CHEMICAL ENGINEERING DESIGN

PRINCIPLES, PRACTICE AND ECONOMICS OF PLANT AND PROCESS DESIGN

GAVIN TOWLER
RAY SINNOTT



B/H

CHEMICAL ENGINEERING DESIGN

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

CHEMICAL ENGINEERING DESIGN

အခြေခံမူများ၊ ကျင့်ထုံးများနှင့် စက်ရုံနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်း၏ စီးပွားရေး

GAVIN TOWLER

RAY SINNOTT


ELSEVIER

အမ်စတာဒမ် • ဘော်စတွန် • ဟဲဒဲလ်ဘာ့ဂ် • လန်ဒန် နယူး
YORK • OXFORD • ပါရီ • စန်း DIEGO
စန်း ဖရန်စစ်စကို • စကဲ်ပူ • ဆစ်ဒနီ • တိုကျို
Butterworth-Heinemann သည် တစ်ခု အမှတ်အသား ၏ Elsevier



Butterworth-Heinemann သည် တစ်ခု အမှတ်အသား ၏ Elsevier
၃၀ အသင်းအဖွဲ့ မောင်း၊ အစုံ ၄၀၀၊ ဘာလင်တန်၊ MA ၀၁၈၀၃၊ ယူအက်စ်အေ
၂၂၅ ခ လှည့်ထောင်။ ဘဏ် ၁၉၆၀၊ စွန့်ဦးပေးဂို၊ ကယ်ဒီမီနီးယား
၀၉၂၁၀၀-၄၇၉၅ ယူအိုင်စီ၃ အခြေစိုက်စခန်း 84 Theobald's Road, London
WC1X 8RR၊ UK

CHEMICAL ENGINEERING DESIGN

ဒီ စာအုပ် သည် ဖိုနှိပ်သည်။ ပါ၊ အက်ဆစ်ကင်းသော စာရွက်။

မူပိုင်ခွင့် © ၂၀၀၈၊ Elsevier Inc. အားလုံး အခွင့်အရေး လက်ဝယ်ရှိသည်။

မရှိ အစိတ်အပိုင်း ဤထုတ်ဝေမှုဖြစ်နိုင်သည်။ ဖြစ် ပြန်ထုတ်ပေးသည်။ သို့မဟုတ် ကူးစက်သည်။ ၌ တစ်ခုခု ပုံစံ
သို့မဟုတ် တစ်ခုခု ဆိုလိုသည်မှာ၊ အီလက်ထရွန်းနစ် သို့မဟုတ် မိတ္တူ၊ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း သို့မဟုတ်
အချက်အလက်သိမ်းဆည်းခြင်းနှင့် ပြန်လည်ရယူခြင်းစနစ် အပါအဝင် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ၊
ထုတ်ဝေသူထံမှစာဖြင့်ခွင့်ပြုချက်။

ခွင့်ပြုချက်များကို Oxford ရှိ Elsevier's Science & Technology Rights Department မှ
တိုက်ရိုက်ရှာဖွေနိုင်ပါသည်။ UK: ဖုန်း- (+44) 1865 843830၊ ဖက်စ်- (+44) 1865 853333၊ E-mail:
permissions@elsevier.com။ သင် ... နိုင်ပါသည် "ပံ့ပိုးမှု & ပံ့ပိုးမှု" ကိုရွေးချယ်ခြင်းဖြင့် Elsevier ပင်မစာမျက်နှာ
(http://elsevier.com) မှတစ်ဆင့်လည်း သင်၏တောင်းဆိုမှုကို အွန်လိုင်းတွင် ဖြည့်သွင်းပါ။ ဆက်သွယ်ပါ''
ထို့နောက် ''မူပိုင်ခွင့် နှင့် ခွင့်ပြုချက်'' နှင့် ထို့နောက် ''ရရှိခြင်း။ ခွင့်ပြုချက်။''

မရှိ တာဝန် သည် ယူဆသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ထုတ်ဝေသူ သို့မဟုတ် အဆိုပါ စာရေးဆရာများ အတွက် တစ်ခုခု
ဒဏ်ရာ နှင့်/သို့မဟုတ် ပျက်စီးခြင်း။ ရန် ပုဂ္ဂိုလ်များ သို့မဟုတ် ကုန်ပစ္စည်း၏တာဝန်ယူမှု၊ ပေါ့ဆမှု သို့မဟုတ်
အခြားနည်းဖြင့် အသုံးပြုမှု သို့မဟုတ် လည်ပတ်မှုတို့မှ ပိုင်ဆိုင်မှု နည်းလမ်းများ၊ ထုတ်ကုန်များ၊
ညွှန်ကြားချက်များ၊ ဒေတာ သို့မဟုတ် ဤနေရာတွင်ပါရှိသော ပစ္စည်းတွင်ပါရှိသော အကြံဉာဏ်များ။

စာကြည့်တိုက် ၏ ကွန် Cataloging-in-Publication ဒေ
လျှောက်လွှာ တင်ပြလိုက်ပါသည်။

ဗြိတိသျှ စာကြည့်တိုက် Cataloguing-in-Publication ဒေ
ဤစာအုပ်အတွက် ကတ်တလောက်မှတ်တမ်းကို ဗြိတိသျှစာကြည့်တိုက်မှ

ရနိုင်ပါသည်။ ISBN 13:978-0-7506-8423-1

အချက်အလက်အတွက် on Butterworth-Heinemann အားလုံး
စာစောင်များ www.books.elsevier.com
တွင်ကျွန်ုပ်တို့၏ဝဘ်ဆိုက်ကိုဝင်ရောက်ကြည့်ရှုပါ။

ပုံနှိပ်သည်။ ၌ အဆိုပါ ယူနိုက်တက် တိတ် အမေရိက ၏
၀၇ ၀၈ ၀၉ ၁၀း ၉ ၈ ၇ ၆ ၅ ၄ ၃ ၂ ၁

ကာဗာ ဒီဇိုင်း- ဂျိုး Tenerelli

Working together to grow
libraries in developing countries

www.elsevier.com | www.bookaid.org | www.sabre.org

ELSEVIER BOOK AID International Sabre Foundation

Gavin မျော်စင် သည် အဆိုပါ စီနီယာ မန်နေဂျာ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း၊ မော်ဒယ်လ် နှင့် ပေးရတယ်။ မှာ UOP LLC

UOP သုတေသနနှင့် ဖွံ့ဖြိုးရေးအတွက် လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းနှင့် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်၊ စက်ကိရိယာဒီဇိုင်းနှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာနှင့် အရွေ့ပုံစံပုံစံများကို စီမံခန့်ခွဲသည် ။ Northwestern University မှ တွဲဖက်ပါမောက္ခအဖြစ်၊

ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ အကြီးတန်း ဒီဇိုင်းသင်တန်းများကို သင်ကြားပေးသည်။ သူသည် Chartered Engineer နှင့် Fellow ဖြစ်သည်။ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများသိပ်ပံ။

ဓာတ်မှန်ရိုက် Sinnott စတင်ခဲ့သည်။ သူ့ အသက်မွေးဝမ်းကျောင်း ၌ ဒီဇိုင်း နှင့် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု အတူ အများအပြား အဓိက ကုမ္ပဏီများ၊ DuPont အပါအဝင် နှင့် ယော အညို။ သူ နောက်ပိုင်း ပါဝင်ခဲ့သည်။ အဆိုပါ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ဌာန မှာ အဆိုပါ တက္ကသိုလ် ဝေလနယ်၊ ဆွမ်ဆီး၊ ယူကေ၊ ထုတ်ဝေခြင်း။ အဆိုပါ ပထမ ထုတ်ဝေမှု ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း ၌ ၁၉၈၃။ သူ သည် Chartered တစ်ဦး အင်ဂျင်နီယာ၊ အီးယူအာရ်။ ထောင်းတယ်။ နှင့် အဖော် ၏ အဆိုပါ စက်မှုတက္ကသိုလ် ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ။

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

အကြောင်းအရာများ

PREFACE xv
ဘယ်လိုလဲ TO သုံးပါ။ ဒီနည်း
စာအုပ်လေး xvii
အသိအမှတ်ပြုချက်များ
ခြော
က်ချက်

1 နိဒါန်း TO ဒီဇိုင်း ၁
1.1. နိဒါန်း
1.2. သဘာဝတရား ၏ ဒီဇိုင်း
1.3. ဟိ ခန္ဓာဗေဒ ၏ a ဓာတု ကုန်ထုတ်လုပ်ငန်း လုပ်ငန်းစဉ် ၈
1.4. ဟိ အဖွဲ့ ၏ a ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ပရောဂျက် ၁၁
1.5. ပရောဂျက် စာရွက်စာတမ်း ၁၃
1.6. ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ ၁၆
1.7. ဒီဇိုင်း အကြောင်းရင်းများ (ဒီဇိုင်း အနားသတ်) ၁၇
1.8. စနစ်များ ၏ ယူနစ် ၁၈
1.9. ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း ၁၉
1.10. အကိုးအကား ၄၄
1.11. အမည်စာရင်း ၄၄
1.12. ပြဿနာများ ၄၅

2 အခြေခံအချက်များ ၏ ပစ္စည်း လက်ကျန်များ ၄၉
2.1. နိဒါန်း ၅၀
2.2. ဟိ ညီမျှခြင်း။ ၏ အစုလိုက်အပြုံလိုက် နှင့် စွမ်းအင် ၅၀
2.3. ထိန်းသိမ်းရေး ၏ အစုလိုက်အပြုံလိုက် ၅၁
2.4. ယူနစ် သုံးတယ်။ ရန် အမြဲ တေးရေး ၅၁

2.5. Stoichiometry ၅၂
2.6. ရွေးချယ်မှု ၏ စနစ် နယ်နိမိတ် ၅၃
2.7. ရွေးချယ်မှု ၏ အခြေခံ အတွက် တွက်ချက်မှုများ ၅၆
2.8. နံပါတ် ၏ လွတ်လပ်သော အစိတ်အပိုင်းများ ၅၇
2.9. ကန့်သတ်ချက်များ on စီးဆင်းသည်။ နှင့် တေးရေး ၅၈
2.10. အထွေထွေ အကွာသန့်ရှာ နည်းလမ်း ၅၉

2.11. ချည် အစိတ်အပိုင်းများ 60
2.12. ပိုလျှံသည်။ ဓာတ်ပေါင်း ၆၂
2.13. ကူးပြောင်းခြင်း၊ ရွေးချယ်နိုင်မှု၊ နှင့် အထွက်နှုန်း ၆၃
2.14. ပြန်လည်အသုံးပြုပါ။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ၆၈
2.15. သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း ၇၀
2.16. ရှောင်ကွင်း ၇၁
2.17. Unsteady-State တွက်ချက်မှုများ ၇၂
2.18. အထွေထွေလုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် ပစ္စည်း-လက်ကျန် ပြဿနာများ ၇၄
2.19. အကိုးအကား ၇၅
2.20. အမည်စာရင်း ၇၅
2.21. ပြဿနာများ ၇၆

3 စွမ်းအင်မျှတမှုနှင့် စွမ်းအင် အသုံးချမှု ဆိုင်ရာ အခြေခံများ 81

3.1. နိဒါန်း ၈၂
3.2. ထိန်းသိမ်းရေး ၏ စွမ်းအင် ၈၂
3.3. ပုံစံများ ၏ စွမ်းအင် (နှုန်း ယူနစ် အစုလိုက်အပြုံလိုက် ၏ ပစ္စည်း) ၈၃
3.4. ဟိ စွမ်းအင် လက်ကျန် ၈၄
3.5. တွက်ချက်မှု ၏ သတ်သတ်မှတ်မှတ် Enthalpy ၈၉
3.6. ဆိုင်လိုတာ အပူ စွမ်းရည်များ ၉၀
3.7. ဟီ သက်ရောက်မှု ၏ ဖိအား on အပူ စွမ်းရည် ၉၂
3.8. Enthalpy ၏ အရောအနှော ၉၄
3.9. Enthalpy-Concentration ပုံကြမ်းများ ၉၅
3.10. အပူများ ၏ တုံ့ပြန်ခြင်း။ ၉၈
3.11. စံ အပူများ ၏ ဖွဲ့စည်းခြင်း။ ၁၀၁
3.12. အပူများ ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း ၁၀၂
3.13. နှိမ်တယ်။ နှင့် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၏ ဓာတ်ငွေ့များ ၁၀၄
3.14. စွမ်းအင် လက်ကျန် တွက်ချက်မှုများ ၁၁၂
3.15. မတည်မငြိမ် ပြည်နယ် စွမ်းအင် ခွင် ၁၁၃
3.16. စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၁၁၄
3.17. အပူ ငွေလဲလှယ်သူ ကွန်ရက်များ ၁၂၄
3.18. အကိုးအကား ၁၄၅
3.19. အမည်စာရင်း ၁၄၆
3.20. ပြဿနာများ ၁၅၀

4 ဖော်ပြချက် ၁၅၃

4.1. နိဒါန်း ၁၅၄
4.2. စာရွက် တင်ပြချက် ၁၅၅
4.3. လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ ၁၆၂
4.4. သတ်မှတ်ချက် ၏ အစိတ်အပိုင်းများ နှင့် ရှုပ ပစ္စည်းဥစ္စာ မော်ဒယ် ၁၆၅

4.5. သရုပ်သကန် ၏ ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး ၁၆၉
4.6. အသုံးပြုသူ မော်ဒယ်များ ၂၀၄
4.7. စာရွက်များ အတူ ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း ၂၀၇
4.8. စာရွက် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း ၂၁၉
4.9. တက်ကြွသော သရုပ်သကန် ၂၂၄
4.10. ကိုးကား ၂၂၄
4.11. အမည်စာရင်း ၂၂၅
4.12. ပြဿနာများ ၂၂၆

5 PIPING AND တူရိယာ ၂၃၅
5.1. နိဒါန်း ၂၃၆
5.2. P နှင့် ကျွန်တော်ကတော့ Diagram ပါ။ ၂၃၆
5.3. ရပ်ထား ရွေးချယ်မှု ၂၄၁
5.4. ပန့်များ နှင့် ကွန်ပရက်ဆာ ၂၄၃
5.5. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ ထောင်းထောင်း စနစ်များ ၂၆၂
5.6. ပိုက် အရွယ်အစား ရွေးချယ်မှု ၂၆၅
5.7. ထိန်းချုပ်မှု နှင့် တူရိယာ ၂၇၅
5.8. ရိုးရိုး ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ ၂၇၇
5.9. နှိုးစက်၊ ဘေးကင်းရေး ခရီးစဉ်များ၊ နှင့် ချိတ်များ ၂၈၅
5.10. Computers in Process Control 287
5.11. အကိုးအကား ၂၈၉
5.12. အမည်စာရင်း ၂၉၁
5.13. ပြဿနာများ ၂၉၃

6 ကုန်ကျစရိတ် နှင့် စီမံကိန်း အကဲဖြတ်ချက် ၂၉၇
6.1. နိဒါန်း ၂၉၈
6.2. ကုန်ကျစရိတ်များ၊ ဝင်ငွေများ၊ နှင့် အမြတ်အစွန်း ၂၉၈
6.3. ခန့်မှန်းခြင်း။ အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၆
6.4. ခန့်မှန်းခြင်း။ ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ် နှင့် ဝင်ငွေများ ၃၃၄
6.5. အခွန်အခများ နှင့် Depreciation ၃၅၂
6.6. ပရောဂျက် ငွေကြေးထောက်ပံ့ခြင်း။ ၃၅၈
6.7. စီးပွားရေး အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ ပရောဂျက်များ ၃၆၃
6.8. ထိလွယ်ရှလွယ် ဖြာ ၃၈၀
6.9. ပရောဂျက် အစုစု ရွေးချယ်မှု ၃၈၄
6.10. ကိုးကား ၃၈၈
6.11. အမည်စာရင်း ၃၉၀
6.12. ပြဿနာများ ၃၉၂

7 ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး ၃၉၇

7.1. နိဒါန်း ၃၉၈
7.2. ပစ္စည်း ပိုင်ဆိုင်မှု ၃၉၈
7.3. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သတ္တိ ၃၉၉
7.4. သံချေးတက်ခြင်း။ ခုခံမှု ၄၀၂
7.5. ရွေးချယ်မှု အတွက် သံချေးတက်ခြင်း။ ခုခံမှု ၄၀၇
7.6. ပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ် ၄၀၈
7.7. ညစ်ညမ်းခြင်း။ ၄၀၉
7.8. အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး ၄၁၀
7.9. ပလတ်စတစ် အဖြစ် ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး အတွက် ဓာတု အပင် ၄၁၇
7.10. ကြွေ ပစ္စည်းများ (ဆီလီကိတ် ပစ္စည်းပစ္စယ) ၄၁၉
7.11. ကာဗွန် ၄၂၁
7.12. အကာအကွယ် အပေါ်ယံ ၄၂၁
7.13. ဒီဇိုင်း အတွက် သံချေးတက်ခြင်း။ ခုခံမှု ၄၂၁
7.14. အကိုးအကား ၄၂၂
7.15. အမည်စာရင်း ၄၂၄
7.16. ပြဿနာများ ၄၂၄

8 ဒီဇိုင်း အချက်အလက် AND ဒေတာ ၄၂၇

8.1. နိဒါန်း ၄၂၈
8.2. အရင်းအမြစ်များ သတင်းအချက်အလက်အပေါ် ကုန်ထုတ်လုပ်ငန်း လုပ်ငန်းစဉ်များ ၄၂၈
8.3. အထွေထွေ အရင်းအမြစ်များ ၏ ရူပ သတ္တိ ၄၃၀
8.4. တိကျမှု လိုအပ်သည်။ ၏ အင်ဂျင်နီယာ ဒေ ၄၃၂
8.5. အဟော ၏ ရူပ သတ္တိ ၄၃၃
8.6. သိပ်သည်းမှု ၄၃၄
8.7. ပျစ် ၄၃၆
8.8. အပူ လျှပ်ကူးနှိုင်စွမ်း ၄၄၀
8.9. သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ စွမ်းရည် ၄၄၂
8.10. Enthalpy ၏ အငွေ့ပျံခြင်း။ (ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ) ၄၄၉
8.11. အငွေ့ဖိအား ၄၅၁
8.12. ပျံနှံ့ခြင်း။ ကိန်းဂဏန်းများ (Diffusivities) ၄၅၂
8.13. အပေါ်ယံ တင်းမာမှု ၄၅၅
8.14. ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ ကိန်းသေများ ၄၅၇
8.15. Enthalpy ၏ တုံ့ပြန်ခြင်း။ နှင့် Enthalpy ၏ ဖွဲ့စည်းခြင်း။ ၄၆၀
8.16. အဆင့် မျှခြေ ဒေတာ ၄၆၀
8.17. အကိုးအကား ၄၇၂
8.18. အမည်စာရင်း ၄၇၇
8.19. ပြဿနာများ ၄၇၉

9 ဘေးကင်းရေး AND ဆုံးရှုံးမှု ကြိုတင်ကာကွယ်ရေး ၄၈၁

9.1. နိဒါန်း ၄၈၂
9.2. ပစ္စည်းများ အန္တရာယ်များ ၄၈၆
9.3. လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ ၄၉၃
9.4. ထုတ်ကုန်ကိုလေ့လာခြင်း။ နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် လုံခြုံရေး 502
9.5. ပျက်ကွက်-မုဒ် သက်ရောက်မှု သုံးသပ်ချက် ၅၀၃
9.6. ဘေးကင်းရေး အညွှန်းကိန်း ၅၀၆
9.7. အန္တရာယ် နှင့် လည်ပတ်နိုင်မှု လေ့လာမှုများ ၅၁၃
9.8. အရေအတွက် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ ၅၂၆
9.9. ဘေးကင်းရေး စာရင်းများ ၅၃၁
9.10. ကိုးကား ၅၃၄
9.11. အမည်စာရင်း ၅၃၈
9.12. ပြဿနာများ ၅၃၈

10 ပစ္စည်းကိရိယာ ရွေးချယ်မှု၊ သတ်မှတ်ချက်၊ AND ဒီဇိုင်း ၅၄၁

10.1. နိဒါန်း ၅၄၂
10.2. ခွဲခွာခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ၅၄၃
10.3. အစိုင်အခဲ ခွဲခွာခြင်း။ ၅၄၃
10.4. အရည်-အခဲ (အခဲ-အရည်) ခြားနားမှု ၅၅၀
10.5. ခွဲခွာခြင်း။ ၏ ကွယ် အစိုင်အခဲများ ၅၇၇
10.6. အရည်-အရည် ခွဲခွာခြင်း။ ၅၈၂
10.7. ခွဲခွာခြင်း။ ၏ ကွယ် အရည် ၅၉၀
10.8. ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲ ခွဲခွာခြင်း။ (ဓာတ်ငွေ့ သန့်ရှင်းရေး) ၅၉၁
10.9. ဓာတ်ငွေ့-အရည် ခြားနားချက်များ 603
10.10. နှိပ်စက်ခြင်း။ နှင့် ကြိတ် (ကွန်မြူနတီ) ပေးရတယ်။ ၆၀၉
10.11. ရောစပ်ခြင်း။ ပစ္စည်း ၆၀၉
10.12. သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး နှင့် သိုလှောင်မှု ၏ ပစ္စည်းများ ၆၂၀
10.13. ဓာတ်ပေါင်းဖို့များ ၆၂၆
10.14. အကိုးအကား ၆၃၀
10.15. အမည်စာရင်း ၆၃၅
10.16. ပြဿနာများ ၆၃၇

11 ခွဲထွက်ခြင်း။ ကော်လံများ (ပေါင်းခံခြင်း၊ စုပ်ယူမှု၊ နှင့် ထုတ်ယူမှု) ၆၄၁

11.1. နိဒါန်း ၆၄၂
11.2. အဆက်မပြတ် ပေါင်းခံခြင်း- လုပ်ငန်းစဉ် ဖော်ပြချက် ၆၄၂
11.3. အဆက်မပြတ် ပေါင်းခံခြင်း- အခြေခံ အခြေခံမူများ ၆၄၅
11.4. ဒီဇိုင်း ပြောင်းလွဲမှုများ ၌ ပေါင်းခံ ၆၅၀
11.5. ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ အတွက် ၌ စနစ်များ ၆၅၂
11.6. အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း- အထွေထွေ ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ ၆၆၅

11.7. Multicomponent Distillation- အဆင့်နှင့် Reflux
လိုအပ်ချက်များအတွက် ဖြတ်လမ်းနည်းများ ၆၆၇
11.8. အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ စနစ်များ- တင်းတင်းကျပ်ကျပ်
ဖြေရှင်းချက် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ (Computer Methods)
၆၉၃
11.9. တခြား ပေါင်းခံခြင်း။ စနစ်များ ၆၉၇
11.10. ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၆၉၈
11.11. အနီးစပ်ဆုံး ကော်လံ အရွယ်အစား ၇၀၈
11.12. ပန်းကန် Contactors 709
11.13. ပန်းကန် ဟိုက်ဒရောလစ် ဒီဇိုင်း ၇၁၆
11.14. ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ ၇၄၁
11.15. ကော်လံ အရန် ၇၇၁
11.16. ပျော်ရည် ထုတ်ယူခြင်း။ (အရည်-အရည် ထုတ်ယူခြင်း) ၇၂၂
11.17. ကိုးကား ၇၇၉
11.18. အမည်စာရင်း ၇၈၄
11.19. ပြဿနာ ၇၈၉

12 အပူ ငွေလွှဲခြင်း။ စက်ပစ္စည်း ၇၉၃
12.1. နိဒါန်း ၇၉၄
12.2. အခြေခံဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း နှင့် သီအိုရီ ၇၉၅
12.3. ခြံ အပူ အပြောင်းအရွှေ့ကိန်းဂဏန်း ၇၉၆
12.4. ဖောက်ပြန်ခြင်း။ အကြောင်းရင်းများ (အညစ်အကြေး အချက်များ) ၇၉၈
12.5. ဘူးခွံ နှင့် အဝိစိ ငွေလဲလှယ်သူများ- ဆောက်လုပ်ရေး အသေးစိတ်အချက်များ 801
12.6. ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားမှု (အပူချိန် ကားမောင်းသည်။ အင်အား) ၈၁၅
12.7. ဘူးခွံ နှင့် အဝိစိ ငွေလဲလှယ်သူများ- အထွေထွေ ဒီဇိုင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားချက် ၈၂၀
12.8. Tube-Side အပူ အပြောင်းအရွှေ့ကိန်းဂဏန်း နှင့် ဖိအားကျဆင်းခြင်း။ (Single Phase)
၈၂၃
12.9. Shell-Side အပူ အပြောင်းအရွှေ့နှင့် ဖိအား ချပေးပါ။ (လူပျို အဆင့်) ၈၂၉
12.10. Condenser 870
12.11. Reboilers များ နှင့် အငွေ့ပြန်ဆေးများ ၈၉၀
12.12. ပန်းကန် အပူ ငွေလဲလှယ်သူ ၉၁၈
12.13. တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်ပါ။ အပူ ငွေလဲသူများ ၉၂၉
12.14. Finned ပြွန် ၉၃၀
12.15. နှစ်ထပ်ပိုက် အပူ ငွေလဲသူများ ၉၃၁
12.16. Air-Cooled Exchangers 932
12.17. အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်များ (မီးဖိုများ နှင့် ဘွိုင်လာများ) ၉၃၂
12.18. အပူလွှဲပြောင်းခြင်း။ ရေယာဉ်များသို့ ၉၃၈
12.19. ကိုးကား ၉၄၅
12.20. အမည်စာရင်း ၉၅၁
12.21. ပြဿနာ ၉၅၇

13 စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ပစ္စည်း ၉၆၁
13.1. နိဒါန်း ၉၆၂
13.2. ဖိအား ရေယာဉ် ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ ၉၆၃

13.3. အခြေခံကျသော အခြေခံမူများ နှင့် ညီမျှခြင်း ၉၆၆
13.4. အထွေထွေ ဒီဇိုင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားချက်များ- ဖိအား ရေယာဉ် ၉၈၀
13.5. ဒီဇိုင်း ၏ ထူးအံ့သင်-ဝေါ ရေယာဉ် အောက်မှာ အတွင်းပိုင်း ဖိအား ၉၈၆
13.6. လျော်ကြေးငွေ အတွက် ဖွင့်လှစ်ခြင်း။ နှင့် ဘဏ်ခွဲ ၉၉၃
13.7. ရေယာဉ်ဒီဇိုင်း ဘာသာရပ် မာနတွေ ဖိအား ၉၉၅
13.8. ဒီဇိုင်း ရေယာဉ်များ ဘာသာရပ် ပေါင်းစပ် 999 ကို တင်နေသည် ။
13.9. ရေယာဉ် ထောက်ခံပါတယ်။ ၁၀၁၃
13.10. ဘောင်ခတ်ထားသည်။ အနားကွပ်ထားသည်။ အဆစ် ၁၀၂၀
13.11. အပူ ငွေလဲလှယ်သူ အဝီစီ ဟင်း ၁၀၂၈
13.12. Welded-Joint ဒီဇိုင်း ၁၀၃၁
13.13. ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း။ အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ ရေယာဉ် ၁၀၃၃
13.14. ဖိအား စမ်းသပ်မှုများ ၁၀၃၄
13.15. ဖိအားမြင့် ရေယာဉ် ၁၀၃၅
13.16. အရည် သိုလှောင်မှု တင့်ကား ၁၀၃၈ စီး
13.17. ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး စက်များ ၁၀၃၈
13.18. ကိုးကား ၁၀၅၃
13.19. အမည်စာရင်း ၁၀၅၆
၁၃၊၁၈။ ပြဿနာများ ၁၀၆၀

14 အထွေထွေ ဆိုက် ထည့်သွင်းစဉ်းစားချက်များ ၁၀၆၅

14.1. နိဒါန်း ၁၀၆၆
14.2. စိုက်တယ်။ တည်နေရာ နှင့် ဆိုက် ရွေးချယ်မှု ၁၀၆၆
14.3. ဆိုက် အပြင်အဆင် ၁၀၆၈
14.4. စိုက်တယ်။ အပြင်အဆင် ၁၀၆၉
14.5. အသုံးအဆောင်များ ၁၀၇၄
14.6. ပတ်ဝန်းကျင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားချက်များ ၁၀၇၆
14.7. ကိုးကား ၁၀၈၆

နောက်ဆက်တွဲ ၁၀၈၉

A ဂရုပ်ဖစ် သင်္ကေတများ အတွက် ထောင်းထောင်း စနစ်များ နှင့် စိုက်တယ်။ ၁၀၈၉
B သံချေးတက်ခြင်း။ ဇယား ၁၀၉၉
C ရူပ ပစ္စည်းဥစ္စာ ဒေ ဘဏ် ၁၁၁၉
D ကူးပြောင်းခြင်း။ အကြောင်းရင်းများ အတွက် တချို့က အဖြစ်များသည်။ SI ယူနစ် ၁၁၄၁
E ဒီဇိုင်း ပရောဂျက်များ ငါ ၁၁၄၅
F ဒီဇိုင်း ပရောဂျက်များ II ၁၁၆၅
G ပေးရတယ်။ သတ်မှတ်ချက် (ဒေ) စာရွက်များ ၁၁၉၃
H ရိုးရိုး Shell နှင့် Tube Heat Exchanger Tube-Sheet Layouts ၁၂၀၇ I
Material Safety Data Sheet ၁၂၁၃

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

နိဒါန်း

ဒီ စာအုပ် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပထမ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ အဖြစ် အတွဲ ၆ ၏ အဆိုပါ *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ* စီးရီး Coulson နှင့် Richardson မှတည်းဖြတ်သည်။ ၎င်းကို မူလက သီးခြားဒီဇိုင်းတစ်ခုအဖြစ် ရည်ရွယ်ခဲ့သည်။ အခြားအတွဲများကို ဖြည့်စွက်ပေးမည့် ဘွဲ့ကြိုဒီဇိုင်းပရောဂျက်များအတွက် ဖတ်စာအုပ် Coulson နှင့် Richardson စီးရီးများတွင်။ လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် စက်ကိရိယာများ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲခြင်း၏ အလေ့အကျင့်ကို အလေးပေးထားပြီး စာဖတ်သူသည် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို အခြေခံသည့် အခြေခံမူများကို အသေးစိတ်သိရှိနိုင်စေရန် စီးရီးရှိ အခြားအတွဲများနှင့် အခြားဓာတုဗေဒအင်ဂျင်နီယာဖတ်စာအုပ်များကို ရည်ညွှန်းပါသည်။

ဒီစာအုပ်ကို မြောက်အမေရိကဈေးကွက်အတွက် လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင် လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေတဲ့ တူညီတဲ့အတွေးအခေါ်၊ ရှာသည်။ ရန် ဖန်တီးပါ။ a ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် လမ်းညွှန် ရန် လုပ်ငန်းစဉ် အပင် ဒီဇိုင်း လိုအပ်သည့်နေရာတိုင်းတွင် ပိုမိုအသေးစိတ်ပြီး အထူးပြုထားသော စာသားများကို ကိုးကားပေးကာ ပုံမှန်ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ သင်ရိုးညွှန်းတမ်း၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို အခြားစာအုပ်များ၊ သုတေသနစာတမ်းများ၊ သို့မဟုတ် ကိုးကားထားသော ဝဘ်ဆိုဒ်များကို ကိုးကားရန်မလိုအပ်ဘဲ အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများသည် အလွန်ကွဲပြားသော စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် အလုပ်လုပ်ကြသည်ကို ကျွန်ုပ်တို့အသိအမှတ်ပြုပါသည်။ ဤစက်မှုလုပ်ငန်းအများအပြားတွင် ၎င်းတို့၏ကိုယ်ပိုင် ဒီဇိုင်းသဘောတူစာချုပ်များနှင့် အထူးပြုကိရိယာများရှိသည်။ ကျွန်ုပ်တို့သည် ကျယ်ပြန့်သော လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများမှ ဥပမာများနှင့် ပြဿနာများကို ထည့်သွင်းရန် ကြိုးပမ်းခဲ့သည်၊ သို့သော် ဘာသာရပ်တစ်ခုအတွက် နေရာ သို့မဟုတ် ကျွန်ုပ်တို့၏ကျွမ်းကျင်မှုအားနည်းမှုတွင် သီးခြားအကြောင်းအရာတစ်ခု၏ အကန့်အသတ်ဖြင့် လွှမ်းခြုံထားသည့်နေရာတွင်၊ ယေဘူယျစာပေများတွင် ရရှိနိုင်သော

ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို ကိုးကားချက်များကို ပံ့ပိုးပေးပါသည်။

၌ အရေးအသား ဒီ စာအုပ်၊ ငါတို့ ရှိသည် ဆွဲသည်။ on ကျွန်တော်တို့ရဲ့အတွေ့အကြုံ ၏ အဆိုပါ စက်မှု အလေ့အကျင့် လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းအပြင် University of Wales Swansea၊ Manchester University နှင့် Northwestern University တို့တွင် သင်ကြားရေးဒီဇိုင်းဆိုင်ရာ အတွေ့အကြုံများ။ စာအုပ်ကို လက်တွေ့အသုံးချဖို့ ရည်ရွယ်ထားတာမို့ပါ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်အဖြစ် ကျွန်ုပ်တို့၏ ရည်ရွယ်ချက်မှာ ၎င်းကို ဖော်ပြရန်ဖြစ်သည်။ ကိရိယာများ နှင့် နည်းလမ်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ အများဆုံး တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ ၌ စက်မှု လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း။ ကျွန်တော်တို တမင်တကာ ရှိသည် တီထွင်ဖန်တီးထားသော စိတ်ကူးစိတ်သန်းဆိုင်ရာ နည်းလမ်းများကို ဖော်ပြခြင်းမှ ရှောင်ကြဉ်ခဲ့သည်။ သုတေသီများ ရှိသည် မဟုတ်ဘူး မရှိသေး ရရှိခဲ့သည်။ ကျယ်ပြန့်သည်။ ငွေကြေး ၌ စက်မှုလုပ်ငန်း။ ဟိ စာဖတ်သူ နိုင်သည် ရှာပါ။ ကောင်းတယ် ဖော်ပြချက် ၏ ဒါတွေ နည်းလမ်းများ ၌ အဆိုပါ သုတေသန စာပေ နှင့် ၌ နောက်ထပ် ပညာရေး ပြဋ္ဌာန်းစာအုပ်များ။

စံနှုန်းများနှင့် လက်တွေ့ကျင့်ထုံးများသည် အင်ဂျင်နီယာ၏ မရှိမဖြစ် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် သက်ဆိုင်ရာ မြောက်အမေရိက စံနှုန်းများကို ကိုးကားထားသည်။ ဤစံနှုန်းများဖြင့် အကျုံးဝင်သော ကုဒ်များနှင့် ကျင့်ထုံးများသည် အခြားနိုင်ငံများနှင့် သက်ဆိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့ကို ဖွံ့ဖြိုးပြီးနိုင်ငံအများစုတွင် တူညီသော အမျိုးသားစံနှုန်းများနှင့် အကျုံးဝင်မည်ဖြစ်ပြီး အချို့ကိစ္စများတွင် သက်ဆိုင်ရာ ဗြိတိသျှ၊ ဥရောပ၊ သို့မဟုတ် နိုင်ငံတကာ စံနှုန်းများ ရှိသည် ကိုလည်း ဖြစ်ခဲ့သည်။ ကိုးကား။ အကျဉ်း

အရေးကြီးသော US နှင့် Canadian ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးနှင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ ဥပဒေများကို သက်ဆိုင်ရာအခန်းများတွင် ပေးထားပါသည်။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ဥပဒေများ၊ စံနှုန်းများနှင့် လက်တွေ့ကျင့်ထုံးများ၏ မူလရင်းမြစ်ကိုးကားချက်များကို အမြဲရည်ညွှန်းသင့်သည်။ မကြာခဏ update လုပ်ပါ။

ကုန်ကျစရိတ်များနှင့် နမူနာများအားလုံးကို US အခြေခံပေါ်တွင် ထည့်သွင်းထားပြီး နမူနာများကို မက်ထရစ်နှင့် သမားရိုးကျ ယူနစ်နှစ်ခုလုံးတွင် ပေးထားပါသည်။ ဖြစ်နိုင်ရင် US အင်ဂျင်နီယာနဲ့ ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းမှာသုံးတဲ့ အသုံးအနှုန်းကို အသုံးပြုထားပါတယ်။

စက်မှုလုပ်ငန်း ဒီဇိုင်းအများစုသည် စီးပွားဖြစ် ဒီဇိုင်းဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို အသုံးပြု၍ လုပ်ဆောင်ကြသည်။ စာအုပ်တစ်အုပ်လုံးတွင် စီးပွားရေးလုပ်ငန်းစဉ်နှင့် စက်ကိရိယာဒီဇိုင်းဆော့ဖ်ဝဲအတွက် ကျယ်ပြန့်စွာ ကိုးကားထားပါသည်။ စီးပွားဖြစ်ဆော့ဖ်ဝဲရောင်းချသူအများစုသည် အမည်ခံအခကြေးငွေဖြင့် ပညာရေးဆိုင်ရာရည်ရွယ်ချက်များအတွက် ၎င်းတို့၏ဆော့ဖ်ဝဲလိုင်စင်များကို ပေးဆောင်ကြသည်။ ကျောင်းသားများအား ၎င်းတို့၏ ပညာရေးတွင် တတ်နိုင်သမျှ အစောပိုင်းအဆင့်တွင် စီးပွားဖြစ်ဆော့ဖ်ဝဲနှင့် မိတ်ဆက်ပေးရန် ကျွန်ုပ်တို့ အလေးအနက် အကြံပြုအပ်ပါသည် ။ ပညာရပ်ဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းနှင့် အကျုံးဝင်သော ဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို အသုံးပြုခြင်းကို စိတ်ဓာတ်ကျသင့်သည်။ ပညာရပ်ဆိုင်ရာ ပရိုဂရမ်များသည် များသောအားဖြင့် စက်မှုလုပ်ငန်းအတွက် လိုအပ်သော အရည်အသွေးထိန်းချုပ်မှုနှင့် ပံ့ပိုးကူညီမှု နည်းပါးကြ ပြီး ကျောင်းသားသည် ဘွဲ့ရပြီးနောက် ထိုဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို အသုံးပြုရန် မဖြစ်နိုင်ပေ။ အားလုံး ကွန်ပျူတာအကူအညီ ဒီဇိုင်း ကိရိယာများ ရမယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ အတူ အချို့ သမ္မာသတိ နှင့် အင်ဂျင်နီယာစီရင်ချက် on အဆိုပါ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ။ ဒီ တရားစီရင်ခြင်း။ အဓိကအားဖြင့် လာပါသည်။ ထံမှ အတွေ့အကြုံရှိသော်လည်း ကွန်ပြူတာကိရိယာများကို အကောင်းဆုံးအသုံးပြုနည်းအတွက် အထောက်အကူဖြစ်စေမည့် အကြံပြုချက်များကို ပေးဆောင်ရန် ကျွန်ုပ်တို့ ကြိုးစားထားပါသည်။

ဟိ အနုပညာ နှင့် အလေ့အကျင့် ၏ ဒီဇိုင်း မရနိုင်ပါ။ ဖြစ် သင်ယူခဲ့သည်။ ထံမှ စာအုပ်များ။ ဟိ သီအိုရီကို လက်တွေ့အသုံးချရန် လိုအပ်သော ထိုးထွင်းသိမြင်မှုနှင့် စီရင်ဆုံးဖြတ်မှုသည် လက်တွေ့ အတွေ့အကြုံမှသာလျှင် ရရှိမည်ဖြစ်သည်။ ကျွန်တော်တို ယုံကြည်မှု အဲဒါ ဒီ စာအုပ် ပါလိမ့်မယ်။ ပေးပါ။ ၎င်း၏ စာဖတ်သူများ a ကျိုးနွံခြင်း။ စတင်ပါ။ on အဲဒါ လမ်း။

ကော် Sinnott

Gavin

မျှော်စင်

ဘယ်လိုလဲ ရန် သုံးပါ။ ဤစာအုပ်

ဤစာအုပ်ကို ဓာတုဗေဒဘာသာရပ်ဖြင့် ဘွဲ့ကြိုသင်တန်းတက်နေသော ကျောင်းသားများအတွက် အဓိကရေးသားထားခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ical engineering သည် ၎င်းတို့၏ အကြီးတန်း ဒီဇိုင်းပရောဂျက်များနှင့် အထူးသက်ဆိုင်ပါသည်။ ဒါလည်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ၏ အကျိုးစီးပွား ရန် အသစ် ဘွဲ့ရများ အလုပ်လုပ် ၌ စက်မှုလုပ်ငန်း ကမ္ဘာ့ကျန်းမာရေးအဖွဲ့ ရှာပါ။ သူတို့ လိုပါတယ်။ ကျယ်ပြန့်ရန် သူတို့ရဲ့ ဗဟုသုတ ၏ ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး နှင့် ဒီဇိုင်း။ တချို့က ၏ အဆိုပါ စောစောက စာအုပ်၏အခန်းများကို နိဒါန်းဓာတုအင်ဂျင်နီယာသင်တန်းများနှင့် ဓာတုဗေဒနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းများတွင် အခြားသော ပညာရပ်များတွင်လည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။

အမျှ a စီနီယာ ဒီဇိုင်း သင်တန်း ကျောင်းသုံးစာအုပ်

အခန်းများ ၁ ရန် ၉ နှင့် ၁၄ ကဗာ အဆိုပါ အခြေခံ ပစ္စည်း အတွက် a သင်တန်း on လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရာတွင် ဘေးကင်းမှု၊ ကုန်ကျစရိတ်နှင့် ပစ္စည်းရွေးချယ်မှုဆိုင်ရာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ အပါအဝင် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်း၏ ရှင်းလင်းချက်တစ်ခု ပါဝင်သည်။ အခန်း 2၊ 3 နှင့ 8 တွင် အစောပိုင်းသင်တန်းများတွင် ထည့်သွင်းထားသင့်ပြီး လျင်မြန်စွာ ဖြတ်နိုင်စေမည့် နောက်ခံအကြောင်းအရာများစွာပါရှိသည်။ သတိပေးချက်အဖြစ်။ အချိန်တိုတောင်းလျှင် အခန်း ၄၊ ၆၊ ၉ သည် အလေးပေးဆုံးနှင့်ထိုက်တန်သည်။ အခန်းများ ၁၀ ရန် ၁၃ ကဗာ ပစ္စည်းကိရိယာ ရွေးချယ်မှု နှင့် ဒီဇိုင်း၊ အပါအဝင် စက်မှုရှုထောင့် ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ ဒီဇိုင်း။ ဒါတွေ အရေးကြီးတယ်။ ဘာသာရပ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ မစိုက် ၌ ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ သင်ရိုးညွှန်းတမ်း။ ဟိ ပစ္စည်းကိရိယာ

အခန်းများ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အဖြစ် အခြေခံ အတွက် တစ်စက္ကန့် သင်တန်း ၌ ဒီဇိုင်း သို့မဟုတ် အဖြစ် ဖြည့်စွက် ပစ္စည်း ၌ a လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းသင်တန်း။

အမျှ တစ်ခု မိတ်ဆက်စကား ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ကျောင်းသုံးစာအုပ်

ဟိ ပစ္စည်း ၌ အခန်းများ ၁၊ ၂၊ ၃၊ နှင့် ၆ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး လိုအပ်သည် တစ်ခုခု ကြိုတင် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာပညာရပ်ကို တတ်ကျွမ်းပြီး ဓာတုဗေဒအင်ဂျင်နီယာဘာသာရပ်တွင် မိတ်ဆက်သင်တန်းအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ အများကြီး ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း ၌ အခန်းများ ၇၊ ၉၊ ၁၀၊ နှင့် ၁၄ နိုင် ကိုလည်း ဖြစ် မိတ်ဆက်သင်တန်းတွင် အသုံးပြုသည်။ ကျောင်းသားများကို ၎င်းတို့၏ အခြားလိုအပ်သောအတန်းများ၏ ရည်ရွယ်ချက်ကို ပိုမိုကောင်းမွန်စွာ တန်ဖိုးထားလေးမြတ်စေရန် ကူညီပေးသောကြောင့် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ သင်ရိုးညွှန်းတမ်းတွင် ဒီဇိုင်းပိုင်းကို အစောပိုင်းတွင် မိတ်ဆက်ခြင်းအတွက် ပြောစရာများစွာရှိပါသည် ။ ၏ အဆိုပါ သင်ရိုးမာတိကာ။ ကျောင်းသားတွေ စတင်သည်။ ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ ပုံမှန်အားဖြင့် ရှာပါ။ အဆိုပါ ခြောက်သွေ့သော သခ်ၤာဘာသာရပ်များထက် လက်တွေ့ကျသော အသုံးချမှုများသည် ၎င်းတို့ကို မကြာခဏ ကျွေးမွေးလေ့ရှိသည်။ ဘေဂဗေဒ၊ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း နှင့် စက်ကိရိယာဒီဇိုင်းများကို လေးမြတ်မှု သိသိသာသာ တိုးလာနိုင်သည်။ တိုးတက် a ကျောင်းသား စွမ်းဆောင်ရည် ၌ အခြား ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ အတန်းများ

စာအုပ်ကို မိတ်ဆက်သင်တန်းတွင် အသုံးပြုပါက၊ ၎င်းကို တစ်လျှောက်လုံး ရည်ညွှန်းနိုင်သည်။ သင်ရိုးညွှန်းတမ်းကို ဒီဇိုင်းရေးဆွဲနည်းလမ်းညွှန်အဖြစ်။

နောက်ဆက်တွဲ ပစ္စည်း

စာအုပ်တွင်ဖော်ပြထားသော တွက်ချက်မှုအများအပြားကို စာရင်းဇယားများကို အသုံးပြု၍ လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ စာရင်းဇယားတွက်ချက်မှုပုံစံများနှင့် စက်ကိရိယာသတ်မှတ်ချက်စာရွက်များကို Microsoft Excel ဖော်မတ်အွန်လိုင်းတွင် ရနိုင်ပြီး ဤစာအုပ်၏ စာဖတ်သူအားလုံးက ဒေါင်းလုဒ်လုပ်နိုင်ပါသည်။ http://books.elsevier.com/companions မှ။

အရင်းအမြစ်များ အတွက် ရထားပေါ်

ဓာတုအင်ဂျင်နီယာဒီဇိုင်းကို သင်တန်းစာသားအဖြစ် မှတ်ပုံတင်ထားသော နည်းပြဆရာများအတွက် ဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများကို ရနိုင်ပါသည် ။ အချက်အလက်များအတွက် http://textbooks.elsevier.com သို့ ဝင်ရောက်ကြည့်ရှုပါ ။ နှင့် ရုန် မှတ်ပုံတင် အတွက် ဝင်ရောက်ခွင့် ရန် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အရင်းအမြစ်များ။

တရားတော်များ ဆလိုက်များ

အခန်းအများစုကိုပံ့ပိုးရန် Microsoft PowerPoint တင်ဆက်မှုများသည် ဤစာအုပ်ကိုလက်ခံသောသင်တန်းပို့ချသူများအတွက် အခမဲ့ရရှိနိုင်သည်။ ဆလိုက်များ၏ PDF နမူနာများကို အစမ်းကြည့်ရှုရန် ကျေးဇူးပြု၍ အထက်ပါဆိုက်တွင် စာရင်းပေးသွင်းပါ။ စိတ်ကြိုက်ပြင်ဆင်နိုင်သော PowerPoint ဖော်မတ်ဖြင့် CD ပေါ်ရှိ slides အစုံအလင်ကို အရည်အချင်းပြည့်မီသော လက်ခံသူများထံ ပေးပို့ပါမည်။

ပုံ ဘဏ်

တစ် ဒေါင်းလုဒ်လုပ်နိုင်သည်။ ပုံ ဘဏ် ၏ အနုပညာလက်ရာ ထံမှ အဆိုပါ စာအုပ် ရန် အသုံးပြု၌ ဟောပြောပွဲ တင်ဆက်မှုများ ရရှိနိုင်ပါသည်။

နည်းပြဆရာ လူကိုယ်တိုင်

ပင်မစာသားရှိ လေ့ကျင့်ခန်းများအတွက် လုပ်ဆောင်ခဲ့သော အဖြေများပါရှိသော ဖြေရှင်းချက်လက်စွဲအပြည့်အစုံကို ဒေါင်းလုဒ်လုပ်နိုင်ပါသည်။

ကျေးဇူးတင်လွှာ

အမျှ ၌ ငါ့ ဟောကြားချက်များ ရန် အဆိုပါ စောစောက ထုတ်ဝေမှုများ ၏ ဒီ စာအုပ်၊ ငါ ပါ့ ကြိုက်တယ်။ ရန် အသိအမှတ်ပြုပါ။ ပရော်ဖက်ရှင်နယ်တစ်ယောက်အနေနဲ့ မတူညီတဲ့ အသက်မွေးဝမ်းကြောင်းတစ်ခုမှာ ကျွန်တော့်ကို ကူညီပေးခဲ့တဲ့ လုပ်ဖော်ကိုင်ဖက်တွေနဲ့ ဆရာသမားတွေအတွက် ကျွန်တော့်ရဲ့ကြွေးမြီတွေပါ။ အင်ဂျင်နီယာ။ ငါ ပါ့ အထူးသဖြင့် ကြိုက်တယ်။ ရန် ကျေးဇူးတင်ပါတယ် ပါမောက္ခ ည။ F ရစ်ချတ်ဆန် သူ့အတွက် ကူညီကြပါ နှင့် အားပေးမှု အတူ စောစောက ထုတ်ဝေမှုများ ၏ ဒီ စာအုပ်။ ထို့အတူ၊ ငါ့ ဇနီး၊ Muriel သည် အစောပိုင်းတည်းဖြတ်မှုများ၏ စာရိုက်စာများနှင့်အတူ သူမ၏အကူအညီအတွက်ဖြစ်သည်။

အီးယူအာရ်။ ထောင်းတယ်။ R K Sinnott
Coed-y-bryn၊ ဝေလ

UOP နှင့် ကျွန်ုပ်နှင့်အတူ လက်တွဲလုပ်ဆောင်ခဲ့ကြသော အခြားနေရာများမှ လုပ်ဖော်ကိုင်ဖက်များ၊ ၎င်းတို့၏ အတွေ့အကြုံများကို မျှဝေခဲ့ကြပြီး ဒီဇိုင်းအကြောင်း သိသမျှကို သင်ကြားပေးခဲ့ကြသော လုပ်ဖော်ကိုင်ဖက်များစွာကို ကျေးဇူးတင်လိုပါသည်။ အထူး ကျေးဇူးတင်ပါတယ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ဒေါက်တာ Rajeev ဂေါတမ အတွက် ခွင့်ပြုခြင်း။ ငါ့ကို ရန် လိုက်ရန် ဒီ စီမံကိန်းနှင့် ရန် ကွမ်းသီး Conser၊ တံစို့ စတိန်း၊ နှင့် ဒေါက်တာ အန်ဒီ Zarchy အတွက် အဆိုပါ အချိန် သူတို့ သုံးစွဲခဲ့သည်။ Ray ၏စာအုပ်တွင် ကျွန်ုပ်၏ထပ်တိုးမှုများကို ပြန်လည်သုံးသပ်ပြီး UOP လုပ်ငန်းစဉ်နည်းပညာမှ ထုတ်ယူထားသော ဥပမာများနှင့် ကိန်းဂဏာန်းများအသုံးပြုမှုကို အတည်ပြုခြင်း။ ဤစာအုပ်အတွက် ကျွန်ုပ်၏ပံ့ပိုးကူညီမှုသည် ကျွန်ုပ်၏ဇနီး၊ ကာရိုလိုင်းနှင့် ကျွန်ုပ်တို့၏သားသမီးများဖြစ်သော မီရန်ဒါ၊ ဂျင်မီနှင့် ဂျွန်နသန်တို့၏ ချစ်ခြင်းမေတ္တာနှင့် ပံ့ပိုးမှုမရှိဘဲ ဖြစ်နိုင်မည်မဟုတ်ပေ။

Gavin P မျှော့စင်
အင်ဗာနက်၊ အီလီနွိုက်

ပစ္စည်း ထံမှ အဆိုပါ ASME ဘွိုင်လာ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ် ကုတ် သည် ဖြင့် ပြန်ထုတ်ပေးသည် ။ ခွင့်ပြုချက် ၏ ASME နိုင်ငံတကာ၊ သုံး ပန်းခြံ ရိပ်သာ၊ အသစ် ယော့ခ်၊ စက္ခု 10016. ပစ္စည်း ထံမှ အဆိုပါ API အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့်များ သည် ပြန်ထုတ်ပေးသည်။ အတူ ခွင့်ပြုချက် ၏ အမေရိကန် ရေနံ အင်စတီကျူ၊ ၁၂၀ ၌ လမ်းဘေး၊ NW၊ ဝါရှင်တန်၊ DC 20005. British Standards မှ ပစ္စည်းကို British Standards Institution ၏ ခွင့်ပြုချက်ဖြင့် ပြန်လည်ထုတ်လုပ်သည်၊ ၃၈၉ Chiswick မြင့်သည်။ ကားလမ်း၊ လန်ဒန်၊ W4 4AL၊ ယူနိုက်တက် နိုင်ငံတော်။ မိတ္တူ အပြည့်အစုံ ၏ အဆိုပါ ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ဒါတွေ အဖွဲ့အစည်းများ။

လုပ်ငန်းစဉ်ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် ကုန်ကျစရိတ်နမူနာများကို သရုပ်ဖော်ရန်အတွက် ၎င်းတို့၏ဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို အသုံးပြု၍ ထုတ်လုပ်ထားသော စခရင်ရိုက်ချက်များကို ထည့်သွင်းခွင့်ပြုသည့်အတွက် Aspen Technology Inc. နှင့် Honeywell Inc. အား ကျေးဇူးတင်ရှိပါသည်။ Honeywell မှ Laurie Wang ကလည်း အဖိုးတန်သော သုံးသပ်ချက် မှတ်ချက်များကို ပေးခဲ့သည်။ နောက်ဆက်တွဲ 1 ရှိ ပစ္စည်းဘေးကင်းရေးဒေတာစာရွက်ကို ပြန်လည်ထုတ်ပေးပါသည် ။ ခွင့်ပြုချက် ၏ Fisher သိပ္ပံနည်းကျ Inc. Aspen အပေါင်း [2]၊ Aspen Kbase၊ Aspen ICARUS၊

ခြောက်

နှင့် အခြားသော AspenTech ထုတ်ကုန်အမည်များ သို့မဟုတ် လိုဂိုများအားလုံးသည် Aspen Technology Inc. သို့မဟုတ် ၎င်း၏လုပ်ငန်းခွဲများဖြစ်သော United States နှင့်/သို့မဟုတ် အခြားနိုင်ငံများတွင် ကုန်သွယ်မှုအမှတ်တံဆိပ်များ သို့မဟုတ် မှတ်ပုံတင်ထားသော ကုန်အမှတ်တံဆိပ်များဖြစ်သည်။ မူပိုင်ခွင့်ကိုလက်ဝယ်ထားသည်။

ဖြည့်စွက်ပစ္စည်းတွင် များစွာသော လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် စက်ပစ္စည်းများ၏ ပုံများပါရှိသည်။ အရင်းအမြစ်များ။ ကျွန်တော်တို ပါ့ ကြိုက်တယ်။ ရန် ကျေးဇူးတင်ပါတယ် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ကုမ္ပဏီများ၊ အတွက် ခွင့်ပြုချက် ရန် ဤပုံများကို အသုံးပြုပါ- Alfa-Laval၊ ANSYS၊ Aspen Technology၊ Bete Nozzle၊ Bos-Hatten Inc.၊ Chemineer၊ Dresser၊ Dresser-Rand၊ Enardo Inc.၊ Honeywell၊ Komax Inc.၊ Riggins ကုမ္ပဏီ၊ Tyco Flow Control Inc.၊ United Value Inc.၊ UOP LLC နှင့် Valve ထုတ်လုပ်သူ အသင်း။

Elsevier မ Jonathan Simpson သည် ဤပရောဂျက်ကို စတင်ရန်နှင့် ညွှန်ကြားရာတွင် အဓိကကျပါသည်။ သူနှင့် Lyndsey Dixon သည် ဤထုတ်ဝေမှု ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုတစ်လျှောက်လုံး လမ်းညွှန်မှုနှင့် တည်းဖြတ်မှုဆိုင်ရာ ပံ့ပိုးမှုများကို ပံ့ပိုးပေးခဲ့သည်။ စာအုပ်စုစည်းခြင်းနှင့် ထုတ်လုပ်မှုလုပ်ငန်းစဉ်ကို စီမံခန့်ခွဲရာတွင် ၎င်းတို့၏ ကောင်းမွန်သောအလုပ်အတွက် Heather Scherer၊ Viswanathan Sreejith နှင့် Jay Donahue တို့ကိုလည်း ကျေးဇူးတင်ပါသည်။

ဟိ ကာဗာ ပုံဥပမာ ရှိုး အဆိုပါ 100 ရက် CCR ပလပ်ဖောင်း *e* ယူနစ် လိုင်စင်ရ အား ဖြင့် UOP နှင့် UOP LLC ၏ခွင့်ပြုချက်ဖြင့် ပြန်လည်ထုတ်ဝေသည်။

1 ဒီဇိုင်း မိတ်ဆက်ခြင်း။

အခန်း မာတိကာ

1.1. နိဒါန်း
1.2. သဘာဝတရား ၏ ဒီဇိုင်း
1.3. ဟိ ခန္ဓာဗေဒ ၏ a ဓာတု ကုန်ထုတ်လုပ်ငန်း လုပ်ငန်းစဉ်
1.4. ဟိ အဖွဲ ၏ a ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ပရောဂျက်
1.5. ပရောဂျက် စာတမ်းပြုစုခြင်း။
1.6. ကုဒ်များနှင့် စံနှုန်းများ
1.7. ဒီဇိုင်း အကြောင်းရင်းများ (ဒီဇိုင်း အနားသတ်များ)
1.8. စနစ်များ ၏ ယူနစ်
1.9. ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။
1.10. ကိုးကား
1.11. အမည်စာရင်း
1.12. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- ဘယ်လိုလဲ ဒီဇိုင်း စီမံကိန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သယ်ဆောင် ထွက် နှင့် မှတ်တမ်းတင်ထားသည်။ စက်မှုလုပ်ငန်း
- ဘာကြောင့်လဲ။ အင်ဂျင်နီယာများ ၌ စက်မှုလုပ်ငန်း အသုံးပြု ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ နှင့် တည်ဆောက် အနားသတ်များ ထဲသို့ သူတို့ရဲ့ ဒီဇိုင်းများ
- ဘယ်လိုလုပ်ရမလဲ တိုးတက် a ဒီဇိုင်း သုံးပြီး ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ နည်းလမ်းများ

ဘာကြောင့်လဲ။ အတွေ့အကြုံရှိ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာများ အရမ်း မရှိသလောက် အသုံးပြု ခိုင်မာသော ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ နည်းလမ်းများ စက်မှုလက်တွေ့

1.1. နိဒါန်း

ဒီ အခန်း သည် တစ်ခု နိဒါန်း ရုန် အဆိုပါ သဘာဝ နှင့် နည်းစနစ် ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် ဓာတုကုန်ထုတ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်များကို ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရန် ၎င်း၏ အသုံးချမှု။

1.2. သဘာဝတရား ၏ ဒီဇိုင်း

ဤကဏ္ဍသည် ဒီဇိုင်းလုပ်ငန်းစဉ်၏ ယေဘုယျ ဆွေးနွေးချက်ဖြစ်သည်။ ဤစာအုပ်၏ ဘာသာရပ်မှာ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းဖြစ်သည်၊ သို့သော် ဤအပိုင်းတွင် ဖော်ပြထားသော နည်းစနစ်သည် အခြားသော အင်ဂျင်နီယာဌာနခွဲများနှင့် တူညီပါသည်။

ဓာတုအင်ဂျင်နီယာသည် အခကြေးငွေအများဆုံး အင်ဂျင်နီယာပညာရပ်များထဲမှ တစ်ခုဖြစ်သည်။ စက်မှုလုပ်ငန်း အပါအဝင် ကဏ္ဍများစွာတွင် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ လိုအပ်ချက်ရှိသည်။ အဆိုပါ ရိုးရာ လုပ်ဆောင်ခြင်း။ စက်မှုလုပ်ငန်း ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ပိုလီမာများ၊ လောင်စာများ၊ အစားအစာများ၊ ဆေးဝါးများ ၊ နှင့် စက္ကူ။ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် အခြား ကဏ္ဍများ အဲဒီလို အဖြစ် အီလက်ထရွန်းနစ် ပစ္စည်းများ နှင့် စက်ပစ္စည်းများ၊ လူသုံးကုန်ပစ္စည်းများ၊ သတ္တုတူးဖော်ခြင်းနှင့် သတ္တုထုတ်ယူခြင်း၊ ဇီဝဆေးဘက်ဆိုင်ရာ အစားထိုးခြင်းနှင့် ဓာတ်အား ထုတ်လုပ်ခြင်း။

ဤကဲ့သို့သော အမျိုးမျိုးသောစက်မှုလုပ်ငန်းနယ်ပယ်များရှိ ကုမ္ပဏီများသည် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများကို အလွန်တန်ဖိုးထားရသည့် အကြောင်းရင်းမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

ဖောက်သည်လိုအပ်ချက် သို့မဟုတ် စမ်းသပ်မှုရလဒ်များကဲ့သို့ ရှုပ်ထွေးစွာသတ်မှတ်ထားသော ပြဿနာထုတ်ပြန်ချက်မှစတင်၍ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများသည် ပြဿနာနှင့်သက်ဆိုင်သည့် အရေးကြီးသောအခြေခံရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာသိပ္ပံကို နားလည်သဘောပေါက်နိုင်ပြီး လုပ်ဆောင်ချက်အစီအစဉ်တစ်ခုဖန်တီးရန်နှင့် အသေးစိတ်သတ်မှတ်ချက်များချမှတ်ရန် ဤနားလည်မှုကိုအသုံးပြုကာ အကောင်အထည်ဖော်ပါက ခန့်မှန်းတွက်ချက်ထားသောဘဏ္ဍာရေးဆိုင်ရာရလဒ်များကိုဖြစ်ပေါ်စေမည်ဖြစ်သည်။

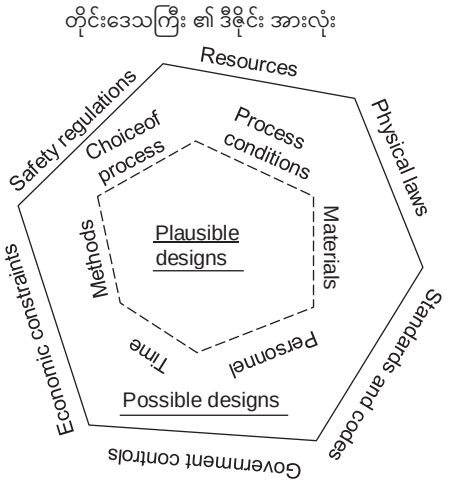
ဟိ ဖန်တီးမှု အစီအစဉ်များ နှင့် သတ်မှတ်ချက်များ နှင့် အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ငွေကြေး အကယ်၍ ရလဒ် အဆိုပါ အစီအစဉ်များ ခဲ့ကြသည် အကောင်အထည်ဖော်ခဲ့သည်။ သည် အဆိုပါ လှုပ်ရှားမှု ၏ ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း။

ဒီဇိုင်းသည် တီထွင်ဖန်တီးမှုတစ်ခုဖြစ်ပြီး၊ အင်ဂျင်နီယာတစ်ဦးမှ လုပ်ဆောင်သည့် အကျိုးအရှိဆုံးနှင့် စိတ်ကျေနပ်စရာအကောင်းဆုံးလုပ်ဆောင်ချက်များထဲမှ တစ်ခုလည်း ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ ပရောဂျက်အစတွင် ဒီဇိုင်းသည် မရှိပါ။ ဟိ ဒီဇိုင်နာ စတင်သည်။ တစ်ဦးနှင့်

သီးခြား ရည်မှန်းချက် သို့မဟုတ် ဖောက်သည် လိုပါတယ်။ ၌ စိတ်နှင့် ဖြစ်နိုင်သော ဒီဇိုင်းများကို တီထွင်ပြီး အကဲဖြတ်ခြင်းဖြင့် အောင်မြင်မှု၏ အကောင်းဆုံးနည်းလမ်းသို့ ရောက်ရှိလာသည်- ing အဲဒါ ရည်မှန်းချက်-ဖြစ် အဲဒါ a ပိုကောင်းပါတယ်။ ကုလားထိုင်၊ a အသစ် တံတား၊ သို့မဟုတ် အတွက် အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ၊ ဓာတုထုတ်ကုန်အသစ သို့မဟုတ် ထုတ်လုပ်မှုလုပ်ငန်းစဉ်။

ရည်မှန်းချက်အောင်မြင်ရန် ဖြစ်နိုင်သောနည်းလမ်းများကို စဉ်းစားသောအခါ၊ ဒီဇိုင်နာသည် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ဒီဇိုင်းအရေအတွက်ကို ကျဉ်းမြောင်းစေမည့် အချက်များစွာဖြင့် ကန့်သတ်ထားမည်ဖြစ်သည်။ ပြဿနာအတွက် ဖြစ်နိုင်ချေရှိတဲ့ အဖြေတစ်ခုပဲ၊ ဒီဇိုင်းတစ်ခုပဲ ရှိတော့မှာ။ ရည်မှန်းချက်ကို ပြည့်မီရန် အခြားနည်းလမ်းများစွာသည် ကန့်သတ်ချက်များ၏ သဘောသဘာဝပေါ် မူတည်၍ အကောင်းဆုံး ဒီဇိုင်းများစွာကိုပင် ပုံမှန်အားဖြင့် ဖြစ်နိုင်ပါလိမ့်မည်။

ဒီဇိုင်းတွင် ပြဿနာတစ်ခုအတွက် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ဖြေရှင်းနည်းများတွင ဤကန့်သတ်ချက်များသည် နည်းလမ်းများစွာဖြင့် ပေါ်ပေါက်လာပါသည်။ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဥပဒေများ၊ အစိုးရ စည်းမျဉ်းများနှင့် စံနှုန်းများမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော အချို့သော ကန့်သတ်ချက်များသည် ပုံသေနှင့် ပြောင်းလဲ၍ မရနိုင်ပါ။ သူများတွေ တောင့်တင်းပြီး လုပ်နိုင်မယ်။ ဖြစ် စိတ်အေးလက်အေး အားဖြင့် အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ အဖြစ် အပိုင်း ၏ အဆိုပါ အထွေထွေ ဗျူဟာ အတွက် ရှာသည်။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဒီဇိုင်း။ ဟိ ကန့်သတ်ချက်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ အပြင်မှာ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ လွှမ်းမိုးမှု နိုင်သည် ဖြစ် ဟုခေါ်သည်။ အဆိုပါ ပြင်ပကန့်သတ်ချက်များ။ ဒါတွေ သတ်မှတ် အဆိုပါ အပြင်ဘက် နယ်နိမိတ် ၏ ဖြစ်နိုင်သည်။ ဒီဇိုင်းများ၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁.၁။ အထဲမှာ ဒီ နယ်နိမိတ် ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် a နံပါတ် ၏ ဖြစ်နိုင်သည်။ ဒီဇိုင်းများ ကန့်သတ်ထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အခြား



——— "ပြင်ပ"
– – – – – ကန့်သတ်ချက်များ
"ပြည်တွင်းရေး"
ကန့်သတ်ချက်များ

ပုံ ၁.၁။ ဒီဇိုင်းက နှံ့သတ်ချက်များ။

ကန့်သတ်ချက်များ၊ ဒီဇိုင်နာတွင် လုပ်ငန်းစဉ်ရွေးချယ်မှု၊ လုပ်ငန်းစဉ်ရွေးချယ်မှု၊ ပစ္စည်းများ၊ နှင့် စက်ကိရိယာများကဲ့သို့သော ထိန်းချုပ်မှုအချို့ရှိနေသည့် အတွင်းပိုင်းကန့်သတ်ချက်များ။

စီးပွားရေးဆိုင်ရာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ သိသာပါတယ်။
မည်သည့်အင်ဂျင်နီယာဒီဇိုင်းတွင်မဆို အဓိကကန့်သတ်ချက်- အပင်များ ရမယ်။ လုပ်ပါ။ a အမြတ်။ လုပ်ငန်းစဉ် ကျပါတယ်။ နှင့် စီးပွားရေး ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၆။

အချိန်သည်လည်း ကန့်သတ်ချက်တစ်ခု ဖြစ်လာလိမ့်မည်။ ဒီဇိုင်းတစ်ခု ပြီးမြောက်ရန် အချိန်ကာလသည် အများအားဖြင့် ထည့်သွင်းစဉ်းစားနိုင်သော အခြားဒီဇိုင်းများ အရေအတွက်ကို ကန့်သတ်ထားသည်။

ဒီဇိုင်းတစ်ခု၏ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအဆင့်ဆင့်တွင် ရည်ရွယ်ချက်၏ ကနဦးဖော်ထုတ်ခြင်းမှ နောက်ဆုံးဒီဇိုင်းအထိ၊ ပုံ 1.2 တွင် ပုံသဏ္ဌာန်အားဖြင့် ပြထားသည်။ အဆင့်တစ်ခုစီကို အောက်ပါကဏ္ဍများတွင် ဆွေးနွေးသည်။

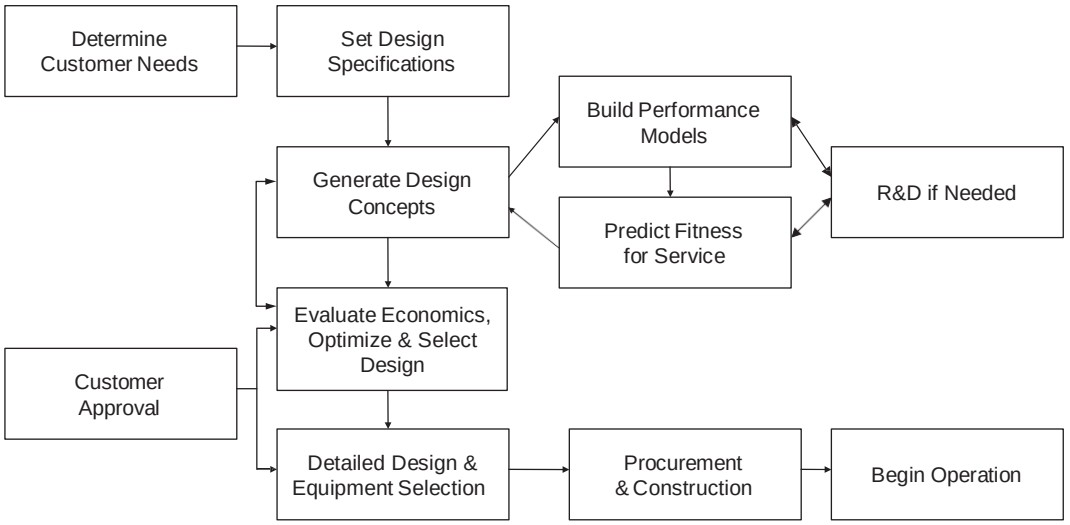
ပုံ 1.2 သည် ဒီဇိုင်းကို ထပ်ခါတလဲလဲ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းတစ်ခုအဖြစ် ပြသည်၊ ဒီဇိုင်းဖွံ့ဖြိုးလာသည်နှင့်အမျှ ဒီဇိုင်နာသည် ဖြစ်နိုင်ခြေများနှင့် ကန့်သတ်ချက်များကို ပိုမိုသိရှိနားလည်လာမည်ဖြစ်ပြီး ဒေတာနှင့် စိတ်ကူးသစ်များကို အဆက်မပြတ်ရှာဖွေနေပြီး

ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ဒီဇိုင်းဖြေရှင်းချက်များကို အကဲဖြတ်မည်ဖြစ်သည်။

1.2.1. ဟိ ဒီဇိုင်း ရည်ရွယ်ချက် (ဟိ လိုအပ်သည်)

အားလုံး ဒီဇိုင်း စတင်သည်။ အတူ a ရိပ်မိ လိုပါတယ်။ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ a ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်၊ အဆိုပါ လိုပါတယ်။ သည် လူထု လိုပါတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ထုတ်ကုန်၊ ဖန်တီးခြင်း။ a စီးပွားဖြစ် အခွင့်အလမ်း၊ အဖြစ် ကြိုမြင်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အရောင်းနှင့်ဈေးကွက်ရှာဖွေရေးအဖွဲ့အစည်း။ ဤအလုံးစုံသော ရည်မှန်းချက်တွင်၊ ဒီဇိုင်နာသည် အလုံးစုံ လုပ်ငန်းစဉ်ကို ပေါင်းစပ်ထားသည့် ယူနစ်အမျိုးမျိုး၏ လိုအပ်ချက်များ၊ ရည်ရွယ်ချက်များကို အသိအမှတ်ပြုလိမ့်မည်။

အလုပ်မစခင် ဒီဇိုင်နာသည် ပြီးပြည့်စုံသော၊ ရှင်းရှင်းလင်းလင်း သိသင့်သလောက်၊ လိုအပ်ချက်များကို တတ်နိုင်သမျှ ထုတ်ပြန်ကြေငြာခြင်း။ လိုအပ်ချက် (လိုအပ်ချက်) သည် ဒီဇိုင်းအဖွဲ့ပြင်ပမှ၊ ဖောက်သည်တစ်ဦးထံမှ သို့မဟုတ် အခြားဌာနမှ ပေါ်ပေါက်လာပါက၊ ဒီဇိုင်းပညာရှင်သည် ဆွေးနွေးမှုမှတစ်ဆင့် အမှန်တကယ် လိုအပ်ချက်များကို ရှင်းလင်းဖော်ပြရမည်ဖြစ်ပါသည်။ အရေးကြီးတာက- ထန်သော ရုန် ခွဲခြား အကြား အဆိုပါ လိုအပ်ချက်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ "လုပ်ရမယ်။ ရှိသည်" နှင့် အဲဒါတွေ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ "သင့်တယ်။



ပုံ ၁.၂။ ဟိ ဒီဇိုင်း လုပ်ငန်းစဉ်။

haves." "ရှိသင့်တယ်" ဟူသည်မှာ နှစ်သက်ဖွယ်ဟု ယူဆနိုင်သော ကနဦးသတ်မှတ်ချက်များ၏ အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သော်လည်း လိုအပ်ပါက လိုအပ်ပါက ဒီဇိုင်းပိုင်းကို ဖြေလျှော့နိုင်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ကုန်ပစ္စည်းသတ်မှတ်ချက်တစ်ခုအား အရောင်းဌာနက နှစ်လိုဖွယ်ဟု ယူဆနိုင်သော်လည်း ရရှိရန် ခက်ခဲပြီး ငွေကုန်ကြေးကျလည်း များနိုင်ပြီး သတ်မှတ်ချက်အချို့ကို လျှော့ပေါ့ပေးခြင်းဖြင့် ရောင်းချနိုင်သော်လည်း ဈေးသက်သာသော ထုတ်ကုန်ကို ထုတ်လုပ်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ဖြစ်နိုင်သည့်အခါတိုင်း၊ ဒီဇိုင်နာသည် ဒီဇိုင်းလိုအပ်ချက်များ (ပရောဂျက်နှင့် စက်ကိရိယာ သတ်မှတ်ချက်များ) ကို အမြဲတမ်း မေးခွန်းထုတ်ပြီး ဒီဇိုင်းတိုးတက်သည်နှင့်အမျှ ၎င်းတို့ကို ပြန်လည်သုံးသပ်နေသင့်သည်။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် အရောင်း သို့မဟုတ် ဈေးကွက်ရှာဖွေရေးဌာနနှင့် အနီးကပ်အလုပ်လုပ်ရန် အရေးကြီးသည်။ သို့မဟုတ် အတူ အဆိုပါ ဖောက်သည်တိုက်ရိုက် ရှိသည် အဖြစ် ရှင်းပါတယ်။ အဖြစ် ဖြစ်နိုင်သည်။ တစ်ခု နားလည်မှု ဖောက်သည်၏လိုအပ်ချက်။

စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းအတွက် သို့မဟုတ် စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းတစ်ခု ဝယ်ယူခြင်းကဲ့သို့သော အခြားသူများအတွက် သတ်မှတ်ချက်များကို ရေးသားသည့်အခါ၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် အခြားဒီဇိုင်နာများအတွက် ကန့်သတ်ချက်များ (ကန့်သတ်ချက်များ) ကို သတိပြုသင့်သည်။ ပစ္စည်းတစ်ခုအတွက် လိုအပ်ချက်များကို ကောင်းစွာစဉ်းစားပြီး ပြည့်စုံသော သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုသည် အခြားဒီဇိုင်နာများ လုပ်ဆောင်ရမည့် ပြင်ပကန့်သတ်ချက်များကို သတ်မှတ်ပေးသည်။

1.2.2. ဆက်တင် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အခြေခံ

ဟိ အများဆုံး အရေးကြီးတယ်။ ခြေလှမ်း ၌ စတင်သည်။ a လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း သည် ဘာသာပြန်ခြင်း။ အဆိုပါ ဖောက်သည် လိုပါတယ်။ ဒီဇိုင်းအခြေခံတစ်ခုသို့။ ဒီဇိုင်းအခြေခံသည် ဖြေရှင်းရမည့်ပြဿနာကို ပိုမိုတိကျသောဖော်ပြချက်ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် ပုံမှန်အားဖြင့် ပင်မထုတ်ကုန်၏ ထုတ်လုပ်မှုနှုန်းနှင့် သန့်စင်မှု သတ်မှတ်ချက်များ ပါဝင်မည်ဖြစ်သည်။ အတူ အတူ အချက်အလက် on ကန့်သတ်ချက်များ အဲဒါ လွှမ်းမိုးလိမ့်မည်။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း၊ အဲဒီလို အဖြစ်

1. ဟိ စနစ် ၏ ယူနစ်များ ရန် ဖြစ် သုံးတယ်။
2. အမျိုးသားရေး၊ ဒေသခံ သို့မဟုတ် ကုမ္ပဏီ ဒီဇိုင်းကုဒ်များ အဲဒါကို လိုက်နာရမယ် ။
3. အသေးစိတ် ၏ ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင်

4. ရာသီဥတုဒေတာ၊ ငလျင်အခြေအနေနှင့် အခြေခံအဆောက်အအုံရရှိနိုင်မှုတို့ အပါအဝင် စက်ရုံတည်ရှိနိုင်သည့် အလားအလာရှိသော နေရာများတွင် အချက်အလက်များ။ ဆိုက်ဒီဇိုင်းကို အခန်း ၁၄ တွင် အသေးစိတ် ဆွေးနွေးထားသည်။
5. လောင်စာဆီကဲ့သို့သော အသုံးဝင်ဝန်ဆောင်မှုများ၏ ဈေးနှုန်းအခြေအနေများ၊ ရရှိနိုင်မှုနှင့် ဈေးနှုန်းများဆိုင်ရာ အချက်အလက် (ဓာတ်ငွေ့)၊ ရေနွေးငွေ့ အအေးခံခြင်း။ ရေ၊ လုပ်ငန်းစဉ် လေ၊ လုပ်ငန်းစဉ် ရေ၊ နှင့် လျှပ်စစ်မီး၊ ၎င်းလုပ်ငန်းစဉ်ကို လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်မည်ဖြစ်သည်။

ဒီဇိုင်းမစတင်မီ ဒီဇိုင်းအခြေခံကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်း သတ်မှတ်ရပါမည်။ ဒီဇိုင်း ဆွဲ ရင် ထွက် အတွက် a အမှုသည်၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အခြေခံ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သုံးသပ် အတူ အဆိုပါ ဖောက်သည် မှာ အဆိုပါ ပရောဂျက်၏အ စ ။ ကုမ္ပဏီအများစုသည် ဒီဇိုင်းအခြေခံကို ဖမ်းယူရန်အတွက် စံပုံစံများ သို့မဟုတ် မေးခွန်းပုံစံများကို အသုံးပြုကြသည်။ အချက်အလက် တစ် နမူနာ ပုံစံခွက် သည် ပေးသည် ၌ နောက်ဆက်တွဲ ဆ နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် http://books.elsevier.com/companions ရှိ အွန်လိုင်းပစ္စည်းမှ MS Excel ဖော်မတ်ဖြင့် ဒေါင်းလုဒ်လုပ်ထားသည် ။

1.2.3. မျိုးဆက် ၏ ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဒီဇိုင်း အယူအဆများ

ဒီဇိုင်းလုပ်ငန်းစဉ်၏ ဖန်တီးမှုအပိုင်းမှာ၊ ပြဿနာအတွက် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ဖြေရှင်းနည်းများ မျိုးဆက် အတွက် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း၊ နှင့် ရွေးချယ်မှု။ ၌ ဒီ လှုပ်ရှားမှု၊ အများဆုံး ဒီဇိုင်နာများ အားကိုးတယ်။ on ယခင် အတွေ့အကြုံ - သူတို့ရဲ့ ကိုယ်ပိုင် နှင့် အဲဒါ ၏ အခြားသူများ။ အဲဒါ သည် သံသယဖြစ်ဖွယ် အကယ်၍ တစ်ခုခု ဒီဇိုင်းက လုံးဝ ဆန်းသစ်ပါတယ်။ ဒီဇိုင်းအများစု၏ ရှေးရိုးစွဲချက်များကို အများအားဖြင့် အလွယ်တကူ ခြေရာခံနိုင်သည်။ ပထမဆုံးသော မော်တော်ကားများမှာ မြင်းမပါတဲ့ မြင်းလှည်းများဖြစ်ပြီး ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုလည်း ထင်ရှားပါတယ်။ ၏ဒီဇိုင်း ခေတ်မီကား ခြေရာခံနိုင်ပါတယ်။ ဒါတွေက စောစောကထဲက တစ်ဆင့်ပြီးတစ်ဆင့် ရှေ့ပြေးပုံစံများ။ ၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ စက်မှုလုပ်ငန်း၊ ခေတ်မီ ပေါင်းခံခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များ ရှိသည် ဝိညာဉ်များကို ပြုပြင်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည့် ရှေးခေတ်ရုပ်ပုံများမှ တီထွင်ထုတ်လုပ်ထားပြီး ဓာတ်ငွေ့စုပ်ယူရာတွင် အသုံးပြုသည့် ကော်လံများကို ရှေးဦးအစ၊ စုတ်တံဖြင့်ထုပ်ထားသော တာဝါတိုင်များမှ တီထွင်ထုတ်လုပ်ခဲ့သည်။ ဒီတော့၊ အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး မကြာခဏ အဲဒါ a လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်နာ သည် ရင်ဆိုင်တယ်။ အတူ အဆိုပါ တာဝန် ၏ ထုတ်လုပ်သည်။ a လုံးဝ ဆန်းသစ်သော လုပ်ငန်းစဉ် သို့မဟုတ်

စက်ကိရိယာ အစိတ်အပိုင်းအတွက် ဒီဇိုင်း။

အတွေ့အကြုံရှိသော အင်ဂျင်နီယာများသည် ဖြစ်နိုင်သည်ထက် ကြိုးစားပြီး စမ်းသပ်သည့်နည်းလမ်းများကို နှစ်သက်ကြသည်။ နောက်ထပ် စိတ်လှုပ်ရှားစရာ ဒါပေမယ့် မကြိုးစားရသေး ဝတ္ထု ဒီဇိုင်းများ ဟိ အလုပ် အဲဒါ သည် လိုအပ်သည်။ ရုန် လုပ်ငန်းစဉ်အသစ်များ ဖော်ဆောင်ပြီး ကုန်ကျစရိတ်ကို အများအားဖြင့် လျှော့တွက်ကြသည်။ နည်းပညာအသစ်များကို ကူးသန်းရောင်းဝယ်ရေးသည် ခက်ခဲပြီး စျေးကြီးပြီး ကုမ္ပဏီအနည်းငယ်သည် သန်းပေါင်းများစွာကို ဖန်တီးရန် ဆန္ဒရှိနေပါသည်။ ဒေါ်လာ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ ၌ နည်းပညာ အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ကောင်းပြီ သက်သေပြ (လူသိများသည်။ အဖြစ် "ကျွန်တော် တတိယရောဂါလက္ခဏာစု)။ တိုးတက်မှု သည် လုပ်ထားတယ်။ နောက်ထပ် သေချာတယ်။ ၌ သေးငယ်သည်။ ခြေလှမ်းများ; သို့သော်၊ ဘယ်တော့လဲ ဆန်းသစ်တီထွင်မှု အလိုရှိသည်၊ ယခင်အတွေ့အကြုံ၊ မလိုမုန်းထားမှုများကြောင့်၊ မျိုးဆက်သစ်များနှင့် စိတ်ကူးသစ်များလက်ခံမှုကို ဟန့်တားနိုင်သည် ("ဤနေရာတွင် မတီထွင်ရသေး" ရောဂါလက္ခဏာစုဟု လူသိများသည်)။

ဟိ ပမာဏ ၏ အလုပ်၊ နှင့် အဆိုပါ နည်းလမ်း အဲဒါ သည် နလံထ၊ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ ဘွဲ့ ၏ အသစ်အဆန်း a ဒီဇိုင်း ပရောဂျက်။ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး ၏ အသစ် လုပ်ငန်းစဉ်များ မလွဲမရှောင်သာ လိုအပ်သည်။ အများကြီး ပိုအပြန်အလှန် အတူ သုတေသီများ နှင့် စုဆောင်းခြင်း။ ၏ ဒေတာ ထံမှ ဓာတ်ခွဲခန်း နှင့် လေယာဉ်မှူး အပင်များ။ ဓာတုဗေဒအင်ဂျင်နီယာ ပရောဂျက်များတွင် ပါဝင်သည့် အသစ်အဆန်းပေါ်မူတည်၍ အမျိုးအစားသုံးမျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။

A. ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း၊ နှင့် ထပ်လောင်း၊ ရုန် ရှိပြီးသား အပင်; များသောအားဖြင့် သယ်ဆောင် ထွက် အားဖြင့် အဆိုပါ အပင်ဒီဇိုင်းအဖွဲ့။
B. အသစ် ထုတ်လုပ်မှု စွမ်းရည် ရုန် ဆုံ ကြီးထွားလာသည်။ အရောင်း တောင်းဆိုမှု နှင့် အဆိုပါ ရောင်းရန် ၏ တည်ထောင်ခဲ့သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များ အားဖြင့် ကန်ထရိုက်တာများ။ ထပ်ခါထပ်ခါ ၏ ရှိပြီးသား ဒီဇိုင်းများ၊ အတူ သာ အသေးစားဒီဇိုင်း အပြောင်းအလဲများ၊ အပါအဝင် ဒီဇိုင်းများ ၏ စျေးသည်များ သို့မဟုတ် ပြိုင်ဘက်များ လုပ်ငန်းစဉ်များ လုပ်သည် ရုန် နားလည် ရှိမရှိ၊ သူတို့ ရှိသည် a မရမက ပိုကောင်းပါတယ်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု။

C. အသစ် လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ ထံမှ ဓာတ်ခွဲခန်း သုတ၊ မှတဆင့် လေယာဉ်မှူး အပင်၊ စီးပွားဖြစ်လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုဆီသို့။ ဤနေရာတွင်ပင်၊ ယူနစ်လည်ပတ်မှုနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ စက်ပစ္စည်းအများစုသည် တည်ဆောက်ထားသော ဒီဇိုင်းများကို အသုံးပြုမည်ဖြစ်သည်။

ဟိ အများစု လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းများကိုအခြေခံသည်။ on ဒီဇိုင်းများ အဲဒါ အရင်က ရှိခဲ့သည်။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ဒီဇိုင်းအသစ်ဖန်တီးရန် စာရွက်အလွတ်တစ်ရွက်ဖြင့် ထိုင်နေခဲသည်။ ထံမှ ခြစ်ရာ၊ တစ်ခု လှုပ်ရှားမှု တစ်ခါတစ်ရံ ရည်ညွှန်းသည်။ ရန် အဖြစ် ''လုပ်ငန်းစဉ် ပေါင်းစပ်မှု။'' ပင် သုတေသနနှင့် ထုတ်ကုန်အသစ်များ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးမှာ အလွန်အရေးပါသည့် ဆေးဝါးများကဲ့သို့သော စက်မှုလုပ်ငန်း များတွင် ဖြစ်သည်။ အရေးကြီးတယ်၊ အဆိုပါ အမျိုးအစားများ ၏ လုပ်ငန်းစဉ်များ သုံးတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ အခြေခံ on ယခင် ဒီဇိုင်းများ အလားတူ ထုတ်ကုန်များ၊ ဒါကြောင့် အဖြစ် ရန် လုပ်ပါ။ အသုံးပြု ၏ ကောင်းစွာနားလည်သည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ နှင့် ချောမွေ့ စက်ရုံသစ်အတွက် စည်းမျဉ်းဆိုင်ရာ ခွင့်ပြုချက်ရယူရေး လုပ်ငန်းစဉ်။

လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းအသစ်ကို ရေးဆွဲရာတွင် ပထမအဆင့်မှာ လုပ်ငန်းစဉ်အတွင်းရှိ အဓိကအဆင့်များကိုပြသသည့် အကြမ်းဖျင်းသောဘလောက်ပုံကြမ်းကို ရေးဆွဲရန်နှင့် အဓိကလုပ်ဆောင်မှု (ရည်ရွယ်ချက်) ကို စာရင်းပြုစုရန်ဖြစ်သည်။ နှင့် အဆိုပါ အဓိက ကန့်သတ်ချက်များ အတွက် တစ်ခုစီ စင်မြင့်။ အတွေ့အကြုံ လုပ်သင့်တယ်။ ထို့နောက် မည်သည့် ယူနစ် လည်ပတ်မှုနှင့် စက်ကိရိယာ အမျိုးအစားများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်ကို ဖော်ပြပါ။ လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်းမှုစာရွက်ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည့် ယူနစ်လည်ပတ်ဆောင်ရွက်မှုများ၏ အစီအစဉ်များကို ဆုံးဖြတ်ရာတွင် ပါဝင်သည့် အဆင့်များကို အခန်း ၄ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဒီဇိုင်းပြဿနာတစ်ခုအတွက် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ဖြေရှင်းနည်းများအတွက် စိတ်ကူးများ များစွာကို ခွဲခြား၍မရပါ။ ထံမှ အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု စင်မြင့် ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း လုပ်ငန်းစဉ်; အချို့ စိတ်ကူးများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပဋိသန္ဓေတည်သည်နှင့်တပြိုင်နက် လက်တွေ့မကျသောအဖြစ်ကို ပယ်ချခဲ့သည်။

1.2.4. ကြံခိုင်မှု စစ်ဆေးခြင်း။

ဘယ်တော့လဲ ဒီဇိုင်း အခြားရွေးချယ်စရာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အကြံပြု၊ သူတို့ ရမယ်။ ဖြစ် စမ်းသပ်ခဲ့သည်။ အတွက် ကြံခိုင်ရေး ၏ ရည်ရွယ်ချက်။ တခြား မှာ စကားတွေ၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ ရမယ်။ ဆုံးဖြတ် ဘယ်လိုလဲ ကောင်းပြီ တစ်ခုစီ ဒီဇိုင်း အယူအဆ တွေ့ဆုံသည်။ ဖော်ထုတ်ရန် လိုအပ်သည်။ ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာနယ်ပယ်တွင် အများအားဖြင့်

ဈေးကြီးသည် ။ တည်ဆောက် အများအပြား ဒီဇိုင်းများ ရန် ရှာပါ။ ထွက် ဘယ်ဟာ တစ်ခု အလုပ်လုပ်တယ်။ အကောင်းဆုံး (က အလေ့အကျင့် လူသိများသည်။ အဖြစ် ''ပရိုတို စာရိုက်ခြင်း'' ဟူသည်မှာ ဘုံ ၌ အခြား အင်ဂျင်နီယာဘာသာရပ်များ)။ အစား၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာက ဆောက်တယ်။ a သန့်ရှင်း မော်ဒယ် ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ များသောအားဖြင့် ၌ အဆိုပါ ပုံစံ ၏ ကွန်ပျူတာ သရုပ်သကန်များ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ နှင့် အခြား သော့ ပစ္စည်းကိရိယာ။ ၌ အချို့ အမှုတွဲများ၊ အဆိုပါ စွမ်းဆောင်ရည် မော်ဒယ် မေ ပါဝင်ပါတယ်။ a လေယာဉ်မှူး အပင် သို့မဟုတ် အခြား အဆောက်အဦ အတွက် ခန့်မှန်းခြင်း။ အပင် စွမ်းဆောင်ရည် နှင့် စုဆောင်းခြင်း ။ လိုအပ်သော ဒီဇိုင်း ဒေတာ။ ၌ အခြား အမှုတွဲများ၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ဒေတာ နိုင်သည် ဖြစ် စုဆောင်းခဲ့သည်။ ထံမှ တစ်ခု ရှိပြီးသား အတိုင်းအတာ အပြည့် အဆောက်အဦ သို့မဟုတ် နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ စာပေ။

ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် သတ်မှတ်ထားသော ရည်မှန်းချက်များနှင့် ၎င်း၏စွမ်းဆောင်ရည်ကို ခန့်မှန်းနိုင်ရန် လုပ်ငန်းစဉ်ကို စံနမူနာပြုရန် လိုအပ်သော အချက်အလက်အားလုံးကို စုစည်းရမည်ဖြစ်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းအတွက် ဒီ ပါလိမ့်မယ်။ ပါဝင်ပါတယ်။ အချက်အလက် on ဖြစ်နိုင်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ ပစ္စည်းကိရိယာ စွမ်းဆောင်ရည်နှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပစ္စည်းဥစ္စာ ဒေတာ။ အရင်းအမြစ်များ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် အချက်အလက် နှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်မှုများကို အခန်း ၈ တွင် ပြန်လည်သုံးသပ်ထားသည်။

ဒီဇိုင်းအဖွဲ့အစည်းများစွာသည် လုပ်ငန်းစဉ်အားလုံးပါဝင်သော အခြေခံအချက်အလက်လက်စွဲစာအုပ်ကို ပြင်ဆင်မည်ဖြစ်သည်။ ''ကျွမ်းကျင်မှု'' on ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း သည် ရန် ဖြစ် အခြေခံ အများစု အဖွဲ့အစည်းများ ပါလိမ့်မယ်။ နှစ်သက်ရာနည်းလမ်းများနှင့် အချက်အလက်များကို ဖုံးအုပ်ထားသော ဒီဇိုင်းလက်စွဲစာအုပ်များ ရှိသည် ။ အတွက် ပို မကြာခဏ ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို အသုံးပြုထားသည်။ ဟိ အမျိုးသား စံနှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း အရင်းအမြစ်များ ၏ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ နှင့် ဒေတာ။ အပင်အသစ်များကို နိုင်ငံတော်နှင့်အညီ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရမည်ဖြစ်သောကြောင့် ၎င်းတို့သည် ဒီဇိုင်းကန့်သတ်ချက်များဖြစ်သည်။ စံနှုန်းများ။ ရှိရင် အဆိုပါ လိုအပ်သော ဒီဇိုင်း ဒေတာ သို့မဟုတ် မော်ဒယ်များ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး ရှိတော့၊ ထို့နောက် သုတေသနနှင့် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု အလုပ် သည် လိုအပ်သည်။ ရန် စုဆောင်းပါ။ အဆိုပါ ဒေတာ နှင့် တည်ဆောက် အသစ် မော်ဒယ်များ။

ဒေတာများကို စုဆောင်းပြီး လုပ်ငန်းစဉ်၏ လုပ်ငန်းပုံစံကို ထူထောင်ပြီးသည်နှင့်၊ ထို့နောက် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် စက်ကိရိယာ အရွယ်အစားနှင့် အရွယ်အစားကို စတင်ဆုံးဖြတ်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ်။ ဤအဆင့်တွင် အချို့သော ဒီဇိုင်းများသည် စီးပွားရေးနှင့် မညီညွတ်ကြောင်း သိသာထင်ရှားလာပါလိမ့်မည်။ သူတို့ နိုင်သည် ငြင်းပယ်ခံရ နောက်ထပ်မရှိဘဲ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ။ ၎င်းသည် အရေးကြီးတယ်။ ရန် လုပ်ပါ။ သေချာတယ်။ ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားသော ဒီဇိုင်းများအားလုံးသည် ဝန်ဆောင်မှုအတွက် သင့်လျော်သည် ၊ ဆိုလိုသည်မှာ ဖောက်သည်၏ "ရှိရမည်" လိုအပ်ချက်များနှင့် ကိုက်ညီပါသည်။ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းပြဿနာ အများစုတွင်၊ လိုအပ်သောသတ်မှတ်ချက်များနှင့်ကိုက်ညီသောထုတ်ကုန်များထုတ်လုပ်ရန်။ ဖောက်သည်၏ ရည်မှန်းချက်နှင့် မကိုက်ညီသည့် ဒီဇိုင်းကို ၎င်းမပြီးမချင်း ပြုပြင်နိုင်သော်လည်း ၎င်းသည် အပိုကုန်ကျစရိတ်များကို အမြဲထပ်လောင်းပေးပါသည်။

1.2.5. စီးပွားရေး အကဲဖြတ်ခြင်း၊ ကောင်းမွန်အောင်၊ နှင့် ရွေးချယ်မှု

ဒီဇိုင်နာသည် ဖောက်သည်ရည်ရွယ်ချက်နှင့်ကိုက်ညီသော ကိုယ်စားလှယ်လောင်း ဒီဇိုင်းအချို့ကို ဖော်ထုတ်ပြီးသည်နှင့်၊ ထို့နောက် ဒီဇိုင်းရွေးချယ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်ကို စတင်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ဒီဇိုင်းရွေးချယ်ခြင်း အတွက် အဓိကစံသတ်မှတ်ချက် မှာ အများအားဖြင့် စီးပွားရေးစွမ်းဆောင်ရည်ဖြစ်ပြီး ဘေးကင်းရေးနှင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ ထိခိုက်မှုကဲ့သို့သော အကြောင်းရင်းများသည် ခိုင်မာသောအခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်နိုင်သော်လည်း၊ စီးပွားရေးအကဲဖြတ်ခြင်းတွင် အခန်း ၆ တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု ပြန်အမ်းမှုကို ဆုံးဖြတ်ရန် လုပ်ငန်းစဉ်၏အရင်းအနှီးနှင့် လည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်များကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းတွင် ပါဝင်ပါသည် ။

စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၏ ထုတ်ကုန်သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ် ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ သုံးတယ်။ ဒီဇိုင်းကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ပါ။ ဒီဇိုင်းတိုင်းတွင် စီးပွားရေးအရ အဓိပ္ပါယ်ရှိသော ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော မျိုးကွဲများစွာ ရှိပါမည်။ သေချာပါတယ်။ အခြေအနေများ အဘို့ ဥပမာ၊ အဆိုပါ အတိုင်းအတာ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် အပူ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး သည် a အပေးအယူလုပ်သည် အကြား အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ စွမ်းအင် နှင့် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အပူ ငွေလဲသူများ (များသောအားဖြင့် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ် ကုန်ကျစရိတ် အပူ ငွေလဲရေးယာ)။ ၌ ဒေသများ ဘယ်မှာလဲ။ စွမ်းအင် ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ မြင့်မားသောဒီဇိုင်းများ အဲဒါ လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ပြန်လည်အသုံးပြုရန်အတွက် စွန့်ပစ်အပူများကို အမြင့်ဆုံးပြန်လည်ရရှိရန် အပူဖလှယ်သည့် မျက်နှာပြင်အများအပြားကို

အသုံးပြု၍ ဆွဲဆောင်မှုရှိမည်ဖြစ်သည်။ စွမ်းအင်ကုန်ကျစရိတ်နည်းသောဒေသများတွင် လောင်စာပိုမိုလောင်ကျွမ်းရန်နှင့် စက်ရုံ၏အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချရန် ပိုမိုချွေတာနိုင်သည်။ အပင်ဒီဇိုင်းနှင□□ လည်ပတ်မှုကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်လုပ်ဆောင်ရာတွင် အထောက်အကူပြုရန် တီထွင်ထားသော သင်္ချာနည်းပညာများကို အပိုင်း 1.9 တွင် အကျဉ်းချုံး ဆွေးနွေးထားပါသည်။

ကိုယ်စားလှယ်လောင်း ဒီဇိုင်းအားလုံးကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် ပြုလုပ်ပြီးသောအခါ၊ အကောင်းဆုံး ဒီဇိုင်းကို ရွေးချယ်နိုင်သည်။ မကြာခဏဆိုသလို၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ဒီဇိုင်းများစွာသည် အလွန်နီးစပ်သော စီးပွားရေးစွမ်းဆောင်မှုရှိကြောင်း တွေ့ရှိလိမ့်မည်၊ ယင်းအခြေအနေတွင် အလုံခြုံဆုံးဒီဇိုင်း သို့မဟုတ် အကောင်းဆုံးစီးပွားရေးလမ်းကြောင်းပေါ် ရှိကို ရွေးချယ်မည် ဖြစ်သည်။ ရွေးချယ်မှုအဆင့်တွင် အတွေ့အကြုံရှိသော အင်ဂျင်၊ eer သည် ကိုယ်စားလှယ်လောင်းများ၏ ဒီဇိုင်းများကို လုံခြုံ၊ လည်ပတ်နိုင်စေရန် သေချာအောင်လည်း ဂရုတစိုက်ကြည့်ရှုပါမည်။ နှင့် အားကိုးရတဲ့၊ နှင့် ရန်သေချာပါစေ။ အဲဒါ မဟုတ်ဘူး သိသိသာသာ ကုန်ကျစရိတ် ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ သတိမမူမိ။

1.2.6. အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း နှင့် ပေးရတယ်။ ရွေးချယ်မှု

ပြီးနောက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန် အယူအဆ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ရွေး၊ အဆိုပါ ပရောဂျက် ရွေ့လျား on ရန် အသေးစိတ်ဒီဇိုင်း။ ဒီမှာ အဆိုပါ အသေးစိတ် သတ်မှတ်ချက်များ ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ အဲဒီလို အဖြစ် ရေယာဉ်များ၊ ငွေလဲသူများ၊ ပန့်များနှင့် တူရိယာများကို ဆုံးဖြတ်သည်။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် အခြားသော အင်ဂျင်နီယာ ပညာရပ်များနှင့် အလုပ်လုပ်ကိုင်နိုင်ခြင်း၊ အဲဒီလို အဖြစ် အရပ်ဘက် အင်ဂျင်နီယာများ အတွက် site ပြင်ဆင်မှု၊ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ အင်ဂျင်နီယာများ အတွက် ၏ ဒီဇိုင်း ရေယာဉ်များ နှင့် အဆောက်အဦများ၊ နှင့် လျှပ်စစ် အင်ဂျင်နီယာများ အတွက် ကိရိယာတန်ဆာပလာ နှင့် ထိန်းချုပ်မှု။

ကုမ္ပဏီများစွာသည် အထူးကျွမ်းကျင်သော အင်ဂျင်နီယာ၊ ဝယ်လိုအား၊ ဆောက်လုပ်ရေးနှင့် ထိတွေ့ဆက်ဆံကြသည်။ (EPC) ကုမ္ပဏီများ၊ အများအားဖြင့် လူသိများသည်။ အဖြစ် ကန်ထရိုက်တာများ၊ မှာ အဆိုပါ အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း စင်မြင့်။

EPC ကုမ္ပဏီများသည် ကုန်ကျစရိတ်သက်သာစွာဖြင့် ပရောဂျက်များကို လျင်မြန်စွာနှင့် ကျွမ်းကျင်စွာ အကောင်အထည်ဖော်နိုင်သော ဒီဇိုင်းဝန်ထမ်းများကို ထိန်းသိမ်းထားသည်။

အသေးစိတ်ဒီဇိုင်းအဆင့်တွင် ဒီဇိုင်းပြောင်းလဲမှုအချို့ရှိကောင်းရှိနိုင်သေးသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ သေချာတယ်။ ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ပါ။ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ အဖြစ် ပိုကောင်းပါတယ်။ စိတ်ကူး ၏ စီမံကိန်းကုန်ကျစရိတ် ဖွဲ့စည်းပုံ ဖြစ်ပါ တယ်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ ဟိ အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း ဆုံးဖြတ်ချက်များ တတ်သည်။ ရန် အာရုံစူးစိုက်မှု အဓိကအားဖြင့် on ပစ္စည်းကိရိယာ Flowsheet တွင် ပြောင်းလဲခြင်းထက် ရွေးချယ်မှု ။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် အခန်း 12 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း U-tube သို့မဟုတ် floating-head exchanger ကိုအသုံးပြုရန်၊ သို့မဟုတ် အခန်း 11 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ပေါင်းခံကော်လံအတွက် ဗူးခွံကိုအသုံးပြုရန် သို့မဟုတ် ထုပ်ပိုးခြင်းရှိမရှိ ဆုံးဖြတ်ရန် လိုအပ်နိုင်သည်။

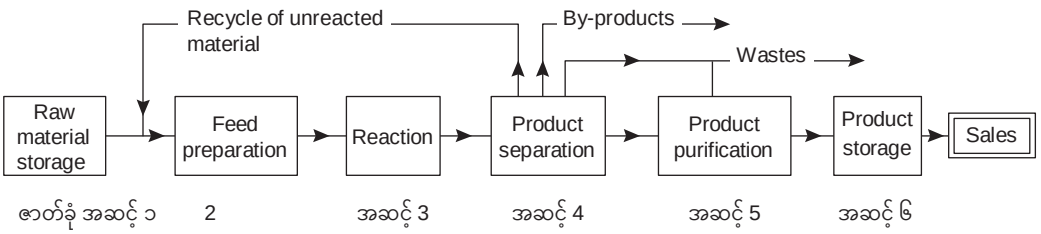
1.2.7. ဝယ်ယူရေး၊ ဆောက်လုပ်ရေး၊ နှင့် လည်ပတ်မှု

ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အသေးစိတ် ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ အပြီးသတ်၊ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ နိုင်သည် ဖြစ် ဝယ်ယူခဲ့သည်။ နှင့် အပင် နိုင်သည် ဖြစ် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ ဝယ်ယူရေး နှင့် ဆောက်လုပ်ရေး ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် သယ်ဆောင် ထွက် အားဖြင့် တစ်ခု EPC သည် စီမံကိန်းမဟုတ်လျှင် ခိုင်မာသည်။ သည် အလွန်သေးငယ်သည်။ ဘာလို့လဲ ဆိုတော့ သူတို့က အလုပ် ၊ on နှစ်စဉ် မတူညီတဲ့ ပရောဂျက်ပေါင်းများစွာ ၊ အဆိုပါ EPC လုပ်ငန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ နိုင် ရန် နေရာ အစုလိုက် အမိန့် အတွက် ပစ္စည်းများ အဲဒီလို အဖြစ် ပိုက်၊ ဝါယာကြိုး၊ valves စတာတွေ၊ နှင့် နိုင်သည် အသုံးပြု သူတို့ရဲ့ ဝယ်ယူခြင်း။ ပါဝါ ရန် ရယူ လျှော့စျေးများ on အများဆုံး ပစ္စည်းကိရိယာ။ ဟိ EPC ကုမ္ပဏီများသည် ကွင်းပြင်တည်ဆောက်မှု၊ စစ်ဆေးခြင်း၊ စမ်းသပ်ခြင်း နှင့် အတွေ့အကြုံများစွာရှိသည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ တပ်ဆင်ခြင်း။ သူတို နိုင်သည် ထို့ကြောင့် ပုံမှန် စာချုပ် ရန် တည်ဆောက် a အပင် အတွက် ဖောက်သည် တစ်ဦး သည် ၎င်းကို သူ့ဘာသာသူတည်ဆောက်နိုင်သည်ထက် စျေးသက်သာသည် (ပုံမှန်အားဖြင့်လည်း ပိုမြန်သည်)။

နောက်ဆုံး တစ်ခါစိုက်တယ်။ တည်ဆောက်ပြီး အဆင်သင့်ဖြစ်နေပါပြီ။ startup, ကစတင်လည်ပတ်နိုင်ပါတယ်။ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ ပါလိမ့်မယ်။ မကြာခဏ ထို့နောက် ဖြစ် ခေါ်တယ်။ အပေါ်သို့ ရန် ကူညီကြပါ ဖြေရှင်းပါ။ တစ်ခုခု စတင်တည်ထောင်သည် ကိစ္စများ အပင်အသစ်တွင် သွားပေါက်ခြင်းပြဿနာများ။

1.3. THE ခန္ဓာဗေဒ ၏ တစ် ဓာတုဗေဒ ထုတ်လုပ်ရေး လုပ်ငန်းစဉ်

ဟိ အခြေခံ အစိတ်အပိုင်းများ ၏ a ပုံမှန် ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁.၃၊ ၌ ဘယ်ဟာတစ်ခုစီ ဘလောက် ကိုယ်စားပြုသည်။ a စင်မြင့် ၌ အဆိုပါ ခြုံငုံ လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် ထုတ်လုပ်သည်။ a ထုတ်ကုန် ထံမှ ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ။ ပုံ ၁.၃ ကိုယ်စားပြုသည်။ a ယေဘုယျအားဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ်; မဟုတ်ဘူး အားလုံး အဆိုပါ အဆင့်များ မည်သည့်လုပ်ငန်းစဉ်အတွက်မဆို လိုအပ်မည်ဖြစ်ပြီး အဆင့်တစ်ခုစီ၏ ရှုပ်ထွေးမှုသည် လုပ်ငန်းစဉ်၏ သဘောသဘာဝပေါ်တွင် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာဒီဇိုင်းသည် အဆင့်များရွေးချယ်ခြင်းနှင့် စီစဉ်ခြင်းနှင့် အဆင့်တစ်ခုစီ၏လုပ်ဆောင်မှုလုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သောပစ္စည်းကိရိယာများ၏ရွေးချယ်မှု၊ သတ်မှတ်ချက်နှင့် ဒီဇိုင်းတို့နှင့်သက်ဆိုင်သည်။



ပုံ ၁.၃။ ခန္ဓာဗေဒ ၏ a ဓာတု ဖြစ်စဉ်။

အဆင့် 1. ကုန်ကြမ်းသိုလှောင်မှု- ကုန်ကြမ်းများ (feed stocks သို့မဟုတ် feeds ဟုခေါ်သည်) သည် အိမ်နီးချင်းစက်ရုံမှ အလယ်အလတ်ထုတ်ကုန်များ (ကြားခံများ) အဖြစ် မထောက်ပံ့ပေးပါက၊ အချို့သော ထောက်ပံ့ပေးမှုသည် ရက်ပေါင်းများစွာ သို့မဟုတ် ရက်သတ္တပတ်များစွာ တန်ဖိုးရှိစေမည်ဖြစ်သည်။ ရောင်းလိုအား အတက်အကျနှင့် အနှောင့်အယှက်များကို ပြေလျော့စေရန် သိုလှောင်မှု။ ပစ္စည်းများ ကပ်လျက်စက်ရုံမှ ထွက်လာသည့်တိုင်၊ လုပ်ငန်းစဉ်များကို ပိုင်းဖြတ်ရန်အတွက် နာရီအနည်းငယ် သို့မဟုတ် ရက်ပေါင်းများစွာ တန်ဘိုးရှိသော သိုလှောင်မှုအချို့ကို ပြုလုပ်လေ့ရှိပါသည်။ ဟိ သိုလှောင်မှုလိုအပ်သည်မှာ ကုန်ကြမ်း၏သဘောသဘာဝ၊ ပေးပို့မှုနည်းလမ်းနှင့် ထောက်ပံ့မှုအဆက်မပြတ်အပေါ် မည်သို့အာမခံချက်ထားရှိနိုင်သည်တို့အပေါ် မူတည်ပါသည်။ ရှိရင် ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးပို့ခဲ့သည်။ အားဖြင့် သင်္ဘော (ရေတင်သင်္ဘော သို့မဟုတ် အစုလိုက် သယ်ဆောင်သူ)၊ အများအပြား ရက်သတ္တပတ်' လက်ကျန်များကို ကားလမ်း သို့မဟုတ် ရထားလမ်းဖြင့် လက်ခံရရှိပါက သေးငယ်သော အရေအတွက်တွင် သိုလှောင်မှု နည်းပါးမည်ဖြစ်သည်။

ဓာတ်ခုံ ၂။ ကျွေးပါ။ ပြင်ဆင်မှု- တချို့က သန့်စင်ခြင်း။ နှင့် ပြင်ဆင်မှု ၏ အဆိုပါ ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ ပေးမည်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ် လိုအပ်သော မီ သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ လုံလုံလောက်လောက် စင်၊ သို့မဟုတ် ၌ အဆိုပါ မှန်တယ် ပုံစံ၊ တုံ့ပြန်မှုအဆင့်အထိ ကျွေးပါ။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ကာဘိုင်လုပ်ငန်းစဉ်မှ ထုတ်ပေးသော acetylene သည် dichloroethane ကိုထုတ်လုပ်ရန် hydrochloroethane ကို လုံလောက်စွာ မသန့်စင်မီတွင် စုစည်းထားသော ဆာလဖူရစ်အက်ဆစ် (သို့မဟုတ် အခြားလုပ်ငန်းစဉ်များ) ဖြင့် ပွတ်တိုက်ခြင်းဖြင့် ဖယ်ရှားရမည့် အာဆင်းနစ်နှင့် ဆာလဖာဒြပ်ပေါင်းများနှင့် အခြားသော အညစ်အကြေးများ ပါဝင်သည်။ အဆိပ်ဖြစ်စေနိုင်တဲ့ ညစ်ညမ်းမှုဖြစ်စဉ်တွေကို အစာကျွေးတဲ့ ဓာတ်ကူပစ္စည်း အင်ဇိုင်းတွေ၊ သို့မဟုတ် သေးငယ်သောသက်ရှိများ ရမယ်။ ဖြစ် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ အရည် ကျွေးသည်။ လိုပါတယ်။ ရန် ဖြစ် ဓာတ်ငွေ့အဆင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများနှင့် အစိုင်အခဲများကို မကျွေးမီ အငွေ့ပြန်သွားပါက ကြိတ်ခွဲခြင်း၊ ကြိတ်ခွဲခြင်းနှင့် စစ်ဆေးခြင်းများ လိုအပ်နိုင်ပါသည်။

အဆင့် 3။ တုံ့ပြန်မှု- တုံ့ပြန်မှုအဆင့်သည် ဓာတုကုန်ထုတ်လုပ်ငန်းစဉ်၏ နှလုံးသားဖြစ်သည်။ ၌ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖ[illegible] အဆိုပါ ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယူဆောင်လာသည်။ အတူ အောက်မှာ လိုချင်သောထုတ်ကုန်၏ထုတ်လုပ်မှုကိုမြှင့်တင်သောအခြေအနေများ; ကွဲပြားလုနီးပါး၊ အချို့သော အကျိုးဆက်များသည် stoichiometry

တုံ့ပြန်မှုမှတစ်ဆင့်၊ ဘေးထွက်တုံ့ပြန်မှုများ၊ သို့မဟုတ် feed တွင်ပါရှိသော အညစ်အကြေးများ၏ တုံ့ပြန်မှုများမှလည်း ဖြစ်ပေါ်လာမည်ဖြစ်သည်။

အဆင့် 4။ ထုတ်ကုန်ခွဲခြားခြင်း- ဓာတ်ပေါင်းဖို(များ) ပြီးနောက် ထုတ်ကုန်များနှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများကို ဓာတ်မတည့်သော မည်သည့်ပစ္စည်းမှ ခွဲခြားထားသည်။ လုံလောက်သောပမာဏရှိပါက၊ ဓာတ်မတည့်သောပစ္စည်းများကို တုံ့ပြန်မှုအဆင့် သို့မဟုတ် အစားအစာသန့်စင်ခြင်းနှင့် ပြင်ဆင်သည့်အဆင့်သို့ ပြန်လည်အသုံးပြုမည်ဖြစ်သည်။ ထုတ်ကုန်များမှလည်း ထုတ်ကုန်များမှ ခွဲထုတ်နိုင်သည်။ ဒီအဆင့် ကောင်းမွန်သော ဓာတုဖြစ်စဉ်များတွင် တုံ့ပြန်မှုအဆင့်များစွာရှိပြီး တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ခွဲထွက်ခြင်းအဆင့်များနောက်တွင် တစ်ခုချင်းစီအလိုက် လုပ်ဆောင်လေ့ရှိသည်။

ဇာတ်ခုံ ၅။ သန့်စင်ခြင်း- မီ ရောင်းရန်၊ အဆိုပါ အဓိက ထုတ်ကုန် ပါလိမ့်မယ်။ မကြာခဏ လိုပါတယ်။ သန့်စင်ခြင်း။ တွေ့ဆုံရန် အဆိုပါ ထုတ်ကုန် သတ်မှတ်ချက်များ။ ရှိရင် ထုတ်လုပ်သည်။ ၌ စီးပွားရေး ပမာဏ၊ အဆိုပါ ထုတ်ကုန်များကို သန့်စင်အောင်လည်း ရောင်းချနိုင်သည်။

အဆင့် € ။ ကုန်ပစ္စည်းသိုလှောင်မှု- အချို့သော ကုန်ချောစာရင်းကို ထုတ်လုပ်မှုနှင့် ရောင်းအားနှင့် ကိုက်ညီစေရန် ထိန်းသိမ်းထားရမည်။ ကုန်ပစ္စည်း၏ သဘောသဘာဝပေါ် မူတည်၍ ထုပ်ပိုးခြင်းနှင့် သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်းအတွက် ပံ့ပိုးမှုလည်း လိုအပ်ပါသည်။ အရည်များကို ပုံမှန်အားဖြင့် ဒရမ်များနှင့် ရေနံတင်သင်္ဘောကြီးများ (လမ်း၊ မီးရထားနှင့် ပင်လယ်ပြင်) တို့တွင် ပုံမှန်အားဖြင့် ပေးပို့ပါသည်။ အိတ်များ၊ ပုံးများ၊ သို့မဟုတ် ဘေထုပ်များတွင် အစိုင်အခဲများ။

သိုလှောင်ထားသည့်ပမာဏသည် ကုန်ပစ္စည်း၏သဘောသဘာဝနှင့် စျေးကွက်အပေါ် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။

နောက်ဆက်တွဲ လုပ်ငန်းစဉ်များ

ပုံ 1.3 တွင် ပြထားသည့် အဓိက လုပ်ငန်းစဉ် အဆင့်များအပြင်၊ ပံ့ပိုးမှု ပြုလုပ်ရပါမည်။ အဆိုပါ ထောက်ပံ့ရေး ၏ အဆိုပါ ဝန်ဆောင်မှုများ (အသုံးအဆောင်များ) လိုအပ်သော၊ အဲဒီလို အဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် ရေ၊ အအေးခံခြင်း။ ရေ၊ ဖိသိပ်ထားသောလေနှင့် ရေနွေးငွေ့။ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု၊ မီးငြိမ်းသတ်ရေး၊ ရုံးခန်းများနှင့် အခြားနေရာထိုင်ခင်းများနှင့် ဓာတ်ခွဲခန်းများအတွက် အထောက်အကူပစ္စည်းများလည်း လိုအပ်ပါသည်။ အခန်း ၁၄ ကိုကြည့်ပါ။

1.3.1. အဆက်မပြတ် နှင့် သုတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ

စဉ်ဆက်မပြတ် လုပ်ငန်းစဉ်များသည် တစ်နှစ်ပတ်လုံး ၂၄ နာရီ၊ တစ်ပတ်လျှင် ၇ ရက် လုပ်ကိုင်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ အချို့သော စက်ရပ်ချိန်များကို ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန် ခွင့်ပြုမည်ဖြစ်ပြီး၊ အချို့သော လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက်၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်း ပြန်လည်ထုတ်လုပ်ခြင်းကို ခွင့်ပြုပါမည်။ စက်ရုံအောင်မြင်မှု သို့မဟုတ် လည်ပတ်နှုန်းသည် တစ်နှစ်အတွင်း ရရှိနိုင်သော နာရီများ၏ ရာခိုင်နှုန်းဖြစ်သည်။ စက်ရုံလည်ပတ်သည်နှင့် အများအားဖြင့်ဖြစ်သည်။ 90 နှင့် 95% အကြား။

$$\text{သမ္မတ္တိ \% } = \frac{\text{နာရီ လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။}}{\text{၈၇၆၀}} \times ၁၀၀$$

Batch လုပ်ငန်းစဉ်များသည် လုပ်ငန်းစဉ်၏ အချို့သော သို့မဟုတ် အားလုံးကို ပြတ်ပြတ်သားသား လည်ပတ်နိုင်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားပါသည်။ ယူနစ်များ ဖြစ်ခြင်း။ မကြာခဏ ပိတ်ပါ။ ဆင်း နှင့် စတင်ခဲ့သည်။ တက် အဲဒါ သည် အတော်လေး ဘုံ အတွက် သုတ်ပင်များ ရန် အသုံးပြု a ပေါင်းစပ် ၏ သုတ် နှင့် စဉ်ဆက်မပြတ် စစ်ဆင်ရေး။ အဘို့ ဥပမာ၊ a ဆက်တိုက်ပေါင်းခံကော်လံကို ကျွေးရန်အတွက် အတွဲလိုက် ဓာတ်ပေါင်းဖိုကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

အဆက်မပြတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ် နောက်ထပ် စီးပွားရေး အတွက် အကြီးစား ထုတ်လုပ်မှု။ ထုတ်လုပ်မှုနှုန်း သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန်သတ်မှတ်ချက်များတွင် လိုက်လျောညီထွေမှုအချို့ကို အလိုရှိသောအခါတွင် အသုတ်လုပ်ငန်းစဉ်များကို အသုံးပြုသည်။

ဟိ အားသာချက်များ ၏ သုတ် လုပ်ဆောင်ခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။

A. သုတ် လုပ်ဆောင်ခြင်း။ ခွင့်ပြုသည်။ ထုတ်လုပ်မှု ၏ မျိုးစုံ မတူဘူး။ ထုတ်ကုန်များ

သို့မဟုတ် တူညီသော ပစ္စည်းများတွင် မတူညီသော ထုတ်ကုန်အဆင့်များ။

B. ၌ a သုတ် အပင်၊ အဆိုပါ သမာဓိ ၏ a သုတ် သည် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ အဖြစ် အဲဒါ ရွေ့လျား ထံမှ operation to operation. ၎င်းသည် အရည်အသွေးထိန်းချုပ်မှုရည်ရွယ်ချက်များအတွက် အလွန်အသုံးဝင်ပါသည်။

C. အစုလိုက်အပင်များ၏ ထုတ်လုပ်မှုနှုန်းသည် လိုက်လျောညီထွေရှိသကဲ့သို့၊ အထွက်နည်းသော အချိန်တွင် လည်ပတ်နေချိန်တွင် အလှည့်ကျ ပြဿနာမရှိပါ။

D. သုတ် အပင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိုလွယ်လိုက်တာ ရန် သန့်ရှင်း နှင့် ထိန်းသိမ်းပါ။ မြို့ စစ်ဆင်ရေး။

E. သုတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိုလွယ်လိုက်တာ ရန် အတိုင်းအတာ တက် ထံမှ ဓာတုဗေဒပညာရှင် ချက်ပြုတ်နည်းများ။

F. သုတ် အပင်များ ရှိသည် နှိမ့် မြို့တော် အတွက် သေးငယ်သည်။ ထုတ်လုပ်မှု အတွဲများ ဟိ အတူတူပါပဲ။ အပိုင်းအစ စက်ပစ္စည်းအများအပြားကို ယူနစ်လည်ပတ်မှုများအတွက် မကြာခဏ အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဟိ အားနည်းချက်များ ၏ batch processing တွေဖြစ်ပါတယ်။

A. ဟိ အတိုင်းအတာ ၏ ထုတ်လုပ်မှု သည် ကန့်သတ်။

B. အဲဒါ သည် ခက်တယ်။ ရန် အောင်မြင်ရန် စီးပွားရေး ၏ အတိုင်းအတာ အားဖြင့် သွားမယ်။ ရန် မြင့်မားသော ထုတ်လုပ်မှု နှုန်းထားများ။

C. တစ်သုတ်မှတစ်သုတ် အရည်အသွေး ကွဲပြားနိုင်ပြီး စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ သို့မဟုတ် သတ်မှတ်ချက်မဟုတ်သော ထုတ်ကုန်များ မြင့်မားစွာ ထုတ်လုပ်နိုင်စေသည်။

D. ပြန်လည်အသုံးပြုပါ။ နှင့် အပူ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိုပြင်းပြင်း, လုပ်နေပါတယ်။ သုတ် အပင်များ နည်းသော စွမ်းအင် ထိရောက်ပြီး စွန့်ပစ်ပစ္စည်းမှ ထွက်လာနိုင်ခြေ ပိုများသည်။

E. အစုလိုက်အပင်များအတွက် ပိုင်ဆိုင်မှု အသုံးချမှုမှာ နည်းပါးသောကြောင့် အပင်သည် အချိန်၏ ပျင်းရိမှုအပိုင်းတွင် မလွှဲမရှောင်သာ ဖြစ်နေသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

F. ဟိ ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ဖြစ်ကြပါသည်။ အများကြီး ပိုမြင့်တယ်။ အတွက် သုတ် အပင်များ on a $/ယူနစ် ထုတ်ကုန်အခြေခံအစုလိုက်အပြုံလိုက်။

ရွေးချယ်မှု ၏ အဆက်မပြတ် နှင့် သုတ် ထုတ်လုပ်မှု

မြင့်မားသောပုံသေကုန်ကျစရိတ်များနှင့် အစုလိုက်အစီအစဉ်များအသုံးပြုမှု နိမ့်ကျခြင်းကြောင့် အစုလိုက်လုပ်ဆောင်ခြင်းသည် အများအားဖြင့် တန်ဖိုးမြင့်ပြီး တန်ဖိုးရှိသော ထုတ်ကုန်များအတွက်သာ အဓိပ္ပါယ်ရှိစေပါသည်။ ထုတ်လုပ်သည်။ ၌ သေးငယ်သည်။ ပမာဏ။ သုတ် အပင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ အတွက်

- အစားအသောက် ထုတ်ကုန်များ
- ဆေးဝါး ထုတ်ကုန်များ အဲဒီလို အဖြစ် မူးယစ်ဆေးဝါး၊ ကာကွယ်ဆေးများ, နှင့် ဟော်မုန်းများ
- ပုဂ္ဂိုလ်ရေး ဂရုစိုက်ပါ။ ထုတ်ကုန်များ
- အထူးပြု ဓာတုပစ္စည်းများ

ပင် ၌ ဒါတွေ ကဏ္ဍများ၊ စဉ်ဆက်မပြတ် ထုတ်လုပ်မှု သည် မျက်နှာသာပေးသည်။ အကယ်၍ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် သည် ထုတ်လုပ်မှု ပမာဏ ကြီးမားပြီး ဈေးကွက် ပြိုင်ဆိုင်မှု ရှိကြောင်း ကောင်းစွာ နားလည်သည်။

1.4. THE စည်းရုံးရေး ၏ တစ် ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ ပရောဂျက်

ဟိ ဒီဇိုင်း အလုပ် လိုအပ်သည်။ ၌ အဆိုပါ အင်ဂျင်နီယာ ၏ a ဓာတုဗေဒ ကုန်ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ် ကျယ်ပြန့်သောအဆင့်နှစ်ခုသို့ခွဲခြားနိုင်သည်။

Phase 1 : အသုံးပြုမည့် လုပ်ငန်းစဉ်၏ ကနဦးရွေးချယ်မှုမှ အဆင့်များကို အကျုံးဝင်သည့် လုပ်ငန်းစဉ် အဆင့်ဆင့် စာရွက်များ ထုတ်ပေးခြင်းအထိ နှင့် စက်ပစ္စည်းများ၏ ရွေးချယ်မှု၊ သတ်မှတ်ချက်နှင့် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းတို့ ပါဝင်ပါသည်။ ပုံမှန်အဖွဲ့အစည်းတစ်ခုတွင်၊ ဤအဆင့်သည် Process Design Group ၏တာဝန်ဖြစ်ပြီး၊ အဆိုပါ အလုပ် သည် အဓိကအားဖြင့် ပြီးပြီ။ အားဖြင့် ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာများ။ ဟိ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း အဖွဲ့သည် ပိုက်လိုင်းနှင့် ကိရိယာ ပုံများ ပြင်ဆင်မှုများအတွက်လည်း တာဝန်ရှိနိုင်သည်။

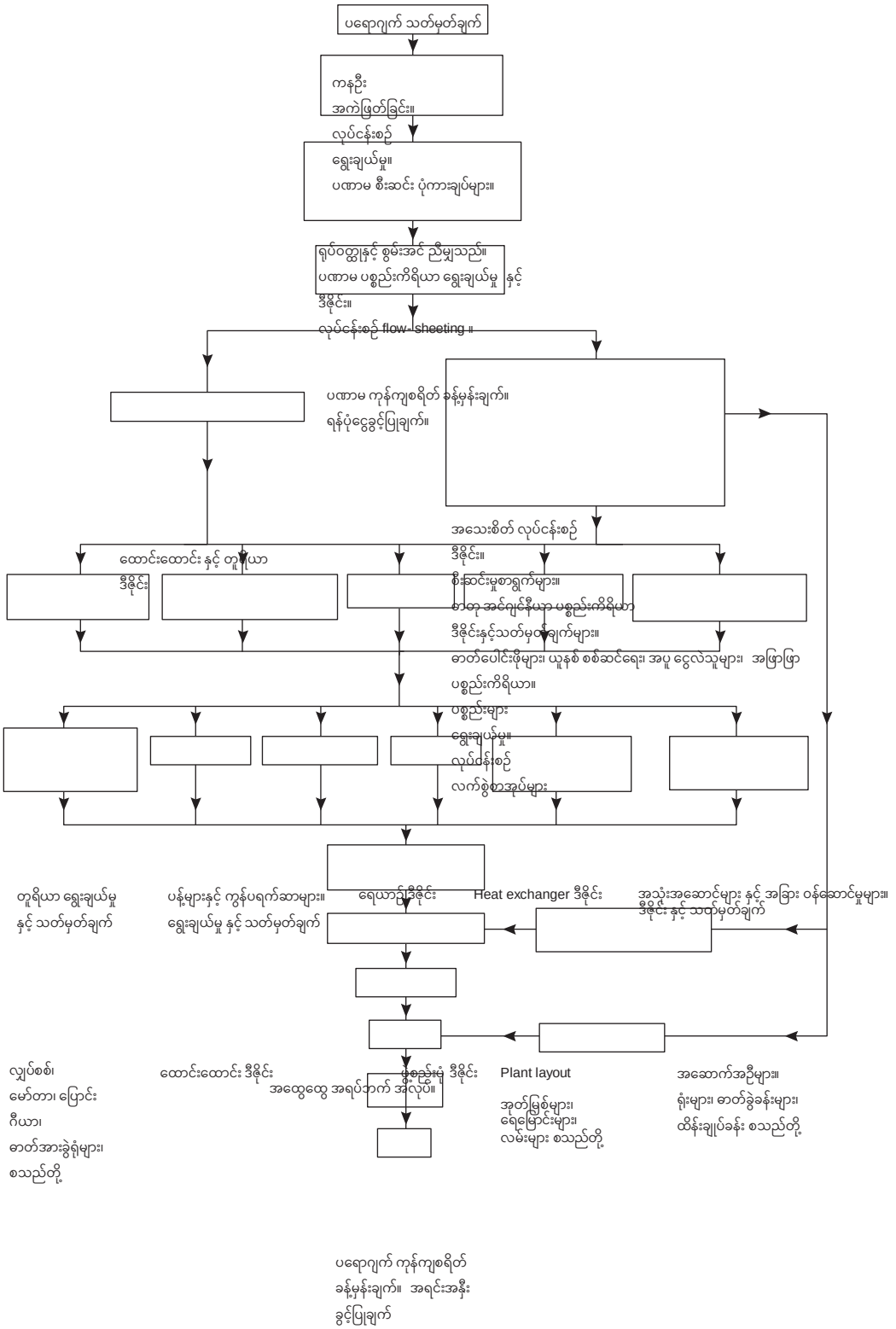
အဆင့် 2 : စက်ကိရိယာ၏အသေးစိတ်စက်ပိုင်းဆိုင်ရာဒီဇိုင်းအပါအဝင် အပင်ဒီဇိုင်း၊ တည်ဆောက်ပုံ၊ မြို့ပြနှင့် လျှပ်စစ်ဒီဇိုင်း၊ နှင့် နောက်ဆက်တွဲ ဝန်ဆောင်မှုများ၏

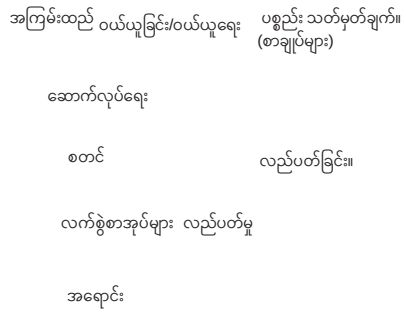
သတ်မှတ်ချက်နှင့် ဒီဇိုင်း။ ဤလုပ်ငန်းများသည် အင်ဂျင်နီယာ ပညာရပ်နယ်ပယ် တစ်ခုလုံးတွင် ကျွမ်းကျင်မှုရှိသော အထူးဒီဇိုင်းအဖွဲ့များ၏ တာဝန်ဖြစ်သည်။

တခြာ အထူးကု အဖွဲ့များ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တာဝန်ရှိတယ်။ အတွက် ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်၊ နှင့် အဆိုပါ စက်ပစ္စည်းနှင့် ပစ္စည်းများ ဝယ်ယူခြင်းနှင့် ဝယ်ယူခြင်း။

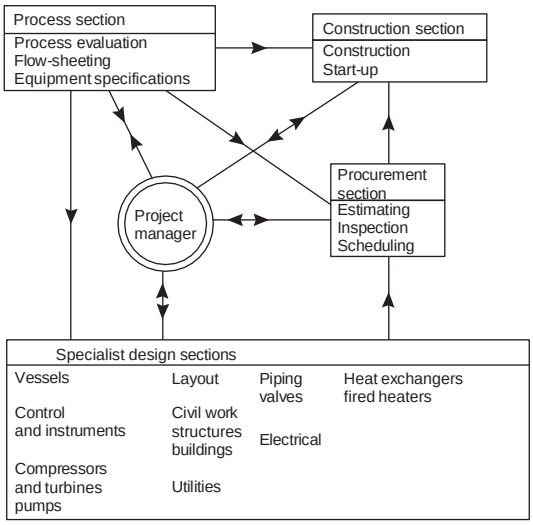
ဟိ sequence ၏ ခြေလှမ်းများ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း၊ ဆောက်လုပ်ရေး နှင့် စတင်တည်ထောင်သည် ၏ a ပုံမှန် ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ရုံကို ပုံ 1.4 တွင် ပုံသေပုံ 1.4 တွင် ပြထားပြီး ပုံမှန် ပရောဂျက်အဖွဲ့၏ အဖွဲ့အစည်းကို ပုံ 1.5 တွင် ပြထားသည်။ ပုံ 1.4 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ဒီဇိုင်းလုပ်ငန်းစဉ်၏ အဆင့်တစ်ဆင့်ချင်းစီသည် အခြားသူများနှင့် သပ်သပ်ရပ်ရပ်ခွဲထားမည်မဟုတ်သည့်အပြင် ဖြစ်ရပ်များ၏ sequence ကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်းသတ်မှတ်ထားမည်မဟုတ်ပါ။ သတင်းအချက် အလတ် ဖလှယ်မှုတွေ အဆက်မပြတ် ရှိနေမယ်။ အကြား အဆိုပါ အမျိုးမျိုး ဒီဇိုင်း အပိုင်းများ အဖြစ် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်သည်၊ ဒါပေမယ့် အဲဒါ သည် ရှင်းပါတယ်။ အချို့ ခြေလှမ်းမျ ၌ a ဒီဇိုင်း ရမယ်။ ဖြစ် ကြီးမားစွာပြီးစီးခဲ့သည်။ သူများတွေရှေ့မှာ နိုင်သည် ဖြစ် စတင်ခဲ့သည်။

တစ် ပရောဂျက် မန်နေဂျာ၊ မကြာခဏ a ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ အားဖြင့် သင်တန်း၊ သည် များသောအားဖြင့် တာဝန်ရှိတယ်။ ပုံ 1.5 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ပရောဂျက်၏ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်မှုအတွက်။


ပရောဂျက် သတ်မှတ်ချက်
ကနဦး
အကဲဖြတ်ခြင်း။
လုပ်ငန်းစဉ်
ရွေးချယ်မှု။
ပဏာမ စီးဆင်း ပုံကားချပ်များ။
ရုပ်ဝတ္ထုနှင့် စွမ်းအင် ညီမျှသည်။
ပဏာမ ပစ္စည်းကိရိယာ ရွေးချယ်မှု နှင့်
ဒီဇိုင်း။
လုပ်ငန်းစဉ် flow-sheeting ။
ပဏာမ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်။
ရန်ပုံငွေခွင့်ပြုချက်။
အသေးစိတ် လုပ်ငန်းစဉ်
ဒီဇိုင်း။
ထောင်းထောင်း နှင့် တူရိယာ
ဒီဇိုင်း
စီးဆင်းမှုစာရွက်များ။
စာတု အင်ဂျင်နီယာ ပစ္စည်းကိရိယာ
ဒီဇိုင်းနှင့်သတ်မှတ်ချက်များ။
ဓာတ်ပေါင်းဖို့များ၊ ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး၊ အပူ ငွေလဲသူများ၊ အဖြာဖြာ
ပစ္စည်းကိရိယာ။
ပစ္စည်းများ
ရွေးချယ်မှု။
လုပ်ငန်းစဉ်
လက်စွဲစာအုပ်များ
တူရိယာ ရွေးချယ်မှု
နှင့် သတ်မှတ်ချက်
ပန့်များနှင့် ကွန်ပရက်ဆာများ။
ရွေးချယ်မှု နှင့် သတ်မှတ်ချက်
ရေယာဉ်ဒီဇိုင်း
Heat exchanger ဒီဇိုင်း
အသုံးအဆောင်များ နှင့် အခြား ဝန်ဆောင်မှုများ။
ဒီဇိုင်း နှင့် သတ်မှတ်ချက်
လျှပ်စစ်၊
မော်တာ၊ ပြောင်း
ဂီယာ၊
ဓာတ်အားခွဲရုံများ၊
စသည်တို့
ထောင်းထောင်း ဒီဇိုင်း
အထွေထွေ အရပ်ဘက် အင်ဂျင်။
ဖွဲ့စည်းမှု ဒီဇိုင်း
Plant layout
အုတ်မြစ်များ၊
ရေမြောင်းများ၊
လမ်းများ စသည်တို့
အဆောက်အဦများ။
ရုံးများ၊ ဓာတ်ခွဲခန်းများ၊
ထိန်းချုပ်ခန်း စသည်တို့
ပရောဂျက် ကုန်ကျစရိတ်
ခန့်မှန်းချက်။ အရင်းအနှီး
ခွင့်ပြုချက်



ပုံ ၁.၄။ ဟိ ဖွဲ့စည်းပုံ ၏ a ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ ပရောဂျက်။



ပုံ ၁.၅။ ပရောဂျက် အဖွဲ့အစည်း။

အမျှ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ အပိုင်း၌ ၁.၂.၁၊ အဆိုပါ ပရောဂျက် ဒီဇိုင်း စတင်သင့်သည်။ အတူ a တိကျရှင်းလင်းသောသတ်မှတ်ချက် သတ်မှတ်ခြင်း။ အဆိုပါ ထုတ်ကုန်၊ စွမ်းရည်၊ ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ၊ လုပ်ငန်းစဉ်၊ နှင့် site တည်နေရာ။ ရှိရင် ပရောဂျက်သည် သတ်မှတ်ထားသော လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် ထုတ်ကုန်အပေါ်အခြေခံ၍ သတ်မှတ်ချက်အပြည့်အစုံကို ပရောဂျက်စတင်ချိန်တွင် ရေးဆွဲနိုင်သည်။ ထုတ်ကုန်အသစ်အတွက်၊ ဓာတ်ခွဲခန်းသုတေသန၊ စမ်းသပ်စက်ရုံစမ်းသပ်မှုများနှင့် ထုတ်ကုန်စျေးကွက်သုတေသနအပေါ် အခြေခံ၍ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော လုပ်ငန်းစဉ်များ၏ စီးပွားရေးအကဲဖြတ်မှုမှ သတ်မှတ်ချက်ကို ဖော်ထုတ်မည်ဖြစ်သည်။

အချို့သော ဓာတုကုန်ထုတ်ကုမ္ပဏီများသည် ၎င်းတို့၏ကိုယ်ပိုင် ပရောဂျက် ဒီဇိုင်းအဖွဲ့များ ရှိပြီး ပရောဂျက်တစ်ခုလုံးကို ဒီဇိုင်းနှင့် အင်ဂျင်နီယာ လုပ်ငန်းများ လုပ်ဆောင်ကြပြီး ၎င်းတို့၏ အဖွဲ့အစည်းအတွင်း တည်ဆောက်မှုလည်း ဖြစ်နိုင်သည်။ များသောအားဖြင့် ဒီဇိုင်းနှင့် ဆောက်လုပ်ရေး၊ နှင့် ဖြစ်နိုင်တယ်။ အကူအညီ အတူ စတင်တည်ထောင်သည်, ဖြစ်ကြပါသည်။ အပ်နှင်းသည်။ ရန် တစ်ခု ၏ အဆိုပါ နိုင်ငံတကာ အင်ဂျင်နီယာ၊ ဝယ်ယူရေးနှင့် ဆောက်လုပ်ရေး ကန်ထရိုက်လုပ်ငန်းများ။

လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် နည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ "အသိပညာ" သည် လုပ်ငန်းလည်ပတ်မှုကုမ္ပဏီထံမှ လာနိုင်သည်။ သို့မဟုတ် နိုင် ဖြစ် လိုင်စင်ရ ထံမှ အဆိုပါ ကန်ထရိုက်တာ သို့မဟုတ် a နည်းပညာ ရောင်းချသူ။ ဟိ လည်ပတ်ကုမ္ပဏီ၊ နည်းပညာ ပံ့ပိုးပေးသူ၊ နှင့် ကန်ထရိုက်တာ ပါလိမ့်မယ်။ အလုပ် နီးနီးကပ်ကပ် အတူ ပရောဂျက်ရဲ့ အဆင့်အားလုံးမှာ။

ကုမ္ပဏီအများအပြားကြားတွင် ဖက်စပ်လုပ်ကိုင်နိုင်မည်ဖြစ်သည် ။ ဒီပရောဂျက်ကို ကမ္ဘာ့ဒေသအသီးသီးမှာ အခြေစိုက်တဲ့ ကုမ္ပဏီတွေကြား ဆောင်ရွက်နိုင်ပါတယ် ။ ကောင်းမွန်သောအဖွဲ့လိုက်လုပ်ဆောင်မှု၊ ဆက်သွယ်မှု၊ နှင့် ပရောဂျက်စီမံခန့်ခွဲမှုများသည် ပရောဂျက်ကို အောင်မြင်စွာ အကောင်အထည်ဖော်နိုင်စေရန် သေချာစေရန်အတွက် အလွန်အရေးကြီးပါသည်။

1.5. ပရောဂျက် စာရွက်စာတမ်း

အမျှ တွင်ပြသထားသည်။ ပုံ ၁.၅ နှင့် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း 1.4၊ ဒီဇိုင်း နှင့် အင်ဂျင်နီယာ ၏ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် လိုအပ်သည်။ အဆိုပါ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှု ၏ အများကြီး အထူးကု အဖွဲ့များ။ ထိရောက်တယ်။

ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှု မူတည်တယ်။ on ထိရောက်သည်။ ဆက်သွယ်ရေး၊ နှင့် အားလုံး ဒီဇိုင်း အဖွဲ့အစည်းများ တရားဝင်ရှိသည်။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ အတွက် ကိုင်တွယ် ပရောဂျက် အချက်အလက် နှင့် စာရွက်စာတမ်း။ ဟိ ပရောဂျက်စာရွက်စာတမ်းများ ပါဝင်မည်ဖြစ်သည်။

1. ဒီဇိုင်းအဖွဲ့နှင့် အစိုးရဌာနများအတွင်း အထွေထွေစာပေးစာယူ
   ပေးရတယ်။
   ဈေးသည်များ Site
   ဝန်ထမ်းများ
   ဟိ ဖောက်သည်
2. တွက်ချက်မှုစာရွက်
   များဒီဇိုင်း
   ကုန်ကျစရိတ်
   ခန့်မှန်းတွက်ချက်မှု
   များ
   ပစ္စည်း နှင့် စွမ်းအင် ခွင်
3. ရေးဆွဲသည်။
   စာရွက်များ
   ထောင်းထောင်း နှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာ
   ပုံကြမ်းများ Layout diagrams
   မြေကွက်/ဆိုက်အစီအစဉ်
   စက်ပစ္စည်းအသေးစိတ်
   ထောင်းထောင်း ပုံကားချပ်များ
   (isometrics) Architectural
   drawings ဒီဇိုင်းပုံကြမ်းများ
4. သတ်မှတ်ချက်စာရွ
   က်များ
   ဒီဇိုင်းအခြေခံ
   ကျွေးပါ။ နှင့် ထုတ်ကုန်
   သတ်မှတ်ချက်များ
   စက်ပစ္စည်းစာရင်း
   စာရွက်များ အတွက် ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ အဲဒီလို အဖြစ် အပူ ငွေလဲသူများ၊ ပန့်များ၊ အပူပေးစက်များ၊ စသည်တို့
5. ကျန်းမာရေး၊ ဘေးကင်းရေးနှင့်
   ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ အချက်အလက်-

ပစ္စည်းများ ဘေးကင်းရေး ဒေတာစာရွက်များ
(MSDS ဖောင်များ)
HAZOP သို့မဟုတ် HAZAN စာရွက်စာတမ်း (အခန်း ၉
ကိုကြည့်ပါ)
ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုအကဲဖြတ်ခြင်းနှင့်ခွင့်ပြုချက်

6. ဝယ်ယူပါ။
အော်ဒါများ
Quotations
Invoices

အားလုံး စာရွက်စာတမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ တာဝန်ပေးသည်။ a ကုဒ် နံပါတ် အတွက် လွယ်ပါတယ်။ အပြန်အလှန်ကိုးကားခြင်း၊ ရဲလ်၊ နှင့် ပြန်လည်ရယူခြင်း။

တွက်ချက်မှု စာရွက်များ

ဟိ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ လုပ်သင့်တယ်။ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက် အဆိုပါ ဖြတ်တယ်။ ၏ ဆက်တင် ထွက် တွက်ချက်မှုများ ဒါကြောင့် အဲဒါ ၎င်းတို့ကို အခြားသူများ အလွယ်တကူ နားလည်နိုင်ပြီး စစ်ဆေးနိုင်သည်။ ထည့်သွင်းတွက်ချက်ခြင်းသည် ကောင်းမွန်သော အလေ့အကျင့်ဖြစ်သည်။ စာရွက်များ အဆိုပါ အခြေခံ ၏ အဆိုပါ တွက်ချက်မှုများ၊ နှင့် တစ်ခုခု ယူဆချက် နှင့် ခန့် မှန်းခြေ လုပ်ထားတဲ့၊ ၌ လုံလောက်ပါတယ်။ အသေးစိတ် အဘို့ နည်းလမ်းများ၊ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် အဆိုပါ ဂဏန်းသချိၤ၊ ရန် ဖြစ် စစ်တယ်။ ဒီဇိုင်း တွက်ချက်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် သတ်မှတ် ထွက် on စံ စာရွက်များ။ ဟိ ခေါင်းစီး မှာ အဆိုပါ ထိပ်တန်း စာရွက်တစ်ခုစီ၏ ပရောဂျက်ခေါင်းစဉ်နှင့် မှတ်ပုံတင်နံပါတ်၊ ပြန်လည်ပြင်ဆင်မှုနံပါတ်တို့ ပါဝင်သင့်သည်။ နှင့် ရက်စွဲ နှင့်၊ အများဆုံး အရေးကြီးတာက အဆိုပါ လက်မှတ် (သို့မဟုတ် အတိုကောက်) ၏ အဆိုပါ လူ ကမ္ဘာကျန်းမာရေးအဖွဲ့

စစ်တယ်။ အဆိုပါ တွက်ချက်မှု။ တစ် ပုံစံခွက် တွက်ချက်မှု စာရွက် သည် ပေးသည် ၌ နောက်ဆက်တွဲ ဆ နှင့် http://books.elsevier တွင် အွန်လိုင်းပစ္စည်းမှ MS Excel ဖော်မတ်ဖြင့် ဒေါင်းလုဒ်လုပ်နိုင်သည် ။ com/ အဖော်။

ရေးဆွဲသည်။

ပရောဂျက်ပုံများအားလုံးကို ကုမ္ပဏီ အမည်ဖြင့် အထူးပုံနှိပ်စာရွက်များပေါ်တွင် ပုံမှန်ရေးဆွဲကြသည်။ ပရောဂျက် ခေါင်းစဉ် နှင့် နံပါတ်၊ ပုံဆွဲ ခေါင်းစဉ် နှင့် သက်သေခံခြင်း။ နံပါတ်၊ မူကြမ်းရေးဆွဲသူ၏အမည်နှင့် ပုံဆွဲအားစစ်ဆေးနေသူတစ်ဦးအား ညာဘက်အောက်ခြေထောင့်ရှိ အကွက်တစ်ခုတွင် ရှင်းလင်းစွာဖော်ပြထားသည်။ ပံ့ပိုးမှု လုပ်သင့်တယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အတွက် အပေါ်မှာ မှတ်သားထားပါတယ်။ ပုံဆွဲ အားလုံး ကနဦးပြဿနာအတွက် ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ။

ရေးဆွဲသည်။ လုပ်သင့်တယ်။ ကိုက်ညီ လက်ခံတယ်။ ပုံဆွဲ သဘောတူညီချက်များ၊ ဖြစ်နိုင်ရင် အဲဒါတွေ အမျိုးသားအဆင့် စံချိန်စံညွှန်းများဖြင့် ချမှတ်ထားသည်။ flowsheets နှင့် piping နှင့် instrument diagram များအတွက် အသုံးပြုသည့် သင်္ကေတများကို အခန်း 4 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။ နှင့် 5. ဒီဇိုင်းရုံးအများစုတွင်၊ ပရောဂျက်တစ်ခု၏ရှုထောင့်အားလုံးအတွက် လိုအပ်သောပုံများကို ထုတ်လုပ်ရန်အတွက် ယခုအခါ ကွန်ပျူတာအကူအညီဖြင့် ဒီဇိုင်း (CAD) နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုနေကြသည် - flowsheets, piping and instrumentation, mechanical and civil work. ထွက်ရှိလာသော ပုံများကို အများအားဖြင့် ပရော်ဖက်ရှင်နယ်မှ ရေးဆွဲလေ့ရှိသော်လည်း၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ပုံများပေါ်တွင် အပြောင်းအလဲများကို အမှတ်အသားပြုရန် သို့မဟုတ် flowsheets များကို အသေးအမွှားမွမ်းမံပြင်ဆင်မှုများ ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သောကြောင့် ရေးဆွဲခြင်းဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို ကျွမ်းကျင်မှုရှိရန် အသုံးဝင်ပါသည်။

သတ်မှတ်ချက် စာရွက်များ

လိုအပ်သော အချက်အလက်များကို ပေးပို့ရန်အတွက် စံသတ်မှတ်ချက်စာရွက်များကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုပါသည်။ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ၊ ပန့်များ၊ ကော်လံများ၊ ဖိအားရေယာဉ်များ စသည်တို့ကဲ့သို့သော ကိရိယာပစ္စည်းများကို အသေးစိတ်ဒီဇိုင်း၊ သို့မဟုတ် ဝယ်ယူမှုအတွက်၊

အချက်အလက်များကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်းနှင့် ရှင်းရှင်းလင်းလင်း မသိသာစွာ တင်ပြထားကြောင်း သေချာစေရန်၊ စံသတ်မှတ်ချက်စာရွက်များသည် လိုအပ်သော အချက်အလက်အားလုံး ပါဝင်ကြောင်း သေချာစေရန် စစ်ဆေးစာရင်းများအဖြစ် ဆောင်ရွက်ပါသည်။

စက်ကိရိယာ သတ်မှတ်ချက်စာရွက်များကို နောက်ဆက်တွဲ G တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ဤသတ်မှတ်ချက်များ စာရွက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုးကား နှင့် သုံးတယ်။ ၌ ဥပမာများ တစ်လျှောက်လုံး အဆိုပါ စာအုပ်။ ဤသတ်မှတ်ချက်စာရွက်များ၏ အလွတ်တန်းပလိတ်များကို http://books.elsevier.com/companions တွင် အွန်လိုင်းပစ္စည်း၌ MS Excel ဖော်မတ်ဖြင့် ရနိုင်ပါသည် ။ စံချိန်မီစာရွက်များ ကိုလည်း မကြာခဏ သုံးတယ်။ အတွက် တွက်ချက်မှုများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ အများအားဖြင့် ထပ်ခါထပ်ခါ ၌ ဒီဇိုင်း။

လုပ်ငန်းစဉ် လက်စွဲစာအုပ်များ

လုပ်ငန်းစဉ်လက်စွဲများကို အများအားဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းအဖွဲ့မှ လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် ဒီဇိုင်းအခြေခံကို ဖော်ပြရန် ပြင်ဆင်လေ့ရှိပါသည်။ flowsheets များနှင့်အတူ ၎င်းတို့သည် လုပ်ငန်းစဉ်၏ ပြီးပြည့်စုံသော နည်းပညာဆိုင်ရာ ဖော်ပြချက်ကို ပေးပါသည်။

လည်ပတ်မှု လက်စွဲများ

လည်ပတ်မှုလက်စွဲများသည် လုပ်ငန်းစဉ်၏လည်ပတ်မှုအတွက် အသေးစိတ်၊ အဆင့်ဆင့် ညွှန်ကြားချက်များကို ပေးပါသည်။ နှင့် ပစ္စည်းကိရိယာ။ သူတို ပါ့ ပုံမှန် ဖြစ် ပြင်ဆင်အားဖြင့် အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ ကုမ္ပဏီဝန်ထမ်း၊ ဒါပေမယ့် မေ ကိုလည်း ဖြစ် ထုတ်ပြန်သည် အားဖြင့် a ကန်ထရိုက်တာ သို့မဟုတ် နည်းပညာ လိုင်စင်ပေးသူ အဖြစ် အပိုင်း ၏ နည်းပညာ လွှဲပြောင်း အထုပ် အတွက် a အတွေ့အကြုံနည်းသည်။ ဖောက်သည် ဟိ လည်ပတ်ခြင်း။ လက်စွဲစာအုပ်များ အသုံးပြုကြသည်။ အတွက် အော်ပရေတာ ညွှန်ကြားချက် နှင့် လေ့ကျင့်ရေး နှင့် အတွက် အဆိုပါ ပြင်ဆင်မှု ၏ အဆိုပါ တရားဝင် စက်ရုံလည်ပတ်မှုလမ်းညွှန်။

1.6. ကုဒ်များ AND စံနှုန်းများ

ဟိ လိုပါတယ်။ အတွက် စံသတ်မှတ်ချက် ထ စောစော ၌ အဆိုပါ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ် ၏ အဆိုပါ ခေတ်မီ အင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်း၊ Whitworth မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်။ အဆိုပါ ပထမ စံ ဝက်အူ ချည် ရန် ပေးပါ။ a တိုင်းတာ ဖလှယ် နိုင်မှု အကြား မတူဘူး။ ထုတ်လုပ်သူများ ၌ ၁၈၄၁။ ခေတ်မီသည်။ အင်ဂျင်နီယာ stand-ards များသည် အစိတ်အပိုင်းများ လဲလှယ်ခြင်းထက် ပိုမိုကျယ်ပြန့်သော လုပ်ဆောင်ချက်များကို ဖုံးအုပ်ထားသည်။ အင်ဂျင်နီယာလက်တွေ့မှာ သူတို့ လုပ်တယ်။ ကာဗာ

1. ပစ္စည်းများ၊ သတ္တိ၊ နှင့် သီကုံးသည်။
2. စမ်းသပ်ခြင်း။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ အတွက် စွမ်းဆောင်ရည်၊ သီကုံး၊ နှင့် အရည်အသွေး။
3. နှစ်သက်သည်။ အရွယ်အစားများ; အတွက် ဥပမာ၊ ပြွန်များ၊ ပြား၊ အပိုင်းများ၊ စသည်တို့
4. နည်းလမ်းများ ဒီဇိုင်းစစ်ဆေးခြင်း၊ နှင့် လုပ်ကြံဖန်တီးမှု။
5. ကုဒ်များ ၏ အလေ့အကျင့် အတွက် အပင် စစ်ဆင်ရေး နှင့် ဘေးကင်းရေး။

စံ သတ်မှတ်ချက်များ နှင့် *ကုဒ်များ သည် ကုဒ်* အမှန်တကယ်ဖြစ်သင့် သော်လည်း အပြန်အလှန်အသုံးပြုကြသည်။ အကြံပြုထားသော ဒီဇိုင်း သို့မဟုတ် လည်ပတ်မှုလုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို ခြုံငုံမိစေရန်အတွက် သီးသန့်ထားရှိပါ။ နှင့် *စံ* အတွက် နှစ်သက်သည်။ အရွယ်အစားများ၊ သီကုံး၊ စသည်တို့

အားလုံး ၏ အဆိုပါ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ နိုင်ငံတွေ နှင့် အများကြီး ၏ အဆိုပါ ဖွံ့ဖြိုးဆဲ နိုင်ငံတွေ ရှိသည် ကုန်ထုတ်လုပ်ငန်းများအတွက် စံသတ်မှတ်ချက်များနှင့် စားသုံးသူများ အကာအကွယ်ပေးရေးတို့အတွက် ပြဿနာနှင့် ထိန်းသိမ်းမှုများအတွက် တာဝန်ရှိသော နိုင်ငံအလိုက် စံချိန်စံညွှန်းအဖွဲ့အစည်းများ။ ယူနိုက်တက်မှာ ပြည်နယ်များ၊ အဆိုပါ အစိုးရ အဖွဲ့အစည်း တာဝန်ရှိတယ်။ အတွက် ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ခြင်း စံချိန်စံညွှန်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်တွေ ပါ။ အမျိုးသားစံချိန်စံညွှန်းဗျူရို၊ စံချိန်စံညွှန်းများ ထုတ်ပြန်ထားသည်။ အားဖြင့် ဖက်ဒရယ်၊ ပြည်နယ် နှင့် အမျိုးမျိုးသော စီးပွားရေးအဖွဲ့အစည်း။ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများကို စိတ်ဝင်စားသော အဓိကအချက်များမှာ American National Standards Institute (ANSI)၊ American Petroleum Institute (API)၊ American Society for Testing Materials (ASTM)၊ အဆိုပါ အမေရိကန် လူ့အဖွဲ့အစည်း ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ အင်ဂျင်နီယာများ (ASME) (ဖိအား ရေယာဉ်များ ပိုက်များ)၊ အဆိုပါ အမျိုးသား မီး အကာအကွယ် အသင်းအဖွဲ့ (NFPA; လုံခြုံရေး)၊ နှင့် အဆိုပါ တူရိယာ ၊ စနစ်များ နှင့် အလိုအလျောက်စနစ် လူ့အဖွဲ့အစည်း (ISA; လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု)။ အများစု ကနေဒါ ပြည်နယ်များသည် United States တွင်အသုံးပြုသောတူညီသောစံနှုန်းများကိုကျင့်သုံးသည်။ စံချိန်စံညွှန်းများ ပြင်ဆင်မှုမှာ အဓိက ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ တာဝန် ၏ ကော်မတီများ ၏ ပုဂ္ဂိုလ်များ ထံမှ အဆိုပါ သင့်လျော်သော စက်မှုလုပ်ငန်း၊ ပရော်ဖက်ရှင်နယ် အင်ဂျင်နီယာ

အင်စတီကျူးရှင်းများ၊ နှင့် အခြား စိတ်ဝင်စား အဖွဲ့အစည်းများ။

International Organization for Standardization (ISO) သည် ထုတ်ဝေမှုကို ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ပေးသည်။ ၏ နိုင်ငံတကာ စံနှုန်းများ။ ဟိ ဥရောပ နိုင်ငံတွေ သုံးတယ်။ ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။ ၎င်းတို့၏ အမျိုးသား စံနှုန်းများ ဖြစ်သော်လည်း ယခုအခါ ဘုံဥရောပ စံနှုန်းများဖြင့် အစားထိုးထားသည်။

(www.ihs.com) ကဲ့သို့သော စီးပွားရေးဆိုင်ရာ ဝဘ်ဆိုဒ်များမှ စာရင်းသွင်းခြင်းဖြင့် ရယူနိုင်ပါသည် ။

အမျှ ကောင်းပြီ အဖြစ် အဆိုပါ အမျိုးမျိုး အမျိုးသား စံနှုန်းများ နှင့် ကုဒ်များ၊ အဆိုပါ ပိုကြီးတယ်။ ဒီဇိုင်း အဖွဲ့အစည်းများသည် ၎င်းတို့၏ (အိမ်တွင်းမှု) စံနှုန်းများ ရှိလိမ့်မည်။ အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းလုပ်ငန်းတွင် အသေးစိတ်အချက်အလတ်များစွာရှိသည်။ သည် လုပ်ရိုးလုပ်စဉ် နှင့် ထပ်ခါထပ်ခါ၊ နှင့် အဲဒါ ကယ်တင်သည်။ အချိန် နှင့် ပိုက်ဆံ၊ နှင့် အာမခံသည်။ ပရောဂျက်များကြားတွင် စံပုံစံဒီဇိုင်းများကို လက်တွေ့လုပ်ဆောင်နိုင်သည့်အခါတိုင်း အသုံးပြုပါက၊

အသုံးများသောပစ္စည်းများဖြစ်သည့် လျှပ်စစ်မော်တာများ၊ ပန့်များ၊ အပူပေးစက်များ၊ ပိုက်များ၊ နှင့် ပိုက် အသုံးအဆောင်များ။ သူတို ပါလိမ့်မယ်။ ကိုက်ညီ ရန် အမျိုးသားစံနှုန်း၊ ဘယ်မှာလဲ။ သူတို့ ရှိတော့၊

သို့မဟုတ် အဲဒါတွေကို ထုတ်ပြန်သည် အားဖြင့် ကုန်သွယ်မှုအသင်းများ။ ၎င်းသည် ရှင်းရှင်းလင်းလင်း နောက်ထပ် စီးပွားရေး ထုတ်လုပ်ရန် အက နှ့်အသတ်တစ်ခု ၏ စံ အရွယ်အစားများ ထက် ရန် ရှိသည် ရန် ဆက်ဆံပါ။ တစ်ခုစီ အမိန့် အဖြစ် a အထူး အလုပ်။

ဒီဇိုင်နာအတွက်၊ စံသတ်မှတ်ထားသော အစိတ်အပိုင်းအရွယ်အစားကို အသုံးပြုခြင်းသည် လွယ်ကူသောပေါင်းစပ်မှုကို ရရှိစေပါသည်။ ၏ a အပိုင်းအစ ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ ထဲသိ?? အဆိုပါ အနားယူပါ။ ၏ အဆိုပါ အပင်။ အဘို့ ဥပမာ၊ အကယ်၍ a စံ အပိုင်းအခြား ၏ centrifugal ပန့်များ သည် သတ်မှတ်ထားသော၊ အဆိုပါ စုပ်သည်။ အတိုင်းအတာများ ပါလိမ့်မယ်။ လူသိများပြီး ၎င်းသည် အုတ်မြစ်ပြားများ၊ ပိုက်ချိတ်ဆက်မှုများနှင့် ဒီဇိုင်းကို လွယ်ကူချောမွေ့စေသည်။ ရွေးချယ်မှု drive motors တွေရဲ့ standard electric motors တွေဖြစ်မယ်။ သုံးတယ်။

လည်ပတ်နေသော ကုမ္ပဏီတစ်ခုအတွက်၊ စက်ကိရိယာဒီဇိုင်းများနှင့် အရွယ်အစားများ၏ စံသတ်မှတ်ချက်သည် အပြန်အလှန်ဖလှယ်နိုင်မှုကို တိုးမြင့်စေပြီး ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုစတိုးဆိုင်များတွင် ထိန်းသိမ်းထားရမည့် အပိုပစ္စည်းစတော့များကို လျှော့ချပေးသည်။

ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရာတွင် စံနှုန်းများကို အသုံးပြုခြင်းမှ ရရှိမည့် သိသိသာသာ အားသာချက်များ ရှိသော်လည်း အားနည်းချက်အချို့လည်း ရှိပါသည်။ စံနှုန်းများသည် ကန့်သတ်ချက်များ ချမှတ်သည်။ ဒီဇိုင်နာအပေါ်။ ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှု ပြီးမြောက်ရန်အတွက် အနီးဆုံးစံအရွယ်အစားကို ပုံမှန်အားဖြင့် ရွေးချယ်ရမည်ဖြစ်ပြီး၊ သို့သော် ၎င်းသည် အကောင်းဆုံးအရွယ်အစားဖြစ်မည်မဟုတ်ပါ။ သို့သော်လည်း အဖြစ် အဆိုပါ စံ အရွယ်အစား ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဈေးသက်သာသည်။ ထက် a အထူး အရွယ်အစား၊ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ် ကနဦးအရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်၏အမြင်မှအကောင်းဆုံးရွေးချယ်မှု။ ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများ ပေးထားပါသည်။ ကုဒ်များနှင့် စံချိန်စံညွှန်းများသည် ၎င်းတို့၏ သဘောသဘာဝအရ၊ သမိုင်းဝင်ဖြစ်ပြီး နောက်ဆုံးပေါ်နည်းပညာများကို သေချာပေါက် ထည့်သွင်းထားခြင်းမရှိပါ။

ဟိ အသုံးပြု ၏ စံနှုန်းများ ၌ ဒီဇိုင်း သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ဖိအား သဘော်ဒီဇိုင်း အခန်း 13 တွင်၊ သက်ဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ကုဒ်များ နှင့်စံနှုန်းများ စာအုပ်တစ်အုပ် လုံးတွင် ကိုးကားဖော်ပြထားသည် ။

1.7. ဒီဇိုင်း အကြောင်းရင်းများ (ဒီဇိုင်း အနားသတ်များ)

ဒီဇိုင်း သည် တစ်ခု မတိကျ အနုပညာ; အမှားများ နှင့် မရေရာ ပေါ်လာ ထံမှ မရေရာ ၌ ရရှိနိုင်သော ဒီဇိုင်းဒေတာနှင့် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုတွင် လိုအပ်သော အနီးစပ်ဆုံးများ။

အတွေ့အကြုံရှိ ဒီဇိုင်နာများသည် တည်ဆောက်ထားသော ဒီဇိုင်းနှင့် ကိုက်ညီကြောင်း သေချာစေရန်အတွက် "ဒီဇိုင်းအချက်၊" "ဒီဇိုင်းအနားသတ်" သို့မဟုတ် "ဘေးကင်းလုံခြုံရေးအချက်"ဟု လူသိများသော ဒီဇိုင်းလွန် ဒီဇိုင်းတစ်ခု ပါဝင်သည်။ ထုတ်ကုန်သတ်မှတ်ချက်များနှင့် ဘေးကင်းလုံခြုံစွာ လုပ်ဆောင်သည်။

၌ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ နှင့် ဖွဲ့စည်းပုံ ဒီဇိုင်း၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အချက်များ သုံးတယ်။ ရန် ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် မသေချာမရေရာမှုများ ၌ ပစ္စည်း သတ္တိ၊ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ၊ လုပ်ကြံဖန်တီးမှု၊ နှင့် လည်ပတ်ခြင်း။ ပေါ်လာတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကောင်စွာတည်၏။ အဘို့ဥပမာ၊ a အချက်၏ ပတ်ပတ်လည် ၄ on အဆိုပါ ဆန့်နိုင်အား၊ ခွန်အား၊ သို့မဟုတ် အကြောင်း ၂.၅ 0.1% proof stress ကို ယေဘူယျအားဖြင့် structural design တွင်အသုံးပြုသည်။ အကြံပြုထားသည်။ ဒီဇိုင်း အချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ် ထွက် ၌ အဆိုပါ ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ။ ဟိ ရွေးချယ်မှု ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းအချက်များအား အခန်း 13 ရှိ ဖိအားရေယာဉ် ဒီဇိုင်းဆိုင်ရာ ဆွေးနွေးမှုတွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

ဒီဇိုင်းတွင် ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန်အတွက် ဒီဇိုင်းအချက်များအား လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းတွင်လည်း အသုံးချပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ပစ္စည်းလက်ကျန်များမှ တွက်ချက်ထားသော လုပ်ငန်းစဉ်စီးကြောင်း၏ ပျမ်းမျှစီးဆင်းမှုများကို ပုံမှန်အားဖြင့် 10% ကိန်းဂဏန်းတစ်ခုဖြင့် တိုးလာပါသည်၊ စစ်ဆင်ရေး။ ဒီ အချက် ပါလိမ့်မယ်။ သတ်မှတ် အဆိုပါ အများဆုံး စီးဆင်းသည်။ အတွက် ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ တူရိယာနှင့် ပိုက်ဒီဇိုင်း။ အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ ဒီဇိုင်းအချက်များ မိတ်ဆက်သည့်နေရာ ၌ a လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း၊ သူတို့ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သဘောတူသည်။ အပေါ်သို့ အတွင်း အဆိုပါ ပရောဂျက် အဖွဲ့အစည်းနှင့် ပရောဂျက်စာရွက်စာတမ်းများ (ပုံဆွဲများ၊ တွက်ချက်မှုစာရွက်များနှင့် လမ်းညွှန်ချက်များ) တွင် ရှင်းလင်းစွာဖော်ပြထားသည်။ ရှိရင် ဒီ သည် မဟုတ်ဘူး ပြီးပြီ၊ ဟိုမှာ သည် a အန္တရာယ် အဲဒါ တစ်ခုစီ ၏ အဆိုပါ အထူးကု ဒီဇိုင်း အဖွဲ့များ ပါလိမ့်မယ်။

၎င်း၏ကိုယ်ပိုင် 'ဘေးကင်းရေးအချက်' ကို ပေါင်းထည့်ကာ အကျုံးဝင်ပြီး မလိုအပ်သော over-design ကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ကုမ္ပဏီများသည် ၎င်းတို့၏ ဒီဇိုင်းလက်စွဲစာအုပ်များတွင် ဒီဇိုင်းအချက်များ သတ်မှတ်ပေးလေ့ရှိသည်။

ဒီဇိုင်းအချက်ကိုရွေးချယ်သည့်အခါ၊ ဒီဇိုင်းလုံလောက်မှုရှိစေရန်နှင့် ပြိုင်ဆိုင်မှုရှိနေစေရန် တင်းကျပ်သောအနားသတ်များကို ဒီဇိုင်းဆွဲရန် လိုအပ်မှုအကြား ဟန်ချက်ညီအောင်ပြုလုပ်ရပါမည်။ ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများနှင့် ဒေတာများတွင် မသေချာမရေရာမှုများသည် ပိုမိုကြီးမားသော ဒီဇိုင်းအချက်များအသုံးပြုရန် လိုအပ်သည်။

1.8. စနစ်များ ၏ ယူနစ်များ

ဤစာအုပ်ရှိ ဥပမာများနှင့် ညီမျှခြင်းအများစုသည် SI ယူနစ်များကို အသုံးပြုသည်။ သို့သော် လက်တွေ့တွင်၊ ဒီဇိုင်နာအသုံးပြုမည့် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများ၊ ဒေတာနှင့် စံချိန်စံညွှန်းများသည် ရိုးရာသိပ္ပံနှင့် အင်ဂျင်နီယာယူနစ်များတွင်သာ ရနိုင်လေ့ရှိပါသည်။ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ သိပ္ပံနည်းကျ CGS နှင့် MKS စနစ်များနှင့် အမေရိကန်နှင့် ဗြိတိန် အင်ဂျင်နီယာစနစ်များ နှစ်ခုလုံးကို လက်ခံယုံကြည်ပြီး ကွဲပြားသော ယူနစ်များစွာကို အမြဲအသုံးပြုခဲ့သည်။ သက်ကြီးစက်မှုလုပ်ငန်းများရှိ အင်ဂျင်နီယာများသည် ပမာဏအတွက် သိပ်သည်းဆနှင့် စည်များအတွက် ဒီဂရီ Twaddle သို့မဟုတ် ဒီဂရီ API ကဲ့သို့သော ထူးထူးဆန်းဆန်း သမားရိုးကျ ယူနစ်အချို့ကိုလည်း ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းရမည်ဖြစ်သည်။ အင်ဂျင်နီယာအသင်းအားလုံးနီးပါးသည် SI ယူနစ်များကို လက်ခံကျင့်သုံးရန် ထောက်ခံကြောင်းဖော်ပြထားသော်လည်း၊ ဤအရာသည် ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းတွင် နှစ်ပေါင်းများစွာ ဖြစ်ပွားနိုင်ဖွယ်မရှိပေ။ ထို့အပြင်၊ များစွာသော အသုံးဝင်သော သမိုင်းဝင်ဒေတာများသည် ရိုးရာယူနစ်များတွင် အမြဲရှိနေမည်ဖြစ်ကာ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ဤအချက်အလက်များကို နားလည်သဘောပေါက်ပြီး ပြောင်းလဲနိုင်ပုံကို သိထားရမည်ဖြစ်သည်။ ဂလိုဘယ်လိုက်ဇေးရှင်းစီးပွားရေးတွင်၊ အထူးသဖြင့် ကုမ္ပဏီတစ်ခုတည်းအတွင်း၌ပင် အင်ဂျင်နီယာများသည် ယူနစ်များ၏ရွေးချယ်မှုစိတ်ကြိုက်ဖြစ်ရာ ကန်ထရိုက်ကတ္တာတွင်ပင် အင်ဂျင်နီယာများသည် ကွဲပြားသောယူနစ်များကို အသုံးပြုရန် မျှော်လင့်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာများသည် SI၊ မက်ထရစ်နှင့် ဓလေ့ထုံးတမ်းယူနစ်များနှင့် ရင်းနှီးကျွမ်းဝင်မှုရှိရန် လိုအပ်ပြီး အချို့သော ဥပမာများနှင့် လေ့ကျင့်ခန်းများစွာကို ဓလေ့ထုံးတမ်းအရ တင်ပြထားပါသည်။ ယူနစ်များ။

၎င်းသည် ယူနစ်များတွင် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုများဖြင့် လုပ်ဆောင်ရန် များသောအားဖြင့် အကောင်းဆုံးအလေ့အကျင့်ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ ရလဒ် သည် ရန် ဖြစ် တင်ပြသည်;

ဒါပေမယ့်၊ အကယ်၍ အလုပ်လုပ် ၌ SI ယူနစ်များ သည် နှစ်ခြိုက်သော၊ ဒေတာ နိုင်သည် SI ယူနစ်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲခြင်း ၊ ပြုလုပ်ထားသော တွက်ချက်မှုနှင့် ရလဒ်ကို လိုအပ်သည့် ယူနစ်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲမည်ဖြစ်သည်။ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းတွင် အသုံးပြုသည့် သိပ္ပံနှင့် အင်ဂျင်နီယာ ယူနစ်အများစုမှ SI စနစ်သို့ ပြောင်းလဲခြင်းအချက်များအား နောက်ဆက်တွဲ D တွင် ပေးထားသည်။

SI စနစ်ကို အသုံးပြုရာတွင် လိုင်စင်အချို့ကို ထုတ်ယူထားသည်။ အပူချိန်ဒီဂရီများပေးသည်။ စင်တီဂရိတ် (∘ C); ဒီဂရီ ကယ်ဗင် ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ သာ ဘယ်တော့လဲ ပကတိ အပူချိန် သည်
တွက်ချက်မှုတွင် လိုအပ်သည်။ ဖိအားများကို ဘား (သို့မဟုတ် လေထု) တွင်သာ ပေးလေ့ရှိသည်။ Pascals (N / m ^{2}) ထက် ဖိအားများ၏ ပြင်းအားအတွက် ပိုမိုကောင်းမွန်သော ခံစားမှုကို ပေးသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ နည်းပညာဆိုင်ရာ တွက်ချက်မှုများတွင် ဘားကို လေထုတစ်ခုနှင့် ညီမျှသည်ဟု ယူနိုင်သည်၊ မည်သို့ပင် အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုသည်ကို လေထုအတွက် သုံးသည်။ အတိုကောက် bara နှင့် barg တို့သည် ဖိအားကို တစ်စတုရန်းလက်မလျှင် ပေါင်တွန်းအားဖြင့် ဖော်ပြသောအခါတွင် bar absolute နှင့် bar gauge ကိုဖော်ပြရန် အသုံးပြုလေ့ရှိပြီး psia နှင့် psig တို့နှင့် တူညီသည်။ ဘားကို သူ့ဘာသာသူအသုံးပြုသောအခါ၊ အရည်အချင်းမရှိဘဲ၊ ၎င်းကို ပုံမှန်အားဖြင့် ပကတိအဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

စိတ်ဖိစီးမှုအတွက် N / mm ^{2} ကို အသုံးပြုထားပြီး၊ ယခု ယူနစ်များကို အင်ဂျင်နီယာများက ယေဘူယျအားဖြင့် လက်ခံထားသောကြောင့်၊ နှင့် အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ a သေးငယ်သည်။ ယူနစ် ၏ ဧရိယာ ကူညီသည်။ ရန် ညွှန်ပြ အဲဒါ စိတ်ဖိစီးမှု သည် အဆိုပါ
အမှတ်တစ်ခုတွင် အင်အားပြင်းထန်မှု (ဖိအားလည်းရှိသည်)။ သက်ဆိုင်ရာ တိုင်းရင်းဆေးယူနစ်များ ပြုလုပ်ပေးသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု သည် ksi သို့မဟုတ် တစ်ထောင် ပေါင်အင်အား နှုန်း စတုရန်း လက်မ အဘို့ပမာဏ၊ kmol ဖြစ်ကြပါသည်။

ဇယား ၁.၁။ အနီးစပ်ဆုံး ပြောင်းလဲမှုများ အကြား ဓလေ့ထုံးတမ်း ယူနစ် နှင့် SI ယူနစ်

အရေအတွက်	ဓလေ့ထုံးတမ်း ယူနစ်	SI ယူနစ် အနီးစပ်ဆုံး	အတိအကျ
စွမ်းအင်	၁ Btu	၁ kJ	1.05506
သတ်သတ်မှတ်မှတ် အင်သယ်လ်ပီ	၁ Btu/lb	၂ kJ/kg	2.326
သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ စွမ်းရည်	၁ Btu/lb ဒ F	4 kJ/kg ဒ C	4.1868
အပူ လွှဲပြောင်း coef	၁ Btu/ft2h ဒ F	၆ W/m၂ ဒ C	5.678
Viscosity	၁ ကင်းစင်	၁ mNs / m ²	1,000
	၁ ပေါင်ဒ်/ပေ ဇ	၀ ။ ၄ mNs / m ²	0.4134
အပေါ်ယံ တင်းမာမှု	၁ dyne/cm	၁ mN/m	1,000
ဖိအား	၁ lbf / in ² (psi)	၇ kN / m ²	6.894
	၁ atm	၁ ဘား	1.01325
		၁၀၁ ၅ N / m၂	
သိပ်သည်းဆ	၁ ပေါင် / ပေ ၃	၁၆ kg / m ³	16.0185
	၁ g / cm ³	၁ kg / m ၃	
အတွဲ	၁ အမေရိကန် ကောင်မလေး	၃ ။ ၈ × ၁၀ -၃ မီတာ ၃	၃ ။ ၇၈၅၄ × ၁၀
-၃			
စီးဆင်းမှု နှုန်း	၁ အမေရိကန် ဂါလံ/မိနစ်	0 ။ ၂၃ ဒု ၃ / h	0.227

မှတ်ချက် -
၁ အမေရိကန် ဂါလံ = ၀.၈၄ နယ်ခဲ့ ဂါလံ (ယူကေ)
၁ စည် (ဆီ) = 42 US ဂါလံ ≈ 0 . ၁၆ ၃ (အတိအကျ
0.1590) 1 kWh = 3.6 MJ

ယေဘုယျအားဖြင့် mol ကို ဦးစားပေးရန်နှင့် စီးဆင်းမှုအတွက်၊ mol/s အစား kmol/h အစား၊ ၎င်းသည် ပိုမိုရင်းနှီးသော lb/h နှင့် ပိုမိုနီးစပ်သည့် အသိဉာဏ်ရှိသော အရွယ်အစား ကိန်းဂဏန်းများကို ပေးသောကြောင့်၊

ထုထည်နှင့် volumetric flow အတွက် m ³ နှင့် m ³ / h ကို ရယ်စရာကောင်းလောက်အောင်ပေးသော m ³ / s ကို ဦးစားပေးအသုံးပြုသည် ၊ သေးငယ်သည်။ တန်ဖိုးများ ၌ အင်ဂျင်နီယာ တွက်ချက်မှုများ။ လီတာနှုန်း ဒုတိယ အသုံးပြုသည်။

အတွက် သေးငယ်သည်။ flow rates က ဒီလိုပါ။ သည် နှစ်သက်ရာ ပန့်၏ သတ်မှတ်ချက်များ အတွက်ယူနစ် ။

အဆင်ပြေစေရန်အတွက်၊ SI ယူနစ်များကို ကိန်းဂဏန်းများ သို့မဟုတ် ပုံများပေါ်တွင် အသုံးပြုထားသည့်နေရာမှလွဲ၍ အခြားစကေးများကို SI ယူနစ်များတွင်လည်း ပေးသည် သို့မဟုတ် သင့်လျော်သော ပြောင်းလဲခြင်းအချက်များကို ပေးပါသည်။ စာသား ညီမျှခြင်းများကို ဓလေ့ထုံးတမ်းယူနစ်များတွင် တင်ပြသည့်အခါ၊ မက်ထရစ်ညီမျှခြင်းကို ယေဘုယျအားဖြင့် ပေးပါသည်။

ဇယား 1.1 တွင် SI ယူနစ်သို့ အနီးစပ်ဆုံးပြောင်းလဲခြင်းအချက်အချို့ကို ပေးထားသည်။ ဤအရာများသည် မှတ်ဉာဏ်တွင် ကတိပြုထိုက်သည်၊ ယူနစ်များနှင့် ပိုမိုရင်းနှီးသောသူများအတွက် အချို့သောခံစားချက်များကို ပေးစွမ်းနိုင်စေရန် အဆိုပါ ရိုးရာ အင်ဂျင်နီယာ ယူနစ်များ။ ဟိ အတိအကျ ပြောင်းလဲခြင်း အချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။

ကိုလည်း တွင်ပြသထားသည်။ အဆိုပါ စားပွဲ။ တစ် နောက်ထပ် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် စားပွဲ ၏ ပြောင်းလဲခြင်း အချက်များ သည် ပေးသည် နောက်ဆက်တွဲ D တွင်

1.9. အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်

ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းသည် ဒီဇိုင်း၏ ပင်ကိုယ်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်သည်- ဒီဇိုင်နာသည် ပြဿနာတစ်ခုအတွက် အကောင်းဆုံး သို့မဟုတ် အကောင်းဆုံးဖြေရှင်းချက်ကို ရှာဖွေသည်။

အများကြီးပဲ။ ဒီဇိုင်း ဆုံးဖြတ်ချက်များ နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ မပါဘဲ တရားဝင် ဆက်တင် တက် နှင့် သန်ဂျာဆိုင်ရာ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း ပြဿနာကို ဖြေရှင်းခြင်း။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် အတွေ့အကြုံနှင့် စီရင်ဆုံးဖြတ်မှု ပေါင်းစပ်မှုအပေါ် မကြာခဏ အားကိုးတတ်ပြီး အချို့ကိစ္စများတွင် အကောင်းဆုံး ဒီဇိုင်းသည် ချက်ချင်းဖြစ်လိမ့်မည်။ သိသာသည်။ တခြား ဒီဇိုင်း ဆုံးဖြတ်ချက်များ ရှိသည် အဲဒီလို a အသေးအဖွဲ ထိခိုက်မှု on လုပ်ငန်းစဉ်

သတ်မှတ်ခြင်း ထက် အနီးကပ်ခန့်မှန်းရန် ပို၍ အဓိပ္ပါယ်ရှိသော ကုန်ကျစရိတ်ဖြစ်သည်။ နှင့် ဖြေရှင်းပါ။ အဆိုပါ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ပြဿနာ။ ၌ တိုင်း ဒီဇိုင်း သို့သော်၊ ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပြင်းထန်သော ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သော ပြဿနာများစွာ။ ဤကဏ္ဍသည် နည်းပညာများကို မိတ်ဆက်ပေးသည်။ ရေးဆွဲခြင်း။ နှင့် ဖြေရှင်းခြင်း။ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ပြဿနာများ၊ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် အချို့၏ အဆိုပါ ချောက်များ optimization မှာ ကြုံတွေ့ရလေ့ ရှိပါတယ်။

ဤစာအုပ်တွင်၊ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း၏ ဆွေးနွေးချက်သည် လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် စက်ကိရိယာများ ဒီဇိုင်းတွင်အသုံးပြုသည့် အဓိကနည်းပညာများကို အကျဉ်းချုံးခြုံငုံသုံးသပ်ရန် လိုအပ်မည်ဖြစ်ပါသည်။ အပိုင်း 1.9.11 တွင် ဆွေးနွေးထားသည့်အတိုင်း ကဏ္ဍ 1.9.11 တွင် ဆွေးနွေးထားသည့်အတိုင်း ဒီဇိုင်းအတွက် လုပ်ငန်းလုပ်ဆောင်ခြင်းလုပ်ငန်းများအတွက် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်လုပ်ဆောင်သည့် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများသည် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုအတွက် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်လုပ်ဆောင်သည့်နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုပါသည်။ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာကျောင်းသားများသည် စစ်ဆင်ရေး သုတေသနနည်းလမ်းများ တွင် ပိုမိုသော အတန်းများမှ အကျိုးကျေးဇူးများစွာ ရရှိမည်ဖြစ်သည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် အပိုင်း ၏ အဆိုပါ စက်မှု အင်ဂျင်နီယာ သင်ရိုးညွှန်းတမ်း။ ဒါတွေ နည်းလမ်းများ အစီအစဉ်ဆွဲခြင်း၊ အချိန်ဇယားဆွဲခြင်းနှင့် ထောက်ပံ့ရေးကွင်းဆက်စီမံခန့်ခွဲမှုအတွက် လုပ်ငန်းတိုင်းနီးပါးတွင် အသုံးပြုကြသည်။ အားလုံး ဝေဖန် စစ်ဆင်ရေး အတွက် အပင် စစ်ဆင်ရေး နှင့် စီမံခန့်ခွဲမှု။ ဟိုမှာ သည် တစ်ခု လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှု သုတေသနနည်းလမ်းများနှင့် အသုံးချမှုဆိုင်ရာ စာအုပ်ကောင်းများစွာကို ကျယ်ပြန့်စွာ ဖတ်ရှုပါ။ ၏ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ နည်းလမ်းများ ၌ ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း နှင့် စစ်ဆင်ရေး။ Hillier and Lieberman (2002) မှ ဂန္ထဝင် နိဒါန်းစာသားတွင် စစ်ဆင်ရေး သုတေသန နည်းစနစ်များ၏ ကောင်းမွန်သော ခြုံငုံသုံးသပ်ချက်ကို ပေးထားပါသည်။ ဓာတုဗေဒအင်ဂျင်နီယာတွင် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းနည်းလမ်းများကို အသုံးပြုခြင်းအား Rudd and Watson (1968), Steecker (1989), Biegler et al တို့မှ ဆွေးနွေးထားသည်။ (၁၉၉၇)၊ Edgar နှင့် Himmelblau (၂၀၀၁) နှင့် Diwekar (2003)။

1.9.1. ဟိ ဒီဇိုင်း ရည်ရွယ်ချက်

ရည်မှန်းချက်ဟုခေါ်သော ပမာဏတစ်ခု၏ အမြင့်ဆုံး ချဲ့ထွင်ခြင်း သို့မဟုတ် အနိမ့်ဆုံးလျှော့ချခြင်းအဖြစ် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းပြဿနာကို အမြဲတမ်းဖော်ပြထားသည်။ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းပရောဂျက်များအတွက် ရည်ရွယ်ချက်မှာ

ဒီဇိုင်းသည် သုံးစွဲသူ၏ လိုအပ်ချက်နှင့် ကိုက်ညီမှုအား မည်ကဲ့သို့ ထိထိရောက်ရောက် အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ ဖြစ်သင့်သည်။ ဒီ များသောအားဖြင့် စီးပွားရေးစွမ်းဆောင်မှု အတိုင်းအတာတစ်ခုဖြစ်သည်။ အချို့သော သာမာန် ရည်မှန်းချက်များကို ပေးသည်။ ဇယား 1.2 တွင်။

ယေဘုယျအားဖြင့် ကော်ပိုရိတ်၏ ရည်မှန်းချက်မှာ အများအားဖြင့် အမြတ်အစွန်းကို မြှင့်တင်ရန်ဖြစ်သည်၊ သို့သော် ဒီဇိုင်းပိုင်းဖြစ်သည်။ အင်ဂျင်နီယာသည် ဒီဇိုင်း၏ အစိတ်အပိုင်းခွဲများကို လုပ်ဆောင်သောအခါတွင် အခြားသော ရည်မှန်းချက်များကို အသုံးပြုရန် ပိုမိုအဆင်ပြေကြောင်း မကြာခဏ တွေ့ရှိရသည်။ စနစ်ခွဲများ၏ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းကို အပိုင်း 1.9.4 တွင် အသေးစိတ်ဆွေးနွေးထားသည်။

ဟိ ပထမ ခြေလှမ်း ၌ ရေးဆွဲခြင်း။ အဆိုပါ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ပြဿနာသည် ရန် ပြည်နယ် အဆိုပါ ရည်မှန်းချက် အဖြစ် ဆုံးဖြတ်ချက် variables များအဖြစ် တစ်ခါတစ်ရံ ရည်ညွှန်းသော အကန့်အသတ်အစုတစ်ခု၏ လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခု၊

$$z = f(x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n) \qquad (1.1)$$

ဘယ်မှာလဲ။

z = ရည်မှန်းချက်
$x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$ = ဆုံးဖြတ်ချက် ပြောင်းလဲနိုင်သော

ဤလုပ်ဆောင်ချက်ကို objective function ဟုခေါ်သည်။ ဆုံးဖြတ်ချက် ကွဲလွဲချက်များသည် သီးခြားဖြစ်နိုင်သည်၊ ဒါပေမယ့် သူတို့ ပါလီမန့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ် ဆက်စပ် ရန် တစ်ခုစီ အခြား အားဖြင့် အများကြီး ကန့်သတ်ချက် ညီမျှခြင်း ဟိ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ပြဿနာ နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ် အမြင့်ဆုံး သို့မဟုတ် လျော့ချခြင်း။ ၏ ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက်သည် ကန့်သတ်ချက်များ အစုအဝေးတွင် မူတည်သည်။ ကန့်သတ်ညီမျှခြင်းများကို ဆွေးနွေးကြသည်။ နောက်အပိုင်းမှာ။

ဇယား ၁.၂။ ရိုးရိုး ဒီဇိုင်း ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ရည်ရွယ်ချက်များ

Minimize ကို အများဆုံးလုပ်ပါ ။
ပရောဂျက် ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် စီမံကိန်း တန်ဖိုး ကုန်ကျစရိတ် ရင်းနှီးမြုပ်နှံမှုအပေါ် ပြန်လာပါ။ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ် တစ်ယူနစ် ပမာဏ စုစုပေါင်း ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ ကုန်ထုတ်စွမ်းအား နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ်
Plant Availability (စမ်းချောင်းပေါ် ရှိအချိန်) Plant စာရင်း (အတွက် ဘေးကင်းရေး အကြောင်းပြချက်) ပင်မထုတ်ကုန်များ၏ လုပ်ငန်းစဉ်အထွက်နှုန်း စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများဖွဲ့စည်းခြင်း။

ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာများ မကြာခဏ မျက်နှာ အခက်အခဲများ ၌ ရေးဆွဲခြင်း။ အဆိုပါ ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက်။ ရင်းနှီးမြုပ်နှံမှု ဆုံးဖြတ်ချက်များချမှတ်ရာတွင် တွင်ကျယ်စွာအသုံးပြုနေသော စီးပွားရေးဆိုင်ရာ ရည်မှန်းချက် အချို့သည် ပင်ကိုယ်အားဖြင့် ခက်ခဲသော ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများကို ဦးတည်စေသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ လျော့ဈေးပြန်အမ်းငွေစီးဆင်းမှုနှုန်း (DCFROR) သည် ရိုးရှင်းသောလုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုအဖြစ် ဖော်ပြရန်ခက်ခဲပြီး အသားတင်ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုး (NPV) သည် ပရောဂျက်အရွယ်အစားနှင့် တိုးလာပြီး အပင်အရွယ်အစား သို့မဟုတ် ရရှိနိုင်သောအရင်းအနှီးအပေါ် ကန့်သတ်ချက်တစ်ခုမသတ်မှတ်ထားပါက အကန့်အသတ်မရှိဖြစ်နေပါသည်။ ထို့ကြောင့် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းကို ''ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်အနည်းဆုံးလျော့ချ'' ကဲ့သို့သော ရိုးရှင်းသောရည်ရွယ်ချက်များကို အသုံးပြု၍ လုပ်ဆောင်လေ့ရှိပါသည်။ ကျန်းမာရေး၊ ဘေးကင်းရေး၊ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်နှင့် လူမှုအကျိုးပြုကုန်ကျစရိတ်များနှင့် အကျိုးခံစားခွင့်များသည် စီးပွားရေးအကျိုးအမြတ်အတွက် တွက်ဆရန်ခက်ခဲပါသည်။ ဤအချက်များအား ကန့်သတ်ချက်များအဖြစ် မိတ်ဆက်နိုင်သော်လည်း အင်ဂျင်နီယာအနည်းငယ်သည် စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းတိုင်းကို တရားဝင်ခွင့်ပြုထားသော ဘေးကင်းမှုနှင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ စွမ်းဆောင်ရည် အနည်းဆုံးအတွက် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည့် စက်ရုံတစ်ရုံကို အင်ဂျင်နီယာအနည်းငယ်က ထောက်ခံအားပေးမည်ဖြစ်သည်။

ရည်မှန်းချက်လုပ်ဆောင်ချက်ကို ရေးဆွဲရာတွင် နောက်ထပ်ရှုပ်ထွေးမှုတစ်ခုမှာ မသေချာမရေရာမှု အရေအတွက်ဖြစ်သည်။ စီးပွားရေးဦးတည်ချက် လုပ်ငန်းဆောင်တာများသည် ယေဘုယျအားဖြင့် အလွန်အကဲဆတ်သည်။ ဈေးနှုန်းများ

သုံးတယ်။ အတွက် ကျက်၊ ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ၊ နှင့် စွမ်းအင်၊ နှင့် ကိုလည်း ရန် ခန့်မှန်းချက် ၏ စီမံကိန်းအရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်။ ဤကုန်ကျစရိတ်များနှင့် ဈေးနှုန်းများသည် ခန့်မှန်းချက် သို့မဟုတ် ခန့်မှန်းချက်ဖြစ်ပြီး အများအားဖြင့်ဖြစ်သည်။ ဘာသာရပ် ရန် သိသိသာသာ အမှား။ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက် နှင့် ဈေးနှုန်း ခန့်မှန်းချက် ဖြစ်ကြပါသည်။ အပိုင်း 6.3 နှင့် 6.4 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။ အပင်သွင်းအားစုများ ကွဲလွဲမှုမှ၊ မတည်မငြိမ်ဖြစ်နေသော အပင်လည်ပတ်မှုမှ မိတ်ဆက်ထားသော ကွဲလွဲမှုများ သို့မဟုတ် ဒီဇိုင်းဒေတာနှင့် ကန့်သတ်ညီမျှခြင်းများတွင် မသေချာမရေရာမှုများလည်း ရှိနိုင်ပါသည်။ မသေချာမရေရာမှုအောက်တွင် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းသည် ၎င်း၏ကိုယ်ပိုင်အခွင့်အရေးဖြစ်ပြီး အထူးပြုဘာသာရပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ဤစာအုပ်၏နယ်ပယ်။ အကြောင်းအရာကောင်းတစ်ခုအတွက် Diwekar (2003) ၏ အခန်း 5 ကို ကြည့်ပါ။

1.9.2. ကန့်သတ်ချက်များ နှင့် ဒီဂရီ ၏ လွတ်လပ်မှု

ဟိ ကန့်သတ်ချက်များ on အဆိုပါ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ သတ်မှတ် ၏ ညီမျှခြင်း အဲဒါ ချည်နှောင်ထားသည်။ အဆိုပါ ဆုံးဖြတ်ချက်ပြောင်းလွဲမှုများနှင့် ၎င်းတို့ကို တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဆက်စပ်ပေးသည်။

ရှိရင် ငါတို့ ရေးပါ။ x အဖြစ် a vector ၏ *n* ဆုံးဖြတ်ချက် ပြောင်းလဲနိုင်သော၊ ထို့နောက် ငါတို့နိုင်သည် ပြည်နယ် အဆိုပါ optimization ပြဿနာအဖြစ်

Optimize (Max . or Min .) $z = f(x)$ (၁.၂)

ဘာသာရပ် to (s . t) : g (x

) # ဝ

h(x) ¼ ဝယ်တယ်။

ဘယ်မှာလဲ။

z = အဆိုပါ စကေး ရည်မှန်းချက်
$f(x)$ = အဆိုပါ ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက်
$g(x)$ = a $_m$ *cl* vector ၏ မညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များ
$h(x)$ = a m_e vector ၏ တန်းတူညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များ
ဟိ စုစုပေါင်း နံပါတ် ၏ ကန့်သတ်ချက်များ သည် *ခု* $_m$ *cl* m_e.

တန်းတူညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များ (ဒြပ်ထု၊ မှုံ၊ စွမ်းအင်နှင့် အရှိန်ထိန်းညှိမှုများ) နှင့် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာ ဆက်ဆံရေး (ဓာတုဗေဒနှင့် ရူပဗေဒဥပဒေများ၊ ဆက်စပ်မှုများမှ ပေါ်ပေါက်လာပါသည်။ ၏ စမ်းသပ်မှု ဇဒတာ၊ ဒီဇိုင်း ညီမျှခြင်းများ၊ စသည်ဖြင့်)။ တစ်ခုခု ညီမျှခြင်း အဲဒါ သည် မိတ်ဆက် ခဲ့သည်။ ထဲသို့ အဆိုပါ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ မော်ဒယ် အဲဒါ ပါရှိသည်။ တစ်ခု တန်းတူ ( ) လက္ခဏာ ဖြစ်လာလိမ့်မယ်။ တစ်ခု တန်းတူညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်။ အများကြီးပဲ။ ဥပမာများ ၏ အဲဒီလို ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ တစ်လျှောက်လုံး ဒီ စာအုပ်။

မညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များသည် ယေဘုယျအားဖြင့် အခန်းတွင် ဆွေးနွေးထားသော ပြင်ပကန့်သတ်ချက်များမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ၁.၂- ဘေးကင်းရေး ကန့်သတ်ချက်များ၊ တရားဝင် ကန့်သတ်ချက်များ၊ စျေးကွက် နှင့် စီးပွားရေး ကန့်သတ်ချက်များ၊ နည်းပညာပိုင်း ဒီဇိုင်းကုဒ်များနှင့် စံချိန်စံညွှန်းများ၊ အစားအသောက်နှင့် ထုတ်ကုန်သတ်မှတ်ချက်များ၊ အရင်းအမြစ်များရရှိနိုင်မှု၊ စသည်တို့ တချို့က ဥပမာများ ၏ မညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များ တန်ခိုး ပါဝင်ပါတယ်။

အဓိက ထုတ်ကုန် သန့်စင်မှု $ 99 .
၉၉ wt% ကျွေးသည်။ ရေ
အကြောင်းအရာ # ၂၀ ppmw
$_x$ မဟုတ်ပါ။ emissions # 50 kg / yr
ထုတ်လုပ်မှု နှုန်း # 400,000 မက်ထရစ် တန် နှုန်း
တစ်နှစ်

ASME Boiler နှင့် Pressure Vessel Code Section VIII Division 2 # 900 ₈ F အတွက် အများဆုံး ဒီဇိုင်းအပူချိန်

ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု မြို့တော် # $50 MM (၅၀ သန်း ဒေါ်လာ)

ကန့်သတ်ချက်များ၏အကျိုးသက်ရောက်မှုသည် ကန့်သတ်နေရာလွတ်ကို ကန့်သတ်ရန်ဖြစ်သည်။ ၎င်းကို ရိုးရှင်းသော ဘောင်နှစ်ခုပြဿနာကို အသုံးပြု၍ သရုပ်ဖော်နိုင်သည်-

$$\text{အများဆုံး } z = {}_{1}x^{\text{၂}} + {}_{\text{၂}}x^{\text{၂}}$$
$$\text{s.t} \quad x_{\text{၁}} + x_{\text{၂}} = \text{၅}$$
$$x_{\text{၂}} \# \text{၃}$$

ဟိ နှစ်ခု ကန့်သတ်ချက်များ နိုင်သည် ဖြစ် ကြံစည်ခဲ့သည်။ on a ဂရပ် ၏ $x_{\text{၁}}$ vs. $x_{\text{၂}}$၊ အဖြစ် ၌ ပုံ ၁.၆။

၌ အဆိုပါ အမှုတွဲ ၏ ဒီ ဥပမာ၊ အဲဒါ သည် ရှင်းပါတယ်။ အားဖြင့် စစ်ဆေးရေး အဲဒါ အဆို့ပါသတ်မှတ် ၏ ကန့်သတ်ချက်များ မပါဘူး။ ချည့်နှောင်ထားသည်။ အဆိုပါ ပြဿနာ။ ၌ အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက် $x_{\text{၁}} \to \infty$ ၊ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် ရန် အဆိုပါ တန်းတူညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက် x သည် $_{2}$ ဖြစ်ပြီး objective function သည် z *ကို ပေးသည်* ၊ ထို့ကြောင့် အမြင့်ဆုံးကို ရှာမတွေ့ပါ။ ဤကဲ့သို့သောပြဿနာများကို "အတားအဆီးမရှိ" ဟုရည်ညွှန်းသည်။ ဤပြဿနာကိုဖြေရှင်းရန်အတွက်၊ ပုံစံ၏နောက်ထပ်ကန့်သတ်ချက်တစ်ခုလိုအပ်ပါသည်။

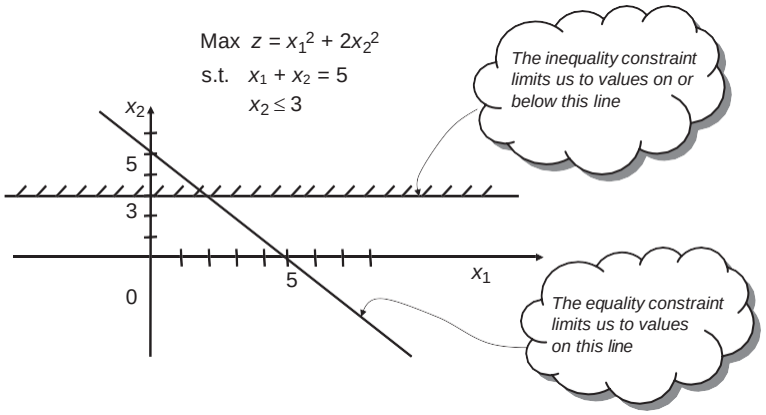
$$x_{\text{၁}} \# a \text{ (ဘယ်မှာလဲ။ } a > \text{၂})$$
$$x_{\text{၂}} \$ b \text{ (ဘယ်မှာလဲ } b$$

$$< \qquad 3)$$

သို့မဟုတ်

$$\text{ဇ}(x_{\text{၁}}, x_{\text{၂}}) = \text{၀ယ်တယ်။}$$

ရန် သတ်မှတ်သည်။ a ပိတ်သည်။ ရှာဖွေ အာကာသ။



ပုံ ၁.၆။ ကန့်သတ်ချက်များ on တစ်ခု ရိုးရှင်းသော optimization ပြဿနာ။

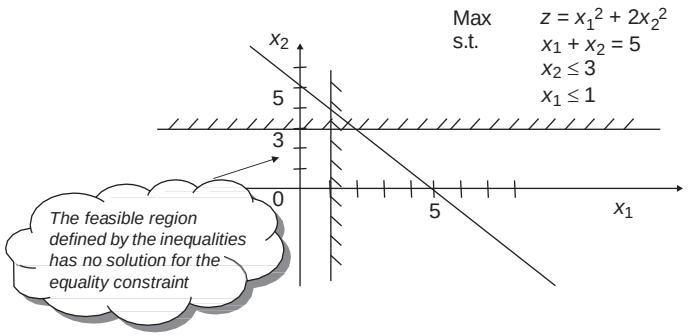
အဲဒါ သည် ကိုလည်း ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် overconstrain အဆိုပါ ပြဿနာ။ အဘို့ဥပမာ၊ အကယ်၍ ငါတို့ သတ်မှတ် အဆိုပါ ပြဿနာ

$$\begin{aligned} &\text{အများဆုံး} \quad z = x_1^2 + 2x_2^2 \\ &\text{s.t} \quad x_1 + x_2 = 9 \\ &\qquad x_2 \# 2 \\ &\qquad x_1 \# 1 \end{aligned}$$

၌ ဒီ အမှုကိစ္စ၊ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် မြင်သည်။ ထံမှ ပုံ ၁.၇ အဲဒါ အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဒေသ သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် မညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး ပါဝင်ပါတယ်။ တစ်ခုခု ဖြေရှင်းချက် ရန် အဆိုပါ တန်းတူညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်။ ထို့ကြောင့် ပြဿ နာသည် တတ်နိုင်သရွေ့ မဖြစ်နိုင်ပေ။

ဒီဂရီ ၏ လွတ်လပ်မှု

ရှိရင် အဆိုပါ ပြဿနာ ရှိသည်။ n ပြောင်းလဲနိုင်သော နှင့် m_e တန်းတူညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များ၊ ထို့နောက် အဲဒါ ရှိသည်။ $n - m_e$ ဒီဂရီ လွတ်လပ်မှု။ ရှိရင် $n = m_e$ ထို့နောက် ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ဒီဂရီ ၏ လွတ်လပ်မှု နှင့် အဆိုပါ အစုံ m_e ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ဖြစ် ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ အတွက် အဆိုပါ n ပြောင်းလဲနိုင်သော။ ရှိရင် $m_e > n$ ၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ပြဿနာ သည်



ပုံ ၁.၇။ တစ်ခု ချုပ်ချယ်မှုလွန်ကဲခြင်း။ ပြဿနာ။

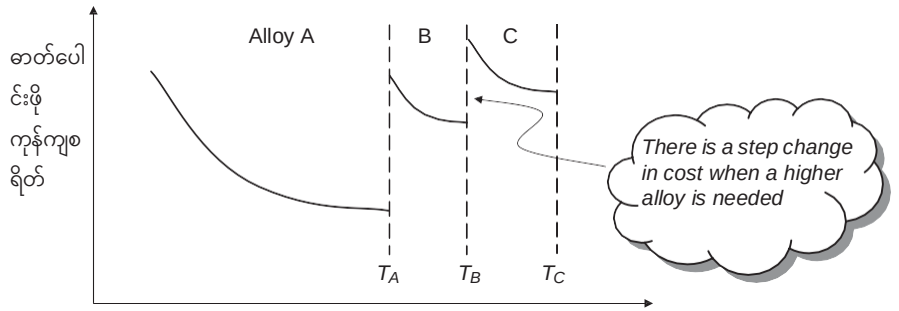
အထူးသတ်မှတ်ထားသည်။ အများစုမှာ အမှုတွဲများ၊ သို့ဆော် $m_e < n$ နှင့် $n \quad m_e$ သည် အကောင်းဆုံးကိုရှာဖွေရန် လွတ်လပ်စွာ ချိန်ညှိနိုင်သော ကန့်သတ်ချက်များ အရေအတွက်။

မည်မျှမှု ကန့်သတ်ချက်များကို ပြဿနာတွင် ထည့်သွင်းသောအခါ၊ ၎င်းတို့သည် ယေဘုယျအားဖြင့် ဘောင်များ ကွဲပြားနိုင်သော ဘောင်များပေါ်တွင် ဘောင်များကို သတ်မှတ်ပြီး ထို့ကြောင့် နေရာလွတ်ကို လျှော့ချသည်။ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ရှာဖွေ အတွက် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး သည် သယ်ဆောင် ထွက် အရမ်း မကြာခဏ၊ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ကန့်သတ်ထားသောပြဿနာတစ်ခုအတွက် အဖြေကို ရှာဖွေသည့်နေရာ၏အစွန်းတွင်၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ မည်မျှမှုကန့်သတ်မှုနယ်နိမိတ်များထဲမှတစ်ခုတွင် တွေ့ရှိရသည်။ ထိုသို့သောအခြေအနေမျိုးတွင်၊ ထိုမည်မျှမှုကန့်သတ်ချက်သည် သုည်နှင့်ညီမျှပြီး "တက်ကြွသည်"ဟု ဆိုကြသည်။ အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ ထိုးထွင်းသိမြင်မှုကို အသုံးပြုရန် မကြာခဏ ဖြစ်နိုင်သည်။ နှင့် နားလည်မှု ၏ ဓာတုဗေဒ နှင့် ရူပဗေဒ ရန် ရိုးရှင်းအောင်လုပ်ပါ။ အဆိုပါ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ပြဿနာ။ စနစ်တစ်ခု၏ အပြုအမူကို ကောင်းစွာနားလည်ပါက၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာက ၎င်းကို ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ မည်မျှမှု ကန့်သတ်ချက်သည် အသက်ဝင်နိုင်ဖွယ်ရှိသည်။ မည်မျှမှုကို ကန့်သတ်မှုအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲခြင်း။ တန်းတူညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များ လျော့နည်းစေသည်။ လွတ်လပ်မှု၏ဒီဂရီအရေအတွက်ကို တစ်ခုပြီးတစ်ခုပြုလုပ်သည်။ ပြဿနာက ပိုရိုးရှင်းတယ်။

ဒီ နိုင်သည် ဖြစ် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ အားဖြင့် a ရိုးရှင်းသော ဓာတ်ပေါင်းဖို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ဥပမာ ဟိ အရွယ်အစား နှင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုတစ်ခု၏ကုန်ကျစရိတ်သည် အပူချိန် တိုးလာသည်နှင့်အမျှ လျော့နည်းသွားသည့် နေထိုင်ချိန်နှင့် အချိုးကျပါသည်။ အကောင်းမွန်ဆုံးအပူချိန်သည် များသောအားဖြင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုကုန်ကျစရိတ်နှင့် ဘေးထွက်တုံ့ပြန်မှုများတွင် ရလဒ်များဖွဲ့စည်းခြင်းကြား အပေးအယူတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဒါပေမယ့် ဘေးထွက် တုံ့ပြန်မှု မရှိရင် နောက်တစ်ခုပေါ့ ။ ကန့်သတ်ချက် ပါ့ ဖြစ် အဆိုပါ အမြင့်ဆုံးအပူချိန်ဖြင့် ခွင့်ပြုထားသည်။ အဆိုပါ ဖိအားအိုး ဒီဇိုင်းကုဒ်။ ပိုစျေးကြီးသောသတ္တုစပ်များသည် မြင့်မားသောအပူချိန်တွင် လည်ပတ်နိုင်စေနိုင်သည်။ အပူချိန်နှင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုကုန်ကျစရိတ်၏ ပြောင်းလဲမှုသည် ပုံ 1.8၊ T_A ၊ T_B နှင့် T_C ကဲ့သို့သော ပုံသဏ္ဌာန်တူသည်။ သတ္တုစပ် A၊ B နှင့် C အသီးသီးအတွက် သင်္ဘောဒီဇိုင်းကုဒ်မှ ခွင့်ပြုထားသည့် အမြင့်ဆုံးအပူချိန်များဖြစ်သည်။

ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ဤပြဿနာကို နည်းလမ်းများစွာဖြင့် ပုံဖော်နိုင်သည်။ ၎င်းကို သီးခြားပြဿနာသုံးခုအဖြစ် ဖြေရှင်းနိုင်သည်၊ တစ်ခုစီသည် အလွိုင်းတစ်ခုစီနှင့် သက်ဆိုင်သည်၊ တစ်ခုစီသည် အပူချိန် *T တွင် ကန့်သတ်ချက်တစ်ခုရှိသည်၊* $< T_{\text{သတ္တုစပ်}}$ ။ ထို့နောက် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် အကောင်းဆုံး ဖြေရှင်းနည်းကို ရွေးချယ်မည်ဖြစ်သည်။ တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက်။ ဟိ ပြဿနာ နိုင် ကိုလည်း ဖြစ်

ဖော်မြူလာ အဖြစ် a အလွိုင်း၏ရွေးချယ်မှုကို ဆုံးဖြတ်ရန် နှင့် သင့်လျော်သောကန့်သတ်ချက်ကို သတ်မှတ်ရန် ကိန်းပြည့်ကိန်းရှင်များ ရောနှောထားသော လိုင်းမဟုတ်သော ပရိဂရမ် (အပိုင်း 1.9.10 ကိုကြည့်ပါ)။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် သတ္တုစပ် A သည် အလွိုင်း B ထက် များစွာကုန်ကျကြောင်း အသိအမှတ်ပြုနိုင်ပြီး မြင့်မားသောသတ္တုစပ်များသည် ခွင့်ပြုနိုင်သော အပူချိန်အကွာအဝေးတွင် အနည်းငယ်သာ တိုးချဲ့မှုပေးသည်။ ကုန်ကျစရိတ် လျော့နည်းသွားတာ ထင်ရှားပါတယ်။ အတူ အပူချိန်၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အပူချိန် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် T_A အတွက် သတ္တုစပ် တစ် နှင့်



ပုံ ၁.၈။ ကွဲလွဲမှု ၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို ကုန်ကျစရိတ် အတူ အပူချိန်

T_B သတ္တုစပ် B. အပူချိန် တိုးလာသည်နှင့်အမျှ ကုန်ကျစရိတ်အပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသော ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာမှ သတိပြုမိခြင်းမရှိပါက *T ရေးရန် ဘေးကင်းပါသည်။* T_A တန်းတူညီမျှမှု အတားအဆီးအဖြစ် ဖြစ်ပေါ်လာတဲ့ ပြဿနာကို ဖြေရှင်းပါ။ အလွိုင်း B ၏ကုန်ကျစရိတ်သည်အလွန်အကျွံမဟုတ်ပါက *T* နှင့်ပြဿနာကိုဖြေရှင်းရန်သတိထားသင့်သည်။ T_B ၊ သတ္တုစပ် B ၏ကုန်ကျစရိတ်ကိုအသုံးပြုသည်။

ဟိ မှန်ကန်သောဖော်မြူလာ ၏ ကန့်သတ်ချက်များ သည် အဆိုပါ အများဆုံး အရေးကြီးတယ်။ ခြေလှမ်း ၌ ပြင်ဆင်ခြင်း။ optimization ပြဿနာ။ အတွေ့အကြုံမရှိသော အင်ဂျင်နီယာများသည် ကန့်သတ်ချက်များစွာကို သတိမထားမိတတ်ပါ။ နှင့် အကျိုးဆက် ရှာပါ။ ''အကောင်းဆုံး'' ဒီဇိုင်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထုတ်ထားသည်။ အဖြစ် မဖြစ်နိုင်ပါ။ ပိုအတွေ့အကြုံရှိသော ဒီဇိုင်နာများမှ

1.9.3. ကုန်သွယ်မှု– အလျှော့အတင်း

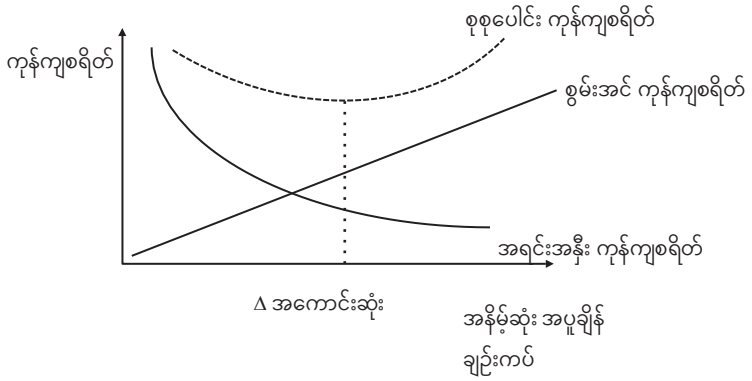
ရှိရင် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ ရည်မှန်းချက် သည် မဟုတ်ဘူး မှာ a ကန့်သတ်ချက် ကန့်သတ်ချက်၊ ထို့နောက် အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ဆုံးဖြတ်ပါ။ အားဖြင့် a အပေးအယူလုပ်သည် အကြား နှစ်ခု သို့မဟုတ် နောက်ထပ် ဆိုးကျိုးများ။ အပေးအယူ ဖြစ်ကြပါသည်။ အရမ်း အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ပိုမိုကောင်းမွန်သော စွမ်းဆောင်ရည်၊ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး တိုးမြှင့်ခြင်း သို့မဟုတ် ဒီဇိုင်းပိုင်း၌ သာလွန်ကောင်းမွန်သောကြောင့် ဖြစ်သည် ။ လျှော့ချ စွမ်းအင် သို့မဟုတ် ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ အသုံးပြု များသောအားဖြင့် လာပါသည်။ မှာ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပိုမြင့်တယ်။ အရင်းအနှီးစရိတ်၊ လည်ပတ်စရိတ်၊ သို့မဟုတ် နှစ်မျိုးလုံး။ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းပြဿနာသည် ကုန်ကျစရိတ်နှင့် အကျိုးအမြတ်အကြား အပေးအယူကို ဖမ်းယူရမည်ဖြစ်သည်။

အပေးအယူတစ်ခု၏ လူသိများသော ဥပမာတစ်ခုမှာ လုပ်ငန်းစဉ်အပူကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း ဖြစ်သည်။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။ မြင့်မားသောအပူပြန်လည်ရရှိရေးသည် အပူဖလှယ်ကိရိယာများတွင် အနီးကပ်အပူချိန်ချဉ်းကပ်မှုများ လိုအပ်သည် (အခန်း 3.17 ကိုကြည့်ပါ)၊ လဲလှယ်သူများသည် မျက်နှာပြင်ဧရိယာပိုမိုလိုအပ်သောကြောင့်
အရင်းအနှီးမြင့်မားသောကုန်ကျစရိတ်ကိုဖြစ်စေသည်။ အနိမ့်ဆုံးအပူချိန်ချဉ်းကပ်မှု တိုးလာပါက အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ် လျော့ကျသော်လည်း စွမ်းအင်လျော့နည်းသွားမည်ဖြစ်သည်။ ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်နှင့် စွမ်းအင်ကုန်ကျစရိတ်ကို အနိမ့်ဆုံးချဉ်းကပ်အပူချိန်နှင့်

တွက်ချက်နိုင်သည် ။ ၁.၉။ ရှိရင် အဆိုပါ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် သည် နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ (ကြည့် အပိုင်း ၆.၇)၊ ထို့နောက် အဆိုပါ နှစ်ခု ကုန်ကျစရိတ် နိုင်သည် စုစုပေါင်းကုန်ကျစရိတ်ကို ပေးဆောင်ရန် ပေါင်းထည့်ပါ ။ ချဉ်းကပ်အပူချိန်၏ အကောင်းဆုံးတန်ဖိုး၊ D $T_{\text{အကောင်းဆုံး}}$ ၊ ထို့နောက် စုစုပေါင်းကုန်ကျစရိတ်များဉ်းကွေးရှိ အနိမ့်ဆုံးအမှတ်ဖြင့် ပေးသည်။

တချို့က ဘုံ အပေးအယူများ ကြုံတွေ့ခဲ့ရသည်။ ၌ ဒီဇိုင်း ၏ ဓာတုဗေဒ အပင်များ ပါဝင်ပါတယ်။

- နောက်ထပ် ခွဲထွက်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ နှင့် လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ် vs. အောက်ပိုင်း ထုတ်ကုန် သန့်စင်မှု;
- နောက်ထပ် ပြန်လည်အသုံးပြု ကုန်ကျစရိတ် vs. တိုးလာသည်။ ကျွေးပါ။ အသုံးပြု နှင့် အမှိုက် ဖွဲ့စည်းမှု;
- နောက်ထပ် အပူ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး vs. ဈေးသက်သာသည်။ အပူ လဲလှယ်ကွန်ရက်;
- ပိုမြင့်တယ်။ ဓာတ်ပြမှု မှာ မြင့်မားသော ဖိအား vs. နောက်ထပ် ဈေးကြီးတယ်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ နှင့် ပိုမိုမြင့်မားသော compression ကုန်ကျစရိတ်;



ပုံ ၁.၉။ ဟိ အရင်းအနှီး-စွမ်းအင် အပေးအယူလုပ်သည် ၌ လုပ်ငန်းစဉ်အပူ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။

- မြန်သည်။ တုံ့ပြန်မှုများ မှာ မြင့်မားသော အပူချိန် vs. ထုတ်ကုန် ပျက်စီးခြင်း;
- ဈေးကွက်ရနိုင်သော ထုတ်ကုန်များ vs. နောက်ထပ် အပင် ကုန်ကျစရိတ်;
- ဈေးသက်သာတယ်။ ရေနွေးငွေ့နှင့် လျှပ်စစ် vs. နောက်ထပ် ဆိုက်ပြင်ပ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်။

ထုတ်ဖော်ပြောဆိုသည်။ တစ်ခု ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ပြဿနာ အဖြစ် a အပေးအယူလုပ်သည် အကြား နှစ်ခု ဆိုးကျိုးများ သည် မကြာခဏ တွင်အသုံးဝင်သည်။ conceptualizing အဆိုပါ ပြဿနာ နှင့် စကားပြန် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဖြေရှင်းချက်။ အဘို့ ဥပမာ၊ လုပ်ငန်းစဉ် အပူပြန်လည်ရယူခြင်းကိစ္စတွင်၊ ပုံ 1.9 ရှိ စုစုပေါင်းကုန်ကျစရိတ်မျဉ်းကွေး၏ ပုံသဏ္ဌာန်သည် 15 ◦ *C* < အကွာအဝေးထက် အတော်လေး ပြန့်ပြူးနေသည်ကို တွေ့ရပါသည်။ D *T* *အကောင်းဆုံး* < 40 ◦ *C* အသိပညာ ဒီ၊ အများဆုံး အတွေ့အကြုံရှိ ဒီဇိုင်နာများ ပါ့ မဟုတ်ဘူး စိတ်မပူနဲ့ အကြောင်း ရှာဖွေခြင်း။ အဆိုပါ တန်ဖိုး ၏

D *T* *အကောင်းဆုံး*၊ သို့သော် အတွင်း အနိမ့်ဆုံး အပူချိန် ချဉ်းကပ်မှု အတွက် တန်ဖိုးကို ရွေးပါ။ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား 15 ◦ C ရန် 40 ◦ C၊ အခြေခံ on ဗဟုသုတ ၏ အဆိုပါ ဖောက်သည်၏ အကြိုက် အတွက်
မြင့်မားသော စွမ်းအင် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် သို့မဟုတ် နိမ့် မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်။

1.9.4. ပြဿနာ ပြိုကွဲခြင်း။

အများအပြားပါဝင်သည့် ရှုပ်ထွေးသော ပြုပြင်ထုတ်လုပ်သည့်စက်ရုံ၏ ဒီဇိုင်းကိုတရားဝင်ကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ရန်တာဝန် ရာ ပြောင်းလဲနိုင်သော၊ အတူ ရှုပ်ထွေးသည်။ အပြန်အလှန်ဆက်ဆံမှု၊ သည် ကြောက်ခမန်းလိလိ၊ အကယ်၍ မဟုတ်ဘူး မဖြစ်နိုင်ဘူး။ ဟိ တာဝန် နိုင်သည် ဖြစ် လျှော့ချ အားဖြင့် ပိုင်းခြားခြင်း။ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ထဲသို့ နောက်ထပ် စီမံခန့်ခွဲနိုင်သော ယူနစ်၊ ident- fying အဆိုပါ သော့ ပြောင်းလဲနိုင်သော နှင့် အာရုံစူးစိုက်ခြင်း။ အလုပ် ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ကြိုးစားအားထုတ်မှု ပါဝင်ပါတယ်။ ပါလိမ့်မယ်။ ပေးပါ။ အကြီးမြတ်ဆုံး အကျိုး ဌာနခွဲ နှင့် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ လက်အောက်ခံများ ပြေတယ်။ ထက် အဆိုပါ အလုံးစုံဆန္ဒ မဟုတ်ဘူး သေချာပေါက် ပေးပါ။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဒီဇိုင်း အတွက် အဆိုပါ တကိုယ်လုံး လုပ်ငန်းစဉ်။ ဟိ ယူနစ်တစ်ခု၏ optimization သည် အခြားတစ်ခု၏ကုန်ကျစရိတ်ဖြင့် ဖြစ်နိုင်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ၎င်းသည် အများအားဖြင့် ကျေနပ်ဖွယ်ဖြစ်လိမ့်မည်။ ရန် အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ပါ။ အဆိုပါ reflux အချိုး အတွက် a အပိုင်းပိုင်း ကော်လံ အပင်၏အကြွင်းအကျန်ကိုသီးခြား; အကယ်၍ ကော်လံသည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုတစ်ခု၏နောက်တွင် ခွဲထွက်သည့်အဆင့်၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းဖြစ်ပါက၊ ထုတ်ကုန်သည် ဓာတ်မတည့်သောပစ္စည်းများနှင့် ကွဲကွာသွားပါက ဒီဇိုင်း၊ ၏ အဆိုပါ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။ အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်ပါ။ အတူ၊ နှင့် မေ ကောင်းပြီ ဆုံးဖြတ်၊

အဆိုပါ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း။ ဂရုစိုက်ပါ။ ရမယ်။ အမြဲတမ်း ဖြစ် ယူထားသည်။ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အစိတ်အပိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အပင်၏အခြားအစိတ်အပိုင်းများကို အကုန်အကျခံ၍ ပြုပြင်မွမ်းမံထားသည်။

1.9.5. ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ၏ a လူပျို ဆုံးဖြတ်ချက် ပြောင်းလဲနိုင်သော

objective သည် variable တစ်ခုတည်း၏ function ဖြစ်ပါက x ၊ objective function $f(x)$ *ကို* f ပေးရန်အတွက် x နှင့်စပ်လျဉ်း၍ ကွဲပြားနိုင်သည်။ $'(x)$။ ထို့နောက် $f(x)$ တွင် မည်သည့်အရာမဆို ရေးမှတ်ထားသော အမှတ်များကို တွေ့နိုင်သည်။ အဖြစ် အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက်များ ၏ $f'(x)$ ဝယ်တယ်။ ရှိရင် အဆိုပါ ဒုတိယ ဆင်းသက်လာသည်။ ၏ အဆိုပါ ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက် သည်
ပိုကြီးတယ်။ ထက် သုည မှာ a ငုတ်တုတ် အမှတ်၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ငုတ်တုတ် အမှတ် သည် a ပြည်တွင်း အနည်းဆုံး အကယ်၍ ဒုတိယ ဆင်းသက်လာသည်။ သည် နည်းသော ထက် သုည၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ငုတ်တုတ် အမှတ် သည် a ပြည်တွင်း အများဆုံး; နှင့် အကယ်၍ အဲဒါ သည် တန်းတူ ရန် သုည၊ ထို့နောက် ဒါဟာ a ကုန်းနှီး အမှတ်။ ရှိရင် x သည် ကန့်သတ်ထားသည်။ ကန့်သတ်ချက်များ၊ ထို့နောက် အထက်နှင့်အောက်ကန့်သတ်ကန့်သတ် ချက်များရှိ objective function ၏တန်ဖိုးများကို စစ်ဆေးရပါမည်။ အလားတူ၊ $f(x)$ *သည် အဆက်ပြတ်နေပါက*၊ အဆက်ပြတ်ခြင်း၏တစ်ဖက်တစ်ချက်ရှိ $f(x)$ ၏တန်ဖိုးကိုလည်း စစ်ဆေးသင့်သည်။

ဒီ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း နိုင်သည် ဖြစ် အကျဉ်းချုပ် အဖြစ် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အယ်လဂိုရီသမ-

$$\begin{aligned} &\text{မင်း} \quad z = f(x) \\ &\text{s.t} \quad x \geq x_L \\ &\qquad x \leq x_U \end{aligned} \tag{၁.၃}$$

1. ဖြေရှင်းပါ။ $f_{\text{ဝယ်တယ်}} = \frac{\partial f(x)}{\partial x} = \text{ဝယ်တယ့်}_{S}$။ ရန် ရှာပါ။ တန်ဖိုးများ ၏ x .
2. အကဲဖြတ် $f''_{\text{သက်ဆိုင်သည်}} = \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2}$ အတွက် တစ်ခုစီ တန်ဖိုး ၏ x_S ရှိရင် $f'' > 0$၊ ထို့နောက် x_S ပါ။ f သက်ဆိုင်သည်။ ရန် a ပြည်တွင်း အနည်းဆုံး ၌ $f(x)$ ။
3. အကဲဖြတ်ပါ။ $f(x_S)$ $f(x_L)$ နှင့် $f(x_U)$ ။
4. ရှိရင် အဆိုပါ ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက် သည် အဆက်ပြတ်၊ ထို့နောက် အကဲဖြတ်ပါ။ $f(x)$ on ဖြစ်ဖြစ်၊ ဖွတ် ၏ အ ဆက်ပြတ်မှု၊ x_{D1} နှင့် x_{D2} ။
5. အလုံးစုံ အကောင်းဆုံးသည် သတ်မှတ်တန်ဖိုး (x_L၊ x_S၊ x_{D1}၊ x_{D2}၊ x_U) သည်$f(x)$ အနိမ့်ဆုံးတန်ဖိုးကိုပေးသည် ။

ဒီ သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ဂရပ်ဖစ် ၌ ပုံ 1.10a အတွက် a စဉ်ဆက်မပြတ် ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက်။ ၌ ပုံ 1.10a၊ x_L သည် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အမှတ်၊ ပင် သို့သော်လည်း ဟိုမှာ သည် a ပြည်တွင်း အနည်းဆုံး မှာ x_{S1} ။ ပုံ 1.10b သရုပ်ဖော်သည်။ အဆိုပါ အမှုတွဲ ၏ a အဆက်မပြတ် ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက်။ အပူချိန် သို့မဟုတ် pH ပြောင်းလဲမှုများသည် သတ္တုဗေဒပြောင်းလဲမှုကို ဖြစ်စေသည့် အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းတွင် ဆက်တိုက်ဖြစ်ပေါ်နေသော အဆက်မပြတ်လုပ်ဆောင်မှုများသည် အလွန်အဖြစ်များပါသည်။ ပုံ 1.10b တွင် အကောင်းဆုံးသည် x_{D1} တွင် ဖြစ်သည်၊ ဒေသဆိုင်ရာ အနိမ့်ဆုံး x_S တွင် ရှိနေသော်လည်း ၊

အကယ်၍ objective function ကို ကွဲပြားနိုင်သော ညီမျှခြင်းအဖြစ် ဖော်ပြနိုင်ပါက၊ ပုံ 1.10 တွင်ရှိသော ဂရပ်များကဲ့သို့ ဂရပ်တစ်ခုကို ဆွဲချပြီး လျှင်မြန်စွာ ဆုံးဖြတ်ရန်မှာလည်း လွယ်ကူပါသည်။ ရှိမရှိ၊ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး မုသား မှာ a ငုတ်တုတ် အမှတ် သို့မဟုတ် a ကန့်သတ်ချက်။

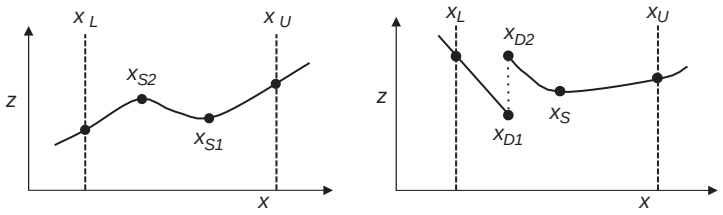
1.9.6. ရှာရန် နည်းလမ်းများ

ဒီဇိုင်းပြဿနာများတွင်၊ objective function ကို အလွယ်တကူ ခွဲခြားနိုင်သော ရိုးရှင်းသောညီမျှခြင်းတစ်ခုအဖြစ် မကြာခဏရေးဆွဲမရပါ။ ဤသည်မှာ အထူးသဒ်ါရုတရားဖြစ်သည်။ လုပ်ဆောင်ချက်သည် မတူညီသော ပရိုဂရမ်များစွာကို အသုံးပြု၍ ဖြစ်နိုင်သော ကြီးမားသော ကွန်ပျူတာ မော်ဒယ်များကို ဖြေရှင်းရန် လိုအပ်သည်။ နှင့် လိုအပ်ခြင်း။ အများအပြား မိနစ်၊ နာရီ၊ သို့မဟုတ် နေ့ရက်များ ရန် အသွင် a တစ်ခုတည်း ဖြေရှင်းချက်။ ထိုသို့သော အခြေအနေမျိုးတွင်၊ အကောင်းဆုံးကို ရှာဖွေမှုနည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ တွေ့ရှိပါသည်။ ရှာဖွေရေးနည်းလမ်းများ၏ သဘောတရားကို ကိန်းရှင်ပြဿနာတစ်ခုတည်းအတွက် အလွယ်ဆုံးရှင်းပြထားသော်လည်း ရှာဖွေရေးနည်းလမ်းများဖြစ်သည်။ မှာ အဆိုပါ အူတိုင် ၏ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် algorithms

အတွက် အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲနိုင်သော ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ အဖြစ် ကောင်းပြီ

ကန့်သတ်မထားသော ရှာဖွေမှု

ဆုံးဖြတ်ချက်ကို ကန့်သတ်ချက်များဖြင့် ကန့်သတ်မထားပါက၊ ဆုံးဖြတ်ရန် ပထမအဆင့်ဖြစ်သည်။ အပိုင်းအခြားတစ်ခု ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး မုသား။ ၌ ကန့်သတ်မထားဘူး။ ရှာဖွေ ငါတို့ လုပ်ပါ။ တစ်ခု



ပုံ ၁.၁၀။ (က၊ ခ) ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ၏ a တစ်ခုတည်း ပြောင်းလဲနိုင်သော အကြား ဘောင်များ

ကနဦး *x* ကို ခန့်မှန်း ပြီး အဆင့်တစ်ဆင့် အရွယ်အစား၊ *h ဟု ယူဆပါ*။ ပြီးရင် z_1 ကို တွက်မယ်။ = *f*(*x*) z_2 = *f* (*x* + *h*) နှင့် z_3 *f* (*x* *h*) ထံမှ အဆိုပါ တန်ဖိုးများ ၏ z_1၊ z_2၊ နှင့် z_3၊ ငါတို့ ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ဦးတည်ချက် ကျွန်ုပ် တို့သည် *z ကို* အနည်းဆုံး သို့မဟုတ် ခွဲရန် ဆန္ဒရှိမရှိအပေါ် မူတည်၍ ရည်မှန်းချက်၏တန်ဖိုးကို မြှင့်တင်ရန် ဦးတည်သော ရှာဖွေမှု ။ ထို့နောက် အကောင်းဆုံးကို ကျော်သွားသည်အထိ *x ကို h* ၏ အဆင့်များဆက်တိုက် တိုးမြှင့်ခြင်း (သို့မဟုတ်) လျှော့ချခြင်းတို့ကို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ပါသည်။

အချို့ကိစ္စများတွင်၊ ရှာဖွေမှုလုပ်ငန်းစဉ်ကို အရှိန်မြှင့်ရန် နှစ်လိုဖွယ်ဖြစ်နိုင်သည်၊ ယင်းအခြေအနေတွင် အဆင့်တစ်ခုစီတွင် ခြေလှမ်းအရွယ်အစားကို နှစ်ဆတိုးနိုင်သည်။ ၎င်းသည် *f (x)* ကို sequence ပေးသည်။ *h*) *f* (*x* ၃ *နာရီ*), *f* (*x* ၇ *နာရီ*)၊ *f* (*x* ၁၅ *နာရီ*)၊ စသည်တို့

ကန့်သတ်မထားဘဲ ရှာဖွေခြင်းသည် အတားအဆီးမရှိသော ပြဿနာများအတွက် အကောင်းဆုံးကို ကန့်သတ်ရန် အတော်လေးရိုးရှင်းသော နည်းလမ်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းပြဿနာများတွင် ကန့်သတ်ဘောင်တစ်ခုစီအတွက် အထက်နှင့်အောက် ဘောင်များကို အမြဲတမ်းဖော်ပြရန် ဖြစ်နိုင်သည်၊ ထို့ကြောင့် ကန့်သတ်မထားသော ရှာဖွေမှုနည်းလမ်းများကို ဒီဇိုင်းတွင် တွင်ကျယ်စွာ အသုံးမပြုပါ။

အကောင်းဆုံးပါရှိသော ကန့်သတ်ဘောင်တစ်ခုကို တည်ထောင်ပြီးသည်နှင့်၊ ကန့်သတ်ထားသော အပိုင်းအခြားရှာဖွေမှုနည်းလမ်းများကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ယင်းတို့ကို တိုက်ရိုက်နည်းလမ်းများအဖြစ် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ခွဲခြားနိုင်သည်။ အဲဒါ ရှာပါ။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အားဖြင့် ဖယ်ရှားခြင်း ဒေသများ ၌ ဘယ်ဟာ အဲဒါ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး မုသား၊ နှင့်

သွယ်ဝိုက်သော နည်းလမ်းများ အဲဒါ ရှာပါ။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အားဖြင့် လုပ်နေပါတယ်။ တစ်ခု အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက် ၏ *f* ' (*x*)။

ပုံမှန် ရှာရန် (အချက်သုံးချက် ကြားကာလ ရှာရန်)

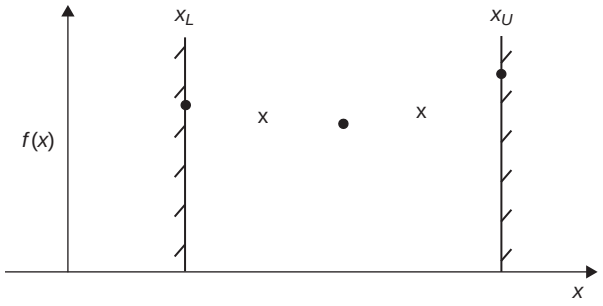
သုံးမှတ်ကြားကာလ ရှာဖွေမှုသည် အပေါ်နှင့်အောက် ဘောင်များတွင် f (x) *ကို အကဲဖြတ်* ခြင်း *ဖြင့် စတင်သည်* နှင့် x_U နှင့် ဗဟိုအမှတ် (x_L + x_U)/၂။ ထို့နောက် အမှတ်အသစ်နှစ်ခုကို ပေါင်းထည့်သည်။ ၌ အဆိုပါ အလယ်မှတ်များ အကြား အဆိုပါ ဘောင်များ နှင့် အဆိုပါ ဗဟို အမှတ်၊ မှာ (3 x_L + x_U)/၄ နှင့် (x_L ၃ x_U)/၄၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁.၁၁။ ဟိ သုံး ကပ်လျက် အမှတ်များ အတူ အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံး ထို့နောက် ရှာဖွေမှုအပိုင်းအခြားကို သတ်မှတ်ရန် *f (x) (သို့မဟုတ် အမြင့်ဆုံးတန်ဖိုးများ)* ကို အသုံးပြုသည်။

အဆင့်တစ်ခုစီတွင် အဆင့်လေးပုံတစ်ပုံ၏ လေးပုံတစ်ပုံမှ နှစ်ခုကို ဖယ်ရှားခြင်းဖြင့်၊ ဤလုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို လျော့နည်းစေသည်။ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား အားဖြင့် တစ်ဝက တစ်ခုစီ သံသရာ။ ရန် လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ရန် a အပိုင်း « ၏ အဆိုပါ ကနဦး

အပိုင်းအခြား ထို့ကြောင့် ယူတယ်။ n သံသရာ၊ ဘယ်မှာလဲ။ « 0 . 5 ^{n}. ကတည်းက တစ်ခုစီ သံသရာ လိုအပ်သည်။ တွက်ချက်ခြင်း။ f (x) နောက်ထမ်အမှတ်နှစ်ခုအတွက်၊ စုစုပေါင်းတွက်ချက်မှုအရေအတွက်မှာ 2 n *ဖြစ်သည်။* ၂ မှတ်တမ်း « / မှတ်တမ်း 0 . ၅။

ဟိ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း သည် ရှုပ်စဲ့ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ လျှော့ချ လုံလုံလောက်လောက် ရန် ပေးပါ။

အဆိုပါ အလိုရှိသော တိကျမှု ၌ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အဘို့ ဒီဇိုင်း ပြဿနာများ၊ အဲဒါ သည် များသောအားဖြင့် မဟုတ်ဘူး လိုအပ်သည်။ သတ်မှတ်ပါ။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ ဆုံးဖြတ်ချက် ပြောင်းလဲနိုင်သော ရန် မြင့်မားသော တိကျမှု၊ ဒါကြောင့် « သည် များသောအားဖြင့် အလွန်သေးငယ်သော အရေအတွက်မဟုတ်ပေ။



ပုံ ၁.၁၁။ ပုံမှန် ရှာဖွေ

ရွှေ – အပိုင်း ရှာရန်

ဟိ ရွှေအပိုင်း ရှာဖွေရန်၊ တစ်ခါတစ်ရံ ခေါ်တယ်။ အဆိုပါ ရွှေရောင် ရှာဖွေရန်၊ သည် အဖြစ် ရိုးရှင်းသော ပုံမှန်ရှာဖွေမှုအဖြစ် အကောင်အထည်ဖော်ရန်၊ သို့သော် တွက်ချက်မှုအရဆိုလျှင် ပိုမိုထိရောက်မှုရှိ ၊ < 0 . 29. ရွှေအပိုင်းရှာဖွေမှုတွင်၊ စက်ဝိုင်းတစ်ခုစီတွင် အမှတ်အသစ်တစ်ခုသာ ထည့်သွင်းသည်။

ဟိ ရွှေအပိုင်း နည်းလမ်း သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ ၁.၁၂။ ကျွန်တော်တို စတင်ပါ။ အားဖြင့် *f* အကဲဖြတ်ခြင်း။ (x_L) နှင့် *f*(x_U) ပုံတွင် *A* နှင့် *B* ဟု တံဆိပ်တပ်ထားသော အကွာအဝေး၏ အပေါ်နှင့် အောက်ဘောင်များနှင့် သက်ဆိုင်သည် ။ — ထို့နောက် ကျွန်ုပ်တို့သည် *C* နှင့် *D* ဟု တံဆိပ်တပ်ထားသော အမှတ်အသစ်နှစ်ခုကို ပေါင်းထည့် ကာ တစ်ခုစီတွင် a အကွာအဝေး v *အောဘီ* ထံမှ အဆိုပါ ဘောင်များ *တစ်* နှင့် *ခ*၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ တည်ရှိသည်။ မှာ x_L + v (x_U — x_L) နှင့် x_U v (x_U x_L) ။ အနိမ့်ဆုံးပြဿနာအတွက် *f* (*x*) ၏ အမြင့်ဆုံးတန်ဖိုးကို ပေးသည့်အမှတ်ကို ဖယ်ရှားသည်။ ပုံ 1.12 တွင်၊ ၎င်းသည် အမှတ် *B* *ဖြစ်သည်* ။ အမှတ်အသစ်တစ်ခု၊ *E*၊ ထပ်ထည့်သည် အမှတ်အသစ် *AECD* *သည်* အမှတ်အစုဟောင်း *ACDB* *နှင့်* *အချိုးကျသည်ဟု* *ဆိုနိုင်သည်* ။ အဘို့ အဆိုပါ အသစ် သတ်မှတ် ၏ အမှတ်များ ရန် ဖြစ် အချိုးကျသည်။ အတူ အဆိုပါ အဟောင်း သတ်မှတ် ၏ အမှတ်၊ *AE* = *စီဒီ* = v *အေဒီ* ။

ဒါပေမယ့် ငါတို့ သိသည်။ *DB* = v *AB* ၊ ဒါကြောင့် *အေဒီ* = (၁ — v) *AB* နှင့် *စီဒီ* = (၁ — 2 v) *AB*

ဒါကြောင့် (၁ — ၂ □) = v (၁ — v)

$$v = \frac{\text{၃} \quad \text{၅}}{\text{၂}}$$

အသီးသီး အသစ် အမှတ် လျော့နည်းစေသည်။ အဆိုပါ *အ*ပိုင်း*အ*ခြား ရန် a အပိုင်း (၁ v) 0 . ၆၁၈ ၏ အဆိုပါ မူရင်းအပိုင်း။ ရန် လျော့ချပါ။ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ရန် a အပိုင်း « ၏ အဆိုပါ ကနဦး အပိုင်းအခြား ထို့ကြောင့် လိုအပ်သည်။ *n* မှတ်တမ်း « / မှတ်တမ်း 0 ၆၁၈ လုပ်ဆောင်ချက် အကဲဖြတ်ချက်များ။

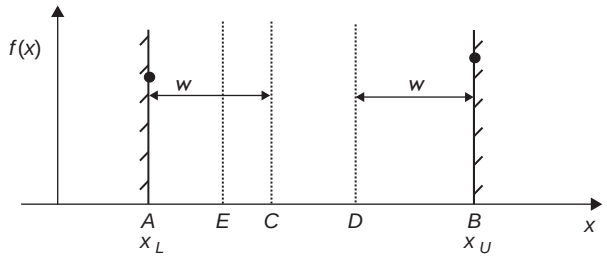
ဟို နံပါတ် (၁ ၄) သည် လူသိများသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ ရွှေ ဆိုလိုတာ။ ဟိ အဓိပ္ပာယ် ဒီထဲက နံပါတ် သိပြီးပြီ။ ရှေးကတည်းက ကြိမ်။ Livio (2002) ပေးသည်။ အလွန်ပျော်စရာကောင်းသောအကောင့်တစ်ခု ၎င်း၏ သမိုင်း နှင့် ဖြစ်ပျက်မှု ၌ အနုပညာ၊ ဗီသုကာပညာ၊ ဂီတ၊ နှင့် သဘာဝ။

နယူတန်တစ်ပိုင်း နည်းလမ်း

နယူတန်ရဲ့နည်းလမ်း သည် a super-linear သွယ်ဝိုက်သော ရှာဖွေ နည်းလမ်း အဲဒါ ရှာသည်။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဖြေရှင်းခြင်းဖြင့် *f* ' (*x*) နှင့် *f* '' (*x*) ရှာဖွေနေပါသည်။ ဘယ်မှာလဲ။ *f* ' (*x*) ဝယ်တယ်။ ဟိ ၏တန်ဖိုး *x* မှာ အဆင့် *k* ၁

သည် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ တန်ဖိုး x at ခြေလှမ်း k သုံးပြီး

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f'(x_k)}{f''(x_k)} \qquad (၁.၄)$$



ပုံ ၁.၁၂။ ရွှေ - အပိုင်း ရှာဖွေ

x_{k+1} $- x_k)$ ပေါင်းစည်း ခြင်းဆိုင်ရာ စံသတ်မှတ်ချက်
သို့မဟုတ် သည်းခံနိုင်မှုထက် နည်းသွားသည် အထိ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို ထပ်ခါတလဲလဲ
လုပ်ဆောင်သည် ။

ရှိရင် ငါတို့ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး ရှိသည် ပြတ်သားသည်။ ဖော်မြူလာများ အတွက် $f'(x)$ နှင့် f''
(x)၊ ထို့နောက် ငါတို့ နိုင်သည် လုပ်ပါ။ a ကန့်သတ်ချက်
ကွာခြားချက် အနီးစပ်ဆုံး အကြောင်း a အမှတ်၊ ၌ ဘယ်ဟာ အမှုတွဲ

$$x_{k+1} = x_k - \frac{[f(x_k + \varepsilon) - f(x_k - \varepsilon)] / 2\varepsilon}{[f(x_k + \varepsilon) - 2\varphi(x) + f(x_k - \varepsilon)] / \varepsilon^2} \qquad (3.9)$$

အဆင့်အရွယ်အစား၊ h နှင့် ပေါင်းစည်းခြင်းအတွက် သည်းခံနိုင်မှုကို သတ်မှတ် ရာတွင်
ဂရုစိုက်ရန် လိုအပ်ပါသည် ။ နယူတန်တစ်ပိုင်း နည်းလမ်း ယေဘုယျအားဖြင့် ပေးသည်။
မြန်သည်။ ပေါင်းဆုံခြင်း။ မဟုတ်လျှင် $f''(x)$ သည် နီးစပ် ရန် သုည၊
၌ ဘယ်ဟာ အမှုတွဲ ပေါင်းဆုံခြင်း။ သည် ဆင်းရဲ

အားလုံး ၏ အဆိုပါ နည်းလမ်းများ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ ဒီ အပိုင်း ဖြစ်ကြပါသည်။
အကောင်းဆုံး သင့်တော်ပါတယ်။ အတွက် ပုံမှန်မဟုတ်သော လုပ်ဆောင်ချက်များ၊
ဆိုလိုသည်မှာ၊ ကန့်သတ်ဘောင်အတွင်း၌ အများဆုံး သို့မဟုတ် အနည်းဆုံးတစ်ခုထက်
မပိုသော လုပ်ဆောင်ချက်များ ။

1.9.7. ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ၏ နှစ်ယောက် သို့မဟုတ် နောက်ထပ် ဆုံးဖြတ်ချက် ပြောင်းလွဲမှုများ

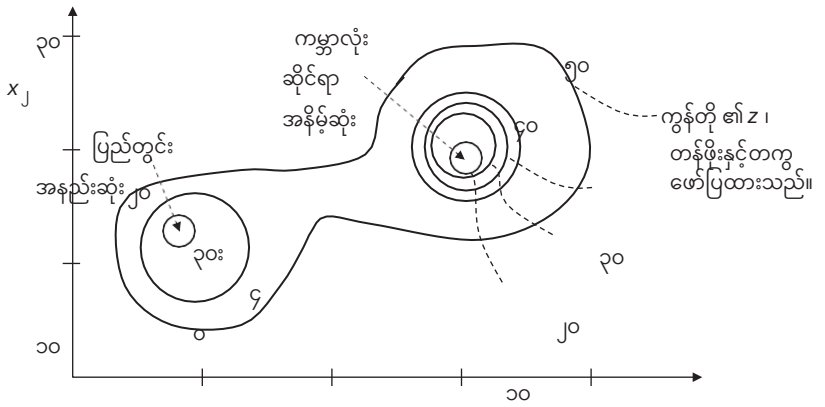
တစ် two-variable ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ပြဿနာ နိုင်သည် (3.6)
ဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ်

$$\text{မင်း} \quad z = f(x_1, x_2)$$
$$\text{s.t} \quad \varphi(x_1, x_2) = \text{ဝယ်တယ်။}$$
$$g(x_1, x_2) \# \text{ဝယ်တယ်။}$$

အဘို့ ရိုးရှင်းမှု၊ အားလုံး ပြဿနာများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ်
လျှော့ချခြင်း။ ပြဿနာများ ထံမှ ဒီမှာ on. အများဆုံးပြဿနာကို Min အဖြစ်
ပြန်လည်ရေးသားနိုင်သည်။ $z = -f(x_1, x_2)$။

အတူ နှစ်ခု ကန့်သတ်ချက်များ၊ ငါတို့ နိုင်သည် ကြံစည်မှု အသွင်အပြင် လိုင်းများ ၏ z on a
ဂရပ် ၏ x_1 vs. x_2 နှင့်
ထို့ကြောင့် ရယူ a အမြင်အာရုံ ကိုယ်စားပြုမှု ၏ အဆိုပါ အပြုအမူ ၏ z အဘို့ ဥပမာ၊ ပုံ ၁.၁၃
ဒေသဆိုင်ရာ အနိမ့်ဆုံး < 30 ခန့်တွင် ပြဿသည့် လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုအတွက်
ကွန်တိုဆွဲကွက်တစ်ခု၏ ဇယားကွက်ကို ပြသည် (၄၊၁၃)၊ နှင့် a ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာ အနည်းဆုံး

၏ < ၁၀ မှာ အကြောင်း (၁၅၊၁၉)။ ကွန်တို မြေကွက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အသုံးဝင်သည်။



၅ ်း၁၀ ၂၀ x_1

၁၅

ပုံ ၁.၁၃။ ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ၏ နှစ်ခု ဆုံးဖြတ်ချက် ပြောင်းလဲနိုင်သော။

ပေါ်လွင်ထင်ရှားလာစေရန် အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲနိုင်သော ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း၏ အဓိကအင်္ဂါရပ်အချို့ကို နားလည်ရန် အဖြစ် မကြာမီ အဖြစ် ငါတို့ စဉ်းစားပါ။ နောက်ထပ် ထက် တစ်ခု ဆုံးဖြတ်ချက် ပြောင်းလဲနိုင်သော။

ခုံး

ကန့်သတ်ချက် နယ်နမိတ်များ နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် ကြံစည်ခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ (x_1, x_2) ကန့်သတ်ချက် အာကာသ၊ အဖြစ် တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ပုံ ၁.၁၄။ ရှိရင် အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး linear၊ ထို့နောက် ဟိုမှာ သည် a ဖြစ်နိုင်ခြေ အဲဒါ အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ဒေသ မေ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် ခုံး။ တစ် ခုံး ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဒေသ၊ သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ 1.14a၊ သည် တစ်ခု ဘယ်မှာလဲ ။ တစ်ခုခု အမှတ် on a မျဉ်းဖြောင့် အကြား တစ်ခုခု နှစ်ခု အမှတ်များ အတွင်းပိုင်း အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ဒေသ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ဒေသအတွင်းတွင်လည်း တည်ရှိသည် ။ ဤသည်ကို သချိုင်္ကနည်းဖြင့် ဖော်ပြနိုင်သည်။

$$x = a\,x_a + (1 - a)\,x_b \in FR$$
$$6\ x_a, x_b \in FR, \text{ဝယ်တယ်။ } < a < 1 \qquad (1.2)$$

ဘယ်မှာလဲ။

x_a, x_b = တစ်ခုခု နှစ်ခု အမှတ်များ ပိုင်သည်။ ရုန် အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဒေသ
FR = ဟိ သတ်မှတ် ၏ အမှတ်များ အတွင်းပိုင်း အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဒေသ
ကန့်သတ်ထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက်များ
a = a ကိန်းသေ

ဖြစ်နိုင်ခြေရှိတဲ့ ဒေသမှာ အမှတ်နှစ်ခုရှိရင် အဲဒီအချက်ကို တည့်တည့်မှာ တွေ့နိုင်ပါတယ်။ လိုင်း အကြား သူတို့ကို မုသား အပြင်မှာ အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဒေသ၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဒေသ ပုံ 1.14b တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ခုံးနေပါသည်။

ခုံးခြင်း၏အရေးပါမှုမှာ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ခုံးခုံးပြဿနာများကို ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာ အကောင်းဆုံးအဖြစ်သို့ ပိုမိုလွယ်ကူစွာ ဖြေရှင်းနိုင်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။ ခုံးမတတ်နိုင်သော ဒေသများနှင့် ပြဿနာများသည် ဒေသခံ minima သို့ ပေါင်းစည်းရန် အလားအလာများသည်။

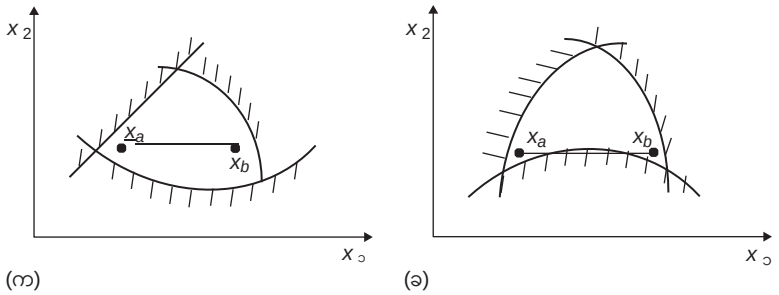
ရှာဖွေနေပါသည်။ ၌ နှစ်ယောက် အတိုင်းအတာများ

အတိုင်းအတာနှစ်ခုဖြင့် ရှာဖွေခြင်းဆိုင်ရာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများသည် အများအားဖြင့် ကွဲပြားသောလိုင်းရှာဖွေမှုများအတွက် အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းများ၏ နောက်ဆက်တွဲများဖြစ်သည်။

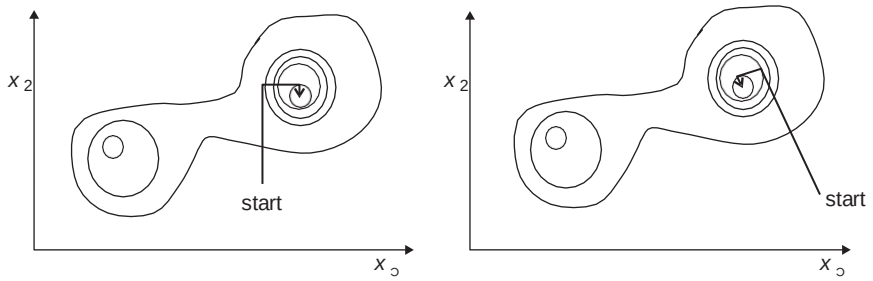
1. ရှာပါ။ တစ်ခု ကနဦး ဖြေရှင်းချက် (x_1, x_2) အတွင်းပိုင်း အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်တယ်။

ဒေသ။

2. ဆုံးဖြတ်ပါ။ a ရှာဖွေ ဦးတည်ချက်။
3. ဆုံးဖြတ်ပါ။ ခြေလှမ်း အလျား □ $x_{\circ}$ နှင့် □ x_2။
4. အကဲဖြတ်ပါ။ $z \quad + f(x_1 \quad + \square x_1 \mathrm{I} x_2 \quad \square x_2)$။
5. ခြေလှမ်းများကို ပြန်လုပ်ပါ။ ၂ ရန် 4 အထိ ပေါင်းဆုံခြင်း။



ပုံ ၁.၁၄။ ကွဲပြားသော ပြဿနာနှစ်ခုအတွက် ခုံး။ (က) ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ခုံးဒေသ။ (ခ) ခုံးခြင်းမဖြစ်နိုင်ပါ။ ဒေသ။



ပုံ ၁.၁၅။ ရှာရန် နည်းလမ်းများ။ (က) မတူကွဲပြားသည်။ ရှာဖွေ (ခ) မတ်စောက်ဆုံး မျိုးနွယ်

x_1 ဆိုရင် နှင့် x_2 တစ်မျိုးစီ ကွဲပြားကြသည်။ မှာ a အချိန်၊ ထို့နောက် နည်းလမ်း သည် လူသိများသည်။ မတူကွဲပြားသောရှာဖွေမှုအဖြစ်နှင့် ဆက်တိုက်ရှာဖွေမှုများပြုလုပ်ခြင်းနှင့် အတူတူပင်ဖြစ်ပါသည်။ ရှာဖွေထားသော ကိန်းရှင်နှင့်စပ်လျဉ်း၍ အနိမ့်ဆုံးကိုရှာဖွေရန် အဆင့်အရှည်ကို ဆုံးဖြတ်ပါက၊ တွက်ချက်ခြင်း၊ ခြေလှမ်းများ ဆီသို့ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 1.15a ဒီ နည်းလမ်း အကောင်အထည်ဖော်ရန် ရိုးရှင်းသော်လည်း ပေါင်းစပ်ရန် အလွန်နှေးကွေးနိုင်ပါသည်။ အခြားတိုက်ရိုက်နည်းလမ်းများတွင် ကိန်းဂဏန်းစမ်းသပ်မှုများတွင်အသုံးပြုသည့် ကိန်းဂဏန်းဒီဇိုင်းများ (ဥပမာ၊ Montgomery၊ 2001 ကိုကြည့်ပါ)၊ EVOP နည်းလမ်း (Box၊ 1957) နှင့် ဆင့်ကဲ ရိုးရိုး နည်းလမ်း (Spendley et အယ်လ်။။ ၁၉၆၂)။

သွယ်ဝိုက်သောနည်းလမ်းများကို ဆုံးဖြတ်ချက်နှစ်ခု သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပိုသော ဆုံးဖြတ်ချက်ပြောင်းနိုင်သော ပြဿနာများတွင်လည်း အသုံးချနိုင်သည်။ မတ်စောက်ဆုံး ဆင်းသက်ခြင်းနည်းလမ်း (gradient method ဟုလည်း ခေါ်သည်) တွင် ရှာဖွေမှု ဦးတည်ချက် သည် တစ်လျှောက် အဆိုပါ gradient မှာ အမှတ် (x_2၊ x_2) ဆိုလိုသည်မှာ၊ ထောင့်မှန် ရန် အဆိုပါ f (x_1 ၊ x_2)။ ထို့နောက် အနိမ့်ဆုံးအမှတ်အသစ်တစ်ခုကို တည်ထောင်ရန် လိုင်းရှာဖွေမှုကို လုပ်ဆောင်သည်။ gradient ကို ပြန်လည်အကဲဖြတ်သည်။ ပေါင်းစည်းခြင်းဟု သတ်မှတ်သည်အထိ ဤလုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို ထပ်ခါတလဲလဲ လုပ်ဆောင်သည်။ ရီယွန် သည် တွေ့ဆုံ၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 1.15b။

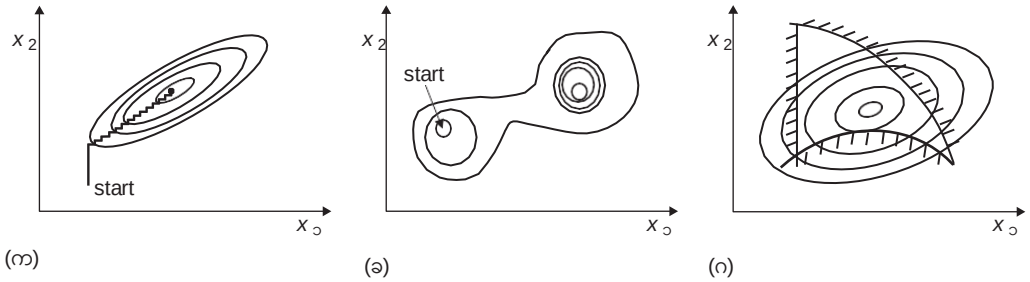
ပြဿနာများ ၌ အမျိုးမျိုးကွဲပြားနိုင်သည်။ ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။

Multivariable optimization တွင် ကြုံတွေ့ရသော ဘုံပြဿနာအချို့ကို ပုံ 1.16 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ပုံ 1.16a၊ အဆိုပါ ပုံသဏ္ဌာန် ၏ အဆိုပါ ပုံသဏ္ဌာန်များ သည် အဲဒီလို အဲဒါ a အသွင်မတူ ရှာဖွေ ပါ့ ဖြစ် အရမ်း နှေးတယ်။ ဆုံစည်းရန်။ အသုံးပြုခြင်း။ တစ်ခု သွယ်ဝိုက်သော နည်းလမ်း အဲဒီလို အဖြစ် မတ်စောက်ဆုံး မျိုးနွယ် ဖြစ်မှာပါ။ နောက်ထပ်

ဤကိစ္စတွင်သင့်လျော်သည်။ ပုံ 1.16b သည် ဒေသဆိုင်ရာရွေးချယ်မှုတစ်ခုသို့ ပေါင်းစည်းခြင်းပြဿနာကို ပြသည်။ ဤအခြေအနေတွင်၊ မတူညီသော ကနဦးဖြေရှင်းချက်များအတွက် မတူညီသောအဖြေများကို ရရှိပါသည်။ ဒီ ပြဿနာနိုင်သည် ဖြစ် ကျော်လွှား အားဖြင့် သုံးပြီး ပုံစံ ရှာဖွေမှုများ အတူ a ပိုကြီးတယ်။ ဇယားကွက်သို့မဟုတ် အားဖြင့် ဒေသဆိုင်ရာ အကောင်းဆုံးနေရာမှ ရွှေ့ရန် ဖြစ်နိုင်ခြေအချို့ကို မိတ်ဆက်ပေးသည့် အတုယူအနုနည်း သို့မဟုတ် မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာ အယ်လဂိုရီသမ်များကဲ့သို့သော ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုခြင်း။ Diwekar (2003) တွင် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော နည်းလမ်းများကို မိတ်ဆက်ထားသည်။ ပုံ 1.16c တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း convex ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ဒေသတစ်ခုနှင့် ရင်ဆိုင်ရသောအခါ ဖြစ်နိုင်ခြေနည်းလမ်းများသည်လည်း အသုံးဝင်ပါသည်။

အမျိုးမျိုးကွဲပြားနိုင်သည်။ ပိုကောင်းအောင□ လုပ်ပါ။

ဆုံးဖြတ်ချက်နှစ်ခုထက်ပိုသော ကိန်းရှင်များရှိပါက၊ ဘောင်ကိုမြင်ယောင်ရန် ပို၍ခက်ခဲသည်။ အာကာသ၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ ကိစ္စများ ၏ အစပြုခြင်း၊ ပေါင်းဆုံ၊ ခုံး၊ နှင့် ဒေသခံ



ပုံ ၁.၁၆။ အဖြစ်များသည်။ ပြဿနာများ ၌ အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲနိုင်သော ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ (က) နေးတယ်။ ပေါင်းဆုံခြင်း။ (ခ) ဒေသတွင်း အကောင်းဆုံးနှင့် ပေါင်းစည်းခြင်း။ (ဂ) အခုံးမဖြစ်နိုင်သော ဒေသ။

optima ဖြစ်ကြပါသည်။ ရင်ဆိုင်တယ်။ ဟိ ဖြေရှင်းချက် ၏ ကြီးမားသော အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲနိုင်သော ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ပြဿနာများ သည် မှာ အူတိုင် ၏ အဆိုပါ လယ်ကွင်း ၏ စစ်ဆင်ရေး သုတေသန။ စစ်ဆင်ရေး သုတေသန နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ အပိုင်း 1.9.11 တွင် ဆွေးနွေးထားသည့်အတိုင်း စက်မှုလုပ်ငန်း၊ အထူးသဖြင့် ကုန်ထုတ်လုပ်မှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံများ ။

အောက်ဖော်ပြပါ ကဏ္ဍများသည် ဤစိတ်ဝင်စားဖွယ်ကောင်းသော အကြောင်းအရာ၏ ကောက်ချက်ချခြုံငုံသုံးသပ်ချက်ကိုသာ ပေးပါသည်။ ပိုမိုလေ့လာလိုသောစာဖတ်သူများသည် Hillier and Lieberman (2002) နှင့် အပိုင်း 1.10 တွင်ဖော်ပြထားသော အခြားကိုးကားချက်များကို ကိုးကားသင့်သည်။

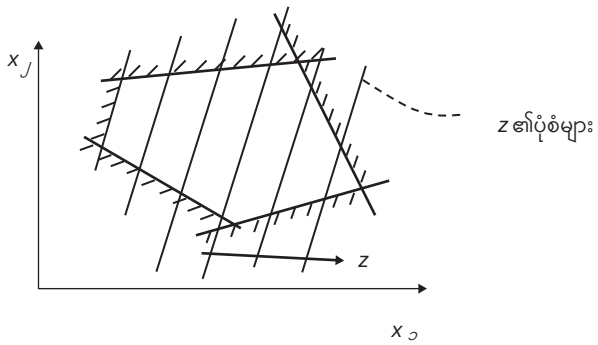
1.9.8. တစ်ပြေးညီ ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။

စဉ်ဆက်မပြတ် linear ကန့်သတ်ချက်များအစုံသည် ခုံးဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ဒေသကို အမြဲတမ်းသတ်မှတ်သည်။ ဓမ္မဓိဌာန်ကျရင် စွမ်းဆောင်နိုင်ရမယ်။ သည် linear နဲ့လည်း ပါပါတယ်။ $x_i > 0$ယ်တယ်။ အတွက် x_iအားလုံး ၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ပြဿနာကို linear program (LP) အဖြစ် ရေးသားနိုင်သည်။ ပုံ 1.17 တွင် ရိုးရှင်းသော linear ပရိုဂရမ်တစ်ခု၏ ရိုးရှင်းသော ကိန်းရှင်နှစ်ခုပုံဥပမာကို ပေးထားသည်။

တစ်ပြေးညီ ပရိုဂရမ်များသည် ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာ အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင် အမြဲဖြေရှင်းပေးသည်။ အကောင်းဆုံးသည် နယ်နိမိတ်ပေါ်တွင် အိပ်ရမည်။ မှာ တစ်ခု လမ်းဆုံ အကြာ? ကန့်သတ်ချက်များ၊¼ဘယ်ဟာ သည် လူသိများသည်။ အဖြစ် a *ထိပ်တန်း* ၏ အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဒေသ။ ဟိ မညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များ အဲဒါ လမ်းဆုံ မှာ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဖြစ်ကြပါသည်။ ဟုဆိုသည်။ ဖြစ် တက်ကြွသော နှင့် ရှိသည် ဇ (x) ၀၊ ဘယ်မှာလဲ။ x သည် အဆိုပါ vector ၏ ဆုံးဖြတ်ချက် ပြောင်းလဲနိုင်သော။

linear ပရိုဂရမ်များ၏ အဖြေအတွက် algorithms အများအပြားကို တီထွင်ထားပြီး၊

အများဆုံး တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အခြေခံ on အဆိုပါ ရိုးရှင်းသော algorithm ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အားဖြင့် Dantzig



ပုံ ၁.၁၇။ တစ် linear အစီအစဉ်။

(၁၉၆၃)။ ဟိ ရိုးရှင်းသော နည်းလမ်း မိတ်ဆက်ပေးသည်။ အားမနာ နှင့် ပိုလျှံသည်။ ပြောင်းလဲနိုင်သော ရန် မညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များကို တန်းတူညီမျှမှုအဖြစ် ပြောင်းလဲပါ။ ဥပမာဆိုပါစို့

$$x_1 + x_2 \leq 20 \quad \text{# ဝယ်တယ်။}$$

ငါတို့ နိုင်သည် မိတ်ဆက်ပေးသည်။ a အားမနာ ပြောင်းလဲနိုင်သော၊ s_1၊ နှင့် ရေးပါ။

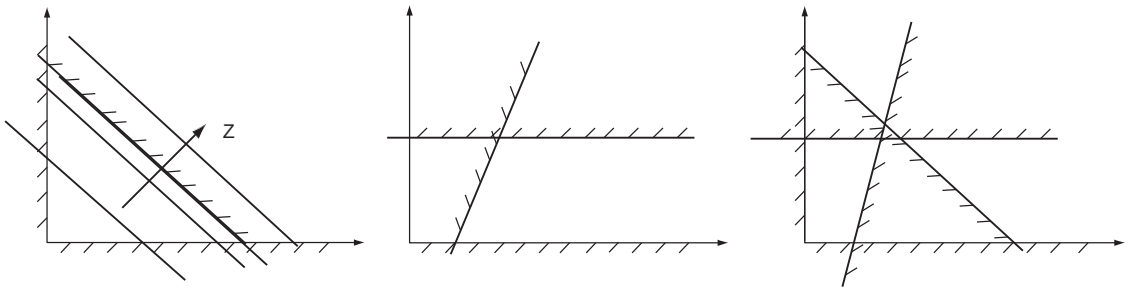
$$x_1 + x_2 \leq 20 + s_1 = \text{ဝယ်တယ်။}$$

ဟိ ရလဒ် သတ်မှတ် ၏ တန်းတူညီမျှမှု သည် ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ ရန် ရယူပါ။ a ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဖြေရှင်းချက်၊ ၌ ဘယ်ဟာ အချို့သော slack နှင့် ပိုလျှံသော ကိန်းရှင်များသည် သုညဖြစ်မည်ဖြစ်ပြီး တက်ကြွသောကန့်သတ်ချက်များနှင့် သက်ဆိုင်ပါသည်။ ဟိ algorithm ထို့နောက် ရှာဖွေမှုများ အဆိုပါ ထိပ်များ ၏ အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဒေသ၊ တိုးလာသည်။ အဆိုပါ အဆင့်တစ်ဆင့်ချင်းစီတွင် အကောင်းဆုံးပန်းတိုင်သို့ ရောက်ရှိသည်အထိ ရည်မှန်းချက်ထားပါ။ SIMPLEX နည်းလမ်းအသေးစိတ်အား ပေးထားပါသည်။ ၌ အများဆုံး ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ သို့မဟုတ် စစ်ဆင်ရေး သုတေသန ပြဋ္ဌာန်းစာအုပ်များ။ ကြည့်ပါ၊ အတွက် ဥပမာ၊ Hillier and Lieberman (2002) သို့မဟုတ် Edgar and Himmelblau (2001)။ SIMPLEX algorithm တွင် နှစ်များတစ်လျှောက် တိုးတက်မှုများစွာရှိခဲ့သော်လည်း၊ ၎င်းသည် စီးပွားဖြစ်ဖြေရှင်းသူအများစုတွင် အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းဖြစ်နေဆဲဖြစ်သည်။

တချို့ကဲ့ ပြဿနာများ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ၌ ဖြေရှင်းခြင်း။ linear အစီအစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ ၁.၁၈။ ပုံ 1.18a တွင်၊ objective function ၏ contours သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အတိအကျအပြိုင်ဖြစ်သည်။ ကန့်သတ်ချက်များ။ ပြဿနာသည် ပျက်ယွင်းသွားသည်ဟု ဆိုကြပြီး ထိုကန့်သတ်ချက်မျဉ်းတစ်လျှောက် အဆုံးမရှိသော ဖြေရှင်းနည်းများစွာရှိသည်။ ပုံ 1.18b သည် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ဒေသကို အကန့်အသတ်မရှိသည့် ပြဿနာကို ပြသည်။ ဤအခြေအနေသည် အင်ဂျင်နီယာတွင် ဖြစ်လေ့ဖြစ်ထမရှိပေ။ ပြဿနာကို ဆိုးဆိုးရွားရွား ပုံဖော်မထားပါက ဒီဇိုင်း။ ပုံ 1.18c ၏ အခြေအနေသည် ပိုမိုများပြားသည်။ ဘုံ၊ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ပြဿနာ သည် ကန့်သတ်ချုပ်ချယ်လွန်းသည်။ နှင့် ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ဒေသ။

ကိန်းရှင်များနှင့် ကန့်သတ်ချက်များ ထောင်ပေါင်းများစွာဖြင့် အလွန်ကြီးမားသော ပြဿနာများကို ဖြေရှင်းရန်အတွက် Linear programming ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ အဆိုပါနည်းလမ်းကို လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုများတွင် တွင်ကျယ်စွာအသုံးပြုကြပြီး အထူးသဖြင့် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းတွင် အသုံးပြုကြသည်။ ၏ ဆီ သန့်စင်မှု နှင့်

ရေနံဓာတု အပင်များ။ အဲဒါ သည် သုံးတယ်။ a အများကြီး နည်းသော ၌ ဒီဇိုင်း၊ ဒီဇိုင်းပြဿနာများတွင် လိုင်းမညီသော ညီမျှခြင်းများစွာ ပါဝင်နေသောကြောင့် မလွဲမရှောင်သာ ဖြစ်နေသည်။



(က) (ခ) (ဂ)။

ပုံ ၁.၁၈။ ပြဿနာများ ၌ linear ပရိဂရမ်ရေးခြင်း။ (က) ရည်ရွယ်ချက် လုပ်ဆောင်ချက် အပြိုင် ရန် a ကန့်သတ်ချက် (ပျက်ယွင်းခြင်း။ ပြဿနာ)။
(ခ) ဖြစ်နိုင်ပါ့မလား ဒေသ unbounded။ (ဂ) မရှိ ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဒေသ။

1.9.9. လိုင်းမဟုတ်သော ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။

ရည်မှန်းချက်လုပ်ဆောင်ချက် နှင့်/သို့မဟုတ် ကန့်သတ်ချက်များသည် linear မဟုတ်သောအခါ၊ အကောင်းဆုံးဖြစ်ခြင်းအား nonlinear program (NLP) အဖြစ် ဖြေရှင်းရပါမည်။ NLP ကိုဖြေရှင်းရန်အတွက် အဓိကနည်းလမ်းသုံးခုကို အသုံးပြုထားသည်။

အဆက်ဆက် တစ်ပြေးညီ ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ (SLP)

၌ အဆက်ဆက် linear ပရိုဂရမ်းမင်း၊ f (x)၊ g(x)၊ နှင့် h(x) ဖြစ်ကြပါသည်။ linearized မှာ တစ်ခု ကနဦး အမှတ်။ ရရှိလာသော LP ကို ကနဦးအဖြေတစ်ခုပေးရန် ဖြေရှင်းပြီး f (x)၊ g(x) နှင့် h(x) တို့ကို အမှတ်အသစ်တွင် ထပ်မံမျဉ်းသားထားသည်။ ထို့နောက် ပေါင်းစည်းသည်အထိ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို ထပ်ခါတလဲလဲ ပြုလုပ်သည်။ အမှတ်အသစ်သည် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ဒေသအပြင်ဘက်တွင် ရှိနေပါ က ၊ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ဒေသအတွင်း၌ အနီးဆုံးအမှတ်ကို အသုံးပြုသည်။

အတူ SLP ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး အာမခံချက် ၏ ပေါင်းဆုံခြင်း။ သို့မဟုတ် ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာ အကောင်းမြင်မှု။ ဟိ နည်းလမ်း ကျယ်ပြန့်သည်။ သုံးတယ်၊ မည်သို့ပင်ဆိုစေကာမူ၊ အဖြစ် အဲဒါ သည် a ရိုးရှင်းသော တိုးချဲ့မှု ၏ linear ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ အဲဒါ အဆက်ပြတ်နေသော linear လုပ်ဆောင်ချက်များကို အနီးစပ်ဆုံးအသုံးပြုသည့်အခါတိုင်း၊ ပြဿနာသည် SLP ကဲ့သို့ ဖြစ်တတ်သည်ကို သတိပြုသင့်သည်။ အကောင်းဆုံးဖြေရှင်းချက်အတွက် ခုံခြင်း သို့မဟုတ် ပေါင်းစည်းခြင်းအတွက် အာမခံချက်မရှိပါ။

အဆက်ဆက် လေးထောင့်ပုံ ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ (SQP)

SQP algorithm သည် SLP နှင့်ဆင်တူသည်၊ သို့သော် ၎င်းအစား f (x) ကို လေးထောင့်ပုံစံလုပ်ဆောင်ချက်အဖြစ် အနီးစပ်ဆုံးဖော်ပြသည် နှင့် အသုံးပြုသည်။ လေးထောင့်ပုံ ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ နည်းလမ်းများ အဲဒါ ပေးပါ။ မြန်မြန် ပေါင်းဆုံခြင်း။ SLP ထက် SQP သည် အနည်းငယ်သော ကိန်းရှင်များပါရှိသည့် အလွန်လိုင်းမဟုတ်သော ပြဿနာများအတွက် ကောင်းစွာလုပ်ဆောင်နိုင်သည်၊ ဥပမာအားဖြင့်၊ လုပ်ငန်းစဉ်ကို သရုပ်ဖော်ခြင်း သို့မဟုတ် စက်ကိရိယာအစိတ်အပိုင်းတစ်ခု၏ ဒီဇိုင်းကို ကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ Biegler et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)၊ အကြံပြုသည်။ SQP သည် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး နည်းလမ်း အတွက် ပြဿနာများ အတူ ပိုနည်းတယ်။ ထက် ကိန်းရှင် 50 နှင့် gradients များကို ကိန်းဂဏာန်းများဖြင့် ရှာတွေ့ရပါမည်။

လျှော့ပေးတယ်။ အရောင်ခြယ်ခြင်း။ နည်းလမ်း

လျှော့ချထားသော gradient နည်းလမ်းများသည် SIMPLEX algorithm နှင့်

သက်ဆိုင်ပါသည်။ နည်းလမ်းသည် linearize ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက်များ နှင့် မိတ်ဆက်ပေးသည်။ အားမနာ နှင့် ပိုလျှံသည်။ ပြောင်းလဲနိုင်သော ရန် အသွင်ပြောင်း မညီမျှမှုများကို တန်းတူညီမျှမှုအဖြစ်သို့ ထို့နောက် n -dimensional vector x ကို *n* တွင်ပိုင်းခြားထားသည် *// – m သည်* အမှီအခိုကင်းသော ကိန်းရှင်များဖြစ်ပြီး *m သည်* ကန့်သတ်အရေအတွက်ဖြစ်သည်။ ရှာဖွေမှု ဦးတည်ချက်ကို ဆုံးဖြတ်သည်။ ၌ အဆိုပါ အာကာသ ၏ အဆိုပါ လွတ်လပ်သော ပြောင်းလဲနိုင်သော၊ နှင့် a နယူတန်တစ်ပိုင်း နည်းလမ်း လိုင်းမဟုတ်သော ကန့်သတ်ချက်များကို ကျေနပ်နေဆဲဖြစ်သော *ƒ (x)* ၏ ပိုမိုကောင်းမွန်သော ဖြေရှင်းချက်တစ်ခုကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုသည် ။ ညီမျှခြင်းအားလုံးသည် တစ်ပြေးညီဖြစ်နေပါက၊ ၎င်းသည် SIMPLEX နည်းလမ်း (Wolfe၊ 1962) သို့ လျော့ကျသွားသည်။ အမျိုးမျိုးသော အယ်လဂိုရီသမ်များကို ရှာဖွေခြင်းနှင့် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ဖြေရှင်းချက်သို့ ပြန်သွားရန် မတူညီသောနည်းလမ်းများကို အသုံးပြုကာ၊ ဥပမာ၊ gener- alized လျှော့ချထားသော gradient (GRG) algorithm (Abadie and Guigou, 1969) နှင့် MINOS algorithm (Murtagh and Saunders, 1978)။

အသွင်ပြောင်းနည်းများကို လျှော့ချခြင်းသည် ကိန်းရှင်အရေအတွက်များသော ကဲ့ပြဿနာများအတွက် အထူးထိရောက်သည်။ ကန့်သတ်မှုတစ်ခုစီတွင် ကိန်းရှင်အနည်းငယ်သာပါဝင်ပါက ပြဿနာတစ်ခုသည် ကဲ့သည်ဟုဆိုသည်။ ဤသည်မှာ ကန့်သတ်ချက်များစွာကို ကိန်းရှင်တစ်ခု (သို့) နှစ်ခုသာ သတ်မှတ်ချက်များဖြင့် ရေးသားထားသည့် ဒီဇိုင်းပြဿနာများတွင် ဖြစ်ရိုးဖြစ်စဉ်အခြေအနေတစ်ခုဖြစ်သည်။ ကန့်သတ်ချက်များအများအပြားသည် တစ်ပြေးညီဖြစ်နေသောအခါ၊ တွက်ချက်ချိန်နည်းသောကြောင့် gradient လျှော့နည်းများသည်လည်း ပိုမိုကောင်းမွန်ပါသည်။ သုံးစွဲသည်။ linearizing ကန့်သတ်ချက်များနှင့် ပြန်ပေးသည်။ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ဖြေရှင်းချက် ဒေသ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ၏ အဆိုပါ ပြိုကွဲခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ပြဿနာ၊ ပိုနည်းတယ်။ တွက်ချက်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။

အထူးသဖြင့် gradients အတွက် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာသောအသုံးအနှုန်းများကို သိရှိပါက iteration တစ်ခုအတွက် လိုအပ်သည် (၎င်းမှာ များသောအားဖြင့် ဒီဇိုင်းတွင်မဟုတ်ပါ)။ လျှော့ချထားသော gradient နည်းလမ်းကို ကြီးမားသော spreadsheet မော်ဒယ်များကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ရာတွင် အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။

အားလုံး ၏ အဆိုပါ လိုင်းမဟုတ်သော ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ algorithms နိုင်သည် ခံစားနေရသည်။ ထံမှ အဆိုပါ ပေါင်းဆုံခြင်း။ အပိုင်း 1.9.7 တွင်ဖော်ပြထားသော ဒေသတွင်း optima ပြဿနာများ။ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသောဒေသသည် ခုံးမဟုတ်သော သို့မဟုတ် ဒေသဆိုင်ရာ optima အများအပြားရှိနေသည်ဟု သံသယရှိပါက အတုယူအနုနည်းနှင့် မျိုးဗီဇဆိုင်ရာ အယ်လဂိုရီသမ်များကဲ့သို့သော ဖြစ်နိုင်ခြေနည်းလမ်းများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

1.9.10. ရောနှော ကိန်းပြည့် ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။

လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုများတွင် ကြုံတွေ့ရသည့် ဆုံးဖြတ်ချက်အများအပြားတွင် ကွဲပြားသော ကွဲပြားမှုများ ပါဝင်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ စက်ရုံ A မှ စက်ရုံ B သို့ တစ်ပတ်လျှင် ကုန်တင်ကား ၃၂၅ စီး တင်ပို့ရန် လိုအပ်ပါက၊ ၃ ပတ်ကြာ ထရပ်ကား ၃ စီး ပို့နိုင်ပြီး စတုတ္ထပတ်တွင် ထရပ်ကား ၄ စီး သို့မဟုတ် တစ်ပတ်လျှင် ထရပ်ကား ၄ စီး ပေးပို့နိုင်ပြီး စတုတ္ထ ထရပ်ကား လေးပုံတစ်ပုံသာ ပြည့်သွားသော်လည်း ကုန်တင်ကား ၃၂၅ စီး တစ်ကြိမ် မပို့နိုင်ပါ။ တစ်ပတ်။ တချို့က ဘုံ လုပ်ငန်းလည်ပတ်မှု ပြဿနာများ ပါဝင်နေပါတယ်။ အပြောအဆို ပြောင်းလဲနိုင်သော ပါဝင်ပါတယ်။

- *ထုတ်လုပ်မှုအချိန်ဇယား-* ဝယ်လိုအားပြည့်မီသောကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချရန် ထုတ်လုပ်မှုအချိန်ဇယားနှင့် စာရင်းဇယားကို သတ်မှတ်ပါ။ အပင်သည် မတူညီသော ထုတ်ကုန်များကို ပြုလုပ်နိုင်သောအခါတွင် အသုတ်အပင်များအတွက် အထူးအရေးကြီးပါသည်။
- *သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးပြဿနာများနှင့် ထောက်ပံ့ရေးကွင်းဆက်စီမံခန့်ခွဲမှု-* မတူညီသော ထောက်ပံ့ရေးအချက်များ၊ သိုလှောင်ရုံများနှင့် ထုတ်လုပ်မှု စက်ရုံများမှ မတူညီသော ထုတ်လုပ်သည့်စက်ရုံများနှင့် အရောင်းနေရာများတွင် တောင်းဆိုချက်များကို ဖြည့်ဆည်းပေးသည်။
- *ဟယ် ပြဿနာများ-* အချိန်ဇယား အလုပ်သမားများ ရန် မတူဘူး။ အလုပ်များ

တခါတရံ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းတွင် ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားသော ကိန်းရှင်များကိုလည်း အသုံးပြုပါသည်။ ၏ ဗူးခွံများ သို့မဟုတ် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ဗန်း ၏ a ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ၊ နှင့် ၌ လုပ်ငန်းစဉ် နောက်ပိုင်းတွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း flowsheet ရွေးစရာများကြား ရွေးချယ်မှုကို ခွင့်ပြုရန် ပေါင်းစပ်မှု။

ကိန်းပြည့်ကိန်းရှင်များကို မိတ်ဆက်ခြင်းဖြင့် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှု သုတေသနတွင် သီးခြားဆုံးဖြတ်ချက်များကို ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းပါသည်။ ဘယ်တော့လဲ ကိန်းပြည့် ပြောင်းလဲနိုင်သော ဖြစ်ကြပါသည်။ မိတ်ဆက်၊ a linear အစီအစဉ် ဖြစ်လာသည်။ a ရောစပ်-ကိန်းပြည့်မျဉ်းပရိုဂရမ် (MILP) နှင့် လိုင်းမဟုတ်သော ပရိုဂရမ်သည် ရောနှော-ကိန်းပြည့်မဟုတ်သော ပရိုဂရမ် (MINLP) ဖြစ်လာသည်။ Binary integer variable များသည် တတ်နိုင်သလောက် အထူးအသုံးဝင်ပါသည် ။ ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ပုံသေနည်း စည်းကမ်း အဲဒါ ဖွင့်ပါ။ အဆိုပါ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ အစီအစဉ် ရန် ရွေးချယ်ပါ။ ရွေးချယ်မှုများ အကြား ။ ဥပမာအားဖြင့် *y* *ကို* binary integer variable လို့ သတ်မှတ်ရင် အဲဒါပါပဲ။

အကယ်၍ $y = 1$ a ထူးခြားချက် ရှိနေတယ်။ ၌ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဖြေရှင်းချက်၊ နှင့် $y = 0$ ဆိုရင် အကောင်းဆုံးဖြေရှင်းချက်တွင်

အင်္ဂါရုပ်မတည်ရှိပါ၊ ထို့နောက် ကန့်သတ်ညီမျှခြင်းများကို ပုံဖော်နိုင်သည်-

$\sum_{i=}^{n} y_{ဂါ} = 1$ ကို ရွေးချယ်ပါ။ သာ တစ်ခု ၏ *n* ရွေးချယ်စရာများ

$\sum_{n}^{i=} y_{ဂါ} \# m$ *ကို* ရွေးချယ်ပါ။ မှာ အများဆုံး *ခု* ၏ *n* ရွေးချယ်စရာများ

$\sum_{n}^{i=} y_{ဂါ} \$ m$ *ကို* ရွေးချယ်ပါ။ မှာ အနည်းဆုံး *ခု* ၏ *n* ရွေးချယ်စရာများ

$\sum_{၁}^{i=}$

$y_{k} — {}_{y}$ည် # ဝ ယ်မယ်ဆို ပစ္စည်း ၌ သည် ရွေး၊ ပစ္စည်း ည် ရမယ်။ ဖြစ် ရွေး၊ ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး ဒု လုပ်ပေးသည်။

$g_1(x) \geq 0$ ဖြစ်ဖြစ်၊ $g_1(x)$ # ဝယ်တယ်။ သို့မဟုတ် $g_2(x)$ # ဝယ်တယ်။

$g_1(x)$— ငှါ # ဝယ်တယ်။

$g_2(x)$— *အမ်*(၁ — y) # ဝယ်တယ်။

အမ် သည် a ကြီးမားသော စံကေး တန်ဖိုး

ဟိ နောက်ဆုံး စည်းကမ်း စာရင်းပေးထားသည်။ ဒီမှာ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ရွေးချယ်ပါ။ အကြား အခြားရွေးချယ်စရာ ကန့်သတ်ချက်များ။

ပေါင်း–ကိန်းပြည့် ပရိဂရမ်ရေးခြင်း။ Algorithms

ကိန်းပြည့် များလွန်းပါက ပြဿနာဖော်မြူလာအတွက် အဆင်ပြေပါသည်။ variables တွေကိုသုံးတယ်၊ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ရွေးချယ်စရာများ ပေါက်ကွဲသည်။ a ပေါင်းစပ် နည်းလမ်း နှင့် ဖြေရှင်းရန် ခက်ခဲလာသည်။ MILP ပြဿနာများကို ထိုကဲ့သို့သော နည်းလမ်းများကို အသုံးပြု၍ ထိရောက်စွာ ဖြေရှင်းနိုင်ပါသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ ''ကိုင်း နှင့် ချည်နှောင်ထားသည်'' algorithm ဟိ အခက် နှင့် ချည်နှောင်ထားသည်။ နည်းလမ်း စတင်သည်။ integer variable အားလုံးကို စဉ်ဆက်မပြတ်အဖြစ် ကုသပြီး ရလဒ် LPor NLP ကို ပထမအနီးစပ်ဆုံး ပေးရန်အတွက် ဖြေရှင်းခြင်း ဖြင့် ။ ကိန်းပြည့် variable များကို rounded ဒုတိယအနီးစပ်ဆုံးကို ပေးရန်အတွက် အနီးဆုံးကိန်းပြည့်သို့ ။ ထို့နောက် ပြဿနာကို ကိန်းပြည့်ပြဿနာအသစ်နှစ်ခုအဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။ အတွက် တစ်ခုစီ ကိန်းပြည့် ပြောင်းလဲနိုင်သော အဲဒါ ရှိခဲ့ပါတယ်။ a တစ်ခုတည်းမဟုတ်သော ဖြေရှင်းချက် ၌ အဆိုပါ ပထမ ခန့်မှန်းခြေ ။ ၌ တစ်ခု အခက် a ကန့်သတ်ချက် သည် ထပ်ပြောသည်။ အဲဒါ တပ်ဖွဲ့များ အဆိုပါ ကိန်းပြည့် ပြောင်းလဲနိုင်သော ရန် ဖြစ် ထက်ကြီးတယ်။ သို့မဟုတ် တန်းတူ ရန် အဆိုပါ နောက်တစ်ခု အမြင့်ဆုံး ကိန်းပြည့်၊ နေစဉ် ၌ အဆိုပါ အခြား အခက် a ကန့်သတ်ချက် သည် အဲဒါကို ထပ်ဖြည့်တယ်။ ကိန်းရှင်အား တွန်းအားပေးသည်။ နောက်အနိမ့်ဆုံးကိန်းပြည့်ထက် ညီမျှခြင်း သို့မဟုတ် လျော့နည်းပါစေ။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ကိန်းရှင်တစ်ခုသည် အကောင်းဆုံးတန်ဖိုး y ကိုတွေ့ရှိပါက၊ 4.4 ပထမအနီးစပ်ဆုံး၊ ထို့နောက် အဆိုပါ အသစ် ကန့်သတ်ချက်များ ပါ့ ဖြစ် y ၅ ဒေါ်လာ ၌ တစ်ခု အခက် နှင့် y # ၄ ၌ အဆိုပါ အခြား ထို့နောက် အကိုင်းအခက်ပြဿနာများကို ပထမအနီးစပ်ဆုံးခန့်မှန်းချက်အသစ်များပေးရန်အတွက် ဖြေရှင်းပြီး ကိန်းပြည့်ဖြေရှင်းချက်မတွေ့ရှိမချင်း အကိုင်းခွဲခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကို ထပ်ခါတလဲလဲလုပ်ဆောင်သည်။

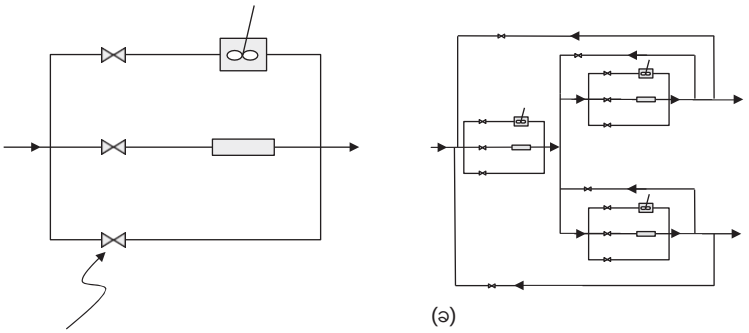
ကိန်းပြည့်ဖြေရှင်းချက်တစ်ခုကို တွေ့ရှိသောအခါ၊ ၎င်းကို ရည်မှန်းချက်၏တန်ဖိုးအပေါ်

ဘောင်ခတ်သတ်မှတ်ရန် အသုံးပြုသည်။ အဘို့ဥပမာ၊ ၌ a လျှော့ချခြင်း။ ပြဿနာ၊ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဖြေရှင်းချက် ရမယ်။ ဖြစ် ဤပေါင်းစပ်ဖြေရှင်းချက်မှ သတ်မှတ်ထားသော ဘောင်ထက်နည်းသည် သို့မဟုတ် ညီမျှသည်။ တဆက်တည်း အခက်တကာ့ ပိုကြီးတယ်။ တန်ဖိုးများ ၏ အဆိုပါ ရည်မှန်းချက် နိုင်သည် ဖြစ် လွှင့်ပစ်၊ အဖြစ် အတင်းအကျပ် အဆိုပါ ပြောင်းလဲနိုင်သော ၌ ဤအကိုင်းအခက်များသည် ကိန်းပြည့်တန်ဖိုးများဆီသို့ တိုးတက်မှုထက် ရည်ရွယ်ချက်တွင် ယိုယွင်းသွားစေသည်။ ဟိ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ထို့နောက် ဆက်သည်။ အကိုင်းအခက် on အားလုံး အဆိုပါ တစ်ခုတည်းမဟုတ်သော ပထမအနီးစပ်ဆုံးတစ်ခုစီမှ ကိန်းပြည့်ကိန်းရှင်များ နှင့် စစ်ဆေးတွေ့ရှိပြီးတိုင်း ဘောင်အသစ်များ သတ်မှတ်ခြင်း၊ ကိန်းပြည့် ဖြေရှင်းချက် သည် တွေ့ပြီ၊ သည်အထိ အားလုံး ၏ အဆိုပါ အကိုင်းအခက် ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ကန့်သတ်ထားသည်။ နှင့် အကောင်းဆုံးဖြေရှင်းချက်ကို ရရှိခဲ့သည်။ အယ်လဂိုရီသမ်အသေးစိတ်နှင့် ၎င်း၏အသုံးချပလီကေးရှင်း၏နမူနာများအတွက် Hillier and Lieberman (2002) သို့မဟုတ် Edgar and Himmelblau (2001) ကို ကြည့်ပါ။

အကိုင်းအခက်နှင့် ဘောင်သွင်းနည်းလမ်းကို MINLP ပြဿနာများအတွက် သုံးနိုင်သော်လည်း ဖြေရှင်းရန် လိုအပ်သည်။ a ကြီးမားသော နံပါတ် ၏ NLP ပြဿနာများ နှင့် က၊ ထို့ကြောင့်၊ တွက်ချက်နည်း အကြိတ်အနယ်။ ယင်းအစား၊ Generalized Benders' Decomposition နှင့် Outer Approximation algorithms ကဲ့သို့သော နည်းလမ်းများကို အများအားဖြင့် နှစ်သက်ကြသည်။ ဒီနည်းလမ်းတွေက သခင်နုကို ဖြေရှင်းပေးပါတယ်။ အဆင့်တစ်ခုစီတွင် သီးခြားကိန်းရှင်များကို အစပြု၍ ဖြေရှင်းရန် MILP ပြဿနာ NLP စဉ်ဆက်မပြတ်ကိန်းရှင်များကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ရန် ပြဿနာခွဲများ။ ဤနည်းလမ်းများ၏အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို Biegler et al တွင်ဖော်ပြထားသည်။ (1997) နှင့် Diwekar (2003)။

စူပါအဆောက်အဦ ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။

ဒို့ ကိန်းပြည့် ပြောင်းလဲနိုင်သော နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ပုံသေနည်း ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ပြဿနာများ အဲဒါ flowsheet များကြားကို ရွေးပါ ။ ရွေးချယ်စရာများ ဥပမာအားဖြင့် စဉ်းစားပါ။ တစ်ခုရွေးချယ်ခြင်း၏ပြဿနာ ဓာတ်ပေါင်းဖို။ ကျွန်တော်တို နိုင်သည် သတ်မှတ် တက် a ယူနစ် ဆဲလ် ပါဝင်သော ၏ a ကောင်းစွာရောနှော ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ a plug-flow ဓာတ်ပေါင်းဖို နှင့် a



ပုံ ၁.၁၉။ လျှောက်လွှာ ၏ ကိန်းပြည့် ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ ရန် ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း။ (က) ယူနစ် ဆဲလ် ၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို ရွေးချယ်မှုများ။ (ခ) ယူနစ်ဆဲလ်များနှင့် ပြန်လည်အသုံးပြုမှုများ၏ ထိပ်တန်းဖွဲ့စည်းပုံ။

ပုံ 1.19a တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အဆို့ရှင်အထက်ရေဖြင့် အပြိုင်အဆိုင်ဖြတ်သွားပါ။ အကယ်၍ binary variable ကို valve သည် အဖွင့် သို့မဟုတ် ပိတ်ခြင်း ရှိ၊ မရှိ ဖော်ပြရန် အသုံးပြုပြီး valves များအနက်မှ တစ်ခုသာ ဖွင့်ထားသောကြောင့် ကန့်သတ်ချက်တစ်ခုကို မိတ်ဆက်ပေးပါက၊ optimization ကို ရွေးချယ်ပါမည်။ အကောင်းဆုံးရွေးချယ်မှု။ ထိုသို့သော ယူနစ်ဆဲလ်များ အစုအဝေးတစ်ခုကို ပေါင်းစပ်တည်ဆောက်နိုင်သည်၊ စားနေသည်။ အပိုဆောင်း အင်္ဂါရုပ်များ အဲဒီလို အဖြစ် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ဇယားကွက် ၌ ပုံ 1.19b။ side-stream feeds များကဲ့သို့သော အခြားရွေးချယ်စရာများ လွှမ်းခြုံထားသည့် ပိုမိုခိုင်မာသော စူပါတည်ဆောက်ပုံ ရန် အဆိုပါ PFR ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အားဖြင့် Kokossis နှင့် Floudas (၁၉၉၀)။

ထိုကဲ့သို့သော ထိပ်တန်းဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံအား ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းသည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုကွန်ရက်များ သို့မဟုတ် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာအတွက် အလိုလိုသိသာထင်ရှားမည်မဟုတ်သော ဓာတ်ပေါင်းဖိုကွန်ရက်များ သို့မဟုတ် ရောစပ်ထားသော အစီအစဉ်များကို ခွဲခြားသတ်မှတ်နိုင်သည်။ ပေါင်းခံကော်လံစီစဉ်ဆက်ခြင်း၊ အပူဖလှယ်ခြင်းကွန်ရက်များ ဒီဇိုင်းနှင့် ဒီဇိုင်းစသည့် အခြားသ□□ ပေါင်းစပ်ပေါင်းစပ်မှုဆိုင်ရာ ပြဿနာများအတွက် အလားတူ ဆူပါဖွဲ့စည်းပုံဖော်မြူလာများကို အဆိုပြုထားသည်။ site

utility systems များ။ Biegler et al ။ (1997) လုပ်ငန်းစဉ်ပေါင်းစပ်မှုတွင် အထူးဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ-အခြေခံနည်းလမ်းများအသုံးပြုခြင်း၏ ကောင်းသော ခြုံငုံသုံးသပ်ချက်ကို ပေးပါသည်။

1.9.11. ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ၌ စက်မှု အလေ့အကျင့်

ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် စစ်ဆင်ရေး

အံ့သြစရာမဟုတ်ပေ၊ ထုတ်လုပ်သည့်စက်ရုံအနည်းငယ်သည် LP သို့မဟုတ် MILP ကိရိယာများကို စီစဉ်ခြင်းနှင့် အချိန်ဇယားဆွဲခြင်းအတွက် အသုံးမပြုပါ။ ထောက်ပံ့ရေးကွင်းဆက်စီမံခန့်ခွဲမှုသည် စီးပွားရေးစွမ်းဆောင်ရည်အတွက် အလွန်အရေးကြီးပြီး အများအားဖြင့် MILP ပုံစံများကို အသုံးပြု၍ လုပ်ဆောင်လေ့ရှိသည်။ ဤရည်ရွယ်ချက်များ အတွက် စက်မှုလုပ်ငန်းတွင်အသုံးပြုသော မော်ဒယ်များ သည် မကြာခဏ အလွန်ခေတ်မီသည်မဟုတ်သော်လည်း ကန့်သတ်ချက်များကို မှန်ကန်စွာဖွဲ့စည်းခြင်း နှင့် ကိန်းရှင်အများအပြားဖြင့် ခိုင်ခံ့စွာဖြေရှင်းနိုင်မှုသည် များသောအားဖြင့် ဤအပလီကေးရှင်းများအတွက် ကိရိယာများ၏ ပိုအရေးကြီးသောအင်္ဂါရပ်များဖြစ်သည်။

ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ၏ သုတ် နှင့် တစ်ဝက်တစ်ပျက် လုပ်ငန်းစဉ်များ

၌ သုတ် စစ်ဆင်ရေး၊ ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ကာလများ ဘယ်တော့လဲ ထုတ်ကုန် သည် ဖြစ်ခြင်း။ ထုတ်လုပ်၊ လိုက်ခဲ့သည်။ အကျိုးမရှိသောအားဖြင့် ကာလများ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် သည် ဆေးရုံကဆင်းတယ်။ နှင့် အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ အတွက်ပြင်ဆင်ထားသည်။ အဆိုပါ နောက်တစ်ခု သုတ်။ ဟိ နှုန်း ၏ ထုတ်လုပ်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ စုစုပေါင်း သုတ် အချိန်၊ ထုတ်လုပ်မှုနှင့် မဖြစ်ထွန်းသော ကာလများ။

$$\text{အသုတ် နှုန်း} = \frac{\text{အပင် သမ္မတ္တိ} \times}{\text{သုတ် သံသရာ အချိန်}} \qquad (၁.၈)$$

"အပင်သမ္မတ္တိ" သည် စက်ရုံလည်ပတ်နေသည့် တစ်နှစ်လျှင် စုစုပေါင်းနာရီ (၈၇၆၀) ၏ အပိုင်းဖြစ်သည်။

နှစ်စဉ် ထုတ်လုပ်မှု ¼ ပမာဏ ထုတ်လုပ်သည်။ နှုန်း သုတ် × အသုတ် နှုန်း နှစ်

$$\text{ကုန်ကျစရိတ် နှုန်း ယူနစ် ၏ ထုတ်လုပ်မ□□ ¼} \frac{\text{နှစ်စဉ် ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု}}{\text{နှစ်စဉ် ထုတ်လုပ်မှု နှုန်း}} \qquad (၁.၉)$$

အစုလိုက် လည်ပတ်မှုများစွာဖြင့်၊ ထုတ်လုပ်မှုကာလတွင် ထုတ်လုပ်မှုနှုန်း ကျဆင်းသွားသည်၊ ဥပမာအားဖြင့်၊ အသုတ်ဓာတ်ပေါင်းဖိုများနှင့် ပန်းကန်ပြားနှင့် ဖရိမ်စစ်ထုတ်စက်များ။ ထို့နောက် ထုတ်လုပ်မှု တစ်ယူနစ်လျှင် အနည်းဆုံးကုန်ကျစရိတ်ကိုပေးသည့် အကောင်းဆုံးအသုတ်အရွယ်အစား သို့မဟုတ် အကောင်းဆုံးလည်ပတ်ချိန်တစ်ခုရှိနေသည် ။

အဘို့ အချို့ စဉ်ဆက်မပြတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ အဆိုပါ ကာလ ၏ စဉ်ဆက်မပြတ် ထုတ်လုပ်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများတွင် တဖြည်းဖြည်း ပြောင်းလဲမှုများဖြင့် ကန့်သတ်ထားသည် ။ ဥပမာများတွင် ဓာတ်ကူပစ္စည်းများကို ပိတ်ခြင်း သို့မဟုတ် အပူဖလှယ်သည့် မျက်နှာပြင်များ ကွဲအက်ခြင်းတို့ ပါဝင်သည်။ စက်ရုံပိတ်သည့်ကာလတွင် ထုတ်လုပ်မှု ဆုံးရှုံးသည်။ ဓာတ်ကူပစ္စည်း သက်တမ်းတိုးခြင်း သို့မဟုတ် စက်ပစ္စည်းများ သန့်ရှင်းရေးအတွက် အောက်သို့ဆင်းပါ။ အမျှ အတူ batch လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ အနည်းဆုံးထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကိုပေးရန် အကောင်းဆုံးသံသရာအချိန်တစ်ခုရှိပါသည်။ အကောင်းဆုံးအချိန် အကြား ပိတ်ခြင်းများ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ အားဖြင့် အဆုံးအဖြတ် အဆိုပါ ဆက်ဆံရေး အကြား ထုတ်လုပ်မှု တစ်ယူနစ် အတွက် အချိန်နှင့် ကုန်ကျစရိတ် (ရည်ရွယ်ချက်လုပ်ဆောင်ချက်) နှင့် အနိမ့်ဆုံးကိုရှာဖွေရန် ဤကဏ္ဍတွင်ဖော်ပြထားသော အကောင်းဆုံးပြင်ဆင်ရေးနည်းစနစ်များထဲမှ တစ်ခုကို အသုံးပြုပါ။

အဆက်မပြတ်သော လုပ်ငန်းစဉ်များဖြင့် ပိတ်ခြင်းကြားကာလသည် များသောအားဖြင့် စက်ကိရိယာအရွယ်အစား၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ အရေးကြီးသော စက်ကိရိယာများ၏ အရွယ်အစားကို တိုးမြှင့်ခြင်းသည် ထုတ်လုပ်မှုကာလကို တိုးစေသော်လည်း အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ် တိုးလာခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။ ဒီဇိုင်နာသည် ထုတ်လုပ်မှုမဟုတ်သောကာလကို လျှော့ချခြင်းဖြင့် ရရှိလာသော စုဆောင်းငွေနှင့် တိုးပွားလာသော ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု တို့ကြား မျှတအောင်ဆောင်ရွက် ရပါမည်။

အချို့သောအသုတ်စက်ရုံများတွင်၊
တူညီသောစက်ကိရိယာများ၏ရထားအများအပြားကို အပူပြန်လည်ရယူရန် သို့မဟုတ် အောက်ပိုင်းရှိစက်များကို စဉ်ဆက်မပြတ်လည်ပတ်နိုင်အောင် လုပ်ဆောင်ပေးသည့်အစီအစဉ်ဖြင့် လုပ်ဆောင်သည်။ ဤစက်ရုံအမျိုးအစားတွင် လည်ပတ်မှုတစ်ခုစီအတွက် ခွင့်ပြုချိန်ဖြစ်သည်။ sequence သည် အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ထားသည်။ ဒါကြောင့် အဲဒါ တစ်ခု ခြုံငုံ အချိန်ဇယား အတွက် အဆိုပါ အပင်နိုင်သည် ဖြစ် ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အသုတ်လုပ်ငန်းစဉ်များကို အချိန်ဇယားဆွဲခြင်းကို Biegler et al တွင် ဖော်ပြထားသည်။ (၁၉၉၇)။

ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ၌ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း
အနည်းငယ်၊ အကယ်၍ တစ်ခုခု၊ စက်မှု ဒီဇိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြင်းပြင်းထန်ထန် အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ထားသည်။ ဒီ သည် ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့

A. ဟိ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆောက်အဦ ခိုင်မာသော မော်ဒယ်များ ၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို kinetics နှင့် ဟိုက်ဒရောလစ် အဲဒါ တိကျမှုပေးပါ။ ခန့်မှန်းချက် ၏ ထုတ်ကုန် အထွက်နှုန်း သည် များသောအားဖြင့် မဟုတ်ဘူး ကုသိုလ်။ ဟိ ပရောဂျက်အတွက် ရနိုင်သောအချိန်ပမာဏသည် များသောအားဖြင့် ထိုကဲ့သို့သောပုံစံများတည်ဆောက်ရန်အတွက် မလုံလောက်ပါ ။

B. အနာဂတ်စျေးနှုန်းများ ခန့်မှန်းချက်တွင် မသေချာမရေရာမှုသည် အများအားဖြင့် အလွန်ကြီးမားသောကြောင့် ၎င်းသည် ဒီဇိုင်းရွေးချယ်စရာများကြား ကွာခြားချက်အများစုကို လွှမ်းမိုးထားသည်။

C. အသုံးပြုထားသော ကိရိယာများ၏ အရည်အသွေး၊ သို့မဟုတ် ခန့်မှန်းသူ၏ အတွေ့အကြုံ မည်သို့ပင်ရှိစေကာမူ၊ သည် များသောအားဖြင့် မဖြစ်နိုင်ဘူး။ ရန်လုပ်ပါ။ a မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက် အတွင်း မပါဘဲ + 15% များပြားလှသော ဒီဇိုင်းလုပ်ငန်းကို ပြီးမြောက်ခြင်း (အခန်း ၆ ကိုကြည့်ပါ)။ ထို့ကြောင့် ဒီဇိုင်းပိုင်းအရ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်များစွာကို အခြေခံ၍ ဆုံးဖြတ်ချက်များစွာကို ပြုလုပ်ပါသည်။ နောက်တစ်ကြိမ် ပရောဂျက်အတွက် နောက်ပိုင်းတွင် ဤဒီဇိုင်းဆုံးဖြတ်ချက်များကို ပြန်လည်ကြည့်ရှုခြင်းအတွက် ကုန်ကျစရိတ် ပိုများလာသည်။ ဒီဇိုင်း အသေးစိတ် သည် ရရှိနိုင် များသောအားဖြင့် မဟုတ်ဘူး ကုသိုလ်။

D. ဘေးကင်းမှု၊ လည်ပတ်နိုင်မှု၊ ယုံကြည်စိတ်ချရမှု၊ နှင့် ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ် ကဲ့သို့သော စံသတ်မှတ်ချက်များသည် လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းတွင် မရှိမဖြစ် အရေးပါပါသည်။ ဤအင်္ဂါရုပ်များသည် ဒီဇိုင်းကို ဒီဇိုင်းယူဆချက်များနှင့် လည်ပတ်မှုလိုအပ်ချက်များတွင် ကွဲပြားမှုများကို ပိုမိုခိုင်ခံ့စေသည်။ ဘေးကင်းသော၊ လည်ပတ်နိုင်သော၊ ယုံကြည်စိတ်ချရသောအပင်တစ်ပင်သည် "အကောင်းဆုံး" ဒီဇိုင်း၏ကုန်ကျစရိတ်ထက် ကုန်ကျစရိတ်များ မကြာခဏလိုအပ်ပါသည်။ ဤအပိုအသုံးစရိတ်သည် ငွေကြေးမဟုတ်သော အကျိုးအမြတ်များနှင့် ယှဉ်ရန် ခက်ခဲသည်။ ရှိခြင်း၏ လုပ်ငန်းစဉ် သည် ပိုလွယ်လိုက်တာ ပြေးရန်။

E. ကိစ္စအများစုတွင် 'အနီးစပ်ဆုံး' ဒီဇိုင်းများစွာရှိသည်။ ၎င်းတို့တစ်ခုစီအတွက် ရရှိသော ရည်မှန်းချက်တန်ဖိုးများ ကြား ကွာခြားချက်သည် စျေးနှုန်းများ၊ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်များနှင့် အထွက်နှုန်းများတွင် အမှားအယွင်းများကြောင့် ကိန်းဂဏာန်းအရ သိသာထင်ရှားခြင်း မရှိပေ။

စက်မှုလုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းတွင်၊ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းသည် ဒီဇိုင်းသည် အကောင်းဆုံးနှင့် ကျိုးကြောင်းဆီလျော်စွာနီးစပ်ကြောင်း သေချာစေရန်အတွက် လုံလောက်သောခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို လုပ်ဆောင်လေ့ရှိပါသည်။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာတွေ နားလည်ဖို့ အရေးကြီးဆုံးအချက်က

A. ဘာလဲ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက်များ on အဆိုပါ ဒီဇိုင်း?
B. ဘယ်ဟာလဲ။ ကန့်သတ်ချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခက်တယ်။ (မချိုးဖောက်နိုင်သော) နှင့် ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပျော့ပျောင်း (နှိုင် ဖြစ် ပြုပြင်ထားသည်)
C. ကုန်ကျစရိတ် ပြတ်တောက်မှုက ဘယ်မှာလဲ။ ဥပမာအားဖြင့်၊
မည်သည့်အခြေအနေများက သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာ သို့မဟုတ် ကွဲပြားခြားနားသော

ဒီဇိုင်းကုဒ်ကို အပြောင်းအလဲဖြစ်စေသနည်း။

D. ဘာလဲ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အဓိက ဒီဇိုင်း အပေးအယူ များလား?
E. ဘယ်လိုလဲ လုပ်တာ အဆိုပါ ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက် ကွဲပြားသည်။ အတူ အဆိုပါ အဓိက လုပ်ငန်းစဉ် ကန့်သတ်ချက်များ?
F. ကုန်ကျစရိတ်များကို လျှော့ချရန်အတွက် လုပ်ငန်းစဉ်တွင် မည်သည့် အစွန်းရောက်ပြောင်းလဲမှုများ ပြုလုပ်နိုင်မည် နည်း။

အတွေ့အကြုံရှိ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာများသည် ကျေနပ်စေရန်အတွက် ဤမေးခွန်းများကို သေသေချာချာ စဉ်းစားလေ့ရှိပါသည်။ သူတို့ကိုယ်သူတို့ အဲဒါ သူတို့ရဲ့ ဒီဇိုင်း သည် ''ကောင်းပြီ။ လုံလောက်တယ်။'' သာ အရမ်း ရံဖန်ရံခါ လုပ်ပါ။ ၎င်းတို့သည် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းပြဿနာကို ပုံဖော်ကာ တိကျစွာဖြေရှင်းပေးသည်။

ဥပမာ ၁.၁

ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ a ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ ရန် သီးခြား ၂၂၅ မက်ထရစ် တန် နှုန်း နာရီ ညီမျှသောအရောအနှော၏ benzene၊toluene၊ ethylbenzene၊ paraxylene နှင့် orthoxy-လင် အတူ အနည်းဆုံး စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ်။ ဟိ ကျွေးပါ။ သည် a ပြည့်နှက် အရည် မှာ ၃၃၀ kPa ပေါင်းခံရည်တွင် Toluene ပြန်လည်ရရှိမှုသည် 99% ထက် ပိုများသင့်ပြီး ပြန်လည်ရယူသည်။ ၏ ethylbenzene ၌ အဆိုပါ အောက်ခြေများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ပိုကြီးတယ်။ ထက် 99%။

ဖြေရှင်းချက်

ပထမအဆင့်သည် ဒီဇိုင်းအချက်ကို ဆုံးဖြတ်ရန်ဖြစ်သည်။ ဒီဇိုင်းအချက်ကို 10% လို့ ယူဆရင်၊ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ အတွက် a စီးဆင်း နှုန်း ၏ ၂၄၈ မက်ထရစ် တန် နှုန်း နာရီ

(te/h)။ ဤစီးဆင်းမှုနှုန်းကို စက်အရွယ်အစားအရွယ်အစားအတွက် ရည်ရွယ်၍ လုပ်ငန်းစဉ်ကို ပုံဖော်ရာတွင် အသုံးပြုသော်လည်း စွမ်းအင်သုံးစွဲမှုသည် 225 တစ်ခုအတွက် မျှော်လင့်ထားသည့် reboiler နှင့် condenser တာဝန်များအပေါ်တွင် အခြေခံရမည်ဖြစ်သည်။ te/h feed နှုန်း။

ဂင်းသည် ပေါင်းခံကော်လံတစ်ခုဖြစ်ပြီး စီးပွားရေးလုပ်ငန်းတိုင်းတွင် မော်ဒယ်လုပ်ရန်လွယ်ကူသည်။ သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ။ UniSim ™ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း (ဟန်နီဝဲလ် Inc.) ဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ဤဥပမာ၏ရည်ရွယ်ချက်။ Toluene ၏ အစိတ်အပိုင်း ပြန်လည်ရယူခြင်းများကို အသုံးပြု၍ သရုပ်ပြခြင်းကို တည်ဆောက်ထားသည်။ နှင့် ethylbenzene အဖြစ် ကော်လံ သတ်မှတ်ချက်များ၊ ဘယ်ဟာပေးတယ်။ မြန်သည်။ ပေါင်းဆုံခြင်း။ ဗန်း အရွယ်အစား တွက်ချက်မှုများ ခဲ့ကြသည် ပြေးသုံးပြီး အဆိုပါ UniSim ™ ဗန်း အရွယ်အစား အသုံးဝင်မှု။ တစ် ဗန်း အကွာအဝေး ဝ.၆၁ မီတာ (၂ ခြေထောက်) ဖြစ်ခဲ့သည်။ ယူဆရ၊ နှင့် အခြား ဗန်း ကန့်သတ်ချက်များ ခဲ့ကြသည် မှာကျန်ခဲ့တယ်။ UniSim ™ မူရင်းတန်ဖိုးများ။ ရေကန်တစ်ခုအတွက် နေရာလွတ်နှင့် ကော်လံအမြင့်တွင် နှစ်မီတာကို ပေါင်းထည့်ထားသည်။ ထွက်ခွာ။ ဆန်ခါ ဗူးခွံများ ခဲ့ကြသည် သုံးတယ်။ နှင့် အဆိုပါ စင်မြင့် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ယူဆသည်။ ရန် ဖြစ် 80%။ ရန် အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း၊ ငါတို့ လိုပါတယ်။ ရန် ပုံသေနည်း တစ်ခု ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက်။ ဟိ ပေါင်းခံ ကော်လံတွင် အောက်ပါကုန်ကျစရိတ် အစိတ်အပိုင်းများ ပါရှိသည်။

- *အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်-* ကော်လံခွံ၊ အတွင်းပိုင်း၊ ကွန်ဒွန်ဆာ၊ လက်ခံသူ ဒရမ်၊ ပြန်လည်ဘွိုင်လာ၊ ပန့်များ၊ ပိုက်များ၊ ကိရိယာတန်ဆာပလာ၊ ဖွဲ့စည်းပုံ၊ ဖောင်ဒေးရှင်း စသည်
- *လည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်-* reboiler အတွက်အပူကုန်ကျစရိတ်နှင့် condenser အတွက်အအေးကုန်ကျစရိတ်။

ဝယ်ထားတဲ့ စက်ကရိယာ ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ ခန့်မှန်း အခြေခံ သတင်းအချက်အလက်အပေါ် လုပ်ငန်းစဉ်ကနေ သရုပ်သကန် သုံးပြီး အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ဆက်စပ်မှု ပေးသည် ၌ အပိုင်း ၆.၃။ ဟိ ကော်လံ အခွံ တစ်ခု ပါ ။ ဖိအား သင်္ဘော နှင့် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နိုင်သည် ဖြစ် ပြီးပါပြီ။ သုံးပြီး အဆိုပါ နည်းလမ်းများ ပေးသည် ၌ အခန်း

13. ဤတွက်ချက်မှုများကို ပြီးမြောက်အောင်ပြုလုပ်ပုံအသေးစိတ်အချက်များသည် ဤနေရာတွင် အရေးမကြီးပါ၊ သို့သော် ဥပမာ 13.2 နှင့် ဥပမာ 6.2 သည် အောက်ပါနည်းလမ်း၏ အသေးစိတ်ရှင်းလင်းချက်များကို ပေးဆောင်ပါသည်။ ကာဗွန်

သံမဏိ ဆောက်လုပ်ရေး ဖြစ်ခဲ့သည်။ ယူဆသည်။ ဟိ ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ ထဲသို့ တစ်ခု တပ်ဆင်ထားသည်။ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် အားဖြင့် မြှောက်ခြင်း။ အားဖြင့် တစ်ခု တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက်။ ဤဥပမာ၏ရည်ရွယ်ချက်များအတွက်၊ တပ်ဆင်မှုအချက်အား 4.0 (အပိုင်း 6.3.3 ကိုကြည့်ပါ) ဟု ယူဆနိုင်ပါသည်။ ပုဒ်မ 6.7.6 တွင် ရေးဆွဲထားသည့် စည်းမျဉ်းကို အသုံးပြု၍ ထည့်သွင်းထားသော အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ကို 3 ဖြင့် ပိုင်းခြားခြင်းဖြင့် နှစ်စဉ်မတည်ငွေရင်းကောက်ခံမှုအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

လည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်များသည် condenser နှင့် reboiler တို့၏တာဝန်များထံမှခန့်မှန်းရန်ရိုးရှင်းပါသည် ။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ စွမ်းအင် သည် လူသိများသည်။ အဘို့ ဒီ ဥပမာ၊ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အပူ သည် ယူထားသည်။ အဖြစ် $5.5/GJ နှင့် အအေးပေးခြင်း ကုန်ကျစရိတ်မှာ $0.2/GJ ဖြစ်သည်။

ဟိ ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက် နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ် ရေးသားခဲ့သည်။ အဖြစ်

မင်း : စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် (TAC) = ကုန်ကျစရိတ် ၏ အပူ + ကုန်ကျစရိတ် ၏ အအေးခံခြင်း။

+ နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ မြို့တော်
ကုန်ကျစရိတ်

$$= ၅.၅ Q_r + 0.2 Q_c$$

+ (၄/၃) ၊ (၎ ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ
ကုန်ကျစရိတ်)

ဘယ်မှာလဲ-

Q_r = နှစ်စဉ် reboiler စွမ်းအင်သုံးစွဲမှု (GJ/yr)
Q_c = နှစ်စဉ် condenser စွမ်းအင် စားသုံးမှု (GJ/နှစ်)

ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းပြဿနာသည် အသေးစိတ်မတူညီသောကိန်းရှင်များ (ဗန်းအရေအတွက်၊ ဖိဒ်ဗန်း) နှင့် စဉ်ဆက်မပြတ်ပြောင်းလဲနိုင်သောကိန်းရှင်များ (reflux အချိုး၊ ပြန်လည်ဘွိုင်လာကိုထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်သောကြောင့် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းပြဿနာသည် MINLP ဖြစ်သည်။ တာဝန်၊ စသည်ဖြင့်)။ ဒီ ပြဿနာ သည် အမှန်တကယ် အတော်လေး လွယ်ပါတယ်။ ရန် ပုံသေနည်း နှင့် ဖြေရှင်းပါ။

တိကျစွာ၊ သို့သော် ကျွန်ုပ်တို့သည် အတွေ့အကြုံရှိပုံကို သရုပ်ဖော်ရန် တွက်ချက်မှုကို တစ်ဆင့်ပြီးတစ်ဆင့် လုပ်ဆောင်ပါမည်။ စက်မှု ဒီဇိုင်နာ ပါ့ ချဉ်းကပ် အဆိုပါ ပြဿနာ။

စားပွဲ ၁.၃ ပေးသည်။ အဆိုပါ ရလဒ်များ ၏ အများအပြား ပါတယ်လို့ ၏ အဆိုပါ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။

A. ရန် အစ, ငါတို့ လိုပါတယ်။ ရန် ရှာပါ။ a ဖြစ်နိုင်တယ်။ ဖြေရှင်းချက်။ အမျှ တစ်ခု ကနဦး မှန်းဆ၊ ငါတို့ နိုင်သည် 40 ကိုသုံးပါ။ ဗူးခွံများ အတူ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ on ဗန်း ၂၀။ ဟိ ကော်လံ ပေါင်းစည်းသည်။ အတူ a reflux အချိုး ၏

၃.၃၄ နှင့် အချင်း ၅.၄၉ ခု ဤကဲ့သို့ မြင့်မားသော စီးဆင်းနှုန်းအတွက် ကြီးမားသော်လည်း ယုတ္တိမတန်ပါ။ စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ်၏ အစိတ်အပိုင်းများကို ကြည့်သောအခါ အရင်းအနှီးသည် $0.8 ဖြစ်သည်။ MM/နှစ်နှင့် စွမ်းအင်သည် $8.6 ပံ့ပိုးပေးပါသည်။ MM/Y ဆိုတော့ ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ လွှမ်းမိုးထားသည်။ အားဖြင့် စွမ်းအင် ကုန်ကျစရိတ်။ အဲဒါ သည် ရှင်းပါတယ်။ အဲဒါ ထပ်လောင်း နောက်ထပ် အဆင့်များ နှင့် reflux အချိုးကို လျှော့ချခြင်းဖြင့် စုစုပေါင်းကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ (အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်များ ကြီးစိုးနေပါက အဆင့်အရေအတွက်ကို လျှော့ချနိုင်မည်ဖြစ်သည်။) အထက်ပိုင်း ခက်ခဲမှု မရှိပါ။ ကန့်သတ်ချက် on ကော်လံ အမြင့်၊ ဒါပေမယ့် ဟိမှာ သည် a ပျော့ပျောင်း ကန့်သတ်ချက်။ မှာ အဆိုပါ အချိန် အရေးအသား၊ ဟိမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ သာ ၁၄ ကြိုးကြာ ၌ အဆိုပါ ကမ္ဘာ အဲဒါ နိုင်သည် ဓာတ်လှေကား a ကော်လံ ပိုမြင့်တယ်။ 80 ကျော် ခု ဟိမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ၄၈ ကြိုးကြာ အဲဒါ နိုင်သည် ဓာတ်လှေကား a ကော်လံ တက် ရန် ၆၀ ခု ကျွန်တော်တို့ နိုင်သည် ထို့ကြောင့်

မျှော်လင့် ကော်လံတစ်ထည်ကို သယ်ယူစရိတ်က > ၆၀ ပိုမြင့်လာသည်နှင့်အမျှ မီတာမြင့်လာမည်။ စျေးကြီးတယ်။ ရန် ဌား အဆိုပါ လိုအပ်သော ပစ္စည်းကိရိယာ အတွက် တပ်ဆင်ခြင်း။ ကျွန်တော်တို့ စတင် နိုင်ပါသည် ။

အားဖြင့် ရှိလား a ပျော့ပျောင်း ကန့်သတ်ချက် အဲဒါ အဆိုပါ အများဆုံး အမြင့် ရမယ်။ ဖြစ်နည်းသော ထက် ၆၀ ခု

B. အသုံးပြုခြင်း။ ၉၀ ဗူးခွံများ အတူ ကျွေးပါ။ on ဗန်း ၄၅ ပေးသည်။ a reflux အချိုး ၏ ၂.၅ နှင့် အချင်း

၄.၄၂ ခု ဟိ ကော်လံ အမြင့် သည် ၅၆ မီတာ၊ ဘယ်ဟာ ခွင့်ပြုသည်။ အချို့အာကာသ အတွက် သင်္ဘော ထောက်ခံသည် နှင့် ကော်လံအခြေတွင် ပိုက်လိုင်းရှင်းလင်းရေးသည် ပေ ၆၀ အောက်သို့ ဝင်လာသေးသည်။ m ပစ်မှတ်။ ဟိ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် တိုးလာသည်။ ရန် $0.95 MM/နှစ်၊ နေစဉ် စွမ်းအင် ကုန်ကျစရိတ် သည် သို့လျှော့ချခဲ့သည်။ $6.96 MM/နှစ်၊ ပေးကမ်းခြင်း။ a စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ $7.91 MM/နှစ် နှင့် စုဆောင်းငွေ ၏

$1.5 MM/နှစ် ဆွေမျိုး ရန် အဆိုပါ ကနဦး ဒီဇိုင်း။

C. ကျွန်တော်တို့ လုပ်သင့်တယ်။ စူးစမ်းပါ။ ရှိမရှိ၊ သွားမယ်။ ရန် တစ်ခု ပင် ပိုမြင့်တယ်။ ကော်လံ ပါ့ လုပ်ပါ။ သဘော။ ကျွန်တော်တို့ နိုင်သည် စုံစမ်းပါ။ ဒီ အားဖြင့် တိုးလာသည်။ အဆိုပါ တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် ထံမှ ၄ ရန် ၅ အတွက် ကော်လံ အခွံ ရန် ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် အဆိုပါ ပိုမြင့်တယ်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ သုံးပြီး တစ်ခု ၏ အဆိုပါ ပိုကြီးတယ်။ ကြိုးကြာ။ ရှိရင် ငါတို့တိုးတယ်။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ဗူးခွံများ ရန် ၁၂၀၊ အဆိုပါ ကော်လံ အမြင့် သည် ၇၅ မီတာ၊ ဘယ်ဟာ ပါလိမ့်မယ်။ စုစုပေါင်းအမြင့် 80 နီးပါးပေးပါ။ m ကို install လုပ်သောအခါ။ စုစုပေါင်း နှစ်စဉ် ကုန်ကျစရိတ် တိုးလာသည်။ ရန် $8.2 MM/နှစ်၊ ဒါကြောင့် ငါတို့ နိုင်သည် ကောက်ချက်ချ အဲဒါ အဲဒါ သည် ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ မဟုတ်ဘူး စီးပွားရေး

ဇယား ၁.၃။ ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ရလဒ်များ

ထပ်ကာထပ်ကာ နံပါတ်	၁	၂	၃	၄	၅	၆	၇	၈	၉
နံပါတ် ၏ ဗူးခွံများ	၄၀	၉၀	၁၂၀	၇၀	၈၀	၇၆	၈၄	၈၀	၈၀
ဗန်း ကျေး	၂၀	၄၅	၆၀	၃၅	၄၀	၃၈	၄၂	၂၇	၅၃
ကော်လံ အမြင့် (၃)	၂၆.၄	၅၆.၉	၇၅.၂	၄၄.၇	၅၀.၈	၄၈.၄	၅၃.၂	၅၀.၈	၅၀.၆
ကော်လံချင်း (၃)	၅.၄၉	၄.၄၂	၄.၄၂	၄.၄၂	၄.၄၂	၄.၄၂	၄.၄၂	၄.၄၂	၄.၅၇
Reflux အချိုး	၃.၃၄	2.50	၂.၄၈	၂.၅၇	၂.၅၂	၂.၅၄	၂.၅၄	၂.၅၁	၂.၄၈
ပြန်လည်ဘွိုင်လာ တာဝန်၊ Q_r (GJ)	၃၄.၉	၂၈.၃	၂၈.၂	၂၈.၈	၂၈.၅	၂၈.၆	၂၈.၄	၂၈.၂	၃၀.၄
Condenser တာဝန်၊ မေး ဂ (GJ)	၃၃.၉	၂၇.၃	၂၇.၂	၂၇.၈	၂၇.၅	၂၇.၆	၂၇.၄	၂၇.၂	၂၉.၄
နှစ်ပတ်လည် မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် (MM$/နှစ်)	၀.၈၂	၀.၉၅	၁.၂၅	၀.၈၃	၀.၈၉	၀.၈၇	၀.၉၁	၀.၈၉	၀.၉၄
နှစ်စဉ် စွမ်းအင် ကုန်ကျစရိတ် (MM$/နှစ်)	၈.၅၉	၆.၉၆	၆.၉၃	၇.၁၀	၇.၀၁	၇.၀၄	6.99	၆.၉၃	၇.၅၀
စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် (MM$/နှစ်)	၉.၄၁	၇.၉၁	၈.၁၈	၇.၉၃	၇,၉၀၀	၇.၉၀၅	၇.၉၀၄	၇.၈၂	၈.၄၄

ရန် စုစုပေါင်းအမြင့် 60 အထက်ကိုသွားပါ။ ၃ အပိုဗန်းများထည့်သောအခါ reflux အချိုးသည် များစွာမပြောင်းလဲသည်ကို သတိပြုမိနိုင်ပါသည်။ ဤသည်မှာ ကျွန်ုပ်တို့သည် အနိမ့်ဆုံး reflux နှင့် နီးကပ်နေပြီဟု ညွှန်ပြနေသည်။ ထို့ကြောင့် ကျောခိုင်းရန် ထိုက်တန်ပေမည်။ အများဆုံး ကော်လံအမြင့် ကန့်သတ်ချက်မှ အကောင်းဆုံး ဗူးခွံအရေအတွက် ရှိမရှိကို ကြည့်ရန်။

D. ဗန်း 70 ပါသော ဒီဇိုင်းကို ပေါင်းထည့်ကာ ဗန်း ၃၅ တွင် ကျွေးပါ (အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့် ၄၀ နှင့် ၄၀ ကြား တစ်ဝက်ခန့်၊ 90) ပေးသည်။ reflux အချိုး ၂.၅၇ နှင့် စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် $7.94 MM/နှစ်။ ဒီ 90-tray ဒီဇိုင်းအပေါ် တိုးတက်မှုမဟုတ်ပါ၊ ထို့ကြောင့် အကောင်းဆုံးသည် ဗန်း 70 နှင့် 90 ကြား ဖြစ်ရပါမည်။

E. ဗူး 80 ပါသော ဒီဇိုင်းသည် tray 80 (70 နှင့် 90 အကြားတစ်ဝက်) တွင် reflux အချိုး 2.52 နှင့် စုစုပေါင်းပေးသည် နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ် $7.900 MM/yr။ ဒီ ထက် ပိုကောင်းပါတယ်။ ၇၀ သို့မဟုတ် ဗန်း 90 ။ ကျွန်ုပ်တို့သည် အကောင်းဆုံးကို တည်ထောင်ရန် နောက်ထပ်ဆက်လက်လုပ်ဆောင်လိုပါက၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် အကောင်းဆုံးသောဗန်းအရေအတွက်သို့ ရောက်သည်အထိ ပုံမှန်ရှာဖွေမှုကို အသုံးပြုကာ ရှာဖွေမှုနေရာကို ဆက်လက်လျှော့ချနိုင်ပါသည်။ အဲဒီအစား၊ အတွေ့အကြုံရှိတဲ့ ဒီဇိုင်နာတစ်ယောက်က ကွာခြားချက်ကို သတိပြုမိပါလိမ့်မယ်။ ၌ ကုန်ကျစရိတ် အတွင်း အဆိုပါ အပိုင်းအခြား စစ်ဆေးခဲ့သည်။ ($0.03 MM/နှစ်) သည် အတော်လေး သေးငယ်သည်။

နှိုင်းယှဉ် အတူ အမှား ၌ အဆိုပါ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက် (+ 30%)၊ သို့မဟုတ် $0.29 MM/နှစ်)။

အသင့်တော်ဆုံးသည် ပန်းကန်လုံးအရေအတွက်နှင့် စပ်လျဉ်း၍ မျှမျှတတ ပြားနေပုံပေါ်သည်။ အပိုင်းအခြား ၇၀ ရန် ၉၀၊ အဲဒါ သည် ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော ရန် ယူ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အဖြစ် ၈၀ ဗူးခွံများ။ (အဖြစ် a

76 နှင့် 84 ဗန်းများပါရှိသော အတည်ပြုချက်၊ ထပ်ခါတလဲလဲ ပြုလုပ်ခြင်း 6 နှင့် 7 သည် အကောင်းဆုံးမှာ အမှန်ပင် 80 ဖြစ်သည် ကို ညွှန်ပြသည် +၂ ဗူး)။

F. ဗူးအရေအတွက် 80 ကိုသတ်မှတ်ပြီးပါက၊ ယခု feed tray ကိုအကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်သင့်သည်။ ဗူး 27 နှင့် 53 တွင် feed trays များဖြင့် အချက်အသစ်နှစ်ခုကို ပေါင်းထည့်ခြင်းဖြင့် စတင်ပါသည်။ ၎င်းတို့သည် စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ် $7.82 mm/yr နှင့် $8.43 mm/yr အသီးသီးပေးပါသည်။ အနိမ့်ဆုံးကုန်ကျစရိတ်ကို feed tray တည်နေရာရှိ အောက်ဘောင်မှ ပေးပါသည်။ ငါတို့ကြိုးစားရင် a မြင့်မားသောအစာဗန်း (ဆိုပါစို့၊ ဗန်း ၂၆)၊ UniSim ™ ဗန်းအရွယ်အစားအရွယ်အစား utility သည် ''အောက်ကျသူများအောက်တွင်

ဦးခေါင်းဆုံးရှုံးမှုသည် ကြီးမားလွန်းသည်'' ဟု သတိပေးချက်ပေးသည်။ ဗန်းဒီဇိုင်းကို မွမ်းမံခြင်းဖြင့် ဤသတိပေးချက်ကို ကျော်လွှားနိုင်သည်၊ သို့သော် ဖိဒ်ဗန်းကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ကျွန်ုပ်တို့ရရှိသော နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ်သက်သာကြောင်းကို တစ်ဖန်သတိပြုမိနိုင်သည် ($0.08) MM/yr) သည် အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက သေးငယ်သည်၊ ထို့ကြောင့် feed tray 27 ပါသော ဒီဇိုင်းသည် အကောင်းဆုံးဖြစ်လောက်အောင် နီးစပ်ပါသည်။

ဟိ ကော်လံ ဒီဇိုင်း သည် ဤသို့ သတ်မှတ် မှာ ၈၀ ဗူးခွံများ၊ အတူ ကျွေးပါ။ on ဗန်း ၂၇၊ ပေးကမ်းခြင်း။ a ကော်လံ

၅.၈ ခု မြင့်မားသော နှင့် ၄.၄၂ အချင်း

ရရှိသောအဖြေသည် 'လုံလောက်သည်' ဖြစ်သော်လည်း တိကျစွာ အကောင်းဆုံးမဟုတ်ပေ။ flow scheme တွင် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ပြောင်းလဲမှုများစွာကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းမပြုပါ။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် feed preheat၊ intermediate stage condensers သို့မဟုတ် reboilers သို့မဟုတ် ထိရောက်မှုမြင့်မားသော trays သို့မဟုတ် structured packing ကဲ့သို့သော ပိုမိုထိရောက်သော ကော်လံအတွင်းပိုင်းများကို ဆန်းစစ်လေ့လာနိုင်ပါသည်။ ဟိ ကော်လံ ကုန်ကျစရိတ် မေ ကိုလည်း ဖြစ် လျှော့ချ အကယ်၍ မတူဘူး။ အချင်းများ သို့မဟုတ် မတူဘူး။ အတွင်းပိုင်း အသုံးပြုခဲ့ကြသည်။ ၌ အဆိုပါ ပြုပြင်ခြင်း။ နှင့် ထုတ်ယူ အပိုင်းများ။ ၌ အဆိုပါ ပိုကျယ်တယ်။ စကားစပ် ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ ပြန်လည်ကောင်းမွန်သောအပူကို အသုံးပြု၍ reboiler အတွက် လိုအပ်သောအပူကို ထောက်ပံ့ပေးနိုင်သည်။ ထံမှ တခြားနေရာမှာ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ ၌ ဘယ်ဟာ အမှုတွဲ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ စွမ်းအင် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လျှော့ချပေးပြီး အဆိုပါ မြို့တော် စွမ်းအင် အပေးအယူလုပ်သည် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လူဆိုတာ။ ၌ အဆိုပါ ခြံငုံ့ လုပ်ငန်းစဉ် စကားစပ်၊ မြင့်မားသောပြန်လည်ကောင်းမွန်မှုသည် reflux နှုန်းမြင့်မားပြီး ကော်လံစွမ်းအင်ကုန်ကျစရိတ်ကို သိသိသာသာဖြစ်ပေါ်စေသောကြောင့် ကော်လံသည် ထိုကဲ့သို့သောမြင့်မားသောပြန်လည်ထူထောင်ရေးဆိုင်ရာ Toluene နှင့် ethylbenzene များလိုအပ်နေသလားဟုလည်း မေးခွန်းထုတ်နိုင်ပါသည်။

1.10. အကိုးအကားများ

, J. and Gibon, J. (1969) Gradient r´ eduit generalis´ e , Ł e ctrici t´ e de France မှတ်ချက် HI 069/02။

ဘီဂလာ၊ ဌ။ T. Grossman၊ ငါ။ အီး၊ နှင့် Westerberg၊ တစ် ဒဗလျူး။ (၁၉၉၇)၊ *စနစ်တကျ နည်းလမ်းများ Chemical Process Design* (Prentice Hall) ၏

သေတ္တာ၊ ဆ c P (၁၉၅၇)၊ *အသုံးချပါ။ စာရင်းအင်းများ* ၆၊ ၈၁။ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ် လည်ပတ်မှု- a နည်းလမ်း အတွက် စက်မှုကုန်ထုတ်စွမ်းအားကို မြှင့်တင်ပေးတယ်။

Dantzig၊ ဆ ခ (၁၉၆၃)၊ *တစ်ပြေးညီ ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ နှင့် တိုးချဲ့မှုများ* (ပရင်စတန် တက္ကသိုလ် စာနယ်ဇင်း)။ Diwekar၊ U. (၂၀၀၃)၊ *နိဒါန်း ရုန် အသုံးချပါ။ ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။* (Kluwer ပညာရပ် ထုတ်ဝေသူများ)။ Edgar, TE နှင့် Himmelblau, DM (2001) *ဓာတုဖြစ်စဉ်များကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း,* 2 nd ed. (McGraw- Hill)။

ဟီလီယာ၊ F ဌ။ နှင့် လီဘာမန်၊ ဆ ည။ (၂၀၀၂)၊ *နိဒါန်း ရုန် စစ်ဆင်ရေး သုတ၊* ၇ ရက်နေ့ ed (McGraw-Hill)။

ကိုကို့စ်၊ တစ် ဂ။ နှင့် Floudas၊ ဂ။ တစ် (၁၉၉၀)၊ *Chem Eng သိပ္ပံပညာ* ၄၅(၃)၊ ၅၉၅။ ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ရှုပ်ထွေးသော ဓာတ်ပေါင်းဖိုကွန်ရက်များ- 1. Isothermal လုပ်ဆောင်မှု။

Livio၊ အမ် (၂၀၀၂ *) Golden Ratio* (ကျပန်း အိမ်)။

မွန်ဂိုမာရီ၊ ဃ။ ဂ။ (၂၀၀၁)၊ *ဒီဇိုင်း နှင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ ၏ စမ်းသပ်မှုများ၊* ၅ ရက်နေ့ ed (Wiley)။

မာတင်၊ ခ A. နှင Saunders၊ အမ် A. (၁၉၇၈)၊ *Mathematical Programming* ၁၄၊ ၄၁။ အကြီးစား မျဉ်းသားစွာ ကန့်သတ်ထားသော ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။

မာတင်၊ ခ တစ် နှင့် ဆော့ဒါများ၊ အမ် တစ် (၁၉၈၂)၊ *သချိုင်္ဂ ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ လေ့လာပါ။* ၁၆၊ 84. ပရောဂျက်လုပ်ထားသော Lagrangian အယ်လဂိုရီသမ်တစ်ခုနှင့် ကျဲကျဲမဟုတ်သော ကန့်သတ်ချက်များအတွက် ၎င်း၏ အကောင်အထည်ဖော်မှု။

Rudd, DF and Watson, CC (1968) *Strategy of Process Design* (Wiley)။ Spendley၊ ဒဗလျူး၊ Hext၊ ဆ R. နှင့် ဟမ်စ်ဝေါ့၊ F R (၁၉၆၂)၊ *နည်းပညာများ* ၄၊ 44. Steecker, W. F. (1989) *၏ ဒီဇိုင်း အပူပေးစနစ်များ၊* ၃ ed (McGraw-Hill)။

ဝံပုလွေ၊ P (၁၉၆၂)၊ *သတိပေးချက်များ ထိုထိုသော သချိုင်္ဂ Soc* ၉၊ ၃၀၈။ နည်းလမ်းများ ၏ linear မဟုတ်သော ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။

1.11. အမည်စာရင်း

		အတိုင်းအတာ များ $MLT မင်း
a	တစ် အဆက်မပြတ်	—
b	တစ် အဆက်မပြတ်	—

$f(x)$ အထွေထွေ လုပ်ဆောင်ချက် ၏ x —

$f'(x)$ ပထမ ဆင်းသက်လာသည်။ ၏ လုပ်ဆောင်ချက် ၏ x အတူ လေးစားပါတယ်
-
ရုန် x

$f''(x)$ ဒုတိယ ဆင်းသက်လာသည်။ ၏ လုပ်ဆောင်ချက် ၏ x အတူ —
လေးစားပါတယ်။ ရုန် x

FR ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော —

ဒေသတွင် ပါရှိသောအချက်များအစုအဝေး

g(x) A m_i မညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များ၏ ပုံ —

$g(x)$ x
တွင် အထွေထွေမညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်ညီမျှခြင်း —h(x) A

m_e တန်းတူညီမျှမှုဆိုင်ရာ ကန့်သတ်ချက်များ —

$h(x)$ x
တွင် ယေဘူယျ တန်းတူညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက် ညီမျှခြင်း — ဇ
အဆင့် အရှည် ၌ a ရှာဖွေမှု algorithm —

		အတိုင်းအတာများ၌ MLT မင်း
အမ်	တစ် ကြီးမားသော စကေး ကိန်းသေ	—
ဍ	နံပါတ် ၏ ကန့်သတ်ချက်များ	—
m_e	နံပါတ် ၏ တန်းတူညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များ	—
$_m c/$	နံပါတ် ၏ မညီမျှမှု ကန့်သတ်ချက်များ	—
n	နံပါတ် ၏ ပြောင်းလဲနိုင်သော	—
မေး $_0$	Condenser တာဝန် ၌ ပေါင်းခံခြင်း	ML^2T^{-2}
မေး $_r$	ပြန်လည်ဘို့ရှင်လာ တာဝန် ၌ ပေါင်းခံခြင်း	ML^2T^{-2}
$S_1, S_2, \ldots$	အားမနာနဲ့ နှင့် ပိုလျှံသည်။ ပြောင်းလဲနိုင်သော	—
T	အပူချိန်	ကျွဲကဲထီးရှိုး
$T_{\text{သတ္တုစပ်}}$	အများဆုံး ခွင့်ပျဉ်းအပူချိန် အတွက် သတ္တုစပ် တစ်ခု	ကျွဲကဲထီးရှိုး
T_A, T_B, T_C	အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ သတ္တုစပ်များအတွက် အပူချိန် ၊ ခ၊ နှင့် ဂ	ကျွဲကဲထီးရှိုး
U	ချဲ့ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း	$MT^{-3}u^{-1}$
x	တစ် vector ၏ *n* ဆုံးဖြတ်ချက် ပြောင်းလဲနိုင်သော	—
$x_0, x_1, \ldots$	အဆက်မပြတ် ပြောင်းလဲနိုင်သော	—
$y_1, y_2, \ldots$	ကိန်းပြည့် (သတ်) ပြောင်းလဲနိုင်သော	—
z	ဟ ရည်မှန်းချက် (၌ အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်)	—
a	တစ် ကိန်းသေ အကြား ဝ.ဝ နှင့် 1.0	—
«	အပိုင်းအစ ၏ ရှာဖွေ အပိုင်းအခြား သို့မဟုတ် သည်းခံမှု အတွက် ပေါင်းဆုံခြင်း။	—
D *T*	အပူချိန် ကွာခြားချက်	ကျွဲကဲထီးရှိုး
D $T_{\text{အကောင်းဆုံး}}$	ဟိ အကောင်းဆုံး အနည်းဆုံး အပူချိန် ချဉ်းကပ် ၌ အပူ ပြန်လည်ထုထောင်ရေး	ကျွဲကဲထီးရှိုး
$\Box x_1, \Box x_2$	သေးငယ်သည်။ တိုးများ ၌ x_0 နှင့် x_1	—
v	အချိုးအစား သုံးတယ်။ ရွှေရောင် အပိုင်း ရှာဖွေ (= ဝ.၃၈၁၉၆၆)။	—

နောက်ဆက်တွဲများ

D1	အောက် ဖွတ် ၏ အဆက်ပြတ်ခြင်း။
D2	အပေါ် ပိုင်း ဖွတ် ၏ a အဆက်ပြတ်ခြင်း။
i	th ပြောင်းလဲနိုင်သော
j	j^{th} ပြောင်းလဲနိုင်သော
k	k^{th} ထပ်ခါထပ်ခါ
ဍ	နိ ချည်နှောင်ထားသည်။
ဓ	လုတ် အမှတ်
အပေါ် ပိုင်း	ချည်နှောင်ထားသည်။

1.12. ပြဿနာများ

1.1. အောက်ဖော်ပြပါ လုပ်ငန်းစဉ်များ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် ဆောက်လုပ်ရေးအတွက် ပရောဂျက်အစီအစဉ်များ ရေးဆွဲပါ။ ဖြစ်ပေါ်လာရမည့် လှုပ်ရှားမှုများအတွက် လမ်းညွှန်အဖြစ် ပုံ 1.2 ကို အသုံးပြုပါ။ ပရောဂျက်စတင်ချိန်မှ

စတင်လည်ပတ်ချိန်အထိ လိုအပ်သော စုစုပေါင်းအချိန်ကို ခန့်မှန်းပါ။

i. တည်ထောင်ထားသော နည်းပညာကို အသုံးပြု၍ ရေနံဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်ကို တည်ဆဲနေရာတစ်ခုတွင် တည်ဆောက်ရန်၊
ii. လက်ရှိ စမ်းသပ်စက်ရုံ စမ်းသပ်မှုများ လုပ်ဆောင်နေသည့် လုပ်ငန်းစဉ်အပေါ် အခြေခံ၍ ဆေးဝါးအသစ် အပြည့်အဝ ထုတ်လုပ်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်၊
iii. တစ် ဝတ္ထု လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် ပြောင်းလဲခြင်း။ cellulose အမှိုက် ရန် လောင်စာဆီ ထုတ်ကုန်များ;
iv. တစ် သုံးစွဲခဲ့သည်။ အနုမြူ လောင်စာ ပြန်လည်လုပ်ဆောင်ခြင်း။ အဆောက်အဦ;
v. တစ် ပျော့ရည် ပြန်လည်ထုထောင်ရေး စနစ် အတွက် တစ်ခု လျှပ်စစ်ပစ္စည်း ထုတ်လုပ်မှု အဆောက်အဦ။

1.2. မင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ပရောဂျက် မန်နေဂျ ၏ a အဖွဲ့ အဲဒါ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ မေးတယ်။ ရန် ပြီးပါပြီ။ ဒီဇိုင်း ၏ a ဓာတုဗေဒ အပင် တက် ရန် အဆိုပါ စင်မြင့် ၏ ဒီဇိုင်း ရွေးချယ်မှု။ မင်း ရှိသည် အင်ဂျင်နီယာ သုံးဦး (အပြင် သင်ကိုယ်တိုင်) ရရှိနိုင်ပြီး လုပ်ငန်းကို 10 ပတ်အတွင်း ပြီးမြောက်ရပါမည်။ အင်ဂျင်နီယာတစ်ဦးစီအတွက် ပရောဂျက်အစီအစဉ်နှင့် လုပ်ငန်းတာဝန်များကို အချိန်ဇယားရေးဆွဲပါ။ သေချာပါစေ ။ ခွင့်ပြုပါ။ လုံလောက်ပါတယ်။ အချိန် အတွက် ပစ္စည်းကိရိယာ အရွယ်အစား၊ ကျပါတယ်၊ နှင့် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။
ပရောဂျက်သည် လမ်းကြောင်းပေါ်တွင် ရှိနေကြောင်း သေချာစေရန်အတွက် မည်သည့် အလယ်အလတ် ပစ္စည်းများကို သင်သတ်မှတ်ပေးမည်နည်း။

1.3. ခွဲထွက်ကိရိယာတစ်ခုသည် လုပ်ငန်းစဉ်စီးကြောင်းကို အဆင့်သုံးဆင့်ခွဲထားသည်- အော်ဂဲနစ်အရည် စမ်းချောင်း၊ အရည်ရေစီးကြောင်းနှင့် ဓာတ်ငွေ့စီးကြောင်း။ ဖိဒ်စီးကြောင်းတွင် အစိတ်အပိုင်းသုံးခုပါဝင်ပြီး ၎င်းတို့အားလုံးသည် ခွဲထုတ်ထားသော ရေနွေးငွေ့များတွင် အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ ရှိနေပါသည်။ feed stream ၏ ဖွဲ့စည်းမှုနှင့် စီးဆင်းမှုနှုန်းကို သိရှိပါသည်။ စမ်းချောင်းအားလုံး ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မှာ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အပူချိန် နှင့် ဖိအား။ ဟိ အဆင့် မျှခြေ ကိန်းသေများ အတွက် အဆိုပါ သုံး အစိတ်အပိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင်
i. အထွက်စီးကြောင်းပေါင်းစပ်မှုများနှင့် စီးဆင်းမှုနှုန်းများကို တွက်ချက်ရန်အတွက် ဒီဇိုင်းကိန်းရှင် မည်မျှသတ်မှတ်ရမည်နည်း။
ii. ခြားနားခြင်း၏ ရည်ရွယ်ချက်ဖြစ်လျှင် ဤကိန်းရှင်များကို သင့်မြတ်အောင် မည်သို့ပြုလုပ်မည်နည်း။ အော်ဂဲနစ်အရည်ထဲသို့ condensable အစိတ်အပိုင်းများပြန်လည်ရယူခြင်းကို အမြင့်ဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ဆောင်ရန်ဖြစ်သည်။ စီးကြောင်း? ဘာလဲ ကန့်သတ်ချက်များ တန်ခိုး ကန့်သတ်ချက် အဆိုပါ ရနိုင်သော

ပြန်လည်ထူထောင်ရေး

1.4. စတုရန်းအခြေပါသော စတုရန်းပုံးကို 5 မှတည်ဆောက်ထားသည်။ မီလီမီတာ သံမဏိပြားများ။ လိုအပ်သောပမာဏမှာ 8 ကုဗမီတာဖြစ်ပါက၊ တိုင်ကီပါရှိလျှင် အကောင်းဆုံးအတိုင်းအတာကို ဆုံးဖြတ်ပါ။

i. တစ် ပိတ်သည်။ ထိပ်တန်း။
ii. တစ်ခု ဖွင့်သည်။ ထိပ်တန်း။

1.5. ခန့်မှန်းချက အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အထူ ၏ insulation အတွက် အဆိုပါ ခေါင်မိုး ၏ a အိမ် ပေးသည် အောက်ပါ အချက်အလက်များ။ လျှပ်ကာကို ထပ်ခိုးကြမ်းပြင်ပေါ်တွင် အပြားလိုက်တပ်ဆင်ပါမည်။ ခြုံ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း အဘို့ insulation အဖြစ် function တစ်ခု အထူ၊ U တန်ဖိုးများ (အခန်း ၁၂ ကိုကြည့်ပါ)။

အထူ၊ မိလ်လီမီတာ	ဝယ်တယ်	၂၅	၅၀	၁၀၀	၁၅၀	၂၀၀	၂၅၀
ဦး၊ $Wm^{-2}K^{-1}$	၂၀	ဝ.၉	ဝ.၇	ဝ.၃	ဝ.၂၅	ဝ.၂ဝ	ဝ.၁၇

တပ်ဆင်ခြင်းအပါအဝင် insulation ၏ကုန်ကျစရိတ်မှာ $120 / m3 ဖြစ်သည် ။ ငွေလုံးငွေရင်း ကောက်ခံမှုများ (အခန်း 6 ကိုကြည့်ပါ) သည် တစ်နှစ်လျှင် 20% ဖြစ်သည်။ လောင်စာဆီ စရိတ်စကဖြင့် ထိရောက်မှု ရှိစေရန် ၏ အဆိုပါ အပူ စနစ် သည် $8/GJ ဟိ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အအေးခံခြင်း။ သည် $5/GJ ပျမ်းမျှ

အပူချိန်များ အတွက် တစ်ခုခု ဒေသ ၏ အဆိုပါ ယူနိုက်တက် တိတ် သို့မဟုတ် ကနေဒါ နိုင်သည် ဖြစ် အွန်လိုင်းမှာတွေ့တယ်။ မှာ www.weather.com (အောက် အဆိုပါ ပျမ်းမျှ တက်ဘ်)။ ယူဆပါ။ အဆိုပါ အိမ် သည် အပူ သို့မဟုတ် အေးသွားသည်။ ထိန်းသိမ်းပါ။ တစ်ခု အတွင်းအပူချိန် ၌ အဆိုပါ အကွာအဝေး 70 မှ 80 8 F ။

မှတ်ချက် - ဟီ နှုန်း မှာ ဘယ်ဟာ အပူ သည် ဖြစ်ခြင်း။ ဆုံးရှုံး သို့မဟုတ် ရရှိခဲ့သည်။ သည် ပေးသည် အားဖြင့် U D T , W / m 2၊ ဘယ်မှာလဲ ။ သည် အဆိုပါ ခြို့ငုံ ကိန်းဂဏန်း နှင့် D T သည် အဆိုပါ အပူချိန် ကွာခြားချက်; ကြည့်ပါ။ အခန်း ၁၂။

1.6. ဘာလဲ သည် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး လက်တွေ့ ပုံသဏ္ဌာန် အတွက် တစ်ခု မြေပြင်အထက် သူ့နေရာ၊ ရန် အဆောက်အဦထည်မှတဆင့် အပူဆုံးရှုံးမှုကို လျှော့ချနိုင်ပါသလား။ (သို့မဟုတ်) ဤအကောင်းဆုံးပုံစံကို မည်သည့်အချိန်တွင် အသုံးပြုခဲ့သနည်း။ ချမ်းသာသော လူ့အဖွဲ့အစည်း များတွင် ဤအကောင်းဆုံးပုံစံကို အဘယ်ကြောင့် ရှားရှားပါးပါး အသုံးပြုရသနည်း ။

1.7. ဟိုက်ဒရိုဂျင် သည် ထုတ်လုပ်သည်။ ထံမှ မီသိန်း အားဖြင့် ဖြစ်ဖြစ်၊ ရေနွေးငွေ့ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး (တုံ့ပြန်မှု အတူ ရေနွေးငွေ့) သို့မဟုတ် တစိတ်တပိုင်း ဓာတ်တိုးခြင်း။ (တုံ့ပြန်မှု အတူ အောက်ဆီဂျင်)။ နှစ်မျိုးလုံး လုပ်ငန်းစဉ်များသည် endothermic ဖြစ်သည်။ မည်သည့်ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ အပူချိန်နှင့် ဖိအားသည် ဤလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် အကောင်းဆုံးဖြစ်မည်ဟု သင်မျှော်လင့်ထားမည်နည်း။ မည်သည့်ကန့်သတ်ချက်များ သက်ရောက်နိုင်သနည်း။

1.8. အီသလင်း နှင့် propylene ဖြစ်ကြပါသည်။ အဖိုးတန် monomers များ။ တစ်သော့ ခြေလှမ်း ၌ အဆိုပါ ဤပစ္စည်းများကို ပြန်လည်ရယူခြင်းသည် သက်ဆိုင်ရာ paraffin (ethane သို့မဟုတ် propane) မှ olefin ၏ အပိုင်းခွဲပိုင်းဖြစ်သည် ။ ဤခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအဆင့်များသည် ရေခဲသေတ္တာလိုအပ်သည်။ overhead condenser နှင့် အဆင့်များစွာရှိသ?? အလွန်ကြီးမားသော ပေါင်းခံကော်လံများ။ ပြုစုပျိုးထောင်ခြင်း။ အဆိုပါ ဖိအား မှာ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ကော်လံ လုပ်ဆောင်သည်။ တိုးတက်စေသည်။ အဆိုပါ စွမ်းဆောင်ရည် ၏ အဆိုပါ ရေခဲသေတ္တာ စနစ် ဒါပေမယ့် တိုးလာသည်။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ လိုအပ်ပါသည်။ ethylene-ethane အရောအနှောမှ ethylene ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာစေရန်အတွက် ရည်ရွယ်ချက်လုပ်ဆောင်ချက်ကို ပုံဖော်ပါ။ အဓိက ကန့်သတ်ချက်များကား အဘယ်နည်း။ အဓိက အပေးအယူက ဘာဖြစ်မလဲ။

1.9. အကယ်၍ သင်သည် နို့တိုက်ကျွေးရန်အတွက် အပင်တစ်ပင်ကို ဒီဇိုင်းဆွဲရမည်ဆိုလျှင် ဒီဇိုင်းတွင် သင်မည်ကဲ့သို့ ကန့်သတ်ချက်များထားရှိမည်နည်း။

1.10. ဓာတ်ပြုခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်သည် ထုတ်ကုန်တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန် ၁၅၀ ရရှိရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ အတူ a ပိုက်ကွန် အမြတ် ၏ $0.25/ပေါင် ၏ ထုတ်ကုန်။ ဟိ ဓာတ်ကူပစ္စည်း အတွက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်ကုန်ကျစရိတ် $10/ပေါင် နှင့် အဲဒါ ယူတယ်။ ၂ လ ရန် ပိတ်ပါ။ ဆင်း အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ ဗလာ အဆိုပါ ဓာတ်ကူပစ္စည်း ဟောင်း ၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်းအသစ်ကို ပြန်လည်စတင်ပြီး လုပ်ငန်းစဉ်ကို ပြန်လည်စတင်ပါ။ အစာကျွေးခြင်းနှင့် ထုတ်ကုန် ပြန်လည်ရယူခြင်း။ နှင့် သန့်စင်ခြင်း။ အပိုင်းများ နိုင်သည် ဖြစ် တွန်းခဲ့သည်။ ရန် လုပ်ပါ။ အဖြစ် အများကြီး အဖြစ် 120%
၏ ဒီဇိုင်း အခြေခံ စွမ်းရည်။ ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို အပိုင်း သည် အရွယ် အတူ လုံလောက်ပါတယ်။ ဓာတ်ကူပစ္စည်းသည် 500 ဒ F တွင် လတ်ဆတ်သော ဓာတ်ကူပစ္စည်းဖြင့် လည်ပတ်သောအခါ ဒီဇိုင်းအခြေခံ၏ 100% ပြုလုပ်ရန်။ ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ မှာ အပူချိန်များ သာ တက် ရန် 620 ဒ F၊ အတွက် ဘေးကင်းရေး
အကြောင်းပြချက်များ။ ဓာတ်ပေါင်းဖို၏အလေးချိန်ကို နာရီအလိုက် အာကာသအလျင် (ဓာတ်ကူပစ္စည်းတစ်နာရီလျှင် တစ်နာရီလျှင် ထုတ်ကုန်ပေါင်) ကို ညီမျှခြင်းဖြင့် ပေးသည်

$$\mathrm{WHSV} = \text{၄ ။ ဝယ်တယ်။} \times \frac{\text{၁၀၀}}{T} \exp\left(-\frac{\text{၈၀၀၀}}{\text{ဓ ။ ဝယ်တယ်။} \times \text{၁၀၀}^{\text{၅}} \times t \times T}\right)$$

ဘယ်မှာလဲ။

t = အချိန် on စမ်းချောင်း ၌ လ
T = အပူချိန်

ရှာပါ။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အပူချိန် နှင့် အချိန် ကိုယ်ရေးအကျဉ်း အတွက် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဆုံးဖြတ်ပါ။ ဘယ်လိုလဲ ရှည် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ မီ အဆိုပါ ဓာတ်ကူပစ္စည်း သည်
ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ ထွက် (အရိပ်အမြွက် ဟိ ကနဦး အပူချိန် မပါဘူး။ ရှိသည် ဖြစ်ရန် 500 8 F.)

1.11. ဟိ လိုက်နာပါ။ အစုစု ၏ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု စီမံကိန်းများ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဆိုပြုသည်။ အတွက် နောက်နှစ်အတွက် ကုမ္ပဏီတစ်ခု

ပရောဂျက်	ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး (MM$)	ကုန်ကျစရိတ် (MM$)
တစ်	၁၀၀	၆၁
ခ	၆၀	၂၈
ဂ	၇၀	၃၃
ဃ	၆၅	၃၀
င	၅၀	၂၅
F	၅၀	၁၇
ဆ	၄၅	၂၅
ဇ	၄၀	၁၂
ဎ	၄၀	၁၆
ည	၃၀	၁၀

i. စုစုပေါင်းအစုစု၏ အသားတင်ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုး (NPV) ကို အမြင့်ဆုံးမြှင့်တင်ရန် ပရောဂျက်များ၏ အကောင်းဆုံးအစုစုကို ရွေးချယ်ရန် ဇယားစာရွက် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ရေးပရိုဂရမ်ကို တီထွင်ပါ။ ပေးသည် စုစုပေါင်း ဘတ်ဂျက် $100 သန်း။ (ဒါက a ရိုးရှင်းသော MILP။)

ii. ဘတ်ဂျက် $110 သန်းအထိ တိုးလာပါက အစုစုနှင့် NPV သည် မည်သို့ပြောင်းလဲမည်နည်း။

iii. ကော်ပိုရိတ်ကုန်ကျစရိတ်ဖြတ်တောက်မှုကြောင့် ဘတ်ဂျက်ကို ကန်ဒေါ်လာ သန်း ၈၀ အထိ လျှော့ချခဲ့သည်။ ဘယ်ဟာလဲ။ စီမံကိန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယခု ငွေကြေးထောက်ပံ့သည်။ နှင့် ဘာလဲ သည် အဆိုပါ အသစ် NPV?

iv. အခြေခံ on သင်၏ အဖြေများ ရန် အစိတ်အပိုင်းများ (စျ) ရန် (iii)၊ နိုင်သည် သင် ဆွဲ တစ်ခုခု ဘဏ္ဍာရေး အခြေအနေ မည်သို့ပင်ရှိစေကာမူ မည်သည့်ပရောဂျက်များ ရန်ပုံငွေရနိုင်ဖွယ်ရှိသည် ဟူသော ကောက်ချက်ချချက်များ။

v. နိုင်သလား သင် ကြည့်ပါ။ တစ်ခုခု ပြဿနာများ အတူ ဒီ ပရောဂျက် ရွေးချယ်မှု နည်းဗျူဟာ? ရှိရင် ဒါကြောင့် သူတို့ကို ဘယ်လိုဖြေရှင်းသင့်တယ်လို့ အကြံပြုချင်ပါသလဲ။

2 ပစ္စည်းများ၏အခြေခံများ လက်ကျန်များ

အခန်း မာတိကာ

2.1. နိဒါန်း
2.2. ဟိ ညီမျှခြင်း။ ၏ အစုလိုက်အပြုံလိုက် နှင့် စွမ်းအင်
2.3. ထိန်းသိမ်းရေး ၏ အစုလိုက်အပြုံလိုက်
2.4. ယူနစ် သုံးတယ်။ ရန် Express Compositions များ
2.5. Stoichiometry
2.6. ရွေးချယ်မှု ၏ စနစ် နယ်နိမိတ်
2.7. ရွေးချယ်မှု ၏ အခြေခံ အတွက် တွက်ချက်မှုများ
2.8. နံပါတ် ၏ လွတ်လပ်သော အစိတ်အပိုင်းများ
2.9. ကန့်သတ်ချက်များ on စီးဆင်းသည်။ နှင့် ဖွဲ့စည်းမှု
2.10. အထွေထွေ အကွာရာသခ်ၤာ နည်းလမ်း
2.11. ချည် အစိတ်အပိုင်းများ
2.12. ပိုလျှံသည်။ ခါတ်ဆေး
2.13. ကူးပြောင်းခြင်း၊ ရွေးချယ်နိုင်မှု၊ နှင့် အသားပေး
2.14. ပြန်လည်အသုံးပြုပါ။ လုပ်ငန်းစဉ်များ
2.15. သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။
2.16. ရှောင်ကွင်း
2.17. Unsteady-State တွက်ချက်မှုများ
2.18. အထွေထွေ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် ပစ္စည်း- လက်ကျန်ပြဿနာများ
2.19. ကိုးကား
2.20. အမည်စာရင်း
2.21. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- ဘယ်လိုလဲ ရန် အသုံးပြု အစုလိုက်အပြုံလိုက် ခွင် ရန် နားလည် လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်းသည်။
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ရွေးချယ်ပါ။ a စနစ် နယ်နိမိတ် နှင့် ဒီဇိုင်း အခြေခံ
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ခန့်မှန်းချက် ဓာတ်ပေါင်းဖို နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် အထွက်နှုန်း

2.1. နိဒါန်း

ပစ္စည်းခွင် ဖြစ်ကြပါသည်။ ၏အခြေခံ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း။ တစ် ပစ္စည်း လက်ကျန် ယူထားသည်။ ပြီး ပြည့်စုံသော လုပ်ငန်းစဉ်တွင် လိုအပ်သော ကုန်ကြမ်းပမာဏနှင့် ထုတ်လုပ်သည့် ထုတ်ကုန်များကို ဆုံးဖြတ်မည်ဖြစ်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်တစ်ခုချင်းစီအပေါ် မျှတမှုများသည် လုပ်ငန်းစဉ်စီးကြောင်းများနှင့် ပေါင်းစပ်မှုများကို သတ်မှတ်ပေးပြီး အရွယ်အစားကိရိယာများအတွက် အခြေခံညီမျှခြင်းများကို ပံ့ပိုးပေးသည်။

လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းတွင် ပစ္စည်းလက်ကျန်တွက်ချက်မှုများကို ကောင်းမွန်စွာနားလည်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ၌ ဒီ အခန်း အဆိုပါ အခြေခံအချက်များ ၏ အဆိုပါ ဘာသာရပ် ဖြစ်ကြပါသည်။ မြုပ်၊ သုံးပြီး ရိုးရှင်းသော ဥပမာများ အကြောင်းအရာတစ်ခုစီကို သရုပ်ဖော်ရန်။ ဖြစ်လာနိုင်သည့် အရာကို ကိုင်တွယ်ရာတွင် ကျွမ်းကျင်မှုရှိရန် လေ့ကျင့်မှု လိုအပ်ပါသည်။ အရမ်း ပါဝင်ပါတယ်။ တွက်ချက်မှုများ။ နောက်ထပ် ဥပမာများ နှင့် a နောက်ထပ် အသေးစိတ် ဆွေးနွေးခြင်း။ ရုပ်ဝတ္ထုနှင့် စွမ်းအင် ချိန်ခွင်လျှာ တွက်ချက်မှုဆိုင်ရာ အထူးပြုစာအုပ် အများအပြားတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ဤအခန်း၏အဆုံးတွင် သင့်လျော်သောစာပိုဒ်အများအပြားကို ''ကျမ်းကိုးစာရင်း'' ကဏ္ဍတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ရှုပ်ထွေးသောလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက်၊ အခန်း 4 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း လုပ်ငန်းစဉ်စဉ်းစားခြင်းဆော့ဖ်ဝဲကိုအသုံးပြု၍ ပစ္စည်းလက်ကျန်ငွေများကို များသောအားဖြင့် ပြီးမြောက်စေပါသည်။ သိသိသာသာအချိန်နှင့်ကြိုးစားအားထုတ်မှုဖြစ်နိုင်သည်။ ပစ္စည်းနှင့် စွမ်းအင် ချိန်ခွင်လျှာ၏ အခြေခံများကို ကောင်းစွာနားမလည်ပါက လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော်မှုတွင် ဖြုန်းတီးခြင်း ပစ္စည်းနှင့် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာအတွက် အကောင်းဆုံးအခြေခံနှင့် နယ်နိမိတ်များကို ရွေးချယ်ရာတွင် ဂရုတစိုက်အာရုံစိုက်ရပါမည်။ အထွက်နှုန်းကို ခန့်မှန်းရန်၊ နားလည်ရန်- ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း၊ သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်းနှင့် ရှောင်ကွင်းခြင်းအစီအစဉ်များကို လုပ်ဆောင်ခြင်း။ ပုံတွင်ဖော်ပြထားသော အမျိုးအစား၏ အတိုကောက်တွက်ချက်မှုများ ဤအခန်းတွင်၊ process simulation ရလဒ်များကို စစ်ဆေးရန် အမြဲတမ်းအသုံးပြုသင့်သည်။ ပေးဆောင်ခြင်းဖြင့် flowsheet simulations ပေါင်းစည်းခြင်းကို အရှိန်မြှင့်ရန်အတွက် အတိုချုံးတွက်ချက်မှုများကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ကောင်းတယ် ကနဦး ခန့်မှန်းချက် ၏ ပြန်လည်အသုံးပြု နှင့် မိတ်ကပ် ချောင်းများ။

ပစ္စည်းလက်ကျန်များသည် အပင်လည်ပတ်မှုနှင့် ပြဿနာဖြေရှင်းခြင်းတို့ကို လေ့လာရန် အသုံးဝင်သောကိရိယာများဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့ကို ဒီဇိုင်းနှင့် ဆန့်ကျင်ဘက် စွမ်းဆောင်ရည် စစ်ဆေးရန်၊ တိုးချဲ့ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ မကြာခဏ ကန့်သတ် ဒေတာ ရရှိနိုင် ထံမှ အဆိုပါ အပင် ကိရိယာတန်ဆာပလာ၊ ရန် စစ်ဆေးပါ။ တူရိယာ ချိန်ညှိခြင်း၊ နှင့်

ရန် ရှာပါ။ အရင်းအမြစ်များ ၏ ပစ္စည်း ဆုံးရှုံးမှု ပစ္စည်း ခွင် ဖြစ်ကြပါသည်။ မရှိမဖြစ် ဓာတ်ခွဲခန်း သို့မဟုတ် စမ်းသပ်စက်ရုံများမှ အရည်အသွေးမြင့် ဒေတာရရှိရန်။

2.2. THE ညီမျှခြင်း ၏ အစုလိုက် AND စွမ်းအင်

အိုင်းစတိုင်းသည် ဒြပ်ထုနှင့် စွမ်းအင် ညီမျှကြောင်း ပြသခဲ့သည်။ စွမ်းအင်သည် ဒြပ်ထုအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်၊ နှင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် ထဲသို့ စွမ်းအင်။ သူတို ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆက်စပ် အားဖြင့် အိုင်းစတိုင်းရဲ့ ညီမျှခြင်း-

$$c ¼ mc^{2} \qquad (2.1)$$

ဘယ်မှာလဲ။

c ¼ စွမ်းအင်၊ ည၊
ဍ ¼ အစုလိုက်အပြုံလိုက်၊ ကီလိုဂရမ်၊
c ¼ အဆိုပါ အရှိန် ၏ အလင်း *ခွ် vacuo* ၊ ၃ × ၁၀း ၈ ဒေါ်။

စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်မှုနှင့် ဆက်စပ်နေသော ဒြပ်ထုဆုံးရှုံးမှုသည် နျူကလီးယားတုံ့ပြန်မှုတွင်သာ သိသာသည်။ စွမ်းအင်နှင့် ဒြပ်ထုကို ဓာတုတုံ့ပြန်မှုတွင် သီးခြားစီ ထိန်းသိမ်းထားသည်ဟု အမြဲယူဆပါသည်။

2.3. ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ရေး ၏ အစုလိုက်

မည်သည့်လုပ်ငန်းစဉ်စနစ်အတွက်မဆို ယေဘူယျထိန်းသိမ်းမှုညီမျှခြင်းအား

ရေးသားနိုင်သည်။ ပစ္စည်း ထွက် = ပစ္စည်း တွင် + မျိုးဆက် — စားသုံးမှု —

စုဆောင်းခြင်း။

တည်ငြိမ်သော လုပ်ငန်းစဉ်အတွက်၊ စုဆောင်းမှုသက်တမ်းသည် သုည်ဖြစ်သည်။ နူကလီးယား လုပ်ငန်းစဉ်များမှလွဲ၍ အစုလိုက်အပြုံလိုက် သည် မဟုတ်ပါ ထုတ်ပေးသည်။ မဟုတ်ပါ။ လောင်; ဒါပေမယ့် အကယ်၍ a ဓာတုဗေဒ တုံ့ပြန်မှု ဖြစ်စဉ်တွင် ဓာတုမျိုးစိတ်တစ်ခု ဖွဲ့စည်း သို့မဟုတ် စားသုံးနိုင်သည်။ ဓာတုတုံ့ပြန်မှုမရှိပါက၊ တည်ငြိမ်သောအခြေအနေမှမျှတမှုလျော့နည်းသွားသည်။

ပစ္စည်း ထွက် = ပစ္စည်း ၌

ပစ္စုပ္ပန်၊ ဒြပ်စင်များ၊ ဒြပ်ပေါင်းများ သို့မဟုတ် အစွန်းရောက်များ သီးခြားစီအတွက် ချိန်ခွင်လျှာညီမျှခြင်းကို ရေးသားနိုင်သည်။ စုစုပေါင်းပစ္စည်းအတွက်။ လက်ကျန်များကို ရေးသားနိုင်သည်။ အစုလိုက်အပြုံလိုက်အတွက် သို့မဟုတ် မဲ့အရေအတွက်အတွက်။

ဥပမာ ၂.၁

၂၀၀၀ ရေတွင် ကယ်လ်စီယမ်ဟိုက်ဒရောဆိုဒ်၏ 5% slurry ၏ ကီလိုဂရမ်ကို 20% slurry ကို ရော၍ ပြင်ဆင်ရမည်။ လိုအပ်သောပမာဏကိုတွက်ချက်ပါ။ ရာခိုင်နှုန်းများသည် အလေးချိန်အလိုက်ဖြစ်သည်။

ဖြေရှင်းချက်

ရအောင် အဆိုပါ မသိ ပမာဏ ၏ အဆိုပါ 20% slurry နှင့် ရေ ဖြစ် *X* နှင့် *Y* အသီးသီး။

ပစ္စည်း လက်ကျန် on $Ca(OH)_2$

$$X\frac{20}{100} = 2000 \times \frac{5}{100} \quad \text{(က)}$$

Out ထဲမှာ

လက်ကျန် on ရေ

$$X\frac{(100-20)}{100} + Y = 2000 \quad \text{(ခ)}$$

ထံမှ ညီမျှခြင်း (က)၊ X = ၅၀၀ ကီလိုဂရမ်
အစားထိုးခြင်း။ ထဲသို့ ညီမျှခြင်း (ခ) ပေးသည်။ Y = $\frac{1500}{\text{ကီလိုဂရမ်}}$ စစ်ဆေးပါ

။ ပစ္စည်း လက်ကျန် on စုစုပေါင်း ပမာဏ- ၁၀၀

$$X + Y = ၂၀၀၀$$

၅၀၀ + ၁၅၀၀ = ၂၀၀၀၊ မှန်တယ်။

2.4. ယူနစ်များ သုံးတယ်။ TO အမြန် ရေးစပ်ချက်များ

ဖွဲ့စည်းမှုတစ်ခုအား ရာခိုင်နှုန်းအဖြစ် သတ်မှတ်သောအခါ၊ အခြေခံအချက်- အလေးချိန်၊ အံ၊ သို့မဟုတ် ထုထည်ကို ရှင်းလင်းစွာဖော်ပြရန် အရေးကြီးသည်။

အတိုကောက် w/w၊ wt% နှင့် %wt ကို ထုထည် (အလေးချိန်) အခြေခံအတွက် သုံးသည်။ Volume အခြေခံသည် အများအားဖြင့် အတိုကောက် vol%, LV%, သို့မဟုတ် v/v ဖြစ်သည်။

ဥပမာ ၂.၂

နည်းပညာအဆင့် ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ်အက်ဆစ်သည် 28% အစွမ်းသတ္တိရှိသည်။ ဒါကို မှဲ့ အပိုင်းအစအဖြစ် ဖော်ပြပါ။

ဖြေရှင်းချက်

အခြေခံ ၏ တွက်ချက်မှု ၁၀၀ ကီလိုဂရမ် ၏ 28% w/w အက်ဆစ်။

မော်လီကျူး ထုထည် : ရေ ၁၈၊ HCl ၃၆

॥ 5 Mass HCl ¼ 100 × 0 . 28 ¼ ၂၈

ကီလိုဂရမ် ရေ ¼ ၁၀၀ × 0 . 72 ¼ ၇၂

ကီလိုဂရမ်

$$\text{kmol HCl} ¼ \frac{၂၈}{၃၆ ॥ ၅} ¼ 0 . ၇၇$$

$$\text{kmol ရေ} ¼ \frac{၇၂}{18} ¼ ၄ ॥ ၀၀$$

စုစုပေါင်း mols

$$¼ ၄ ॥$$

$$\text{mol အပိုင်း HCl} ¼ \frac{}{၇၇း၀ ॥ ၇၇} ¼ 0 . ၁၆$$

$$\text{mol အပိုင်း ရေ} ¼ \frac{၄ ॥ ၈၀}{၄ ॥ ၇၇} ¼ 0 . ၈၄$$

စစ်ဆေးပါ။ စုစုပေါင်း ၁ ॥ ၀၀

အထဲမှာ အဆိုပါ တိကျမှု လိုအပ်သည်။ အတွက် နည်းပညာပိုင်း တွက်ချက်မှုများ၊ အသံအတိုးအကျယ် အပိုင်းအစများ နိုင်သည် ခေါ်ဆောင်သွား ပါ ။ အဖြစ် ညီမျှသည်။ ရန် မှဲ့ အပိုင်းအစများ အတွက် ဓာတ်ငွေ့များ၊ တက် ရန် အလယ်အလတ် ဖိအားများ (ပြော ၂၅ ဘား)။ ခြေရာကောက် ပမာဏ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ် အစိတ်အပိုင်းများ နှုန်း သန်း (ppm)။ ဟိ အခြေခံ၊ ကိုယ်အလေးချိန် သို့မဟုတ် ထုထည်၊ လိုအပ်ချက်များ ရန် ဖြစ် ဖော်ပြထားသည်၊ အတွက် ဥပမာ၊ ppmw သို့မဟုတ် ppmv

$$\text{ppm} ¼ \frac{\text{ပမာဏ ၏ အစိတ်အပိုင်း}}{\text{စုစုပေါင်း ပမာဏ}} \times ၁၀^{၆}$$

မှတ်ချက် - ၁ ppm ¼ 10 − ⁴ ရာခိုင်နှုန်း။

မိနစ် ပမာဏ ဖြစ်ကြပါသည်။ တစ်ခါတစ်ရံ ကိုးကား ၌ အစိတ်အပိုင်းများ နှုန်း ဘီလီယံ (ppb)။ ဒီ ရည်ညွှန်းသည်။ ရန် အမေရိကန်တစ်ဦး ဘီလီယံ (၁၀း ၉)၊ မဟုတ်ဘူး ယူကေ

ဘီလီယံ (၁၀း ၁၂)။

2.5. STOICHIOMETRY

ဓာတုတုံ့ပြန်မှုတစ်ခုအတွက် stoichiometric ညီမျှခြင်းသည် အရေအတွက်ကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်းဖော်ပြထားသည် ။ မော်လီကျူး ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ပြုသူများ၊ နှင့် ထုတ်ကုန်များ အဲဒါ ယူ အပိုင်း၊ ထံမှ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ပမာဏများကို တွက်ချက်နိုင်ပါသည်။ ညီမျှခြင်း ဟန်ချက်ညီရမယ်။

အတူ ရိုးရှင်းသော တုံ့ပြန်မှုများ အဲဒါ သည် များသောအားဖြင့် ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန်လက်ကျန် အဆိုပါ stoichiometric ညီမျှခြင်း စစ်ဆေးရေး၊ သို့မဟုတ် အားဖြင့် အစမ်းအမှား တွက်ချက်မှုများ။ ရှိရင် အခက်အခဲ သည် အတွေ့အကြုံရှိ ရှုပ်ထွေးသော ညီမျှခြင်းများကို ဟန်ချက်ညီစေခြင်းဖြင့် ပစ္စုပ္ပန်ဒြပ်စင်တစ်ခုစီအတွက် ချိန်ခွင်လျှာကို ရေးသားခြင်းဖြင့် ပြဿနာကို အမြဲဖြေရှင်းနိုင်ပါသည်။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို ဥပမာ 2.3 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

ဥပမာ ၂.၃

အီသီလင်း၊ ကလိုရင်းနှင့် အောက်ဆီဂျင်တို့မှ ဗီနိုင်းကလိုရိုက်ထုတ်လုပ်ခြင်းအတွက် အလုံးစုံညီမျှခြင်းအား ရေးချပြီး ချိန်ညှိပါ။

ဖြေရှင်းချက်

နည်းလမ်း : ဓာတ်ပြုခြင်းနှင့် ထုတ်ကုန်တစ်ခုစီ၏ အမည်မသိ မော်လီကျူးအရေအတွက်အတွက် စာလုံးများကို အသုံးပြု၍ ညီမျှခြင်းအား ရေးပါ။ ဒြပ်စင်တစ်ခုစီအတွက် ဟန်ချက်ညီအောင်လုပ်ပါ။ ရလာတဲ့ ညီမျှခြင်းအစုကို ဖြေရှင်းပါ။

$$A(C_2H_4) + B(Cl_2) + C(O_2) = D(C_2H_3Cl) + E(H_2O)$$

ကာဗွန် ပေါ်ခြိုန်ခွင်လျှာ

$$2A = 2D၊ တစ် = ဃ$$

on
ဟိုက်ဒရိုဂျင်

$$4A = 3D + 2E$$

အစားထိုးခြင်း။ ဃ = တစ် E ဇေးသည် = $\frac{A}{၂}$

on ကလိုရင်း $\qquad 2B = D \qquad$ ထို့ကြောင့် $B = \frac{\text{တစ်}}{၂}$

on
အောက်ဆီဂျင်

$$2C = EIC \quad = \frac{E}{၂} = \frac{A}{၄}$$

ချပြီး တစ် = ၁၊ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း ဖြစ်လာသည်။

$$C_2H_4 + 1 / 2Cl_၂ + 1 / 4O_၂ = C_2H_3Cl + 1 / 2H_2O$$

အပိုင်းကိန်းများကိုဖယ်ရှားရန် အကြီးဆုံးပိုင်းခြေဖြင့် မြှောက်ခြင်း။ $4C_2H_4$

$$+ 2Cl_၂ + အို_၂ = 4C_2H_3Cl + 2H_2O$$

2.6. ရွေးချယ်မှု ၏ စနစ် နယ်နိမိတ်

ထိန်းသိမ်းရေးဥပဒေသည် ပြီးပြည့်စုံသော လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် မည်သည့်အပိုင်းအတွက်မဆို ပြဌာန်းထားသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်။ စနစ်နယ်နိမိတ်သည် ထည့်သွင်းစဉ်းစားနေသည့်

လုပ်ငန်းစဉ်၏ အစိတ်အပိုင်းကို သတ်မှတ်သည်။ စနစ်၏အဝင်အထွက်များသည် နယ်နိမိတ်ကို ဖြတ်ကျော်ပြီး ဟန်ချက်ညီစေရမည်။ နယ်နိမိတ်အတွင်း ထုတ်လုပ်သော သို့မဟုတ် စားသုံးသည့်ပစ္စည်းများနှင့်။

တစ်ခုခု လုပ်ငန်းစဉ် နိုင်သည် ဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။ တက် ၌ တစ်ခု မင်းထက် နည်းလမ်း ရန် အဆင်ပြေချောမွေ့ အဆိုပါ ပစ္စည်း လက်ကျန်တွက်ချက်မှုများ။ ဟိ တရားမျှတသော ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ စနစ် နယ်နမိတ်များ နိုင်သည် မကြာခဏ အလွန် ခက်ခဲကြမ်းတမ်းသော တွက်ချက်မှုများကို ရိုးရှင်းအောင်ပြုလုပ်ပါ။

မရှိ ခက်တယ်။ နှင့် မြန်သည်။ စည်းကမ်း နိုင်သည် ဖြစ် ပေးသည် ၀n အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ၏ သင့်လျော်သည်။ နယ်နမိတ်များ အတွက် အားလုံး အမျိုးအစားများ ပစ္စည်း လက်ကျန် ပြဿနာများ။ ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဌာနခွဲ အတွက် တစ်ခုခု အထူးသဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ်

စီရင်ဆုံးဖြတ်ရမည့်ကိစ္စဖြစ်ပြီး ပြဿနာ၏ဖွဲ့စည်းပုံအား ထိုးထွင်းသိမြင်မှုပေါ်တွင်မူတည်သည်။ နိုင်သည် သာ ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ အားဖြင့် အလေ့အကျင့်။ ဟိ လိုက်နာပါ။ အထွေထွေ စည်းကမ်း အစေခံ အဖြစ် a လမ်းညွှန်-

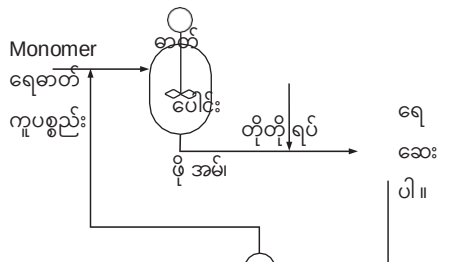
1. အတူ ရှုပ်ထွေးသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ ပထမ ယူ အဆိုပါ နယ်နိမိတ် ပတ်ပတ်လည် အဆိုပါ ပြီးပါပြီ။ လုပ်ငန်းစဉ်နဲ့ ဖြစ်နိုင်ရင် စီးဆင်းမှု အဝင်အထွက်ကို တွက်ချက်ပါ။ ကုန်ကြမ်း၊ ထုတ်ကုန်များနှင့် ထုတ်ကုန်များမှ ထွက်ကုန်များ။
2. လုပ်ငန်းစဉ်ကို ရိုးရှင်းသောအဆင့်များအဖြစ် ပိုင်းခြားရန်နှင့် အဆင့်တစ်ခုစီတွင် သီးခြားစီ ချိန်ခွင်လျှာတစ်ခုပြုလုပ်ရန် နယ်နိမိတ်များကို ရွေးချယ်ပါ။
3. အမည်မသိစီးကြောင်းအရေအတွက်ကို တတ်နိုင်သမျှနည်းအောင် လျှော့ချရန်အတွက် မည်သည့်အဆင့်ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ နယ်နိမိတ်ကို ရွေးချယ်ပါ။
4. ပထမအဆင့်အနေဖြင့်၊ စနစ်နယ်နိမိတ်အတွင်း ပြန်လည်အသုံးပြုသည့်စီးကြောင်းများကို ထည့်သွင်းပါ (အပိုင်း 2.14 ကိုကြည့်ပါ)။

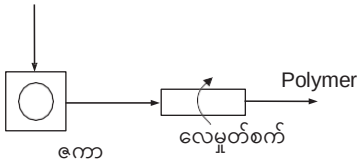
ဥပမာ ၂.၄

ပုံကြမ်းသည် ပေါ်လီမာထုတ်လုပ်ရန်အတွက် လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုတွင် အဓိကအဆင့်များကို ပြသထားသည်။ အောက်ပါဒေတာများမှ၊ ထုတ်လုပ်မှုနှုန်း 10,000 အတွက် စီးကြောင်းစီးဆင်းမှုများကို တွက်ချက်ပါ။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ

ဓာတ်ပေါင်းဖို ရွေးချယ်မှု အတွက် ပိုလီမ 100%
slurry ပိုလီမာပြုလုပ်ခြင်း ၂၀ wt% မိုနိုမာ/ရေ
ပြောင်းလဲခြင်း 90% နှုန်း ဖြတ်သန်းပါ။
ဓာတ်ကူပစ္စည်း ၁ ကီလိုဂရမ်/၁၀၀၀ ကီလိုဂရမ် မိုနိုမာ
တိုတို ရပ်တန့်ခြင်း အေးဂျင့် 0.5 ကီလိုဂရမ်/၁၀၀၀ ကီလိုဂရမ် ဓာတ်မတည့်သော မိုနိုမာ

ရေကို အနီးစပ်ဆုံး စစ်ထုတ်ပါ။ ၁ ကီလိုဂရမ် / 1
ကီလိုဂရမ် ပိုလီမာ ပြန်လည်ရယူခြင်း။ ကော်လံ
အသားပေး 98% (ရာခိုင်နှုန်း ပြန်ကောင်းလာပါပြီ)
လေမှုတ်စက်တွင် အစာကျွေးခြင်း ~ 5% ရေ၊
ထုတ်ကုန်သတ်မှတ်ချက် 0.5% H_2O ပိုလီမာ ဆုံးရှုံးမှု၊
ဇကာနှင့် အခြောက်ခံစက်တွင် ~ 1%





မိုနိုမာကို
ပြန်လည်
အသုံးပြုပါ
။

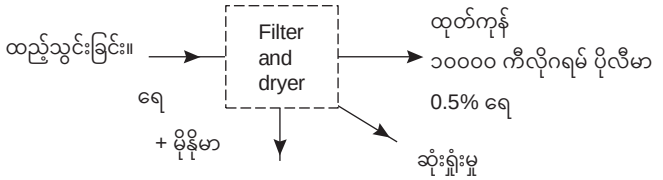
ပြန်လည်ရ
ယူရေး
ကော်လံ

ရေဆင်း

ဖြေရှင်းချက်

သာ အဲဒါတွေ စီးဆင်းသည်။ လိုအပ်သော ရန် ပုံဥပမာ အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ၏ စနစ် နယ်နမိတ်များ နှင့် တွက်ချက်နည်းကို ဖြေရှင်းချက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

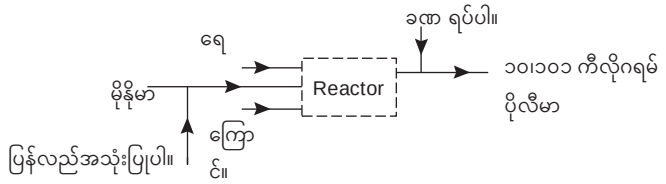
အခြေခံ- ၁ နာရီ
ယူပါ။ အဆိုပါ ပထမ စနစ် နယ်နိမိတ် ပတ်ပတ်လည် အဆိုပါ ဇကာ နှင့် အခြောက်ခံစက်



အတူ 1% ဆုံးရှုံးမှု၊ ပိုလီမာ ဝင်ရောက် စနစ်ခွဲ

$$= \frac{၁၀၀၀၀}{0.၉၉} = \underline{၁၀၊၁၀၁ \text{ ကီလိုဂရမ်}}$$

ယူပါ။ အဆိုပါ နောက်တစ်ခု နယ်နိမိတ် ပတ်ပတ်လည် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို စနစ်; အဆိုပါ ကျွေးသည်။ ရန် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို ပြီးရင် တွက်လို့ရတယ်။



မှာ 90% ပြောင်းလဲခြင်း နှုန်း ကျော်ဖြတ်၊ မိုနိုမာ $\frac{၁၀၊၁၀၁}{0.၉} = \underline{၁၁.၂၂ \text{ ကီလိုဂရမ်}}$ ကျွေးပါ။ =

မတုံ့ပြန်ပါ။ မိုနိုမာ = ၁၁.၂၂ — ၁၀၊၁၀၁ = <u>၁၁၂၂ ကီလိုဂရမ်</u>

ခဏရပ်၊ မှာ ၀.၅ ကီလိုဂရမ်/၁၀၀၀ ကီလိုဂရမ် မတုံ့ပြန်ပါ။ monomer = $1122 \times 0.၅ \times ၁၀^{-၃} = \underline{0.၆ \text{ ကီလိုဂရမ်}}$ ဓာတ်ကူပစ္စည်း၊ မှာ ၁ ကီလိုဂရမ်/၁၀၀၀ ကီလိုဂရမ် မိုနိုမာ = $၁၁.၂၂ \times ၁ \times 10^{-၃} = \underline{၁၁ \text{ ကီလိုဂရမ်}}$

ရအောင် ရေ ကျွေးပါ။ ရန် ဓာတ်ပေါင်းဖို ဖြစ် F_1၊ ထို့နောက် အတွက် 20% မိုနိုမာ

၁၁.၂၂

$$0.J = \frac{}{F_1 + ɔɔ.JJ२}$$

$$F_1 = \frac{11{,}223(ɔ - 0.J)}{0.J} = \underline{\text{ငင.စ၌ ကီလိုဂရမ်}}$$

ကဲ စဉ်းစားပါ။ filter-အခြောက်ခံစက် စနစ်ခွဲ တဖန်။

ရေ ၌ ပိုလီမာ ရန် လေမှုတ်စက်၊ မှာ 5% (လျှစ်လျူရှုခြင်း။ ပိုလီမာ ဆုံးရှုံးမှု)

$$= \frac{၁၀၊၁၀၁ \times 0.0၅}{0.၉၅} = \underline{၅၃၂ \text{ ကီလိုဂရမ်}}$$

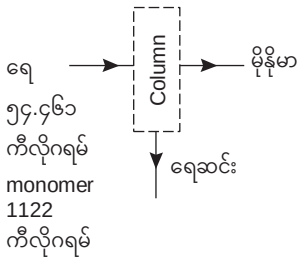
ဓာတ်ပေါင်းဖို-စစ်ထုတ်-အခြောက်ခံစက်ခွဲစနစ်မှ လက်ကျန်ငွေသည်

ပြန်လည်ရယူရေးကော်လံသို့ စီးဆင်းစေသည်။ ရေ၊ 44,892 +

10,101 — 532 = <u>54,461 ကီလိုဂရမ်</u>

မိုနိုမာ၊ မတုံ့ပြန်ပါ။ မိုနိုမာ = <u>၁၁၂၂ ကီလိုဂရမ်</u>

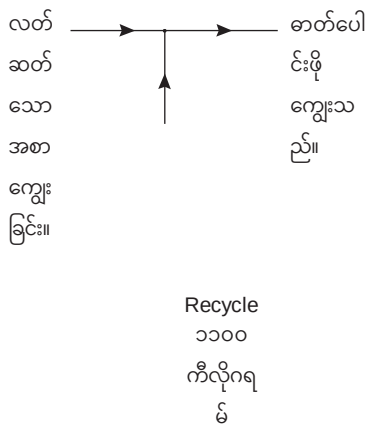
ကဲ့ စဉ်းစားပါ။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး စနစ်



အတူ 98% ပြန်လည်ထူထောင်ရေး၊ ပြန်လည်အသုံးပြု ရန် ဓာတ်ပေါင်းဖို

= 0.၉၈ × ၁၁၂၂ = <u>1100 ကီလိုဂရမ်</u>

ဖွဲ့စည်းမှု အညစ်အကြေး ၂၃ မိုနိုမာ ကီလိုဂရမ်၊ ၅၄,၄၆၁ ရေ
ကီလိုဂရမ်။ reactor monomer feed ကို စဉ်းစားပါ။



လက်ကျန် ပတ်ပတ်လည် တီရှပ် ပေးသည်။ လတ်ဆတ်သော မိုနိုမာ လိုအပ်သည်။

= ၁၁.၂၃ — ၁၁၀၀ = <u>၁၀။၁၃ ကီလိုဂရမ်</u>

ဖြစ် တတ်ကြောင်းကို သရုပ်ဖော်ထားသည့် လုပ်ငန်းစဉ် simulator တွင် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းနှင့် stream-adjusts သုံးခုကို ပြန်လည်အသုံးပြုရန် လိုအပ်မည်ဖြစ်ကြောင်း သတိပြုပါ။ ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ နောက်ထပ် အလွယ်တကူ အားဖြင့် လက် သို့မဟုတ် စာရင်းဇယား တွက်ချက်မှုများ အကယ်၍ အဆိုပါ နယ်နမိတ်များ အတွက် အစုလိုက်အပြုံလိုက် ချိန်ခွင်လျှာများကို ဂရုတစိုက်ရွေးချယ်သည်။

2.7. ရွေးချယ်မှု အခြေခံ FOR တွက်ချက်မှုများ

တွက်ချက်မှုတစ်ခုအတွက် အခြေခံရွေးချယ်မှုသည် တွက်ချက်မှုဟုတ်မဟုတ် ဆုံးဖြတ်ပေးလေ့ရှိသည်။ ရိုးရှင်းသည် သို့မဟုတ် ရှုပ်ထွေးကြောင်း သက်သေပြသည်။ စနစ်နယ်နိမိတ်များရွေးချယ်မှုကဲ့သို့ပင်၊ အားလုံးလက်ခံနိုင်စရာမရှိပါ။ စည်းကမ်း သို့မဟုတ် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ နိုင်သည် ဖြစ် ပေးသည် အတွက် အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ မှန်တယ် အခြေခံ အတွက်

ပြဿနာတစ်ခုခု။ ရွေးချယ်မှုသည် အတွေ့အကြုံမှရရှိသော ဆုံးဖြတ်ချက်အပေါ် မူတည်ပါသည်။ အချို့သော လမ်းညွှန်စည်းမျဉ်းများ ရှိပါသည်။

A. အချိန်- ရလဒ်များကိုတင်ပြမည့်အချိန်ကို ရွေးချယ်ပါ။ ဥပမာအားဖြင့် ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ မက်ထရစ်တန်/ဂ၊ ၎င်းသည် အလွန်ကြီးမားသော သို့မဟုတ် အလွန်သေးငယ်သော ဂဏန်းများဆီသို့ ဦးတည်မပေးပါက၊ အဝိုင်းအမှားများ ပြဿနာဖြစ်လာနိုင်သည်။
B. အဘို့ သုတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ အသုံးပြု တစ်ခု သုတ်။
C. ရွေးပါ။ အဖြစ် အဆိုပါ အစုလိုက်အပြုံလိုက် အခြေခံ အဆိုပါ စမ်းချောင်း စီးဆင်း အတွက် ဘယ်ဟာ အများဆုံး အချက်အလက် သည် ပေးသည်
D. အဲဒါ သည် မကြာခဏ ပိုလွယ်လိုက်တာ ရန် အလုပ် ၌ မဲ့၊ ပြေတယ်။ ထက် ကိုယ်အလေးချိန်၊ ပင် ဘယ်တော့လဲ မဟုတ်ဘူး တုံ့ပြန်မှု ပါဝင်ပါတယ် ။
E. အဘို့ ဓာတ်ငွေ့များ၊ အကယ်၍ အဆိုပါ သီကုံးသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အား ဖြင့် ထုထည်၊ အသုံးပြု a အံသွား အခြေခံ၊ ထုထည်အပိုင်းအစများသည် အလယ်အလတ်ဖိအားများအထိ မဲ့အပိုင်းအစများနှင့် ညီမျှကြောင်း သတိရပါ။

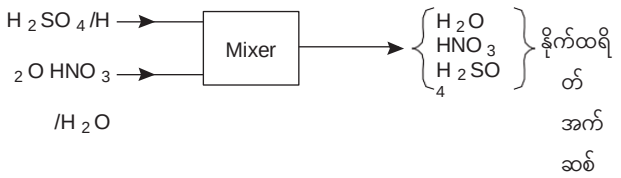
2.8. NUMBER ၏ လွတ်လပ်သော အစိတ်အပိုင်းများ

လွတ်လပ်သောအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် ချိန်ခွင်လျှာညီမျှခြင်းကို ရေးသားနိုင်သည်။ ပစ္စည်းလက်ကျန်တစ်ခုရှိ အစိတ်အပိုင်းအားလုံးသည် သီးခြားလွတ်လပ်မည်မဟုတ်ပါ။

ရူပ စနစ်များ၊ မရှိ တုံ့ပြန်ခြင်း။

ရှိရင် ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး ဓာတုဗေဒ တုံ့ပြန်မှု၊ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ လွတ်လပ်သော အစိတ်အပိုင်းများ သည် တန်းတူ ကွဲပြားသော ဓာတုမျိုးစိတ် အရေအတွက်အထိ ရှိနေသည်။

နိုက်ထရစ်အက်ဆစ် 70% နှင့် 98% sulfuric acid ရောစပ်ခြင်းဖြင့် နိုက်ထရိတ်အက်ဆစ်ထုတ်လုပ်မှုကို ဆင်ခြင်ပါ။ ဟိ နံပါတ် ၏ ထူးခြားသည်။ ဓာတုဗေဒ မျိုးစိတ် သည် သုံး: ရေ၊ ဆာလ်ဖျူရစ် အက်ဆစ်၊ နိုက်ထရစ် အက်ဆစ်။



ဓာတု စနစ်များ၊ တုံ့ပြန်ခြင်း။

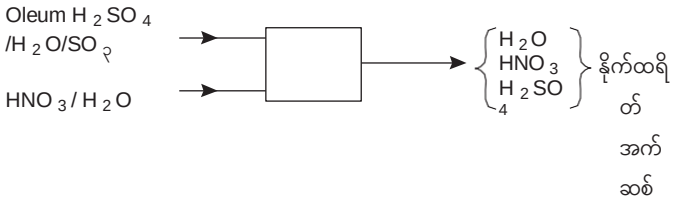
ရှိရင် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ပါဝင်တယ်။ ဓာတုဗေဒ တုံ့ပြန်မှု၊ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ လွတ်လပ်သော အစိတ်အပိုင်းများ အချို့သည် ဓာတုညီမျှခြင်း ဖြင့်

ဆက်စပ်နေနိုင်သောကြောင့် ဓာတုမျိုးစိတ်အရေအတွက်နှင့် တူညီမည်မဟုတ်ပါ ။ ဤအခြေအနေတွင် လွတ်လပ်သောအစိတ်အပိုင်းများ၏ အရေအတွက်ကို အောက်ပါဆက်ဆံရေးဖြင့် တွက်ချက်နိုင်သည်။

နံပါတ် ၏ လွတ်လပ်သော အစိတ်အပိုင်းများ = နံပါတ် ၏ ဓာတုဗေဒ မျိုးစိတ် – နံပါတ် ၏ လွတ်လပ်သော ဓာတုဗေဒ ညီမျှခြင်း (2 . 2)

ဥပမာ ၂.၅

နိုက်ထရိတ်အက်ဆစ်ကို 98% sulfuric acid အစား oleum နဲ့ ပေါင်းစပ်ထားရင် လေးခုရှိမယ်။ ထူးခြားသည်။ ဓာတုဗေဒ မျိုးစိတ် ဆာလ်ဖျူရစ် အက်ဆစ်၊ ဆာလဖာ trioxide၊ နိုက်ထရစ် အက်ဆစ်၊ ရေ။ ဆာလဖာ trioxide ပါလိမ့်မယ်။ တုံ့ပြန်သည်။ အတူ အဆိုပါ ရေ ထုတ်လုပ်သည်။ ဆာလ်ဖျူရစ် အက်ဆစ်၊ ဒါကြောင့် ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ လွတ်လပ်သော အစိတ်အပိုင်း သုံးခုသာရှိသည်။



ဖြေရှင်းချက်

တုံ့ပြန်ခြင်း။ ညီမျှခြင်း $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

မရှိ ၏ ဓာတုဗေဒ မျိုးစိတ်	၄
မရှိ ၏ တုံ့ပြန်မှုများ	၁
မရှိ ၏ လွတ်လပ်သော ညီမျှခြင်း	၃

2.9. ကန့်သတ်ချက်များ ဖွင့်ထားသည်။ စီးဆင်းမှု AND ရေးစပ်ချက်များ

အဲဒါ သည် သိသာသည်၊ ဒါပေမယ့် တန်ဖိုးရှိ အလေးပေး၊ အဲဒါ အဆိုပါ အလုံးလိုက် ၏ အဆိုပါ တစ်ဦးချင်း အစိတ်အပိုင်း မည်သည့် stream တွင်မဆို စီးဆင်းမှုသည် စုစုပေါင်းစီးကြောင်းစီးဆင်းမှုထက် မကျော်လွန်နိုင်ပါ။ ထိုမှတစ်ဦးချင်းစီ၏ပေါင်းလဒ် အံသွား သို့မဟုတ် အလေးချိန်အပိုင်းအစများသည် 1 နှင့် ညီမျှရပါမည်။ ထို့ကြောင့်၊ စမ်းချောင်းတစ်ခု၏ဖွဲ့စည်းမှုမှာ လုံးဝဖြစ်သည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ အကယ်၍ အားလုံး ဒါပေမယ့် တစ်ခု ၏ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်း ပြင်းအား ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည်

ဟိ အစိတ်အပိုင်း စီးဆင်းသည်။ ၌ a စမ်းချောင်း (သို့မဟုတ် အဆိုပါ ပမာဏ ၌ a အသုတ်) ဖြစ်ကြပါသည်။ အောက်ပါတို့အနက်မှ လုံးဝသတ်မှတ်ထားသည်

A. သတ်မှတ်ခြင်း။ အဆိုပါ စီးဆင်း (သို့မဟုတ် ပမာဏ) ၏ တစ်ခုစီ အစိတ်အပိုင်း။
B. သတ်မှတ်ခြင်း။ စုစုပေါင်းစီးဆင်းမှု (သို့မဟုတ် ပမာဏ) နှင့် အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု။
C. သတ်မှတ်ခြင်း။ စီးဆင်းမှု (သို့မဟုတ်) ပမာဏ တစ်ခု အစိတ်အပိုင်းနှင့် ဖွဲ့စည်းမှု။

ဥပမာ ၂.၆

ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ပေးပို့သော စီးဆင်းမှုတွင် အီသီလင်း 16%, အောက်ဆီဂျင် 9%, နိုက်ထရိုဂျင် 31% နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက်တို့ ပါဝင်ပါသည်။ ethylene flow သည် 5000 ဖြစ်သည်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုချင်းစီစီးဆင်းမှုနှင့် စုစုပေါင်းစီးကြောင်းစီးဆင်းမှုကို တွက်ချက်ပါ။ ရာခိုင်နှုန်းအားလုံးသည် အလေးချိန်အားဖြင့်ဖြစ်သည်။

ဖြေရှင်းချက်

$$\text{ရာခိုင်နှုန်း HCl} = ၁၀၀ - (၁၆ + ၉ + ၃၁) = ၄၄$$

$$\text{ရာခိုင်နှုန်း အီသလင်း} = \frac{၅၀၀၀}{\text{စုစုပေါင်း}} \times ၁၀၀ = ၁၆$$

$$\text{ထို့ကြောင့် စုစုပေါင်း စီးဆင်း} = ၅၀၀၀ \times \frac{၁၀၀}{၁၆} = \underline{၃၁.၂၅၀ \text{ ကီလိုဂရမ် / နာရီ}}$$

$$\text{ဒါကြောင့်၊ အောက်ဆီဂျင် စီးဆင်း} = \frac{၉}{၁၀၀} \times ၃၁.၂၅၀ = \underline{၂၈၁၃ \text{ ကီလိုဂရမ် / နာရီ}}$$

နိုက်ထရိုဂျင် = ၃၁.၂၅၀ × $\frac{\text{၅၆}}{\text{၁၀၀}}$ = ၁၇၅၂ ကီလိုဂရမ် / နာရီ

ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက် = ၃၁.၂၅၀ × $\frac{\text{၄၄}}{\text{၁၀၀}}$ = ၁၃၇၂၀ ကီလိုဂရမ် / နာရီ

အထွေထွေ စည်း မျဉ်း ဟိ အချိုး ၏ အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ တစ်ခုခု အစိတ်အပိုင်း ရန် အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ တစ်ခုခု အခြားအစိတ်အပိုင်းသည် အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခု၏ ပေါင်းစပ်မှုအချိုးနှင့် တူညီသည်။

ဥပမာ 2.6 တွင် မည်သည့်အစိတ်အပိုင်း၏ စီးဆင်းမှုကို
တိုက်ရိုက်တွက်ချက်နိုင်မည်နည်း။ ရာခိုင်နှုန်း၏အချိုးမှ ethylene နှင့် ethylene စီးဆင်းမှု။

စီးဆင်းမှု ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက် = $\frac{\text{၄၄}}{\text{၁၆}}$ × ၅၀၀၀ = ၁၃၇၂၀ ကီလိုဂရမ် / နာရီ

2.10. အထွေထွေ အကွာရာသခ်ၤာ နည်းလမ်း

ရိုးရိုးရှင်းရှင်း ပစ္စည်း-လက်ကျန် ပြဿနာများ ပါဝင်နေပါတယ်။ သာ a အနည်းငယ် ချောင်းများ နှင့် အတူ a မသိသူအနည်းငယ် နိုင်သည် များသောအားဖြင့် ဖြစ် ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် ရိုးရှင်းသော၊ တိုက်ရိုက် နည်းလမ်းများ။ ဟိ ဆက်ဆံရေး အကြား မသိ ပမာဏ နှင့် ပေးထားသော အချက်အလက်များကို ပေးနိုင်ပါသည်။ များသောအားဖြင့် ရှင်းရှင်းလင်းလင်းရှိပါစေ။ မြင်သည်။ ပို ရှုပ်ထွေးသည်။ ပြဿနာများ၊ နှင့် အတွက် ပြဿနာများ အတူ အများအပြား လုပ်ဆောင်ခြင်း။ ခြေလှမ်းများ၊ a ပိုမိုတရားဝင် အကွာရာသခ်ၤာပညာရပ်က⍰⍰ အသုံးပြုနိုင်သည်။ တွက်ချက်မှုများရှိလျှင် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းသည် ပျင်းစရာကောင်းသည်။ ရန် ဖြစ် ပြီးပြီ။ ကိုယ်တိုင်၊ ဒါပေမယ့် လုပ်သင့်တယ်။ ရလဒ် ၌ a ဖြေရှင်းချက် ရန် ပင် အဆိုပါ အများဆုံး သည်းမခံနိုင်သော ပြဿနာများ၊ ပေးသည်။ လုံလောက်ပါတယ်။ အချက်အလက် သည် ပေးသည် အတွက် အဆိုပါ ပြဿနာ ရန် ရှိသည် a ဖြေရှင်းချက်။ အကွာရာသခ်ၤာသင်္ကေတများကို အမည်မသိရေစီးကြောင်းများနှင့် ပေါင်းစပ်မှုများအားလုံးကို သတ်မှတ်ထားသည်။ Balနောက်နေ ညီမျှခြင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ထို့နောက် ရေးသားခဲ့သည်။ ပတ်ပတ်လည် တစ်ခုစီ စနစ်ခွဲ အတွက် အဆိုပါ လွတ်လပ်သော အစိတ်အပိုင်းents (ဓာတု မျိုးစိတ် သို့မဟုတ် ဒြပ်စင်)။

ပစ္စည်း-လက်ကျန် ပြဿနာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အထူးသဖြင့် ဥပမာများ ၏ အဆိုပါ အထွေထွေ ဒီဇိုင်း အခန်း 1 တွင် ဆွေးနွေးထားသော ပြဿနာ။ မသိနားမလည်မှုများမှာ ပေါင်းစပ်မှုများ သို့မဟုတ် စီးဆင်းမှုများနှင့် ဆက်စပ်နေသော ညီမျှခြင်းများ၊ ပေါ်လာ ထံမှ အဆိုပါ ထိန်းသိမ်းရေး ဥပဒေ နှင့် အဆိုပါ stoichiometry ၏ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှုများ။ တစ်ခုခုအတွက် ပြဿနာ ရန် ရှိသည် a ထူးခြားသော ဖြေရှင်းချက်၊ အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် ရေးပါ။ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အမှီအခိုကင်းသော ညီမျှခြင်းအရေအတွက်ကို မသိနိုင်ပါ။

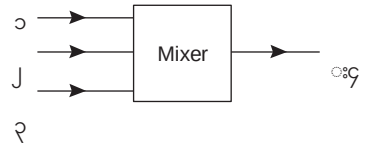
N များရှိသည့် ယေဘုယျပစ္စည်းလက်ကျန်ပြဿနာကို သုံးသပ်ကြည့်ပါ ။ တစ်ခုစီတွင်ပါဝင်သော stream များ v_0 လွတ်လပ်သော အစိတ်အပိုင်းများ။ ပြီးတော့ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ပြောင်းလဲနိုင်သော၊ N_v၊ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$v_v = v_0 \times N_s \qquad (2.3)$$

ရှိရင် N_e လွတ်လပ်သော လက်ကျန် ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ဖြစ် ရေးသားခဲ့သည်၊ ထို့နောက် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ပြောင်းလဲနိုင်သော၊ N_{ss}၊ အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အတွက် a ထူးခြားသော ဖြေရှင်းချက်၊ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$N_{ss} = (N_s \times N_0) - N_e \qquad (2.4)$$

ဆင်ခြင်ပါ။ a ရိုးရှင်းသော ရောစပ်ခြင်း။ ပြဿနာ-



ရအောင် F_n ဖြစ် အဆိုပါ စုစုပေါင်း စီးဆင်း ၌ စမ်းချောင်း n ၊ နှင့် $x_{n,m}$ အဆိုပါ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အစိတ်အပိုင်း in stream n . ထို့နောက် ယေဘုယျမျှတမှုညီမျှခြင်းကို ရေးသားနိုင်သည်။

$$F_1 x_{1,m} + F_2 x_{2,m} + F_3 x_{3,m} = F_4 x_{4,m} \qquad (2.5)$$

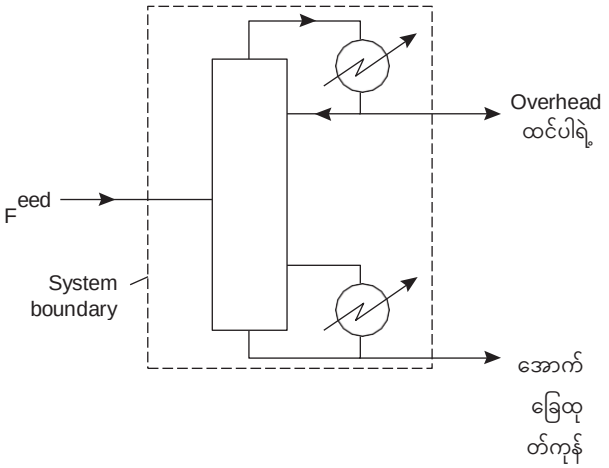
တစ် လက်ကျန် ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် ရေးသားခဲ့သည်။ အတွက် အဆိုပါ စုစုပေါင်း ၏ တစ်ခုစီ စီးကြောင်း-

$$F_1 + F_2 + F_3 = F_4 \qquad (၂.၆)$$

ဒါပေမယ့် ဒီ နိုင် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ အားဖြင့် ထပ်လောင်း အဆိုပါ တစ်ဦးချင်း အစိတ်အပိုင်း ညီမျှခြင်းများ၊ နှင့် ဒါကြောင့် နောက်ထပ် အမှီအခိုကင်းသော ညီမျှခြင်းမဟုတ်ပါ။ m အမှီအခိုကင်းသော ညီမျှခြင်းများ၊ အမှီအခိုကင်းသော အစိတ်အပိုင်းများ အများအပြား ရှိပါသည် ။

ဤပြဿနာတွင် 4 m variable များနှင့် m အမှီအခိုကင်းသောချိန်ခွင်လျှာညီမျှမှုများရှိသည်။ ရှိပါလိမ့်မည် ဥပမာအားဖြင့် molar flows 3 *m variable တွေကို* သတ်မှတ်မယ်ဆိုရင် ပြဿနာအတွက် ထူးခြားတဲ့အဖြေတစ်ခုပါ။ ၏ အားလုံး ၌ အစိတ်အပိုင်းများ ၌ အဆိုပါ သုံး ကျွေးသည်။ သို့မဟုတ် ၌ နှစ်ခု ကျွေးသည်။ နှင့် အဆိုပါ ထုတ်ကုန်။

လုပ်ငန်းစဉ်စီးကြောင်းကို ထုတ်ကုန်စီးကြောင်းနှစ်ခုအဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည့် ပေါင်းခံကော်လံကဲ့သို့ ခွဲထွက်ယူနစ်ကို သုံးသပ်ကြည့်ပါ။ ကျွေးနှုန်း 10,000 ဖြစ်ပါစေ။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ; benzene 60%, toluene 30%, xylenes 10% ပါဝင်မှု။



ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ စမ်းချောင်းသုံးသွယ်- အစာကျွေးခြင်း၊ အပေါ်ပိုင်း၊ နှင့် အောက်ခြေများ— နှင့် သုံး stream တစ်ခုစီရှိ သီးခြားအစိတ်အပိုင်းများ။

ကိန်းရှင်အရေအတွက် (အစိတ်အပိုင်းစီးဆင်းမှုနှုန်းများ) 9

အမှီအခိုကင်းသော ပစ္စည်းလက်ကျန်ညီမျှခြင်း 3 =

နံပါတ် ၏ ပြောင်းလဲနိုင်သော ရန် ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အထွက် a ထူးခြားသော ဖြေရှင်းချက် ကိန်းရှင်သုံးခုကိုသတ်မှတ်ထားသည်။ ဖိဒ်စီးဆင်းမှုနှင့် ပေါင်းစပ်မှုသည် ဖိဒ်ရှိ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ စီးဆင်းမှုကို ပြင်ဆင်ပေးသည်။

ဒီဇိုင်နာမှ သတ်မှတ်ရမည့် ကိန်းရှင်အရေအတွက် =၆ –၃ =3. မည်သည့် အစိတ်အပိုင်း သုံးခု စီးဆင်းသည်ကို ရွေးချယ်နိုင်ပါသည်။

ပုံမှန်အားဖြင့် ထိပ်တန်းဖွဲ့စည်းမှုနှင့် စီးဆင်းမှု သို့မဟုတ် အောက်ခြေဖွဲ့စည်းမှုနှင့် စီးဆင်းမှုတို့ကို ရွေးချယ်မည်ဖြစ်သည်။

အကယ်၍ ကော်လံ၏ အဓိကလုပ်ဆောင်ချက်မှာ အခြားအစိတ်အပိုင်းများနှင့် benzene တို့ကို ခွဲထုတ်ရန်ဖြစ်ပါက၊ အပေါ်ပိုင်းရှိ အမြင့်ဆုံး toluene နှင့် xylenes ကို သတ်မှတ်ပေးမည် (ဆိုပါစို့၊ 5 မှာ ကီလိုဂရမ်/နာရီနှင့် ၃ ကီလိုဂရမ်/နာရီ) နှင့် အောက်ခြေရှိ benzene ဆုံးရှုံးမှုကိုလည်း သတ်မှတ်ထားသည် (မဟုတ်ပါဟု ဆိုပါစို့ ပိုကြီးတယ်။ ထက် ၅ ကီလိုဂရမ်/နာရီ)။ သုံး စီးဆင်းသည်။ သတ်သတ်မှတ်မှတ်၊ အခြားသော စီးဆင်းမှုများလည်း ရှိနိုင်ပါသည်။ ဖြစ် တွက်ချက်သည်။

Benzene ၌ အပေါ်စီး = ဘန်ဇင်း ၌ ကျွေးပါ။ — ဘန်ဇင်း ၌ အောက်ခြေများ
၀ . ၆ × ၁၀၀၀၀ — ၅ = ၅၉၉၅ ကီလိုဂရမ် / နာရီ
Toluene ၌ အောက်ခြေများ = တိုလူအီး ၌ ကျွေးပါ။ — တိုလူအီး ၌ အပေါ်စီး
၀ . ၃ × ၁၀၀၀၀ — ၅ = ၂၉၉၅ ကီလိုဂရမ် / နာရီ
ဇိုင်းလင်းများ ၌ အောက်ခြေများ = xylenes ၌ ကျွေးပါ။ — xylenes ၌ အပေါ်စီး
၀ . ၁ × ၁၀၀၀၀ — ၃ = ၉၉၃ ကီလိုဂရမ် / နာရီ

2.11. ချည် အစိတ်အပိုင်းများ

၌ အပိုင်း ၂.၉ အဲဒါ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြသထားသည်။ အဲဒါ အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ တစ်ခုခု အစိတ်အပိုင်း ဖြစ်ခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အချိုး သို့ စီးဆင်း ၏ တစ်ခုခု အခြား အစိတ်အပိုင်း အဖြစ် အဆိုပါ အချိုး ၏ အဆိုပါ ပြင်းအား ၏ အဆိုပါ နှစ်ခု

အစိတ်အပိုင်းများ။ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုသည် လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်တစ်ခုမှ မပြောင်းလဲဘဲ ဖြတ်သန်းသွားပါက၊ ဝင်ပေါက်နှင့် ထွက်ပေါက်ပေါင်းစပ်မှုများကို ချိတ်ဆက်ရန် ၎င်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဒီ နည်းပညာ သည် အထူးသဖြင့် အသုံးဝင်သည်။ ၌ ကိုင်တွယ် လောင်ကျွမ်းခြင်း။ တွက်ချက်မှုမျ⍰⍰ ဘယ်မှာလဲ။ လောင်ကျွမ်းသောလေထဲတွင် နိုက်ထရိုဂျင်သည် ဓာတ်မတည့်ဘဲ ဖြတ်သန်းသွားကာ ကြိုး၏အစိတ်အပိုင်းအဖြစ် အသုံးပြုသည်။ ၎င်းကို ဥပမာ 2.8 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

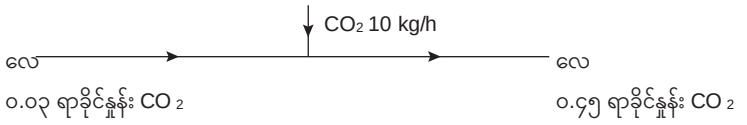
ဒီ နိယာမ သည် ကိုလည်း မကြာခဏ သုံးတယ်။ ၌ စမ်းသပ်မှုများ ရုန် တိုင်းတာ အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ a လုပ်ငန်းစဉ် ထုတ်လွှင့်သည်။ မိတ်ဆက်ခြင်း။ တိုင်းတာသည်။ စီးဆင်း ၏ အချို့ အလွယ်တကူ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ၊ သဟဇာတ၊ နှင့် inert ပစ္စည်း။

ဥပမာ ၂.၇

ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကို ၁၀ နှုန်းဖြင့် ပေါင်းထည့်သည်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီသည် လေစီးကြောင်းသို့ လုံလောက်သော လေကို နမူနာယူသည်။ အကွာအဝေး ရေစုန် ရန် သေချာပါစေ။ ပြီးပါပြီ။ ရောစပ်ခြင်း။ ရှိရင် အဆိုပါ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ 0.45% ပြသည် v/v CO_2 ၊ တွက်ချက် အဆိုပါ လေစီးလမ်းကြောင်း နှုန်း။

ဖြေရှင်းချက်

ပုံမှန် ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် အကြောင်းအရာ ၏ လေ သည် ၀.၀၃%။



အခြေခံ- ကီလိုမီတာ/နာရီ၊ အဖြစ် ရာခိုင်နှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အားဖြင့် အသံအတိုးအကျယ်။

$$\text{kmol / h } CO_2 \text{ မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်။} = \frac{၁}{၀} = 0.၂၂၃$$

ရအောင် X ဖြစ် အဆိုပါ လေ စီးဆင်း။
လက်ကျန် on CO_2၊ အဆိုပါ ချည် အစိတ်အပိုင်း

$$CO_2 \text{ in} = 0 ॥ 0003X + 0 ॥$$

$$2273\ CO_2 \text{ ထွက်} = 0.0045$$

$$X\ X\ (0.0045 — 0.၀၀၀၃) =$$

$$0.\,\text{၂၂၃}$$

$$X = 0.\,\text{၂၂၃}/0.\,\text{၀၀၄၂} = \text{၅၄ kmol / h}$$

$$= \text{၅၄} \times \text{၂၉} = \underline{\text{၁၅၆၀ ကီလိုဂရမ် / နာရီ}}$$

ဥပမာ ၂.၈

၌ a စမ်းသပ် on a မီးဖို အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ အတူ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ (ဖွဲ့စည်းမှု 95% မီသိန်း၊ 5% နိုက်ထရိုဂျင်)၊ လိုက်နာပါ။ flue ဓာတ်ငွေ့ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ရရှိသော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ၉.၁%၊ ကာဗွန် မိုနောက်ဆိုဒ် 0.2%, အောက်ဆီဂျင် 4.6%, နိုက်ထရိုဂျင် 86.1%, ထုထည်အလိုက် ရာခိုင်နှုန်းအားလုံး။

တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ရာခိုင်နှုန်း ပိုလျှံ လေ စီးဆင်း (ရာခိုင်နှုန်း အထက် stoichiometric)။

ဖြေရှင်းချက်

$$\text{တုံ့ပြန်မှု - } CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

မှတ်ချက် - ဟိ flue ဓာတ်ငွေ့ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ သည် အစီရင်ခံစာပါတယ်။ on a ခြောက်သွေ့အခြေခံ၊ တစ်ခုခု ရေ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ရှိခြင်း။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ နှုံဆီထွက်လာသည်။ နိုက်ထရိုဂျင်သည် ချည်နှောင်ထားသော အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်။

အခြေခံ: 100 mol, ခြောက်သွေ့ flue ဓာတ်ငွေ့; flue ဓာတ်ငွေ့၏ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာအဖြစ်, မဲ့များ၏လူသိများသည်။ flue gas ထဲက element တစ်ခုစီ (flow out) ကို အလွယ်တကူ တွက်ချက်နိုင်ပြီး system ထဲကို စီးဆင်းမှုနဲ့ ဆက်စပ်နေပါတယ်။

ရအောင် 100 လျှင် လောင်စာ (သဘာဝဓာတ်ငွေ့) ပမာဏ mol dry flue gas သည် *X ဖြစ်ရမည်*။ ကာဗွန်ပေါ်ခြိုန်ခွင်လျှာ၊ လောင်စာထဲတွင် မဲ့ များ flue ဓာတ်ငွေ့တွင်မဲ့များ

$$0.95X = 0.21 \times 100, \text{ ထို့ကြောင့် } X = 79.27 \text{ mol}$$

နိုက်ထရိုဂျင် ညီမျှခြင်း (လေ O_2 ၂၁%၊ N_2 79%)- *Y သည်* 100

တွင် လေစီးဆင်းမှုဖြစ်ပါစေ။ mol ခြောက်သွေ့ flue ဓာတ်ငွေ့။

$$N_2 \text{ ၌ လေ} + N_2 \text{ ၌ လောင်စာ} = N_2 \text{ ၌ flue ဓာတ်ငွေ့}$$
$$0.79Y + 0.01 \times 0.27 = 0.86 \times 1, \text{ ထို့ကြောင့် } Y = 100.6 \text{ mol}$$

Stoichiometric လေ- တုံ့ပြန်မှုညီမျှခြင်းမှ ၁ mol မီသိန်း ၂ mol အောက်ဆီဂျင်၊

$$\text{ဒါကြောင့်၊ stoichiometric လေ} = 0.27 \times 0.21 \times 2 \times \frac{100}{21} = 2.57 \text{ mol}$$

$$\text{ရာခိုင်နှုန်း ပိုလျှံ လေ} = \frac{(\text{လေ ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။} - \text{stoichiometric လေ})}{\text{stoichiometric လေ}} \times 100$$

$$= \frac{100.6 - 2.57}{2.57} = 3.81 \text{ ရာခိုင်နှုန်း}$$

မှတ်ချက် အဲဒါ ငါတို့ ရိုးရှင်းသော အဆိုပါ ပြဿနာ အားဖြင့် လျစ်လျူရှုခြင်း။ အဆိုပါ ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ပစ္စုပ္ပန် ၌ ပတ်ဝန်းကျင် လေ ထံမှ ဥပမာ ၂.၇၊ ဒီ သည် ၀.၀၃%၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ ၁၀၀.၄ 0.00003 ၀.၀၃၂၅ mol နှုန်း ၁၀၀ ခြောက်သွေ့သော flue ဓာတ်ငွေ့၏ mol သို့မဟုတ် အကြမ်းအားဖြင့် တစ်ရာခိုင်နှုန်း၏ သုံးပုံတစ်ပုံ မှားယွင်းမှု။ ၎င်းသည် ပိုလျှံသောလေထု ရာခိုင်နှုန်းကို တွက်ချက်ရာတွင် သိသိသာသာ သက်ရောက်မှုမရှိပါ။

2.12. ပိုလျှံသည်။ REAGENT

စက်မှုတုံ့ပြန်မှုတွင် အစိတ်အပိုင်းများကို အတိအကျ stoi-chiometric ဖြင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ခဲယဉ်းသည်။ အချိုးအစား။ တစ် ခါတ်ဆေး မေ ဖြစ် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ ၌ ပိုလျှံ ရန် မြှင့်တင်ပါ။ အဆိုပါ လိုချင်သော တုံ့ပြန်မှု၊ ဈေးကြီးသော ဓာတ်ပစ္စည်းများကို အမြင့်ဆုံးအသုံးပြုရန် သို့မဟုတ် ပြီးပြည့်စုံသောတုံ့ပြန်မှုကို သေချာစေရန်

လောင်ကျွမ်းခြင်းကဲ့သို့ ဓါတ်ပြုခြင်း ၊

ဟို ရာခိုင်နှုန်း ပိုလျှံ ဓါတ်ဆေး သည် သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ညီမျှခြင်း-

$$\text{ရာခိုင်နှုန်းပိုနေသော} = \frac{\text{ပမာဏ ပံ့ပိုးပေးသည် — stoichiometric}}{\text{stoichiometric ပမာဏ}} \times 100 \qquad (2.7)$$

အဲဒါ သည် လိုအပ်သော ရန် ပြည်နယ် ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ရန် ဘယ်ဟာ ဓါတ်ဆေး အဆိုပါ ပိုလျှံ ရည်ညွှန်းသည်။

ဥပမာ ၂.၉

ပြီးပြည့်စုံသောလောင်ကျွမ်းမှုသေချာစေရန်၊ သဘာဝဓာတ်ငွေ့လောင်စာဆီ 20% ပိုလျှံသောလေကို ထောက်ပံ့ပေးသည်။ ဓာတ်ငွေ့ပါဝင်မှု (ထုထည်အားဖြင့်) သည် မီသိန်း 95%, ethane 5% ဖြစ်သည်။

တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ မှဲ့များ လေလိုအပ်သည်။ နှုန်း မှဲ့ လောင်စာဆီ ။

ဖြေရှင်းချက်

အခြေခံ- ၁၀၀ mol ဓာတ်ငွေ့၊ အဖြစ် အဆိုပါ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ သည် အသံအတိုးအကျယ် ရာခိုင်နှုန်း။

တုံ့ပြန်မှု များ $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

$C_2H_6 + 2 \text{ ။ } 5O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

Stoichiometric မဲ့ ၏ အို့ လိုအပ်သည် = ၉၅ × ၂ + ၅ × ၃ ။ ၅ = 207

5 နှင့်အတူ 20% ပိုလျှံ၊ မဲ့ ၏ အို့ လိုအပ်သည် = 207 ။ ၅ × ၁ ။ ၂ =

မဲ့၂၄၉ ၏ လေ (၂၁% O_2) = 249 × 100 / 21 = 1185 ။ ၇

လေ နှုန်း မဲ့ ၏ လောင်စာ = ၁၁၈၅ ။ ၇/၁၀၀ = <u>၁၁ ။ ၈၆ mol</u>

2.13. ကူးပြောင်းခြင်း၊ ရွေးချယ်ခွင့်၊ AND အသားပေး

ပြောင်းလဲခြင်းနှင့် အထွက်နှုန်းကို ပိုင်းခြားရန် အရေးကြီးပါသည်။ ပြောင်းလဲခြင်းသည် ဓာတ်ပြုခြင်းများနှင့် သက်ဆိုင်သည်။ ထုတ်ကုန်နှင့်အတူအထွက်နှုန်း။

ကူးပြောင်းခြင်း။

ကူးပြောင်းခြင်း။ သည် a တိုင်းတာ ၏ အဆိုပါ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ဓါတ်ဆေး အဲဒါ ဓာတ်ပြုသည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်းကို ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပြီး ထုတ်ကုန်ဖွဲ့စည်းမှုကို လျှော့ချရန်၊ သီးခြားတစ်ခုအဖြစ် ပြောင်းလဲခြင်း။ ဓါတ်ဆေး သည် မကြာခဏ နည်းသော ထက် 100%။ ရှိရင် နောက်ထပ် ထက် တစ်ခု ဓာတ်ပြုသည်။ သည် သုံးတယ်၊ အဆိုပါ ပြောင်းလဲခြင်းကိုအခြေခံသည့် ဓါတ်ပစ္စည်းကို သတ်မှတ်ရပါမည်။

ကူးပြောင်းခြင်း။ သည် သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အသုံးအနှုန်း-

$$\text{ကူးပြောင်းခြင်း။} = \frac{\text{ပမာဏ ၏ ဓါတ်ဆေး လောင်တယ်။}}{\text{ထောက်ပံ့ပေးသော ပမာဏ}}$$

$$= \frac{\text{(ပမာဏ ၌ ကျွေးပါ။ စမ်းချောင်း) — (ပမာဏ ၌ ထုတ်ကုန် စမ်းချောင်း)}}{\text{(ပမာဏ ၌ ကျွေးပါ။ စမ်းချောင်း)}} \qquad (၂.၈)$$

ဒီ အဓိပ္ပါယ်ပေးသည်။ စုစုပေါင်းပြောင်းလဲခြင်း။ အထူးသဖြင့် ဓါတ်ဆေး အားလုံးအတွက် ထုတ်ကုန်များ။

ဥပမာ ၂.၁၀

Dichloroethane (DCE) ၏ pyrolysis ဖြင့် ဗီနိုင်းကလိုရိုက် (VC) ကို ထုတ်လုပ်ရာတွင်၊ ဓာတ်ပေါင်းဖို ပြောင်းလဲခြင်း သည် ကန့်သတ် ရန် 55% ရန် လျှော့ချပါ။ ကာဗွန် ဖွဲ့စည်းခြင်း၊

ဘယ်ဟာ fouls ဓာတ်ပေါင်းဖို ပိုက်များ။

တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ပမာဏ ၏ DCE ကျွေးတယ်။ ရန် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် ၅၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ၏ VC

ဖြေရှင်းချက်

အခြေခံ- ၅၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ VC (ထို လိုအပ်သည်။ ပမာဏ)။

$$\text{တုံ့ပြန်မှု - } C_2H_4Cl_2 \rightarrow C_2H_3Cl +$$

HCl Molar အလေးချိန်များ- DCE 99၊ VC 62.5

$$\text{kmol / h VC ထုတ်လုပ်သည်။} = \frac{\text{၅၀၀၀}}{\text{၆၂။၅}} = \text{၈၀}$$

ထံမှ အဆိုပါ stoichiometric ညီမျှခြင်း၊ ၁ kmol DCE ထုတ်လုပ်သည်။ ၁ kmol VC ရအောင် X kmol/h ဖြင့် DCE feed ဖြစ်ရန်-

$$\text{ရာခိုင်နှုန်းပြောင်းလဲခြင်း} = 99 = \frac{80}{X} \times 100$$

$$X = \frac{80}{0.99} = 80.8 \text{ kmol / h}$$

၌ ဒီ ဥပမာ၊ အဆိုပါ သေးငယ်သည်။ ဆုံးရှုံးမှု ၏ DCE ရန် ကာဗွန် နှင့် အခြား ထုတ်ကုန်များ ရှိသည်။ လျစ်လျူရှုခံခဲ့ရသည်။ DCE တုံ့ပြန်မှုအားလုံးကို VC အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားသည်ဟု ယူဆပါသည်။

ရွေးချယ်မှု

Selectivity သည် ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို တိုင်းတာသည့် အတိုင်းအတာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ဓာတ်ပြုထားသော အရာအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားသော အပိုင်းဖြစ်သည်။ အဆိုပါ အလိုရှိသော ထုတ်ကုန်။ ရှိရင် မဟုတ်ဘူး ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖွဲ့စည်း၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု သည် 100%။ ရှိရင် ဘေးထွက်တုံ့ပြန်မှုများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ နှင့် ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖွဲ့စည်း၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု လျော့နည်းသည်။ ရွေးချယ်မှုအား ထုတ်ကုန် B အတွက် feed A ၏ ရွေးချယ်မှုအဖြစ် အမြဲတမ်းဖော်ပြပြီး အောက်ပါညီမျှခြင်းဖြင့် သတ်မှတ်သည်-

$$\text{ရွေးချယ်မှု} = \frac{\text{မဲ့ ၏ ခ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။}}{\text{မဲ့ ၏ ခ အဲဒါ နိုင် ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အကယ်၍ အားလုံး တစ်}}$$

တုံ့ပြန်ခဲ့သည်။ ရန် ပေးပါ။ ခ

$$= \frac{\text{မဲ့ ၏ ခ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။}}{\text{မဲ့ ၏ တစ် လောင်တယ်။} \times \text{stoichiometric အချက်}} \qquad (2.9)$$

Stoichiometric အချက် = မဲ့ ၏ ခ ထုတ်လုပ်သည်။ နှုန်း မဲ့ ၏ တစ် တုံ့ပြန်ခဲ့သည်။
၌ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု stoichiometric ညီမျှခြင်း

ရွေးချယ်မှု သည် များသောအားဖြင့် တိုးတက် အားဖြင့် လည်ပတ်ခြင်း။ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို မှာ နိမ့် ပြောင်းလဲခြင်း မှာ မြင့်မားသောပြောင်းလဲခြင်း ၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုတွင် ဓါတ်ပေါင်းဖိုတွင် အနည်းဆုံး ဓါတ်ဆားရည်တစ်မျိုးပါဝင်မှု နည်းပါးပြီး ထုတ်ကုန်များ၏ ပြင်းအား မြင့်မားသောကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည့် တုံ့ပြန်မှုများသည် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်ချေ ပိုများပါသည်။

ဓာတ်ပေါင်းဖိုတွင် မပြောင်းလဲသော ဓာတ်ပစ္စည်းများကို ပြန်လည်ရယူပြီး ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဘေးထွက်ပစ္စည်းအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားသော ဓာတ်ပစ္စည်းများသည် များသောအားဖြင့် ပြန်လည်ရယူ၍မရနိုင်ပါ၊ ရမယ်။ ဖြစ် သန့်စင်သည်။

အတွက် ရောင်းရန် သို့မဟုတ် တခြား မြင်မိပါတယ်။ အဖြစ် အမှိုက် (ကြည့် အပိုင်း ၆.၄.၈)။

ဟိ အကောင်းဆုံး ဓာတ်ပေါင်းဖို အခြေအနေများ ဤသို့ များသောအားဖြင့် မျက်နှာသာ နိမ့် ဓာတ်ပေါင်းဖို ပြောင်းလဲခြင်း ရန် မြင့် ပေးပါ ။ ရွေးချယ်မှု အတွက် အဆိုပါ အလိုရှိသော ထုတ်ကုန်များ ဘယ်တော့လဲ အားလုံး ၏ ဒါတွေ ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ယူထားသည်။ ထဲသို့ အကောင့်။

အသားပေး

အထွက်နှုန်းသည် ဓာတ်ပေါင်းဖို သို့မဟုတ် အပင်၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို တိုင်းတာခြင်းဖြစ်သည်။ အမျိုးမျိုးသော အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်များ- အထွက်နှုန်းကိုအသုံးပြုပြီး မည်သည့်အထွက်နှုန်း၏အခြေခံကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်းဖော်ပြရန် အရေးကြီးပါသည်။ နံပါတ်များ ဒီ သည် မကြာခဏ မဟုတ်ဘူး ပြီးပြီ။ ဘယ်တော့လဲ အထွက်နှုန်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုးကား ၌ အဆိုပါ စာပေ၊ ရည်ရွယ်ထားသည်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် တရားစီရင်ခြင်းကို အသုံးပြုရမည်။

ဟိ အသားပေး ၏ ထုတ်ကုန် ခ ထံမှ ကျွေးပါ။ တစ် သည် သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် မဲ့ ၏ ခ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။

$$\text{အသားပေး} = \frac{\text{မဲ့ ၏ တစ် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။}}{\text{မဲ့ ၏ ခ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။}} \times \text{stoichiometric အချက်} \qquad (၂.၁၀)$$

အဘို့ a ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ အဆိုပါ အသားပေး သည် အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ၏

ပြောင်းလဲခြင်း နှင့် ရွေးချယ်မှု- တုံ့ပြန်မှု အထွက်နှုန်း

= ပြောင်းလဲခြင်း × ရွေးချယ်မှု

$$= \frac{\text{မှဲ့ တစ် မှဲ့တွေကို စားသုံးတယ်။}}{\text{မှဲ့ တစ် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။}} \times \frac{\text{ခ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။}}{\text{မှဲ့ တစ် လောင်တယ်။}} \times \text{stoichiometric အချက်}$$

(၂ . ၁၁)

စက်မှုဓာတ်ပေါင်းဖိုများနှင့်အတူ၊ 'တုံ့ပြန်မှုအထွက်နှုန်း' (ဓာတု အသားပေး), ဘယ်ဟာ ပါဝင်သည်။ သာ ဓာတုဗေဒ ဆုံးရှုံးမှု ရန် ဖွတ် ထုတ်ကုန်များ; နှင့် အဆိုပါ လေဝင်လေထွက်ဓာတ်ငွေ့အဖြစ် အငွေ့ပျံခြင်းကြောင့် ဆုံးရှုံးမှုကဲ့သို့သော ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဆုံးရှုံးမှုလည်း ပါဝင်သော ''ဓာတ်ပေါင်းဖိုအထွက်နှုန်း''၊

ရှိရင် အဆိုပါ ပြောင်းလဲခြင်း သည် အနီး 100% အဲဒါ မေ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် တန်ဖိုးရှိ ခွဲထုတ်ခြင်း။ နှင့် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း။ ဓာတ်မတည့်သောပစ္စည်း၊ အလုံးစုံ ဓာတ်ပေါင်းဖိုအထွက်နှုန်းသည် တုံ့ပြန်မှုမရှိသော ဆုံးရှုံးမှုများ ပါဝင်သည်။ ပစ္စည်း ရှိရင် အဆိုပါ မတုံ့ပြန်ပါ။ ပစ္စည်း သည် ကွဲကွာ နှင့် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း၊ အဆိုပါ ခြုံငုံ အသားပေး *ယူထားသည်။ ကျော် ဓာတ်ပြုခြင်းနှင့် ခွဲထွက်ခြင်း အဆင့်* ပါဝင်သည်။ တစ်ခုခု ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဆုံးရှုံးမှု ထံမှ အဆိုပါ ခွဲခွာခြင်း အဆင့် အပင်အထွက်နှုန်းသည် အပင်၏ အလုံးစုံစွမ်းဆောင်ရည်ကို တိုင်းတာပြီး ဓာတုနှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဆုံးရှုံးမှုများ ပါဝင်သည်။

စိုက်တယ်။ အသားပေး (အသုံးချ ရန် အဆိုပါ ပြီးပါပြီ။ အပင် သို့မဟုတ် တစ်ခုခု အဆင့်)

$$= \frac{\text{မှဲ့ ၏ ထုတ်ကုန် ထုတ်လုပ်သည်။}}{\text{မှဲ့ ၏ ဓါတ်ဆေး ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ ရန် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် } \times \text{ stoichiometric}}$$

အချက် (၂ . ၁၂)

ဓါတ်ဆေးတစ်မျိုးထက်ပို၍အသုံးပြုသည် သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန်ထုတ်လုပ်သည့်အခါ၊ အထွက်နှုန်းကိုရည်ညွှန်းသည့် ထုတ်ကုန်နှင့် ဓါတ်ပစ္စည်းများကို ရှင်းလင်းစွာဖော်ပြထားရန် အရေးကြီးပါသည်။

ထုတ်ကုန် B သို့မဟုတ် ဓါတ် A ကို ကိုင်တွယ်သည့် ခွဲထွက်ခြင်း အဆင့်တစ်ခုစီ၏ ခွဲထွက်ခြင်း ထိရောက်မှု (ပြန်လည်ရယူခြင်း) ၏ ထုတ်ကုန်ဖြစ်သည်။

ဥပမာ ၂.၁၁

အီသနော၏ ဟိုက်ဒရိုလစ်ဇေးဖြင့် အီသနော ထုတ်လုပ်မှုတွင်၊ Diethyl Ether ကို ထုတ်လုပ်သည်။ ထုတ်ကုန်တစ်ခု။ ပုံမှန် feed stream ပါဝင်မှုသည် 55% အီသလင်း၊ 5%

inerts၊ 40% ရေ၊ နှင့် ထုတ်ကုန်စီးကြောင်း- 52.26% အီသလင်း၊ 5.49% အီသနော၊ 0.16% အီသာ၊ 36.81% ရေ၊ 5.28% inerts။ အီသနောနှင့် အီသာအတွက် အီသလင်း၏ ရွေးချယ်နိုင်မှုကို တွက်ချက်ပါ။

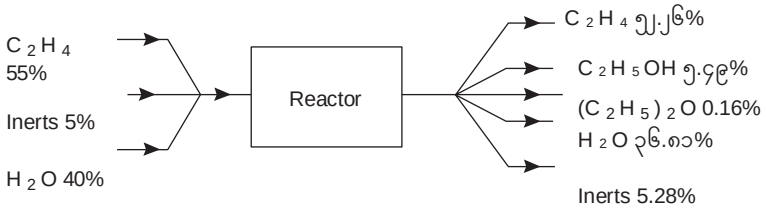
ဖြေရှင်းချက်

တုံ့ပြန်မှုများ : $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$

(က) $2C_2H_5OH \rightarrow (C_2H_5)_2O + H_2O$

(ခ)။

အခြေခံ- ၁၀၀ မဲ့ ကျွေးပါ။ (ပိုလွယ်လိုက်တာ တွက်ချက်မှု ထက် သုံးပြီး အဆိုပါ ထုတ်ကုန် စမ်းချောင်း)



မှတ်ချက်- ဟိ စီးဆင်း ၏ inerts ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆက်မပြတ်၊ အဖြစ် သူတို့ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး တုံ့ပြန်မှု; နှင့် အဲဒါ နိုင်သည် ဤသို့ ဖြစ် ပေါင်းစပ်မှုမှ အခြားစီးဆင်းမှုများကို တွက်ချက်ရန် အသုံးပြုသည်။

ကျွေးပါ။ အီ သလင်း ၅၅ mol
inerts ၅ mol
ရေ ၄၀ mol

ထုတ်ကုန်
စမ်းချောင်း

$$\text{အီသလင်း} \quad \frac{၁၂ ။ ၂၆}{၅ ။ ၂၈} \times ၅ = 49\ ၄၉\ \text{mol}$$

$$\text{အီသနော} = \frac{၅ ။ ၄၉}{၅ ။ ၂၈} \times ၅ = ၅ ။ ၂၀\ \text{mol}$$

$$\text{အီသာ} = \frac{0.၁၆}{၅ ။ ၂၈} \times ၅ = 0.၁၅\ \text{mol}$$

ပမာဏ ၏ အီသလင်း တုံ့ပြန်ခဲ့သည်။ = ၅၅ ။ ဝယ်တယ်။ — 49 ၄၉ = ၅ ။ ၅၁ mol

$$\text{ရွေးချယ်မှု ၏ အီသလင်း အတွက် အီသနော} = \frac{၅ ။ ၂၀}{၅ ။ ၅၁ \times ၁ ။ \text{ဝယ်တယ်။}} \times ၁၀၀ = \underline{၉၄ ။ 4\ \%}$$

အမျှ ၁ mol ၏ အီသနော သည် ထုတ်လုပ်သည်။ နှုန်း mol ၏ အီသလင်း၊ အဆိုပါ stoichiometric အချက် သည် ၁။

$$\text{ရွေးချယ်မှု ၏ အီသလင်း အတွက် အီသာ} = \frac{0.၁၅}{၅ ။ ၅၁ \times 0.၅} \times ၁၀၀ = \underline{၅ ။ 44\ \%}$$

ဟိ stoichiometric factor သည် 2 အဖြစ် 0.5 ဖြစ်သည်။ အီသလင်း၏ mol သည် ၁ အီသာ၏ mol။ ထုတ်ကုန်အားလုံးသို့ အီသလင်း၏ပြောင်းလဲခြင်းကို သတိပြုပါ။

$$\text{ကူးပြောင်းခြင်း။} = \frac{\text{mols ကျွေးသည် — mols ထွက်}}{\text{mols ကျွေးတယ်။}} = \frac{၅၅ — 49\ ၄၉}{၅၅} \times ၁၀၀$$

$$= \underline{၁၀ \text{ ရာခိုင်နှုန်း}}$$

ရေသည် ethylene နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက အတော်လေး ဈေးသက်သာသောကြောင့် ရေအပေါ်အခြေခံ၍ ရွေးချယ်နိုင်မှုကိုလည်း တွက်ချက်နိုင်သော်လည်း အမှန်တကယ် စိတ်ဝင်စားမှု မရှိပေ။ ရေသည် သိသိသာသာ ပိုလျှံနေသော ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ရေက[illegible] ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ဖြည့်သွင်းသည်။

ဟိ အသားပေး ၏ အီသနော အခြေခံ on အီသလင်း သည်

$$\text{တုံ့ပြန်ခြင်း။ အသားပေး} = \frac{၅ ။ ၂၀}{၅၅ \times ၁ ။ \text{ဝယ်တယ်။}} \times ၁၀၀ = \underline{၉ ။ 45\ \%}$$

ဥပမာ ၂.၁၂

Dichloroethane (DCE) ကိုထုတ်လုပ်ရန် ethylene ၏ ကလိုရင်းတွင် ethylene အဖြစ်ပြောင်းလဲခြင်း၊ သည် အစီရင်ခံပါတယ်။ အဖြစ် 99.0% ရှိရင် ၉၄ mol ၏ DCE ဖြစ်ကြပါသည်။ ထုတ်လုပ်သည်။ နှုန်း ၁၀၀ mol ၏ ethylene သည် တုံ့ပြန်မှု၊ ရွေးချယ်မှု

နှင့် ethylene ကို အခြေခံ၍ အလုံးစုံ အထွက်နှုန်းကို တွက်ချက်သည်။ ဓာတ်မတည့်သော အီသလင်းကို ပြန်လည်ရရှိမည်မဟုတ်ပါ။

ဖြေရှင်းချက်

တုံ့ပြန်မှု - $C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2$

ဟိ stoichiometric အချက် သည် ၁။

$$\text{ရွေးချယ်မှု} = \frac{\text{မဲ့ DCE ထုတ်လုပ်သည်။}}{\text{မဲ့ အီသလင်း တုံ့ပြန်ခဲ့သည်။}} \times ၁ \times ၁၀၀$$

$$= \frac{၉၄}{၁၀၀} \times ၁၀၀ = \underline{94\ \%}$$

$$\text{အသားပေး (အပါအဝင် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဆုံးရှုံးမှု)} = \frac{\text{မဲ့ DCE ထုတ်လုပ်သည်။}}{\text{မဲ့ အီသလင်း ကျွေးတယ်။}} \times ၁ \times ၁၀၀$$

ထို့ကြောင့်၊ ၉၉ မဲ့ ၏ အီသလင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ တုံ့ပြန်ခဲ့သည်။ အတွက် ၁၀၀ မဲ့ ကျွေးမွေး၊ ဒါကြောင့်

$$\text{ခြုံ အသားပေး} = \frac{၉၄}{၁၀၀} \times \frac{၉၉}{၁၀၀} = \underline{၉၃ ။ 1\ \%}$$

ရွေးချယ်မှု (0.94) နှင့် con- ဗားရှင်း (0.99) ကို မြှောက်ခြင်းဖြင့် တူညီသောအဖြေကို ရရှိကြောင်း သတိပြုပါ။

ဟိ ကျောင်းအုပ် ထုတ်ကုန် ၏ ဒီ လုပ်ငန်းစဉ် သည် trichloroethane။

အရင်းအမြစ်များ ၏ ကူးပြောင်းခြင်း၊ ရွေးချယ်နိုင်မှု၊ နှင့် အသားပေး ဒေ အနည်းအကျဉ်းမျှသာဖြစ်လျှင် ခါတ်ပေါင်းဖို ကုန်ကျစရိတ်များ (ထုထည်၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်း၊ အပူပေးခြင်း စသည်) ကို အကောင်းမွန်ဆုံး ဓာတ်ပေါင်းဖိုအဖြစ် ပြောင်းလဲခြင်းအား ဆုံးဖြတ်ရန် ခွဲထုတ်ခြင်းနှင့် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းအတွက် ကုန်ကျစရိတ်များနှင့် လဲလှယ်နိုင်ပါသည်။ ပိုများသော၊ ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ အများဆုံး ဈေးကြီးတယ်။ ကျွေးသည်။ အတွက် အဆိုပါ အလိုရှိသော ထုတ်ကုန် သည် နည်းသော ထက် 100% နှင့် ထုတ်ကုန်ကုန်ကျစရိတ်များကိုလည်း ထည့်သွင်းတွက်ချက်ရမည်ဖြစ်သည်။ ထို့နောက် ဓာတ်ပေါင်းဖို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းသည် ပင်မအတွက်သာမက ခါတ်ပေါင်းဖိုပြောင်းလဲခြင်းနှင့် ရွေးချယ်မှုအကြား ဆက်နွယ်မှုတစ်ခု လိုအပ်ပါသည်။ ထုတ်ကုန်၊ ဒါပေမယ့် အတွက် အားလုံး အဆိုပါ ထုတ်ကုန်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ၌ လုံလောက်ပါတယ်။ ပမာဏ ရန် လုပ်ငန်းစဉ်ကုန်ကျစရိတ်အပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသည်။

ရိုးရှင်းသောကိစ္စများတွင်၊ ထုတ်ကုန်အရေအတွက်နည်းသောအခါ၊ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရန်ဖြစ်နိုင်သည်။ a ယန္တရား မော်ဒယ် ၏ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု kinetics အဲဒါ ခန့်မှန်းသည်။ အဆိုပါ နှုန်း ၏ ပင်မထုတ်ကုန်နှင့် ထုတ်ကုန်များဖွဲ့စည်းခြင်း ။ သင့်လျော်သော ကျယ်ပြန့်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများထက် စမ်းသပ်ဒေတာအတွက် ထိုသို့သောပုံစံကို တပ်ဆင်ထားပါက ၎င်းကို လုပ်ငန်းစဉ် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

တုံ့ပြန်မှု kinetics မော်ဒယ်များ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုကို တုံ့ပြန်မှုအင်ဂျင်နီယာ ပြဋ္ဌာန်းစာအုပ်အများစုတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ဥပမာ၊ Levenspiel (1998)၊ Froment and Bischoff (1990) နှင့် Fogler (2005) ကိုကြည့်ပါ။

တုံ့ပြန်မှု မျှခြေသို့ လျင်မြန်စွာ ရောက်ရှိသွားသော ကိစ္စများတွင် အထွက်နှုန်းကို မျှခြေအထွက်နှုန်းအဖြစ် အလွယ်တကူ ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ ထိုအခြေအနေများအောက်တွင် တစ်ခုတည်းသော ဖြစ်နိုင်ချေရှိသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် ပြုလုပ်ရန်အတွက် အပူချိန်၊ ဖိအား သို့မဟုတ် feed compo-ကို ပြောင်းလဲရန်၊ မတူညီသော မျှခြေအရောအနှောကို ရရှိရန် အနေအထား။ တုံ့ပြန်မှု မျှခြေကို တွက်ချက်ခြင်း။ သည် အလွယ်တကူ သယ်ဆောင်ထွက် သုံးပြီး စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ။

ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အစိတ်အပိုင်းများ သို့မဟုတ် တုံ့ပြန်မှုများ သည် ရယ်ကြီးမားသော၊ သို့မဟုတ် အဆိုပါ ယန္တရား စာရင်းအင်းဆိုင်ရာ သေချာမှုဖြင့် တွက်ချက်ရန် ရှုပ်ထွေးလွန်းသဖြင့် တုံ့ပြန်မှု မျက်နှာပြင်ပုံစံများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ အစား စမ်းသပ်မှုများ၏ ကိန်းဂဏာန်းပုံစံများအတွက် နည်းလမ်းများ အသုံးချခံရ၊ ကိန်းဂဏာန်းတစ်ခုအတွက် စုဆောင်းရမည့် စမ်းသပ်ဒေတာပမာဏကို လျှော့ချခြင်း၊ အတိအကျ အဓိပ္ပါယ်ရှိသော ဆက်စပ်မှု ၏ ရွေးချယ်မှု နှင့် အသားပေး ရန် အဆိုပါ အဓိက လုပ်ငန်းစဉ် သတ်မှတ်ချက်များ။ စမ်းသပ်မှုများ၏ ကိန်းဂဏာန်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းကို ကောင်းမွန်စွာ မိတ်ဆက်ရန်အတွက် Montgomery (2001) ကို ကြည့်ပါ ။

ဒီဇိုင်း၏အစောပိုင်းအဆင့်များတွင်၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် တုံ့ပြန်မှုမျက်နှာပြင် သို့မဟုတ် တုံ့ပြန်မှု kinetics ၏အသေးစိတ်စက်ယန္တရားပုံစံရှိလေ့မရှိပေ။ ကုမ္ပဏီအနည်းငယ်သည် ဓာတ်ခွဲခန်း သို့မဟုတ် စမ်းသပ်စက်ရုံတစ်ခုအား အပ်နှံရန်နှင့် စီမံခန့်ခွဲရေးလုပ်ငန်းစဉ်သည် စီးပွားရေးအရ ဆွဲဆောင်မှုရှိသည်ဟု ကျေနပ်မှုမရရှိမချင်း တုံ့ပြန်မှု kinetics ဒေတာကို စုဆောင်းရန်အတွက် လိုအပ်သောဝန်ထမ်းများကို ငြင်ဆင်ထားပါသည်။ ထို့ကြောင့် လိုအပ်သော ဒေတာအစုံကို မစုဆောင်းမီ ဒီဇိုင်းတစ်ခု လိုအပ်ပါသည်။ ထိုသို့သော အခြေအနေမျိုးတွင် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ၎င်းကို ရွေးချယ်ရမည်ဖြစ်သည်။ အကောင်းဆုံး ဓာတ်ပေါင်းဖို အခြေအနေများ ထံမှ ဘာဖြစ်ဖြစ် ဒေတာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် ဒီ ကနဦး ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ အထွက်နှုန်း ခန့်မှန်းချက်သည် ဓာတုဗေဒပညာရှင်မှ စုဆောင်းထားသော သို့မဟုတ် ထုတ်ယူထားသော အချက်အလက်အနည်းငယ်မှ လာနိုင်သည်။ a မူပိုင်ခွင့် သို့မဟုတ် သုတေသန စာရွက်။ ဟိ အသုံးပြု ၏ ဒေတာ ထံမှ မူပိုင်ခွင့်များ သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၈.၂။ ဒီဇိုင်းတစ်ခုပြီးမြောက်ရန် ရည်ရွယ်ချက်အတွက် ဓာတ်ပေါင်းဖိုအထွက်နှုန်း ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုတည်းသာ လိုအပ်ပါသည်။ ထပ်လောင်း အသားပေး ဒေတာ ယူထားသည်။ ကျော် a ပိုကျယ်တယ်။ အပိုင်းအခြား ၏ လုပ်ငန်းစဉ် အခြေအနေများ ပေးပါ။ ဒီဇိုင်နာ ပိုကြီးတယ်။ စွမ်းရည် ရန် စနစ်တကျ အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း။

2.14. ပြန်သုံးပါ။ လုပ်ငန်းစဉ်များ

စီးဆင်းနေသော စမ်းချောင်းကို ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း (ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း) ကို လုပ်ဆောင်ခြင်းတွင် အစောပိုင်းအဆင့်သို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များ sequence ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ သုံးတယ်။ ရှိရင် အဆိုပါ ပြောင်းလဲခြင်း ၏ a အဖိုးတန် ခါတ်ဆေး ၌ တုံ့ပြန်မှုလုပ်ငန်းစဉ်သည် 100% ထက်နည်းသော တုံ့ပြန်မှုမရှိသော အရာများကို များသောအားဖြင့် ခွဲထုတ်ပြီး ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ပေါင်းခံကော်လံထိပ်သို့ reflux ပြန်ဝင်လာခြင်းသည် တုံ့ပြန်မှုမရှိသော ပြန်လည်အသုံးပြုသည့်လုပ်ငန်းစဉ်၏ ဥပမာတစ်ခုဖြစ်သည်။

အစုလိုက်အပြုံလိုက် ချိန်ခွင်လျှာ တွက်ချက်မှုများတွင် ပြန်လည်အသုံးပြုသည့် လမ်းကြောင်းများ ရှိနေခြင်းသည် တွက်ချက်မှုများကို ပိုမိုခက်ခဲစေသည်။

ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းမရှိဘဲ၊ လုပ်ငန်းစဉ်များ ဆက်တိုက်လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် ပစ္စည်းကို ဟန်ချက်ညီအောင် ဆောင်ရွက်နိုင်သည် ။ ဆင့်ကဲ၊ ယူ တစ်ခုစီ ယူနစ် ၌ အလှည့်; အဆိုပါ တွက်ချက်သည်။ စီးဆင်းသည်။ ထွက် ၏ တစ်ခု ယူနစ် နောက်တစ်ခုအတွက် feeds တွေ ဖြစ်လာမယ် ။ Recycle stream တစ်ခုရှိနေပါက၊ ပြန်လည်အသုံးပြုသည့်နေရာတွင် ရှိသည် ။

ပြန်လာပြီး၊ အဆိုပါ စီးဆင်း ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် လူသိများသည်။ အဖြစ် အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on ရေစုန် စီးဆင်းသည်။ မဟုတ်ဘူး မတွက်ချက်ရသေးပါ။ recycle flow ကို မသိပါက၊ recycle flow ကို ဆုံးဖြတ်နိုင်သည့် အတိုင်းအတာအထိ တွက်ချက်မှု အစီအစဉ်ကို ဆက်၍မရနိုင်ပါ။

နှစ်ယောက် ချဉ်းကပ်မှုများ ရန် အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် ၏ ပြန်လည်အသုံးပြု ပြဿနာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖြစ်နိုင်သည်-

A. ဟိ ဖြတ်လိုက်စမ်း ("မျက်ရည်") နည်းလမ်း။ ဟိ ပြန်လည်အသုံးပြု စမ်းချောင်း စီးဆင်းသည်။ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်းပြီး တွက်ချက်မှုများသည် recycle တွက်ချက်သည့်နေရာအထိ ဆက်သွားခဲ့သည်။ ခန့်မှန်းခြေ စီးဆင်းမှုများကို တွက်ချက်ပြီး နှိုင်းယှဉ်ကာ ပိုမိုကောင်းမွန်သော ခန့်မှန်းချက်ဖြစ်သည်။ ပြုလုပ်ထားသည်။ ခန့်မှန်းချက်နှင့် တွက်ချက်မှုအကြား ကွာခြားချက်အထိ လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သည်။ flows သည် လက်ခံနိုင်လောက်သော သည်းခံမှုတစ်ခုအတွင်းဖြစ်သည်။

B. ဟိ သုဝဏ္ဏ၊ အကွရာသခ်ၢာ နည်းလမ်း။ ဟိ ရှိနေခြင်း။ ၏ ပြန်လည်အသုံးပြု ဖော်ညွှန်းသည်။ အဲဒါ အချို့ ၏ mass balance ညီမျှခြင်းများကို တပြိုင်နက်တည်း ဖြေရှင်းရမည်။ ညီမျှခြင်းများ ဖြင့် တည်ဆောက်ထားသည်။ အဆိုပါ ပြန်လည်အသုံးပြု စီးဆင်းသည်။ အဖြစ် အမည်မသိများ နှင့် ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ သုံးပြီး စံ နည်းလမ်းများ အတွက် တစ်ပြိုင်နက်တည်းညီမျှခြင်းများ၏အဖြေ။

အတူ ရိုးရှင်းသော ပြဿနာများ အဲဒါ ရှိသည် သာ တစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခု ပြန်လည်အသုံးပြု ကွင်း၊ အဆိုပါ တွက်ချက်မှု မကြာခဏလုပ်နိုင်ပါတယ်။ ဖြစ် ရိုးရှင်းသော အားဖြင့် အဆိုပါ သတိထားပါ။ ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ အခြေခံ ၏ တွက်ချက်မှု နှင့် အဆိုပါ စနစ်ဘောင်များ။ ၎င်းကို ဥပမာများ 2.4 နှင့် 2.13 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဟိ ဖြေရှင်းချက် ၏ နောက်ထပ် ရှုပ်ထွေးသည်။ ပစ္စည်း လက်ကျန်? ပြဿနာများ ပါဝင်နေပါတယ်။ အများအပြား recycle loops ကို အခန်း ၄ တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

ဥပမာ ၂.၁၃

ဟိ ဘလောက် အခုမှ ရှိုး အဆိုပါ အဓိက ခြေလှမ်းများ ၌ အဆိုပါ မျှမျှတတ လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှု ethylene မှဗီနိုင်းကလိုရိုက်။ ဘလောက်တစ်ခုစီသည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုနှင့် အခြားလုပ်ဆောင်မှုယူနစ်များစွာကို ကိုယ်စားပြုသည်။ အဓိက တုံ့ပြန်မှုများမှာ

ပိတ်ဆို့သည်။ တစ်၊ ကလိုရင်း

$$C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2$$ အသားပေး on အီသလင်း ၉၈ ရာခိုင်နှုန်း

ပိတ်ဆို့သည်။ ခ၊ oxyhydrochlorination

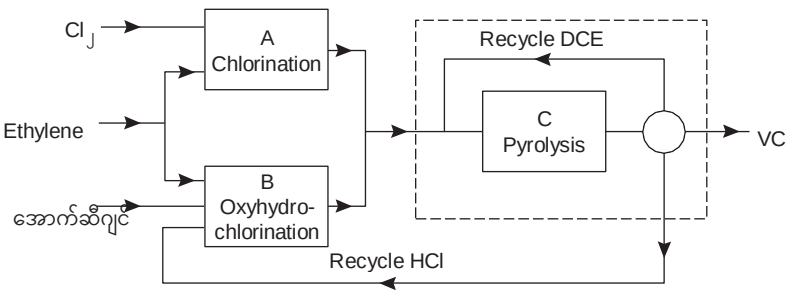
$$C_2H_4 + 2HCl + 0.5O_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2 + H_2O$$ အထွက်နှုန်း on အီသလင်း ၉၅%၊ on HCl 90%

ပိတ်ဆို့သည်။ ဂ၊ pyrolysis

$$C_2H_4Cl_2 \rightarrow C_2H_3Cl + HCl$$ အထွက်နှုန်း : DCE 99 ရာခိုင်နှုန်း၊ HCl 99 တွင် ။

၅ ရာခိုင်နှုန်း HCl ထံမှ အဆိုပါ pyrolysis ခြေလှမ်း သည် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ရန် အဆိုပါ oxyhydrochlorination အဆင့် ဟိ

စီးဆင်း ၏ အီသလင်း ရန် အဆိုပါ ကလိုရင်း နှင့် oxyhydrochlorination ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ သည် ချိန်ညှိထားသည်။ သောကြောင့် HCl ၏ထုတ်လုပ်မှု ဟန်ချက်ညီအောင် လိုအပ်ချက်။ pyrolysis ဓာတ်ပေါင်းဖိုတွင် ပြောင်းလဲခြင်းအား 55% တွင် ကန့်သတ်ထားပြီး ဓာတ်မတည့်သော dichloroethane (DCE) ကို ခွဲခြားပြီး ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။



အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ အသားပေး ကိန်းဂဏန်းများ ပေးသော၊ နှင့် လျစ်လျူရှုခြင်း။ တစ်ခုခု အခြား ဆုံးရှုံးမှု၊ တွက်ချက် အဆိုပါ စီးဆင်း အီသလင်း၏ ရန် တစ်ခုစီ ဓာတ်ပေါင်းဖို နှင့် အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ DCE ရန် အဆိုပါ pyrolysis ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ အတွက် a ဗီနိုင်းကလိုရိုက် (VC) ထုတ်လုပ်မှုနှုန်း 12,500 ကီလိုဂရမ်/နာရီ။

ဖြေရှင်းချက်

မော်လီကျူး အလေးများ ဗီနိုင်း ကလိုရိုက် ၆၂.၅၊ DCE ၉၉.၀၊ HCl ၃၆.၅။

$$\text{VC နှုန်း နာရီ} = \frac{၁၂၅၀၀}{၆၂ ။ ၅} = ၂၀၀ \text{ kmol / h}$$

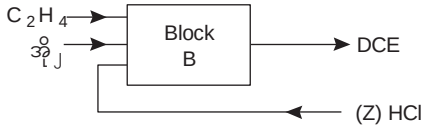
ဆွဲသည်။ a စနစ် နယ်နိမိတ် ပတ်ပတ်လည် တစ်ခုစီ ဘလောက်၊ အလုံပိတ် အဆိုပါ DCE ပြန်လည်အသုံးပြု အတွင်း အဆင့် C ၏နယ်နိမိတ်

A ပိတ်ဆို့ရန် ethylene စီးဆင်းမှုကို X နှင့် B သည် Y ပိတ်ဆို့ရန်နှင့် HCl သည် Z ဖြစ်ပါစေ ။

ထို့နောက် DCE ၏ စုစုပေါင်းမဲ့မျှားသည် = 0.98X + 0.95Y၊ ခွင့်ပြုခြင်း။ အတွက် အဆိုပါ အထွက်နှုန်းများ နှင့် block C တွင်ထုတ်လုပ်သော HCl ၏မဲ့မျှား

$$= (0.98X + 0.95Y)0 \text{ ။ } 995 = Z \qquad \text{(က)}$$

ဆင်ခြင်ပါ။ အဆိုပါ စီးဆင်းသည်။ ရုန် နှင့် ထံမှ ဘလောက် ခ



ဟိ အသားပေး ၏ DCE အခြေခံ on HCl သည် 90%၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ မဲ့ ၏ DCE ထုတ်လုပ်သည်။

$$= 0.9 \times 0.90Z$$

မှတ်ချက် - ဟိ stoichiometric အချက် သည် ဝ.၅ (၂ mol HCl နှုန်း mol DCE)။

ဟိ အသားပေး ၏ DCE အခြေခံ on အီသလင်း သည် ၉၅%၊ ဒါကြောင့်

$$0.5 \times 0.9Z = 0.$$
$$95Y\ Z = 0.95 \times \qquad \text{(ခ)}$$
$$2Y\ /\ 0 \text{ ။ } 9$$

အစားထိုးခြင်း။ အတွက် Z ထဲသို့ ညီမျှခြင်း (က) ပေးသည်။

$$Y = (0.98X + 0.95Y)0 \text{ ။ } 995 \times \frac{0.9}{2 \times 0.95}$$

$$Y = 0.837X$$

အလှည့် ရုန် ဘလောက် CI စုစုပေါင်း VC ထုတ်လုပ် = ဝ.၉၉ × စုစုပေါင်း DCE ဆိုတော့

$$0.99(0.98X + 0.95Y) = 200 \text{ kmol / h}$$

Y ကို အစားထိုးခြင်း equation (b) မှ X ပေးသည်။ = 2229 ။ 8

kmol / h နှင့် $Y = 0.872 \times 2229 \text{ ။ } 8 = 993 \text{ ။ } 2$

kmol / h

HCl ပြန်လည်အသုံးပြု ထံမှ ညီမျှခြင်း (က)

$$Z = (0 \text{။ } 98 \times 2229 \text{ ။ } 8 + 0.95 \times 995 \text{ ။ } 2)0 \text{ ။ } 995 = 201\ 2 \text{ kmol / h}$$

မှတ်ချက် - ခြုံ အသားပေး on အီသလင်း = $\frac{200}{(2229 \text{။ } 8 + 995 \text{ ။ } 2)} \times 100 =$ 96 ရာခိုင်နှုန်း

2.15. သုတ်သင်ရှင်းလင်းပါ။

အဲဒါ သည် များသောအားဖြင့် လိုအပ်သော ရန် သွေးထွက် off a အပိုင်း ၏ a ပြန်လည်အသုံးပြု စမ်းချောင်း ရန် တားဆီး အဆိုပါ များသည်ထက်များလာသည် မလိုလားအပ်သောပစ္စည်း။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုတစ်ခုတွင် ခွဲထွက်ယူနစ်ရှိ ပြန်လည်အသုံးပြုစီးကြောင်းမှ မခွဲထုတ်ထားသော inert အစိတ်အပိုင်းများ ပါဝင်နေပါက၊ အဆိုပါ inerts များသည် ပြန်လည်အသုံးပြုသော stream တွင် စုပုံနေလိမ့်မည်ဖြစ်သည်။ ၏ inerts။ တချို့က အပိုင်း ၏ အဆိုပါ စမ်းချောင်း ရမယ်။ ဖြစ် သန့်စင်ခဲ့သည်။ ရန် စောင့်ရှောက် အဆိုပါ အစွမ်းသတ္တိ အဆင့် အတွင်း

လက်ခံနိုင်သောကန့်သတ်ချက်များ။ စဉ်ဆက်မပြတ် သန့်စင်ခြင်းကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုသည်။ တည်ငြိမ်သော အခြေအနေများအောက်တွင်-

ဆုံးရှုံးမှု ၏ အစွမ်းသတ္တိ ၌ အဆိုပါ သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ ¼ နှုန်းထား ၏ ကျွေးပါ။ ၏ inerts ထဲသို့ အဆိုပါ စနစ်

ဖယ်ရှားပြီးသည့်အချိန်တွင် ပြန်လည်အသုံးပြုသည့်စီး ကြောင်းနှင့် တူညီပါသည် ။ ထို့ကြောင့် လိုအပ်သော သန့်စင်မှုနှုန်းကို အောက်ပါဆက်စပ်မှုမှ ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။

[ကျွေးပါ။ စမ်းချောင်း စီးဆင်း နှုန်း] × [ကျွေးပါ။ စမ်းချောင်း အစွမ်းသတ္တိ အာရုံစူးစိုက်မှု]
¼ [သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ စမ်းချောင်း စီးဆင်း နှုန်း] × [သတ်မှတ်ထားသော (အလိုရှိသော) ပြန်လည်အသုံးပြု အစွမ်းသတ္တိ အာရုံစူးစိုက်မှု]

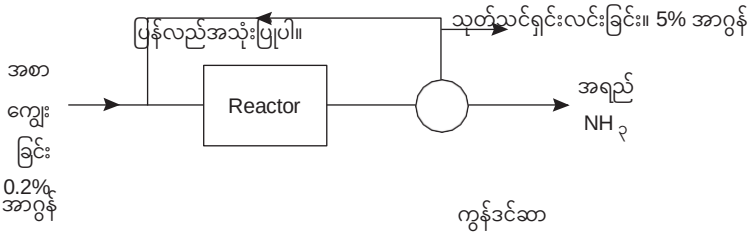
ဥပမာ ၂.၁၄

၌ အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှု ၏ အမိုးနီးယား ထံမှ ဟိုက်ဒရိုဂျင် နှင့် နိုက်ထရိုဂျင်၊ အဆိုပါ ပြောင်းလဲခြင်း၊ အခြေခံ အပေါ်မှာ ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်း၊ သည် ကန့်သတ် ရန် 15%။ ဟိ အမိုးနီးယား ထုတ်လုပ်သည်။ သည် နို့ဆီ ထံမှ ဓာတ်ပေါင်းဖို (ပြောင်းလဲခြင်း) ထုတ်ကုန် စမ်းချောင်း၊ နှင့် အဆိုပါ မတုံ့ပြန်ပါ။ ပစ္စည်း သည် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ရှိရင် အဆိုပါ feed ပါရှိသည်။ 0.2% အာဂွန် (ထံမှ အဆိုပါ နိုက်ထရိုဂျင် ခွဲခွာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်)၊ တွက်ချက် အဆိုပါ သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ နှုန်းထား လိုအပ်သည် ။ ရန် ကိုင် အဆိုပါ အာဂွန် ၌ အဆိုပါ ပြန်လည်အသုံးပြု စမ်းချောင်း အောက်တွင် ၅.၀%။ ရာခိုင်နှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အားဖြင့် အသံအတိုးအကျယ်။

ဖြေရှင်းချက်

အခြေခံ- ၁၀၀ မဲ့ ကျွေးပါ။ (ရှင်းလင်းခြင်း။ နှုန်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ် မဲ့ နှုန်း ၁၀၀ mol ကျွေးမွေး၊ အဖြစ် ထုတ်လုပ်မှုနှုန်းကို ပေးမထားပါ။)

လုပ်ငန်းစဉ် ပုံကြမ်း-



အတွဲ ရာခိုင်နှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယူထားသည်။ အဖြစ် ညီမျှသည်။ ရန် mol%

100 ¼ 0.2/100 × ¼ 0.2 ဖြင့်
အာဂွန်ဝင်ရောက်ခြင်းစနစ် mol။ 100 နှုန်း
သုတ်သင်ရှင်းလင်းပါစေ။ mol feed သည် F ဖြစ်ရမည်။
အာဂွန် စနစ်အား ¼ တွင် ဖယ်ထုတ်ပါ။ F × 5/100 ¼ 0.05
F. တည်ငြိမ်သောအခြေအနေတွင် အာဂွန်သည် ¼
ထွက်သွားသည်။ အာဂွန်ဝင်ရောက်ခြင်း။

0 . 05F ¼ 0 . ၂

$$F ¼ \frac{0 . ၂}{0 . ०၅} ¼ ၄$$

သုတ်သင်ရှင်းလင်းရန် လိုအပ်သည်- ၄ mol နှုန်း ၁၀၀ mol ကျွေးပါ။

2.16. ဖြတ်သန်းခွင့်

တစ် စီးဆင်း စမ်းချောင်း မေ ဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။ နှင့် အချို့အပိုင်း
လမ်းကြောင်းပြောင်းခဲ့သည်။ (ကျော်ဖြတ်) ပတ်ပတ်လည် အချို့ယူနစ်များ။
ဤလုပ်ထုံးလုပ်နည်းအား တိုက်ရိုက်ထုတ်လွှင့်မှုဖွဲ့စည်းမှု သို့မဟုတ် အပူချိန်ကို
ထိန်းချုပ်ရန် မကြာခဏအသုံးပြုသည်။

ရှောင်ကွင်းစီးကြောင်းများပါရှိသော လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ပစ္စည်းလက်ကျန်တွက်ချက်မှုမှာ စမ်းချောင်းကို နောက်ပြန်အစား ရှေ့သို့ ဖြည့်ပေးသည်မှလွဲ၍ ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းပါဝင်သော လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် ဆင်တူသည်။ ၎င်းသည် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းထက် တွက်ချက်မှုများကို ပိုမိုလွယ်ကူစေသည်။

2.17. မတည်ငြိမ်သောအခြေအနေ တွက်ချက်မှုများ

ယခင်ပစ္စည်းလက်ကျန်နမူနာများအားလုံးသည် တည်ငြိမ်သောလက်ကျန်များဖြစ်သည်။ စုဆောင်းမှုအခေါ်အဝေါ်ကို သုည်အဖြစ် သတ်မှတ်ပြီး စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် ပေါင်းစပ်မှုများသည် အချိန်နှင့်အမျှ မပြောင်းလဲပါ။ ဤအခြေအနေများနှင့် မကိုက်ညီပါက တွက်ချက်မှုများသည် ပိုမိုရှုပ်ထွေးပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် တွက်ချက်မှုများသည် လုပ်ငန်းစဉ်၏ တွက်ချက်မှုအတွက် လုံလောက်ပါသည်။ flowsheet (အခန်း ၄)။ ဟိ မတည်ငြိမ်သောအခြေအနေ အပြုအမူ ၏ a လုပ်ငန်းစဉ် သည် လုပ်ငန်းစဉ်စတင်ခြင်းနှင့် ပိတ်ခြင်းတို့ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသည့်အခါတွင် အရေးကြီးသောအချက်နှင့် လုပ်ငန်းစဉ်ကို စိတ်ပျက်စေသောတုံ့ပြန်မှု ။

Batch လုပ်ငန်းစဉ်များသည် မတည်မငြိမ်ဖြစ်နေသော လုပ်ဆောင်မှု၏ ဥပမာများဖြစ်သည်။ တွက်ချက်မှုအတွက် အခြေခံအဖြစ် တစ်သုတ်ကို တစ်သုတ်ယူခြင်းဖြင့် စုစုပေါင်းပစ္စည်းလိုအပ်ချက်များကို တွက်ချက်နိုင်သော်လည်း၊ တုံ့ပြန်မှုနှင့် ပိုင်းခြားသည့်အချိန်များကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် မတည်မငြိမ်ဖြစ်နေသော ချိန်ခွင်လျှာများ လိုအပ်ပါသည်။

မတည်မငြိမ်ဖြစ်နေသော ချိန်ခွင်လျှာများဖြေရှင်းချက်အတွက် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းမှာ ချိန်ခွင်လျှာအပေါ် ချိန်ခွင်လျှာညီရန်ဖြစ်သည်။ a သေးငယ်သည်။ တိုး ၏ အချိန်၊ ဘယ်ဟာ ပါလိမ့်မယ်။ ပေးပါ။ a စီးရီး ၏ ကွဲပြားမှု ညီမျှခြင်း ကို ဖော်ပြသည် ။ လုပ်ငန်းစဉ်။ အဘို့ ရိုးရှင်းသော ပြဿနာများ ဒါတွေ ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ဖြစ် ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ ပိုင်းခြားစိတ်ဖြာခြင်း။ အဘို့ ပိုမို ရှုပ်ထွေးသော ပြဿနာများကို ကွန်ပျူတာနည်းလမ်းများကို အသုံးပြုကြသည်။

မတည်မငြိမ်ဖြစ်နေသော ပြဿနာများ၏ အဖြေအတွက် ယေဘုယျချဉ်းကပ်ပုံကို ဥပမာ 2.15 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

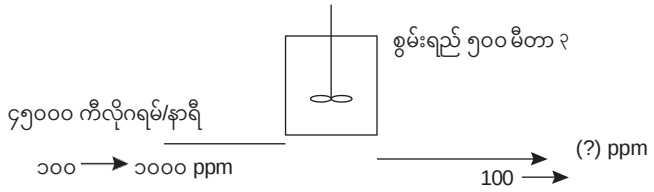
မတည်ငြိမ်သော အခြေအနေများအောက်တွင် လုပ်ငန်းစဉ်များ၏ အမူအကျင့်များသည် ရှုပ်ထွေးပြီး အထူးပြုဘာသာရပ်ဖြစ်ပြီး ဤစာအုပ်၏ အတိုင်းအတာထက် ကျော်လွန်ပါသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း တွင် အရေးပါနိုင်သည်။ ဘယ်တော့လဲ အကဲဖြတ်ခြင်း။ အဆိုပါ အပြုအမူ ၏ a လုပ်ငန်းစဉ် ထံမှ အဆိုပါ အမှတ် ၏ အမြင် ၏ ဘေးကင်းရေး နှင့် ထိန်းချုပ်။

Myers and Seider (1976) နှင့် Henley and Rosen (1969) တို့မှ ရှုပ်ထွေးသော မတည်မငြိမ်ဖြစ်မှုဖြစ်စဉ်များကို စံနမူနာပြုရာတွင် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ချိန်ခွင်လျှာကို အသုံးပြုခြင်းကို ဆွေးနွေးထားပါသည်။

ဥပမာ ၂.၁၅

စွန့်ပစ်ရေစီးကြောင်း၏ အာရုံစူးစိုက်မှု အတက်အကျများကို ပြေလျော့စေရန် ရေလှောင်ကန်ကို ရေထွက်-သန့်စင်မှု လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ထည့်သွင်းထားသည်။ သိုလှောင်ကန်သို့ စွန့်ပစ်သည့်အစာသည် ပုံမှန်အားဖြင့် 100 ထက်မပိုပါ။ acetone ၏ ppm ။ အများဆုံးခွင့်ပြုတဲ့အာရုံစူးစိုက်မှု စွန့်ပစ်ပစ္စည်းတွင် acetone ၏ 200 တွင်သတ်မှတ်ထားသည်။ ppm။ Surge Tank သည် အလုပ်လုပ်နိုင်မှု 500 ဖြစ်သည်။ m^3 ကို ပြီးပြည့်စုံစွာ ရောစပ်သည်ဟု ယူဆနိုင်ပါသည်။ ညစ်ညမ်းသည်။ flow က 45,000 ပါ။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ အစာထဲတွင် acetone သည် ရုတ်တရက် တက်လာပါက၊ ၁၀၀၀ ppm၊ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် a ဖိတ်သည်။ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် အပင်၊ နှင့် မရသေး မှာ အဲဒါ အဆင့် အတွက် တစ်ဝက် တစ်ခု နာရီ 200 ကန့်သတ်ချက်ရှိမည်။ ppm တွင် effluent discharge ကျော်လွန်နေပါသလား။

ဖြေရှင်းချက်



အခြေခံ- တိုး အချိန်၏ D t ။

ဗိုလ်ချုပ်ကို သရုပ်ဖော်သည်။ ဖြေရှင်းချက် ဒီ ပြဿနာအမျိုးအစား၊ ချိန်ခွင်လျှာ ဖြစ်လိမ့်မည်။ သတ်မှတ်ချက်များ ၏ သင်္ကေတများ အတွက် အားလုံး အဆိုပါ ပမာဏ နှင့် ထို့နောက် အမှန်တကယ် တန်ဖိုးများ အတွက် ဒီ ဥပမာ အစားထိုးခဲ့သည်။

ရအောင် ပစ္စည်း ၌ အဆိုပါ
တင့်ကား = M, flow rate = F၊
ကနဦးအာရုံစူးစိုက်မှု ၌ အဆိုပါ တင့်ကား = ဂ ၀၊
အာရုံစူးစိုက်မှု မှာ အချိန် t ပြီးနောက် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အာရုံစူးစိုက်မှု သည် တိုးလာသည်။ = C ၊ effluent feed တွင် အာရုံစူးစိုက်မှု = C ၁၊
ပြောင်းလဲမှု ၌ အာရုံစူးစိုက်မှု ကျော် အချိန် တိုး D t = D C၊
ပျမ်းမျှ အာရုံစူးစိုက်မှု ၌ အဆိုပါ တင့်ကား ကာလအတွင်း အဆိုပါ အချိန် တိုး = C av
ထို့နောက်၊ အဖြစ် ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး မျိုးဆက် ၌ အဆိုပါ စနစ်၊ အဆိုပါ အထွေထွေ ပစ္စည်း လက်ကျန် (Section 2.3) ဖြစ်သွားပါပြီ။

ထည့်သွင်းခြင်း — အထွက် = acetone

ပေါ် ရှိ စုဆောင်းထားသော ပစ္စည်းလက်ကျန်။

မှတ်ချက် - အမျှ အဆိုပါ တင့်ကား သည် စဉ်းစားသည်။ ရန် ဖြစ် စုံလင်စွာ ရောနှော၊ အဆိုပါ ထွက်ပေါက် အာရုံစူးစိုက်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ တိုင်ကီထဲက အာရုံစူးစိုက်မှု အတူတူပါပဲ။

Acetone ၌ — Acetone ထွက် = Acetone စုဆောင်းထားသည်။ ၌ အဆိုပါ တင့်ကား

$$FC_1 D t - FC_{av} D t = M(C + D C) - MC$$

$$F(C_{\text{၁}} - C_{av}) = \frac{D C}{D t}$$

ယူခြင်း။ အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက်၊ အဖြစ် D t → ဝယ်တယ်။

$$\frac{D C}{D t} = \frac{dC}{dt}, \quad C_{av} = \text{ဂ}$$

$$_{\text{၁}} - \text{ဂ}) = \text{အမ်} \frac{dC}{dt} F(C$$

ပေါင်းစပ်ခြင်း။

$$\int_0^t dt = \frac{M}{F} \int_{C_0}^{C} \frac{dC}{(C_1 - C)}$$

$$t = -\frac{M}{F} \ln \frac{C_1 - C}{C_1 - C_0}$$

အစားထိုးခြင်း။ အဆိုပါ တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ ဥပမာ နှင့် မှတ်သားခြင်း အဲဒါ အဆိုပါ အများဆုံး ထွက်ပေါက်အာရုံစူးစိုက်မှုသည် နာရီဝက်ကြာသည့်ကာလ၏အဆုံးတွင် ဖြစ်ပေါ်သည်-

$$t = 0.5 \text{ နာရီ}$$
$$C_0 = 10000 \text{ ppm}$$
$$C = 100 \text{ ppm (ပုံမှန် တန်ဖိုး)}$$
$$\text{အမ်} = 100 \text{ မီတာ}^2 = 500{,}000 \text{ ကီလိုဂရမ်}$$
$$F = 9900 \text{ ကီလိုဂရမ် / နာရီ}$$
$$0.1 = -\frac{500{,}000}{9900} \ln \frac{100 - C}{1000 - 100}$$
$$0.089 = -\ln \frac{100 - C}{900}$$
$$e^{-0.089} \times 900 = 100 - C$$
$$C = \underline{\underline{19 \text{ ppm}}}$$

ဒါကြောင့် အများဆုံး ခွင့်ပြုသောအာရုံစူးစိုက်မှု မ ကျော်လွန်ပါ။

2.18. အထွေထွေ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း FOR MATERIAL-Balance ပြဿနာများ

ဟိ အကောင်းဆုံး နည်းလမ်း ရန် ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်း a ပြဿနာ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ အချက်အလက် ပေးသော၊ အဆိုပါ သတင်းအချက်အလက် လိုအပ်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ လက်ကျန်၊ နှင့် အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက်များ အဲဒါ ပေါ်လာ ထံမှ အဆိုပါ သဘာဝ ၏ ပြဿနာ။ မရှိ အားလုံး ပွေ့ပိုက်၊ အကောင်းဆုံး နည်းလမ်း ၏ ဖြေရှင်းချက် နိုင်သည် ဖြစ်ပေးသည် ရန် ကာဗာ အားလုံး ပြဿနာများ ဖြစ်နိုင်သည်။ အောက်ဖော်ပြပါ အဆင့်ဆင့်လုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို ပစ္စည်းလက်ကျန်ပြဿနာများ၏ ထိရောက်သောဖြေရှင်းချက်အတွက် အထောက်အကူအဖြစ် ပေးအပ်သည်။ တူညီသော ယေဘူယျချဉ်းကပ်နည်းသည် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာနှင့် အခြားဒီဇိုင်းပြဿနာများ၏ အဖြေကိုစုစည်းရန် အသုံးဝင်သည်။

လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

အဆင့် ၁။ ဆွဲသည်။ a ဘလောက် အခုမှ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။

စီးကြောင်းချိတ်ဆက်မှုများနှင့် စီးဆင်းမှုလမ်းကြောင်းကိုပြသရန် လိုင်းများနှင့်မြှားများဖြင့် ချိတ်ဆက်ထားသော သိသာထင်ရှားသောအဆင့်တစ်ခုစီကို ပြပါ။

အဆင့် ၂။ စာရင်း အဆိုပါ ရရှိနိုင် ဒေတာ။ ရှိုး on အဆိုပါ ဘလောက် အခုမှ အဆိုပါ လူသိများသည်။ စီးဆင်းသည်။

(သို့မဟုတ် ပမာဏ) နှင့် စမ်းချောင်း သီကုံးသည်။ *အဆင့် ၃*။ လက်ကျန်ငွေထဲမှ လိုအပ်သော အချက်အလက်အားလုံးကို စာရင်းပြုစုပါ။

အဆင့် ၄။ ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ စနှစ် နယ်နမိတ်များ (ကြည့် အပိုင်း ၂.၆)။

အဆင့် ၅။ ရေးပါ။ ထွက် အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ တုံ့ပြန်မှုများ ပါဝင်ပါတယ်။ အတွက် အဆိုပါ အဓိက ထုတ်ကုန်များ နှင့် ထုတ်ကုန်များ။

အဆင့် ၆။ မှတ်ချက် တစ်ခုခု အခြား ကန့်သတ်ချက်များ၊ အဲဒီလို အဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ စမ်းချောင်း သီကုံး၊ azeotropes၊ အဆင့် သို့မဟုတ် တုံ့ပြန်မှု မျှခြေ၊ ချည်ပစ္စည်းများ (အပိုင်း 2.11 ကိုကြည့်ပါ)။

စမ်းချောင်းဖွဲ့စည်းမှုနှင့် စီးဆင်းမှုများကို ဆုံးဖြတ်ရာတွင် အဆင့် မျှခြေ ဆက်ဆံရေးနှင့် အခြားသော ကန့်သတ်ချက်များကို အသုံးပြုခြင်းကို အခန်း 4 တွင် အသေးစိတ် ဆွေးနွေးထားသည်။

အဆင့် ၇။ မှတ်ချက် တစ်ခုခု စမ်းချောင်း သီကုံးသည်။ နှင့် စီးဆင်းသည်။ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း

အဆင့် ၈ ။ စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ထိန်းသိမ်းရေး (နှင့် အခြား) ညီမျှခြင်း အဲဒါ နိုင်သည် ရေးသားရမည်၊ နှင့် နှိုင်းယှဉ် အတူ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အမည်မသိများ။ ဆုံးဖြတ်ပါ။ ဘယ်ဟာ variable များသည် design variable များဖြစ်ရမည်။ အပိုင်း 2.10 ကိုကြည့်ပါ။

ဒီ ခြေလှမ်း ပါ့ ဖြစ် သုံးတယ်။ သာ အတွက် ရှုပ်ထွေးသည်။ ပြဿနာများ။

အဆင့် ၉ ။ ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ အခြေခံ ၏ အဆိုပါ တွက်ချက်မှု; ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၂.၇။

ဟိ အမိန့် ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ခြေလှမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယူထားသည်။ မေ ဖြစ် အမျိုးမျိုး ရန် ဝတ်စုံ အဆိုပါ ပြဿနာ။

2.19. အကိုးအကားများ

Fogler, HS (2005) *ဓာတုတုံ့ပြန်မှုအင်ဂျင်နီယာဒြပ်စင်များ* , 3rd ed . (Prentice Hall)။ Fromentၤ GF နှင့် Bischoffၤ KB (1990) *ဓာတုဓာတ်ပေါင်းဖို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းနှင့် ဒီဇိုင်း* ၊ 2 နှင့် ed. (Wiley)။

Henleyၤ EJ နှင့် Rosenၤ EM (1969) *ရှုပ်ဝတ္ထုနှင့် စွမ်းအင်လက်ကျန်တွက်ချက်မှုများ* (Wiley)။

Levenspiel, O. (1998) *ဓာတုတုံ့ပြန်မှုအင်ဂျင်နီယာ* ၊ 3 ကြိမ်မြောက် ed. (Wiley)။

မွန်ဂိုမာရီၤ ဃ။ ဂ။ (၂၀၀၁)၊ *ဒီဇိုင်း နှင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ ၏ စမ်းသပ်မှုများ*၊ ၅ ရက်နေ့ ed (Wiley)။

Myersၤ AL နှင့် Seiderၤ WD (1976) *ဓာတုဗေဒအင်ဂျင်နီယာနှင့် ကွန်ပျူတာ တွက်ချက်မှုဆိုင်ရာ နိဒါန်း* (Prentice-Hall)။

ကျမ်းကိုးစာရင်း

Chopeyၤ NP (ed.) (1984) *ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ တွက်ချက်မှု လက်စွဲစာအုပ်* (McGraw-Hill)။ Felderၤ R အမ် နှင့် ရူးဆိုးၤ R ဒဗလျူ။ (၁၉၉၅)၊ *မူလတန်း အခြေခံမူများ ၏ ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များ*၊ ၆ ရက်နေ့ ed (Pearson)။

Himmelblauၤ ဃ။ အမ် (၁၉၈၂)၊ *အခြေခံ အခြေခံမူများ နှင့် တွက်ချက်မှုများ ၌ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ* (Prentice- Hall)။

Ruddၤ DFၤ Powersၤ GJ နှင့် Siirolaၤ JJ (1973) *လုပ်ငန်းစဉ်ပေါင်းစပ်မှု* (Prentice-Hall)။

ပိုက်ဝဲလ်ၤ ည။ ဂ။ နှင့် ဆိုးဆေးၤ R K (၁၉၆၉)၊ *ထိန်းသိမ်းရေး ၏ အစုလိုက်အပြုံလိုက် နှင့် စွမ်းအင်* (McGraw-Hill)။ ဝီလျံၤ c T. နှင့် ဂျက်ဆင်ၤ R C.(1958) *Stoichiometry အတွက် ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ* (McGraw- Hill)။

		အတိုင်းအတာများ၌ MLT
r	အာရုံစူးစိုက်မှု ပြီးနောက် အချိန် t ၊ ဥပမာ ၂.၁ရ	—
C_{av}	ပျမ်းမှု အာရုံစူးစိုက်မှု၊ ဥပမာ ၂.၁ရ	—
r_0	ကနဦး အာရုံစူးစိုက်မှု၊ ဥပမာ ၂.၁ရ	—
C_0	အာရုံစူးစိုက်မှု ၌ ကျွေးပါ။ ရန် တင့်ကား၊ ဥပမာ ၂.၁ရ	—
D C	ပွားများခြင်း။ ပြောင်းလဲမှု ၌ အာရုံစူးစိုက်မှု၊ ဥပမာ ၂.၁ရ	—
F	စီးဆင်းမှု MT နှုန်း	−၁

		MLT တွင် အတိုင်းအတာများ
F_n	စုစုပေါင်းစီးဆင်းမှု stream တွင် *n*	MT $^{-3}$
F_1	ရေ ကျွေးပါ။ ရန် မာတ်ပေါင်းဖို၊ ဥပမာ 2.4	MT $^{-3}$
အမဲ	အရေအတွက် ၌ ကဲ့ တဲ့ကား၊ ဥပမာ ၂.၁၅	အမဲ
H_0	နံပါတ် ၏ လွတ်လပ်သော အစိတ်အပိုင်းများ	—
N_{ch}	နံပါတ် ၏ ပြောင်းလဲနိုင်သော ရန် ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။	—
N_e	နံပါတ် ၏ လွတ်လပ်သော လက်ကျန် ညီမျှခြင်း	—
N_s	နံပါတ် ၏ ချောင်းများ	—
H_v	နံပါတ် ၏ ပြောင်းလဲနိုင်သော	—
t	အချိန်၊ ဥပမာ ၂.၁၅	T
D t	ပွားများခြင်း။ ပြောင်းလဲမှု ၌ အချိန်၊ ဥပမာ ၂.၁၅	T
X	မသိ စီးဆင်းမှု၊ ဥပမာများ ၂.၈၊ 2.10၊ 2.13	MT $^{-3}$
$x_{n,m}$	စမ်းချောင်းတွင် အစိတ်အပိုင်း *m* ၏ *အာရုံစူးစိုက်မှု n*	—
Y	မသိ စီးဆင်းမှု၊ ဥပမာများ ၂.၈၊ 2.13	MT $^{-3}$
Z	မသိ စီးဆင်းမှု၊ ဥပမာ 2.13	MT $^{-3}$

2.21. ပြဿနာများ

2.1. ကျောက်မီးသွေးကို မာတ်ဒွေ့ထုတ်လွှတ်ခြင်းမှရရှိသော မာတ်ဒွေ့တစ်ခု၏ ပမာဏမှာ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် 4၊ ကာဗွန်မိုနောက်ဆိုဒ် 16၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင် 50၊ မီသိန်း 15၊ အီသိန်း ၃၊ ဘန်ဇင်း ၂၊ လက်ကျန် နိုက်ထရိုဂျင်။ ရှိရင် အဆိုပါ မာတ်ဒွေ့ဖြစ်ပါတယ်။ မီးရှို့၌ a မီးဖို ပိုလျှံလေကို 20% ဖြင့် တွက်ချက်ပါ။

i. ဟိ ပမာဏ ၏ လေ လိုအပ်သည်။ နှုန်း ၁၀၀ kmol ၏ မာတ်ဒွေ့;
ii. ပမာဏ ၏ flue မာတ်ဒွေ့ ထုတ်လုပ်သည်။ နှုန်း ၁၀၀ kmol ၏ မာတ်ဒွေ့;
iii. ဟိ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အဆိုပါ flue မာတ်ဒွေ့များ၊ on a ခြောက်သွေ့ အခြေခံ။ ပြီးပြည့်စုံသော လောင်ကျွမ်းမှုဟု ယူဆပါ။

2.2. အမိုးနီးယား သည် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ ထံမှ a စမ်းချောင်း ၏ လေ အားဖြင့် စုပ်ယူမှု ၌ ရေ ၌ a ကော်လံထုပ်ပိုး။ ဟိ လေ ဝင်ရောက် အဆိုပါ ကော်လံ သည် မှာ ၇၆၀ mmHg ဖိအား နှင့် 20 ∘ C ။ ဟိ
လေတွင် 5.0% v/v အမိုးနီးယား ပါဝင်ပါသည်။ အမိုးနီးယားကို ကော်လံတွင်သာ စုပ်ယူသည်။ ရှိရင် အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း ၏ အဆိုပါ အမိုးနီးယား-လေ အရောအနှော ရန် အဆိုပါ ကော်လံ သည် ၂၀၀ m^3 / s နှင့် ကော်လံမှထွက်သော stream တွင် 0.05% v/v ammonia ပါဝင်သည်၊ တွက်ချက်ပါ။

i. စီးဆင်းသည်။ နှုန်း မာတ်ဒွေ့ထွက်ခြင်း။ ကော်လံ ;
ii. ဟိ အစုလိုက်အပြုံလိုက် ၏ အမိုးနီးယား စုပ်ယူ;

iii. အထွက်ရေတွင် အမိုးနီးယား 1% ပါဝင်နေပါက ကော်လံသို့ ရေစီးနှုန်း ။

2.3. ဟိ off ဓာတ်ငွေ့များ ထံမှ a ဓာတ်ဆီ တည်ငြိမ်မှု ဖြစ်ကြပါသည်။ ကျွေးတယ်။ ရန် a ရေနွေးငွေ့ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး အပင် ဟိုက်ဒရိုဂျင်ထုတ်လုပ်ရန်။

off gas, molar% ၏ ပါဝင်မှုသည် CH_4 ဖြစ်သည်။ ၇၇ ။ 5 C_2H_6 ၉ ။ 5 C_3H_8 ၈ ။ 5 C_4H_{10} ၄ ။ ၅။

ပြုပြင်ရေးစက်သို့ဝင်ရောက်သည့်ဓာတ်ငွေ့များသည် ဖိအား 2 bara နှင့် 35 ^{8}C တွင်ရှိပြီး feed rate သည် 2000 m^3 / h ဖြစ်သည်။

ဟိ တုံ့ပြန်မှုများ ၌ အဆိုပါ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေးသမား ဖြစ်ကြပါသည်။

1. $C_2H_{2n+2} + n(H_2O) \rightarrow n(CO) + (2_n + ɔ)H_ȷ$
2. $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + ɕ_ȷ$

ဟိ အံသွား ပြောင်းလဲခြင်း ၏ C_2H_{2n+2} ၌ တုံ့ပြန်မှု (ɔ) သည် ၉၆% နှင့် ၏ CO တုံ့ပြန်မှု (ȷ) တွင် ၉၂%။

တွက်ချက်ပါ။

i. ဟိ ပျမ်းမျှ မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက် ၏ အဆိုပါ off ဓာတ်ငွေ့;
ii. ဟိ အစုလိုက်အပြုံလိုက် ၏ ဓာတ်ငွေ့ကျွေးတယ်။ ရန် အဆိုပါ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေးသမား၊ ကီလိုဂရမ်/နာရီ;
iii. ဟိ အစုလိုက်အပြုံလိုက် ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ထုတ်လုပ်၊ ကီလိုဂရမ်/နာရီ

2.4. Allyl alcohol ကို allyl chloride ၏ hydrolysis ဖြင့် ထုတ်လုပ်နိုင်သည်။ အတူတွဲ အဆိုပါ အဓိက ထုတ်ကုန်၊ အယ်လီ အရက်၊ ဒိုင်ယာလီ အီသာ သည် ထုတ်လုပ်သည်။ အဖြစ် a ထုတ်ကုန်။ ဟိ ပြောင်းလဲခြင်း ၏ အယ်လီ ကလိုရိုက် သည် ပုံမှန်အားဖြင့် 97% နှင့် အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ရန် အယ်လ်ကိုဟော 90% သည် အံသွားအခြေခံ နှစ်မျိုးလုံးဖြစ်သည်။ တခြားထူးခြားချက်မရှိဘူးလို့ ယူဆတယ်။ ဘေးထွက် တုံ့ပြန်မှုများ၊ 1000 လျှင် အရက်နှင့် အီသာ ထုတ်လုပ်သည့် ပမာဏကို တွက်ချက်ပါ။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ကျွေးသော allyl chloride ကီလိုဂရမ် ။

2.5. Aniline သည် ထုတ်လုပ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ၏ နိုက်ထရိုဘင်ဇင်။ တစ် သေးငယ်သည်။ ပမာဏ cyclo-hexylamine ၏ ဘေးထွက်ပစ္စည်းအဖြစ် ထုတ်လုပ်သည်။ တုံ့ပြန်မှုတွေ ရှိတယ်။

1. $C_6H_5NO_2 + 3H_ȷ \rightarrow C_6H_5NH_ȷ + 2H_2O$
2. $C_6H_5NO_2 + 6H_ȷ \rightarrow C_6H_{11}NH_ȷ + 2H_2O$

နိုက်ထရိုဘင်ဇင်းကို အငွေ့အဖြစ် ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ဖြည့်သွင်းပြီး ဟိုက်ဒရိုဂျင်၏ sto-chiometric ပမာဏ၏ သုံးဆဖြစ်သည်။ နိုက်ထရိုဘင်ဇင်ကို ထုတ်ကုန်အားလုံးသို့ ပြောင်းလဲခြင်း၊ သည် ၉၆%၊ နှင့် အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု အတွက် aniline သည် ၉၅%။

ဓာတ်မတည့်သော ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကို ဓာတ်ပေါင်းဖို ထုတ်ကုန်များမှ ခွဲထုတ်ပြီး ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ပြန်လည်လည်ပတ်သည်။ ပြန်လည်အသုံးပြုသည့်စီးကြောင်းတွင် 5% အောက်ရှိ inerts များကို ထိန်းသိမ်းထားရန် recycle stream မှ ဖယ်ရှားခြင်းကို ဖယ်ရှားပါသည် ။ လတ်ဆတ်သော ဟိုက်ဒရိုဂျင်အစာသည် 99.5% သန့်စင်ပြီး ကျန်အရာများမှာ ပြတ်တောက်နေသည်။ ရာခိုင်နှုန်းအားလုံးသည်

အံသွားများဖြစ်သည်။

အဘို့ a ကျွေးပါ။ နှုန်း ၏ ၁၀၀ kmol/h ၏ နိုက်ထရိုဂျင်၊ တွက်ချက်
i. ဟီ လတ်ဆတ်သော ဟိုက်ဒရိုဂျင် အစာကျွေး;
ii. သုတ်သင်ရှင်းလင်းမှုနှုန်း လိုအပ်သည်;
iii. ဟီ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အဆိုပါ reactor ထွက်ပေါက် စီးကြောင်း။

2.6. ၌ အဆိုပါ ထုတ်လုပ်ခြင်း။ aniline အားဖြင့် အဆိုပါ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ၏ နိုက်ထရိုဂျင်၊ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့များကို ပိတ် ထံမှ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဖြစ်ကြပါသည်။ အေးသွားသည်။ နှင့် အဆိုပါ ထုတ်ကုန်များ နှင့် မတုံ့ပြန်ပါ။ nitrobenzene နို့ဆီ။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှင့် နစ်မြုပ်သော သဲလွန်စများသာ ပါဝင်သည်။

ပစ္စည်းများကို ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ အောက်တွင်ပေးထားသော ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်သည့် ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ ပုံမှန်ဖွဲ့စည်းမှုကို အသုံးပြု၍ ကွန်ဒင်ဆာမှ ထွက်သော စီးဆင်းနေသော ပေါင်းစပ်မှုများကို ခန့်မှန်းပါ။

ပေါင်းစပ်ပါဝင်မှု၊ kmol/h- aniline 950၊ cyclo-hexylamine 10၊ water 1920၊ hydro-gen 5640၊ nitrobenzene 40၊ inerts 300။

2.7. ၌ အဆိုပါ ထုတ်လုပ် ၏ aniline၊ အဆိုပါ နို့ဆီ ဓာတ်ပေါင်းဖို ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခွဲထားသည်။ a ရေသန့်ဘူး ဟိ ရေသန့်ဘူး ခွဲခြားသည်။ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ထဲသို့ တစ်ခု အော်ဂဲနစ် အဆင့် နှင့် aqueous အဆင့်။ ဖိဒ်ရှိ aniline အများစုသည် အော်ဂဲနစ် အဆင့် တွင်ပါရှိသည်။ နှင့် အများဆုံး ၏ အဆိုပါ ရေ ၌ အဆိုပါ ရေစပ် အဆင့်။ အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ ဒေတာ ပေးသည် အောက်တွင်၊ ထုတ်လွှင့်မှုကို တွက်ချက်ပါ။

ဒေတာ-

အညစ်အကြေးများနှင့် ထုတ်ကုန်များမှထွက်ကုန်များ၊ အလေးချိန်%- ရေ 23.8၊ aniline 72.2၊ nitrobenzene 3.2၊ cyclo-hexylamine 0.8 အပါအဝင်

ပုံမှန်အစာကျွေးခြင်းဖွဲ့စည်းမှု။

သိပ်သည်းမှု ၏ ရေစပ် အလွှာ ၀.၉၉၅၊ သိပ်သည်းဆ ၏ အော်ဂဲနစ် အလွှာ ၁.၀၀၆။ ထို့ကြောင့်၊ အော်ဂဲနစ်အလွှာသည် အောက်ခြေတွင် ရှိနေမည်ဖြစ်သည်။

ပျော်ဝင်မှု ၏ aniline ၌ ရေ ၃.၂% w/w၊ နှင့် ရေ ၌ aniline ၅.၁၅% w/w

အပိုင်းပိုင်း ကိန်းဂဏန်း ၏ နိုက်ထရိုဘင်ဇင် အကြား အဆိုပါ ရေစပ် နှင့် အော်ဂဲနစ်အဆင့်များ- $C_{organic} = C_{ရေ}$ 300

ပျော်ဝင်မှု ၏ cyclo-hexylamine ၌ အဆိုပါ ရေ အဆင့် 0.12% w/w နှင့် ၌ အဆိုပါ အော်ဂဲနစ် အဆင့် 1.0% w/w

2.8. နိုက်ထရိုဘင်ဇင်မှ aniline ထုတ်လုပ်မှုတွင်၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ ထုတ်ကုန်များကို နို့ရည်အဖြစ် ပေါင်းတင်ကာ သန့်စင်ခန်းတွင် ရေနှင့် အော်ဂဲနစ်အဆင့်များအဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။ aniline ကို ပြန်လည်ရယူရန် အော်ဂဲနစ်အဆင့်ကို အစင်းကြောင်းကော်လံတစ်ခုသို့ ကျွေးသည်။ Aniline နှင့် ရေ ပုံစံ တစ်ခု azeotrope၊ ဖွဲ့စည်းမှု ၀.၉၆ မှဲ့ အပိုင်း aniline အဘို့ အဆိုပါ

အောက်တွင်ပေးထားသော feed ဖွဲ့စည်းမှု၊ ကော်လံတစ်ဝိုက်တွင် အစုလိုက်အပြုံလိုက်ချိန်ခွင်လျှာတစ်ခုပြုလုပ်ပြီး စီးကြောင်းဖွဲ့စည်းမှုနှင့် စီးဆင်းမှုနှုန်းများကို ဆုံးဖြတ်ပါ။ လက်ကျန် 100 အတွက် အခြေခံအဖြစ် ယူပါ။ kg/h feed နှင့် overhead ထုတ်ကုန်ရှိ aniline ၏ 99.9% ပြန်လည်ရယူသည်။ နိုက်ထရိုဘင်ဇင် (Nitrobenzene) သည် အရွက်မှ ရေစီးကြောင်းနှင့် ဖြစ်သည်ဟု

ယူဆပါ။ ကော်လံ၏အခြေခံ။

အစားအစာဖွဲ့စည်းမှု၊ အလေးချိန်ရာခိုင်နှုန်း- ရေ 2.4၊ aniline 73.0၊ nitrobenzene 3.2၊ cyclo-hexylamine သဲလွန်စ။

2.9. Guaifenesin (Guaiacol glyceryl ether, 3-(2-Methoxyphenoxy)-1,2-propane-diol, $C_{10}H_{14}O_4$) သည် Actifed ™ နှင့် Robitussin ™ ကဲ့သို့သော ချောင်းဆိုးပျောက်ဆေးများတွင် တွေ့ရသော ဆီးချဆေးဖြစ်သည်။ US 4,390,732 (to Degussa) သည် ပြင်ဆင်မှုကို ဖော်ပြသည်။ ၏ အဆိုပါ တက်ကြွသော ဆေးဝါး ပါဝင်ပစ္စည်း (API) ထုံမှ guaiacol (2-methoxyphenol၊ $C_7H_8O_2$) နှင့် glycidol (3-hydroxy propylene အောက်ဆိုဒ်၊ $C_3H_6O_2$)။ တုံ့ပြန်မှုကို NaOH က ဓာတ်ပြုသောအခါ၊ တုံ့ပြန်မှုအထွက်နှုန်းမှာ 93.8% ဖြစ်သည်။ ထုတ်ကုန်ကို ပါးလွှာသော ဖလင်အငွေ့ပျံစက်ဖြင့် သန့်စင်ထားပြီး အပင်အထွက်နှုန်း 87% ပေးသည်။

i. API ၏ 100 ကီလိုဂရမ်ကို တစ်နေ့လျှင် ထုတ်လုပ်ရန် လိုအပ်မည့် glycidine နှင့် guaiacol ၏ feed flow rate ကို ခန့်မှန်းပါ။

ii. ခန့်မှန်းချက် ဘယ်လိုလဲ အများကြီး ထုတ်ကုန် သည် ဆုံးရှုံး ၌ အဆိုပါ ပါးလွှာသောရုပ်ရှင် အငွေ့ပျံခြင်း။
iii. ဘယ်လိုလဲ ပါ့ သင် ပြန်ကောင်း အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ဆုံးရှုံး ၌ အဆိုပါ evaporator လား?

2.10. 11-[N-ethoxycarbonyl-4-piperidylidene]-8-chloro-6,11-dihydro-5H-benzo-[5,6]-cyclohepta-[1,2-b]-pyridine ($C_{22}H_{23}ClN_2O_2$) သည် Claretin assedative နှင့် anti-histadine ဟူ၍ လူသိများသော ဈေးကွက်မရှိသော ဆေးတစ်မျိုး ဖြစ်သည် ။ ပြင်ဆင်မှု ၏ အဆိုပါ တက်ကြွသော ဆေးဝါး ပါဝင်ပစ္စည်း (API) သည် တွင်ဖော်ပြထားသည်။ အမေရိကန် ၄၂၅၂၃၃၃ (သို့ Schering)။ ဟိ မူပိုင်ခွင့် ဖော်ပြသည်။ တုံ့ပြန်ခြင်း။ ၁၆.၂ ဆ ၏ 11-[N-methyl-4-piperidylidene]-8-chloro-6,11-dihydro-5H-benzo-[5,6]-cyclohepta-[1,2-b]-pyridine ($C_{20}H_{21}ClN_2$) ၌ ၂၀၀ ml ၏ ဘန်ဇင်း အတူ
ethylchloroformate 10.9 g ($C_3H_5ClO_2$) ကို 18 နာရီကြာအောင်ထားပါ။ အရောအနှောကို အအေးခံပြီး ရေခဲရေထဲသို့ လောင်းချကာ ရေနှင့် အော်ဂဲနစ်အဆင့်များအဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။ အော်ဂဲနစ်အလွှာကို ရေဖြင့်ဆေးကြောပြီး ခြောက်သွေ့သွားသည်အထိ အငွေ့ပြန်သွားသည်။ အကြွင်းအကျန်ကို ရေနံဆီသာဖြင့် ကြိတ်ခွဲပြီး isopropyl ether မှ ပြန်လည်ပုံသွင်းထားသည်။

i. ဘာလဲ တုံ့ပြန်မှုရဲ့ထုတ်ကုန်ကလား။
ii. ဟိ တုံ့ပြန်မှု ပေါ်လာသည်။ ရန် ဖြစ် သယ်ဆောင် ထွက် အောက်မှာ အခြေအနေများ အဲဒါ ကုန်ကြမ်း၏ကုန်ကျစရိတ်ကို မျှော်မှန်းထားသည့် အတိုင်း ရွေးချယ်နိုင်စွမ်းနှင့် ပြောင်းလဲခြင်း (အပူချိန်နိမ့်သောအချိန်ကြာကြာ) နှစ်ခုစလုံး ကို အမြင့်ဆုံးမြှင့်တင်ပါ ။ အကယ်၍ ပြောင်းလဲခြင်းသည် 99.9% ဖြစ်ပြီး လိုချင်သော ethoxycarbonyl အစားထိုးဒြပ်ပေါင်းအတွက် ရွေးချယ်နိုင်မှုသည် 100% ဖြစ်ပါက တုံ့ပြန်မှုအပြီးတွင် ပိုလျှံနေသော ethylchloroformate မည်မျှကျန်နေသနည်း။
iii. ဘာလဲ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ethylchloroformate ကျွေးပါ။ သည် ဆုံးရှုံး ရန် အမှိုက် ထုတ်ကုန်များ?
iv. ငြိမ်းသတ်ခြင်း၊ ဆေးကြောခြင်းနှင့် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း အဆင့်များတွင် အသုံးပြုသည့် ရေနှင့် isopropyl ether ပမာဏများသည် ကနဦး အတိုင်းအတာနှင့် တူညီသည်ဟု ယူဆရပြီး ထိုပစ္စည်းများထဲမှ မည်သည့်အရာကိုမျှ ပြန်သုံးမည်မဟုတ်ကြောင်း ယူဆခြင်း၊ လုပ်ငန်းစဉ်၊ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ စုစုပေါင်း အစုလိုက်အပြုံလိုက် ၏ အမှိုက် ပစ္စည်း

ထုတ်လုပ်သည်။ နှုန်း API ၏ကီလိုဂရမ်။

v. ရှိရင် အဆိုပါ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး (အပင် အသားပေး) ၏ အဆိုပါ API ထံမှ အဆိုပါ ရေချိုးခြင်း။ နှင့် ပြန်လည်ပေါင်းစည်းခြင်း အဆင့်များသည် 92%, 11-[N-methyl-4- piperidylidene]-8-chloro-6,11-dihydro-5H-benzo-[5,6]-cyclohepta-[1,2- b]-pyridine ၏ အစားအစာစီးဆင်းမှုနှုန်းကို ခန့်မှန်းပါ နှင့် ethylchloroformate လိုအပ်သည်။ ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် a သုတ် ၏ ၁၀ API ၏ ကီလိုဂရမ် ။

vi. ဘယ်လိုလဲ API အများအပြားကို တစ်သုတ်လျှင် 3 ခုတွင် ထုတ်လုပ်နိုင်သည် ။ ၈ m^3 (1000 US gal) ဓာတ်ပေါင်းဖို?

vii. တူညီသောရေယာဉ်တွင် အခြားသော လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်များကို လုပ်ဆောင်ခြင်း၏ အားသာချက်များနှင့် အားနည်းချက်များသည် အဘယ်နည်း။

မှတ်ချက်- ပြဿနာ 2.5 မှ 2.8 ကို aniline ထုတ်လုပ်မှုအတွက် ပဏာမပစ္စည်းလက်ကျန်ကို တွက်ချက်ရာတွင် လေ့ကျင့်ခန်းအဖြစ် လေ့ကျင့်ခန်းအဖြစ် တွဲသုံးနိုင်သည်။ ၌ အသေးစိတ် ၌ နောက်ဆက်တွဲ F၊ ပြဿနာ F.8 ဖွဲ့စည်းပုံများ အတွက် အဆိုပါ ပြဿနာ 2.9 နှင့် 2.10 ရှိ ဒြပ်ပေါင်းများကို Merck Index တွင် တွေ့ရှိနိုင်သော်လည်း မလိုအပ်ပါ။ ပြဿနာများကိုဖြေရှင်းရန်။

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

3 စွမ်းအင်မျှတမှုနှင့် စွမ်းအင်အသုံးချမှု ၏ အခြေခံအချက်များ

အခန်း မာတိကာ

3.1. နိဒါန်း
3.2. ထိန်းသိမ်းရေး ၏ စွမ်းအင်
3.3. စွမ်းအင်ပုံစံများ (ဒြပ်ထုထုထည်အလိုက်)
3.4. ဟိ စွမ်းအင် လက်ကျန်
3.5. တွက်ချက်မှု ၏ သတ်သတ်မှတ်မှတ် Enthalpy
3.6. ဆိုလိုတာ အပူ စွမ်းရည်များ
3.7. ဟိ သက်ရောက်မှု ၏ ဖိအား on အပူ စွမ်းရည်
3.8. Enthalpy of Mixtures
3.9. Enthalpy–Concentration ပုံကြမ်းများ
3.10. အပူများ ၏ တုံ့ပြန်ခြင်း။
3.11. စံ အပူများ ၏ ဖွဲ့စည်းခြင်း။
3.12. အပူများ ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း။
3.13. ဓာတ်ငွေ့များ ဖိသိပ်ခြင်းနှင့် ချဲ့ထွင်ခြင်း။
3.14. စွမ်းအင် လက်ကျန် တွက်ချက်မှုများ
3.15. မတည်မငြိမ် ပြည်နယ် စွမ်းအင် ခွင်
3.16. စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး
3.17. အပူ ငွေလဲလှယ်သူ ကွန်ရက်များ
3.18. ကိုးကား
3.19. အမည်စာရင်း
3.20. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- ဘယ်လိုလဲ ရန် အသုံးပြု စွမ်းအင် ခွင်
- ဘယ်လိုလဲ ရန် တွက်ချက် အဆိုပါ ပါဝါ လောင်တယ်။ ၌ ချဲ့ a ဓာတ်ငွေ့
- နည်းလမ်းများ သုံးတယ်။ အတွက် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး လုပ်ငန်းစဉ် အမှိုက် အပူ

- ဘယ်လိုလဲ ရုန် အသုံးပြု အဆိုပါ ဖြစ်တော့ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်း ရုန် အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ပါ။ လုပ်ငန်းစဉ် အပူ ပြန်လည်နာလန်ထူ

3.1. နိဒါန်း

လုပ်ငန်းစဉ် အားလုံးတွင် သီးခြားထိန်းသိမ်းထားသည်ဟု ယူဆနိုင်သည် ။

ဟိ စွမ်းအင်ထိန်းသိမ်းမှု ကွာခြားသည်။ အစုလိုက်အပြုံလိုက် အဲဒီထဲမှာ ဓာတုဖြစ်စဉ်တစ်ခုတွင် စွမ်းအင်ကို ထုတ်ပေးသည် (သို့မဟုတ်) သုံးစွဲနိုင်သည်။ ဓာတုဗေဒ တုံ့ပြန်မှုဖြင့် မော်လီကျူးမျိုးစိတ်သစ်များ အသွင်သဏ္ဌာန်ပြောင်းလဲနိုင်သော်လည်း လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်တစ်ခုသို့ စုစုပေါင်းဒြပ်ထုစီးဆင်းမှုသည် တည်ငြိမ်သောအခြေအနေတွင် စီးဆင်းမှုနှင့် ညီမျှရမည်ဖြစ်သည်။ စွမ်းအင်၏ တူညီသော်လည်း stream enthalpy မဟုတ်ပါ။ ထွက်ပေါက်စီးကြောင်းများ၏ စုစုပေါင်း enthalpy သည် inlet နှင့် တူညီမည်မဟုတ်ပါ။ လုပ်ငန်းစဉ်တွင် စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်ခြင်း သို့မဟုတ် သုံးစွဲပါက စီးဆင်းခြင်း၊ တုံ့ပြန်မှု အရှိန်ကြောင့်၊ စွမ်းအင်သည် ဓာတုစွမ်းအင်၊ အပူ၊ စက်အပါအဝင် ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် တည်ရှိနိုင်သည်။ အီလက်ထရွန်းနစ်စွမ်းအင်နှင့် လျှပ်စစ်စွမ်းအင်။ စုစုပေါင်းစွမ်းအင်ကို ထိန်းသိမ်းထားသော်လည်း စွမ်းအင်တစ်မျိုးမှ စွမ်းအင်တစ်မျိုးသို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းတွင် လုပ်ငန်းစဉ်၏ စွမ်းအင်လိုအပ်ချက်များကို ဆုံးဖြတ်ရန် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာများကို ပြုလုပ်သည်- အပူ၊ အအေးနှင့် ပါဝါလိုအပ်သည်။ စက်ရုံလည်ပတ်မှုတွင်၊ စက်ရုံရှိ စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာ (energy audit) သည် စွမ်းအင်အသုံးပြုမှုပုံစံကို ပြသမည်ဖြစ်ပြီး ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် ချွေတာရေးနယ်ပယ်များကို အကြံပြုမည်ဖြစ်သည်။

စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာအများစုကို process simulation software ဖြင့်လုပ်ဆောင်သော်လည်း ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာများ ရံဖန်ရံခါ ရှိသည် ရန် ပေါင်းစပ်ပါ။ စွမ်းအင် ခွင် ထဲသို့ စာရင်းဇယား မော်ဒယ်များ သို့မဟုတ် အခြား ကွန်ပျူတာပရိဂရမ်များ။ အဲဒါ သည် ထို့ကြောင့် အရေးကြီးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ ရန် စွမ်းအင်မျှတမှုဆိုင်ရာ အခြေခံမူများကို ကောင်းမွန်စွာ ဆုပ်ကိုင်ထားရမည်။ ဤအခန်းတွင် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာ၏ အခြေခံအချက်များကို အကျဉ်းချုံးသုံးသပ်ပြီး ဥပမာများကို သရုပ်ဖော်ရန် ပေးထားသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းတွင် စွမ်းအင်မျှတမှုကို အသုံးပြုခြင်း။ စွမ်းအင်လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းများ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် ထိန်းသိမ်းရေးတို့ကိုလည်း ဆွေးနွေးကြသည်။

စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာဆိုင်ရာ အခြေခံမူများနှင့် အသုံးချမှုဆိုင်ရာ အသေးစိတ်စာရင်းများကို ပေးထားသည်။ ၌ အဆိုပါ စာသားများ ခြုံ ပစ္စည်း နှင့် စွမ်းအင် လက်ကျန် တွက်ချက်မှုများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုးကား အခန်း 2 ၏အဆုံးတွင်။

3.2. ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ရေး ၏ စွမ်းအင်

ပစ္စည်း (အပိုင်း 2.3) နှင့်ပတ်သက်ပြီး စွမ်းအင်ထိန်းသိမ်းမှုအတွက် ယေဘူယျညီမျှခြင်းကို ရေးသားနိုင်သည် ။

စွမ်းအင်ထုတ်ခြင်း = စွမ်းအင် + မျိုးဆက် — စားသုံးမှု — စုဆောင်းမှုဒါက

သည် a ကြေညာချက် ၏ အဆိုပါ ပထမ ဥပဒေ ၏ သာမိုဒိုင်းနမစ်
တစ်ခု စွမ်းအင် လက်ကျန် နိုင်သည် ဖြစ် ရေးသားခဲ့သည်။ အတွက် တစ်ခုခု လုပ်ငန်းစဉ် အဆင့်
ဓာတုဗေဒ တုံ့ပြန်မှုသည် စွမ်းအင် (exothermic) သို့မဟုတ် စွမ်းအင် (endothermic)
စားသုံးမှု ဖြစ်ပေါ်လာမည်ဖြစ်သည်။ အဘို့ တည်ငြိမ်သောအခြေအနေ လုပ်ငန်းစဉ်များ
အဆိုပါ စုဆောင်းခြင်း။ ၏ နှစ်ခုလုံး အစုလိုက်အပြုံလိုက် နှင့် စွမ်းအင် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်
သုည။
စွမ်းအင်သည် ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် တည်ရှိနိုင်ပြီး ၎င်းသည် အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ
စွမ်းအင်မျှတမှုကို ဖြစ်စေသည်။ ပစ္စည်းလက်ကျန်ထက် ပိုရှုပ်ထွေးသည်။

3.3. ပုံစံများ ၏ စွမ်းအင် (PER ယူနစ် အစုလိုက် ၏ ပစ္စည်း)

3.3.1. အလားအလာ စွမ်းအင်

စွမ်းအင် ပေးဆပ်ခြင်း
ရန် ရာထူး- အလားအလာ စွမ်းအင် နှုန်း ယူနစ် အစုလိုက်အပြုံလိုက် ¼ gz (3 . 1)

ဘယ်မှာလဲ။

z ¼ အမြင့် အထက် အချို့မင်းထက် datum၊ မီတာ;
ဆ ¼ ဆွဲငင်အား အရှိန် (၉ . ၈၁ m / s ²)။

3.3.2. အရွေ့ စွမ်းအင်

စွမ်းအင် ပေးဆပ်ခြင်း ရန် လူပ်ရှားမှု-

အရွေ့ စွမ်းအင် နှုန်း ယူနစ် အစုလိုက်အပြုံလိုက် ¼ ၂ (၃ . ၂)

ဘယ်မှာလဲ။ ကျိုက်ထီးရိုး ¼ အလျင်၊ ဒေါ်။

3.3.3. အတွင်းပိုင်း စွမ်းအင်

မော်လီကျူးလူပ်ရှားမှုနှင့် ဆက်စပ်နေသော စွမ်းအင်။ အပူချိန် T ပစ္စည်းတစ်ခုစ၏ အတွင်းစွမ်းအင် U ကို တိုင်းတာသည် ။

U ¼ f(T) (၃ . ၃)

3.3.4. အလုပ်

အလုပ် ပြီးပါပြီ။ ဘယ်တော့လဲ a အင်အားဖြင့် လုပ်ဆောင်သည်။ a အကွာအဝေး-

$$W = \int_{\text{ဝယ်တယ်။}}^{\text{ð၊}} F\,dx \qquad (3.4)$$

ဘယ်မှာလဲ။

F ¼ အင်အား၊ N;
x နှင့် ဌ ¼
အကွာအဝေး၊ ၃
အလုပ်ပြီးပြီ။ စနစ်တစ်ခုအပေါ် ၎င်း၏ပတ်ဝန်းကျင်က သမရိုးကျအတိုင်း ယူသည်။

အနုတ်လက္ခဏာ; စနစ်ဖြင့် လုပ်ဆောင်သော အလုပ်သည် ပတ်ဝန်းကျင်အပေါ်
အကောင်းမြင်သည်။

ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အလုပ် ပေါ်ပေါက် ထံမှ a ပြောင်းလဲမှု ၌ ဖိအား သို့မဟုတ် ထုထည်-

$$W = \int_{y_1}^{y_2} P \, dy \qquad (၃.၅)$$

ဘယ်မှာလဲ။

P = ဖိအား၊ ပascal (n / m2
)၊
y = အသံအတိုးအကျယ် နှုန်း ယူနစ် အစုလိုက်အပြုံလိုက်၊ m^3 / ကီလိုဂရမ်။

ဤလုပ်ဆောင်ချက်ကို ပေါင်းစည်းရန်၊ ဖိအားနှင့် အသံအတိုးအကျယ်အကြား ဆက်စပ်မှုကို သိရှိရပါမည်။ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းတွင်၊ ဓာတ်ငွေ့ကို ချုံ့ခြင်း သို့မဟုတ် ချဲ့ထွင်ခြင်းအတွက် လုပ်ဆောင်သည့် အလုပ်၏ ခန့်မှန်းခြေကို မကြာခဏ လိုအပ်သည်။ နောက်ပြန်လှည့်နိုင်သော adiabatic ဟုယူဆခြင်းဖြင့် အကြမ်းဖျင်းခန့်မှန်းနိုင်သည်။ (isentropic) သို့မဟုတ် isothermal တိုးချဲ့မှု၊ မှီခို on အဆိုပါ သဘာဝ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။

အဘို့ isothermal ချဲ့ထွင်ခြင်း။ (ချဲ့ထွင်ခြင်း။ မှာ အဆက်မပြတ် အပူချိန်):

$$P y = \text{ကိန်းသေ}$$

အဘို့ ပြောင်းပြန် adiabatic ချဲ့ထွင်ခြင်း။ (မဟုတ်ဘူး အပူ လဲလှယ် အတူ အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင်):

$$P y^{g} = \text{ကိန်းသေ}$$

ဘယ်မှာလဲ။ ဆ အချိုး ၏ အဆိုပါ သီးခြား အပူများ၊ C_p / C_y။
ဟိ ချုံ့နှင့် ဓာတ်ငွေ့များ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ဖုံးထားသည်။ ပိုမိုပြည့်စုံသည်။ အပိုင်း ၃.၁၃။

3.3.5. အပူ

စွမ်းအင်ကို အပူ သို့မဟုတ် အလုပ်အဖြစ် လွှဲပြောင်းပေးသည်။ စနစ်တစ်ခုတွင် "အပူ" မပါဝင်သော်လည်း အပူလွှဲပြောင်းခြင်း သို့မဟုတ် စနစ်တစ်ခုသို့ အလုပ်လုပ်သည်။ အပြောင်းအလဲများ ၎င်း၏အတွင်းပိုင်းစွမ်းအင်။

အပူ ယူထားသည်။ ၌ အားဖြင့် a စနစ် ထံမှ ၎င်း၏ ပတ်ဝန်းကျင် သည် သမားရိုးကျ ယူထားသည်။ အဖြစ် အပြုသဘော၊ အနုတ်သဘောဆောင်သော၊

3.3.6. လျှပ်စစ် စွမ်းအင်

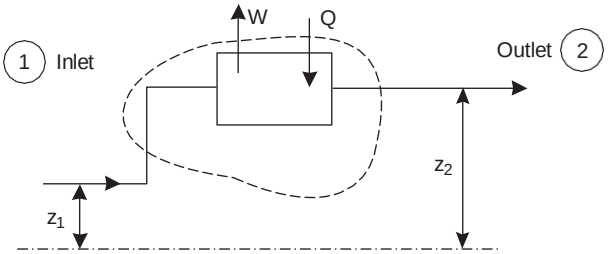
လျှပ်စစ်နှင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ စွမ်းအင်ပုံစံများကို စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာတွင် အလုပ်အခေါ်အဝေါ်တွင် ထည့်သွင်းထားသည်။ လျှပ်စစ်စွမ်းအင်သည် လျှပ်စစ်ဓာတုဖြစ်စဉ်များပေါ် ရှိ စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာတွင်သာ ထင်ရှားပါသည်။

3.4. THE စွမ်းအင် လက်ကျန်

ပုံ 3.1 ဖြင့် ကိုယ်စားပြုသည့် တည်ငြိမ်သော လုပ်ငန်းစဉ်ကို သုံးသပ်ကြည့်ပါ။ စွမ်းအင်ပုံစံအမျိုးမျိုးကို ထည့်သွင်းရန် ထိန်းသိမ်းရေးညီမျှခြင်းအား ရေးသားနိုင်သည်။

အဘို့ a ယူနစ် အစုလိုက်အပြုံလိုက် ၏ ပစ္စည်း-

$$U_{\circ} + P_1 y_1 + {}_1u^2 / 2 + z_1 g + \text{မေး} = U_{\jmath} + P_{\text{ခ}} y_2 + u^2 / 2 + z_2 g + W \quad (\text{၃.၆})$$



ပုံ ၃.၁။ အထွေထွေ တည်ငြိမ်သောအခြေအနေ လုပ်ငန်းစဉ်။

ဟိ နောက်ဆက်တွဲများ ၁ နှင့် ၂ ကိုယ်စားပြုသည်။ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် အမှတ်များ အသီးသီး။ *မေး* သည် အဆိုပါ စနစ်နယ်နိမိတ်ကိုဖြတ်၍ လွှဲပြောင်းသည့် အပူ - စနစ်ထဲသို့ဝင်သောအပူအတွက် အနုတ်လက္ခဏာ ၊ အပူ ထွက်ခွာ အဆိုပါ စနစ်။ *ဒဗလျူ* သည် အဆိုပါ အလုပ် ပြီးပြီ။ အားဖြင့် အဆိုပါ စနစ်- အပြုသဘော အတွက် အလုပ် မှသွား အဆိုပါ စနစ် ရန် အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင်၊ နှင့် အနုတ်လက္ခဏာ အတွက် အလုပ် ဝင်ရောက် အဆိုပါ စနစ် ပတ်ဝန်းကျင်ကနေ

ညီမျှခြင်း ၃.၆ သည် a အထွေထွေ ညီမျှခြင်း အတွက် တည်ငြိမ်သောအခြေအနေ စနစ်များ အတူ စီးဆင်း။

ဓာတုဖြစ်စဉ်များတွင်၊ အရွေ့နှင့် စွမ်းအင်ဆိုင်ရာ ဝေါဟာရများသည် အများအားဖြင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် သေးငယ်ပါသည်။ အတူ အဆိုပါ အပူ နှင့် အလုပ် အသုံးအနှုန်းများ၊ နှင့် နိုင်သည် ပုံမှန် ဖြစ် မစိုက်။

၎င်းသည် အဆင်ပြေတယ်၊ အသုံးဝင်တယ်၊ *U* နှင့် *P* y ဟူသော ဝေါဟာရများကို ယူရန် အတူတူ၊ stream enthalpy ကိုအဓိပ္ပါယ်ဖွင့်သည် ၊ အများအားဖြင့် *H* ကိုသင်္ကေတပေးသည် ။

$$ခ = U + P\text{y}$$

Enthalpy သည် a လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အပူချိန် နှင့် ဖိအား။ တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ နောက်ထပ် ဘုံပစ္စည်းများ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဆုံးဖြတ်သည်။ စမ်းသပ်မှု နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ အမျိုးမျိုး လက်စာအုပ်များ (ကြည့် အခန်း ၈)။ Enthalpy နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ သီးခြား နှင့် ငုပ်လျှိုးနေ အပူ ဒေတာ; အပိုင်း ၃.၅ ကိုကြည့်ပါ။

ရှိရင် အဆိုပါ အရွေ့ နှင့် အလားအလာ စွမ်းအင် အသုံးအနှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မစိုက်၊ ညီမျှခြင်း ၃.၆ ရိုးရှင်းစေသည်။ ရန်

$$ခ_၂ — ခ_၁ = မေး — W \qquad (၃.၇)$$

ဤရိုးရှင်းသောညီမျှခြင်းသည် အများအားဖြင့် အပူနှင့်အအေးလိုအပ်ချက်များကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် လုံလောက်ပါသည်။ ၏ အဆိုပါ အမျိုးမျိုး ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး ပါဝင်ပါတယ်။ ၌ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်များ။

စီးဆင်းမှုအပေါ် မူတည်သော ဝေါဟာရများကို ဖြုတ်ချလိုက်သည်နှင့်အမျှ၊ ရိုးရှင်းသောညီမျှခြင်းသည် static (nonflow) စနစ်များနှင့် စီးဆင်းမှုစနစ် နှစ်ခုလုံးအတွက် သက်ဆိုင်ပါသည်။ batch လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် စွမ်းအင်လိုအပ်ချက်ကို ခန့်မှန်းရန် ၎င်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

အဘို့ အများကြီး လုပ်ငန်းစဉ်များ အဆိုပါ အလုပ် သက်တမ်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုည၊ သို့မဟုတ် ပေါ့ပေါ့ဆဆ သေးငယ်သော၊ နှင့် ညီမျှခြင်း
၃.၇ လျော့နည်းစေသည်။ ရန် အဆိုပါ ရိုးရှင်းသော အပူ လက်ကျန် ညီမျှခြင်း-

$$မေး = ခ_၂ — ခ_၁ \qquad (၃.၈)$$

ဘယ်မှာလဲ။ အပူ သည် ထုတ်ပေးသည်။ ၌ အဆိုပါ စနစ်; အတွက် ဥပမာ၊ ၌ a ဓာတုဗေဒ ဓာတ်ပေါင်းဖို-

$$\dot{Q} = \dot{Q}_p + Q_s \qquad (3.9)$$

$\dot{Q}_c$ အပူ ထုတ်ပေးသည်။ ၌ အဆိုပါ စနစ်။ ရှိရင် အပူ သည် တိုးတက်လာခဲ့သည်။ (အပူဓာတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ) $\dot{Q}_r$ ယူသည်။ အဖြစ် *အပြုသဘော၊* နှင့် အကယ်၍ အပူ သည် စုပ်ယူသည်။ (အပူလွန်ကဲ လုပ်ငန်းစဉ်များ) အဲဒါ သည် *အနုတ်* အဖြစ် ခံယူသည် ။

$\dot{Q}_p$ = လုပ်ငန်းစဉ် အပူ ထပ်ပြောသည်။ ရန် အဆိုပါ စနစ် ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။ လိုအပ်သည်။ စနစ် အပူချိန်

ထို့ကြောင့်-

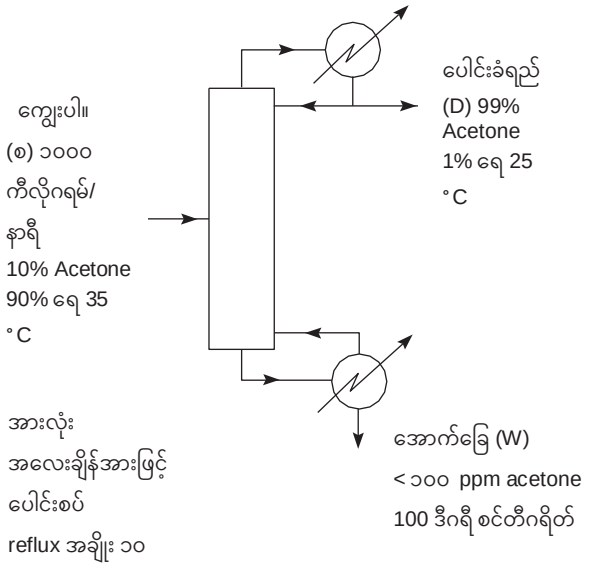
$$\dot{Q}_p = \mathcal{H}_2 - \mathcal{H}_1 - Q_s \qquad (3.10)$$

$\mathcal{H}_1$ = enthalpy ၏ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် စမ်းချောင်း;
$\mathcal{H}_2$ = enthalpy ၏ အဆိုပါ ထွက်ပေါက် စမ်းချောင်း။

ဥပမာ ၃.၁

ဓာတုတုံ့ပြန်မှုမရှိဘဲ ပါရာစီတမော။ ပုံတွင်ပြထားသည့် ပေါင်းခံကော်လံအတွက် လိုအပ်သော ရေနွေးငွေ့နှင့် အအေးခံရေကို ခန့်မှန်းပါ ။

Steam ကို 25 တွင်ရနိုင်သည်။ psig (၂၇၄ kN / m၂ abs), ခြောက်သွေ့ saturated ။ ဟီ မြင့်တက် ၌ အအေးခံခြင်း။ ရေ အပူချိန် သည် ကန့်သတ် ရန် 30 ဒ C ။ ကော်လံ လုပ်ဆောင်သည်။ မှာ ၁ ဘား။



ဖြေရှင်းချက်

ပစ္စည်း လက်ကျန်

အပေါ်နှင့် အောက် ထုတ်ကုန်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် ပစ္စည်းများ ဟန်ချက်ညီအောင် ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ စီးဆင်းမှုနှုန်း။

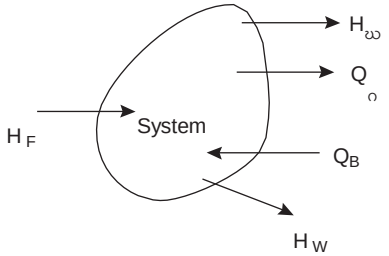
လက်ကျန် on acetone၊ acetone ဆုံးရှုံးမှု ၌ အောက်ခြေများ မစိုက်။

၁၀၀၀ × 0 . ၁ ¼ ဃ × 0 . ၉၉
ပေါင်းခံ၊ ဃ ¼ ၁၀၁ ကီလိုဂရမ် / နာရီ
အောက်ခြေ၊ ခ ¼ ၁၀၀၀ — ၁၀၁ ¼ ၈၉၉ ကီလိုဂရမ် / နာရီ

စွမ်းအင် လက်ကျန်

ဟီ အရွေ့ နှင့် အလားအလာ စွမ်းအင် ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ချောင်းများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်သေးငယ်သည်။ နှင့် နိုင်သည် လျစ် လျူရှု ပါ ။

ယူပါ။ အဆိုပါ ပထမ စနစ် နယ်နိမိတ် ရုန် ပါဝင်ပါတယ်။ အဆိုပါ reboiler နှင့် condenser။



သွင်းအားစုများ- ပြန်လည်ဘွိုင်လာ အပူ ထည့်သွင်းမှု Q_B + ကျွေးပါ။ sensible အပူ H_F
အထွက်များ- Condenser အအေးခံခြင်း။ Q_C + ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေ
ထုတ်ကုန် အသီဉာဏ်ရှိသော အပူများ
$H_D + H_B$

အပူဒဏ်ကနေ ဆုံးရှုံးတယ်။ စနစ် အကယ်၍ ကော်လံနှင့် ငွေလဲလှယ်ကိရိယာများ
ကောင်းမွန်စွာ နောက်ကျကျန်နေပါက (ပုံမှန်အားဖြင့် 5%) ထက်နည်းပြီး
လျစ်လျူရှုခံရပါမည်။

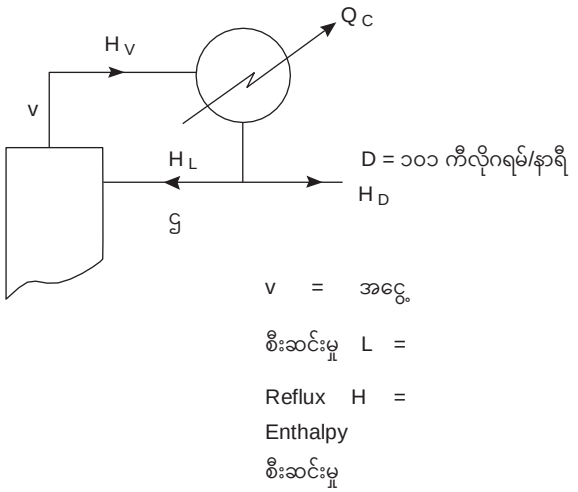
အခြေခံ 25 ဒီဂရီ C၊ ၁ ဇ
အပူ စွမ်းရည် ဒေတာ၊ ပျမ်းမျှ တန်ဖိုးများ

Acetone:	25 ဒီဂရီ C မှ 35 ဒီဂရီ C	2.2 kJ/kg
ရေ :	25 ဒီဂရီ C ရန် 100 ဒီဂရီ C	4.2 kJ/kg K

အပူ စွမ်းရည်များ နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် ထပ်လောင်း။

အစာကျွေးခြင်း၊ 10%=acetone + 0.1 × 2.2 = 0.9
4.2 4.00 kJ/kg K Distillate၊ 99%
acetone၊ acetone အဖြစ်ယူသည်၊ 2.2 kJ/kg K အောက်ခြေများ၊
ရေအဖြစ်ယူသည်၊ 4.2 kJ/kg K။

Q_C ရမယ်။ ဖြစ် ဆုံးဖြတ်သည်။ ယူခြင်းအားဖြင့် a လက်ကျန် condenser ပတ်လည် ။



Reflux အချိုး (ကြည့် အခန်း 11):

$$R = \frac{၌}{ဃ} = ၁၀$$

$$၌ = ၁၀ \times ၁၀၁ = ၁၀၁၀ \text{ ကီလိုဂရမ် / နာရီ}$$
$$v = ၌ + ဃ = ၁၁၁၁ \text{ ကီလိုဂရမ် / နာရီ}$$

ထံမှ အငွေ့– အရည် မျှခြေ ဒေတာ-

ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ် ၏ 99% acetone / ရေ = 56.5 ဒ C

မှာ တည်ငြိမ်သည်။ ပြည်နယ်-

ထည့်သွင်းမှု = အထွက်

$H_V = H_D + H_L + Q$

ci ထို့ကြောင့် $Q_C = H_V — H_D$

$— H_L$

ယူဆပါ။ ပြီးပါပြီ။ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။

Enthalpy ၏ အငွေ့ H_V = ငုပ်လျှိုးနေ + အသိဉာဏ်ရှိသော အပူ ။

ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ နှစ်ခု နည်းလမ်းများ ၏ တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ သီးခြား enthalpy ၏ အဆိုပါ အငွေ့မှာ ၎င်း၏ ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်-

1. Latent heat of vaporization သည် base temperature တွင် sensible heat ဖြစ်သည် အပူ အငွေ့သည် ပွက်ပွက်ဆူမှတ်သို့ ရောက်သည်။
2. ဆူမှတ်တွင် အငွေ့ပျံခြင်း၏ ငုပ်လျှိုးနေသော အပူသနှည်း အသိသာဖြစ်သည်။ အပူ ရန် မြှင့် အရည် ရေဆူမှတ် အထိ ။

အပူချိန်၏လုပ်ဆောင်ချက်များအဖြစ် acetone နှင့် water တို့၏ ငုပ်လျှိုးနေသော အပူ၏တန်ဖိုးများ Coulson et အယ်လ်။ (၁၉၉၉)၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ ဒုတိယ နည်းလမ်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။

ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ acetone 56 မှာ 5 ◦ C (၃၃၀ ဋ္ဌ) =
၆၂၀ kJ / kg ရေ မှာ ၅၆ ။ 5 ◦ C (330 K) = 2500 kJ / kg

ယူခြင်း။ ငုပ်လျှိုးနေ အပူများ အဖြစ် ဖြည့်စွက်စာ-

$$H_V = ၁၁၁၁[(0.01 \times ၂၅၀၀ + 0.99 \times ၆၂၀)၊ + (၅၆။ ၅ — ၂၅)၂ ။ 2]$$
$$= ၇၈၆.၆၉၉ kJ / h$$

ဟိ enthalpy ၏ အဆိုပါ ထိပ်တန်း ထုတ်ကုန် နှင့် reflux ဖြစ်ကြပါသည်။ သုည၊ အဖြစ် သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ နှစ်ခုလုံး မှာ အဆိုပါ အခြေခံ အပူချိန်။ နှစ်မျိုးလုံး ဖြစ်ကြပါသည်။ အရည်၊ နှင့် အဆိုပါ reflux ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မှာ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အပူချိန် အဖြစ် အဆိုပါ ထုတ်ကုန်၊

ထို့ကြောင့် : $Q_C = H_V =$ ၇၈၆.၆၉၉ kJ / h (၂၁၈။ ၅ kW)

Q_B သည် ပြီးပြည့်စုံသော စနစ်ထည့်သွင်းမှုအပေါ် လက်ကျန်တစ်ခုမှ

ဆုံးဖြတ်သည်။ = အထွက်

$$Q_B + H_F = မေး_C + H_D + H_W$$
$$H_F = ၁၀၀၀ \times ၄ ။ ၀၀(၃၅ — ၂၅) = 40,000 kJ / h$$
$$H_B = ၈၉၉ \times ၄ ။ ၂(၁၀၀ — ၂၅) = ၂၈၃.၁၈၅ kJ / h$$

(အောက်ခြေထုတ်ကုန်၏ဆူမှတ် 100 ဒ C အဖြစ်ယူသည်)။

ထို့ကြောင့် : $Q_B = Q_C + H_B + H_D$

$$— H_F$$
$$= ၇၈၆.၆၉၉ + ၂၈၃၊ ၁၈၅ + ၀ယ်တယ်။ — ၄၀၀၀၀$$
$$= ၁,၀၂၉,၈၈၄ kJ / h \quad (၂၈၆။ ၁ kW)$$

Q_B သည် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် condensing ရေနွေးငွေ့။

ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ ၏ ရေနွေးငွေ့ = ၂၁၇၄ kJ / ကီလိုဂရမ် မှာ ၂၇၄ kN / m၂

$$\text{ရေနွေးငွေ့ လိုအပ်သည်။} = \frac{\text{၁,၀၂၉,၈၈၄}}{2174} = \underline{\text{၄၇၃ ။ ၃ ကီလိုဂရမ် / နာရီ}}$$

Q_C သည် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ အားဖြင့် အအေးခံခြင်း။ ရေ အတူ a အပူချိန် မြင့်တက် ၏ 30 ဒ C

$$Q_C = \text{ရေ စီးဆင်းမှု} \times 30 \times ၄ ။ ၂$$

$$\text{ရေ စီးဆင်း} = \frac{\text{၀၃၈၆၊၆၉၉}}{၄ ။ ၂ \times ၃၀} = \text{၆၂၄၄ ကီလိုဂရမ် / နာရီ}$$

3.5. တွက်ချက်မှု အတိအကျ စိတ်အားထက်သန်မှု

Enthalpy ၏ ဇယားကွက်တန်ဖိုးများကို ပိုမိုအသုံးများသောပစ္စည်းများအတွက်သာ ရရှိနိုင်ပါသည်။ ထုတ်ပြန်ထားသောဒေတာမရှိပါက၊ တိကျသောအင်သယ်လ်ပီ (အင်သလ်ပီတစ်ယူနစ်ဒြပ်ထု) ကို ခန့်မှန်းရန် အောက်ပါအချက်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

အဘို့ သန့်စင်သောပစ္စည်းများ၊ အတူ အဆင့်မရှိ။ ပြောင်းလဲခြင်း-

$$H_T = H_{T_d} + \int_{T_d}^{T} C_p \, dT \qquad (3.11)$$

ဘယ်မှာလဲ။

H_T = သီးခြား enthalpy မှာ အပူချိန် T;
C_p = သီးခြား အပူ စွမ်းရည် ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း၊ ကိန်းသေ ဖိအား;
T_{ref} = အဆိုပါ datum အပူချိန်

သတ်မှတ်ထားသော အပူချိန်နှင့် datum အပူချိန်များကြားတွင် အဆင့်အကူးအပြောင်းတစ်ခု ဖြစ်ပေါ်ပါက၊ အဆင့်အကူးအပြောင်း၏ ငုပ်လျှိုးနေသော အပူကို ညီမျှခြင်းဖြင့် တွက်ချက်ထားသော sensible-heat change သို့ ပေါင်းထည့်သည် ၃.၁၁။ ဟိ sensible-အပူ တွက်ချက်မှု သည် ထို့နောက် ကွဲ ထဲသို့ နှစ်ခု အစိတ်အပိုင်းများ-

$$H_T = H_{T_{ref}} + \int_{T_{ref}}^{T_p} C_{p(1)} \, dT + \Delta H_p + \int_{T_p}^{T} C_{p(2)} \, dT \qquad (3.12)$$

ဘယ်မှာလဲ။

T_p = အဆင့် အကူးအပြောင်း အပူချိန်;
$C_{p(1)}$ = ပထမအဆင့်၏ တိကျသော အပူစွမ်းရည်၊ T_p အောက်၊ $C_{p(2)}$ = T_p အထက် ဒုတိယအဆင့်၏ သီးခြားအပူစွမ်းရည်၊ ΔH_p = အဆင့်ပြောင်းလဲမှု၏ငုပ်လျှိုးနေသောအပူ။

အဆက်မပြတ်ဖိအားရှိ သတ်မှတ်ထားသော အပူသည် အပူချိန်နှင့် ကွဲပြားမည်ဖြစ်ပြီး ညီမျှခြင်း 3.11 နှင့် 3.12 ကိုအသုံးပြုရန်၊ C_p ၏တန်ဖိုးများ အပူချိန်၏ လုပ်ဆောင်ချက်အဖြစ် ရရှိနိုင်ရမည်။ အဘို့ အစိုင်အခဲများ နှင့် ဓာတ်ငွေ့များ၊ C_p သည် များသောအားဖြင့် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ် တစ်ခု ပင်ကိုယ် ပါဝါ စီးရီး ညီမျှခြင်း-

$$C_p = a + bT + cT^2 + dT^3 \qquad (3.13a)$$

သို့မဟုတ် $C_p = a + bT + cT^{-1/2} + \ldots$ (3.13b)

အကြွင်းမဲ့ (K) သို့မဟုတ် နှိုင်းရ (ဒ C) အပူချိန် စကေးများကို ဆက်စပ်မှုရှိသည့်အခါ သတ်မှတ်နိုင်သည် တွင်ရှိသည်။ အဆိုပါ ပုံစံ ပေးသည် ၌ ညီမျှခြင်း 3.13a။ အဘို့ ညီမျှခြင်း 3.13b ပကတိ အပူချိန်ကို အသုံးပြုရပါမယ်။

ဥပမာ ၃.၂

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ သီးခြား enthalpy ၏ ethyl အရက် မှာ ၁ ဘား နှင့် 200 ဒ C၊ ယူ အဆိုပါ datum အပူချိန် 0 ဒ C အဖြစ်။

C_p အရည် 0 ဒ C ၂၄း၆၅ cal/mol ဒ C
100 ဒ C ၃၇.၉၆ cal/mol ဒ C

C_p ဓာတ်ငွေ့(t ° C) ၁၄ ။ ၆၆ + ၃ ။ ၇၅၈ × $10^{-2} t$ — ၂ ။ ၀၉၁ × $10^{-5} t^2$ + ၄ ။ ၇၄၀ × ၁၀ $^{-9}$ t^3 cal / mol

Ethyl alcohol ၏ ဆူမှတ်မှာ ၁ ဘား = 78.4 ° C.
အငွေ့ပျံခြင်း၏ငုပ်လျှိုးသောအပူ = 9.22 kcal/mol။

ဖြေရှင်းချက်

မှတ်ချက် - အမျှ အဆိုပါ ဒေတာ ယူထားသည်။ ထံမှ အဆိုပါ စာပေ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ cal/mol။ အဆိုပါ တွက်ချက်မှု သည် သယ်ဆောင် ထွက် ဤယူနစ်များတွင် ရလဒ်သည် SI ယူနစ်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားသည်။

C_p ၏ အတိအကျကွဲလွဲမှုအပေါ် ဒေတာမပေးထားသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ အရည်၏အပူချိန်၊ ပုံစံ $C_p = a + bt$ ၊ ပေးထားသောဒေတာမှ a နှင့် b *ကိုတွက်ချက်ခြင်း၊* ၎င်းသည် လိုအပ်သော အပူချိန်အကွာအဝေးထက် လုံလောက်စွာ တိကျလိမ့်မည်။

a = တန်ဖိုး ၏ C_p မှာ 0 ° C၊ $a = \frac{၃၃ ။ ၉၆ - ၂၄ ။ ၆၅}{၁၀၀} = ၀၀ ။ ၁၃၃$

$$H_{200\,^\circ C} = \int_{298}^{473} (24.65 + 0.133\,t)\,dt + 9 ။ ၂၂ \times 10^{-2} \int_{298}^{473} (၁၄ ။ ၆၆ + ၃ ။ 758 \times 10^{-2} t - ၂ ။ ၀၉၁ \times 10^{-5} t^3 + ၄ ။ ၇၄၀ \times 10^{-9} t^4)\,dt$$

$$= 24.65 \text{ ပုဇွန်တောင်မြို့နယ်} + 0.133\,t^2/2 + 9 ။ ၂၂ \times ၁၀း^2 + ၁၄ ။ 66 \text{ ပုဇွန်တောင်မြို့နယ်} + ၃ ။ ၇၅၈ \times 10^{-2} t^{2/2} - ၂ ။ ၀၉၁ \times 10^{-5} t^3/3 + ၄ ။ ၇၄၀ \times 10^{-9} t^{4/4}$$

$$= ၁၃ ။ ၉၅ \times ၁၀^2 \text{ cal / mol}$$

$$= ၁၃ ။ ၉၅ \times ၁၀^2 \times ၄ ။ ၁၈ = \underline{၅၈ ။ ၃၁ \times ၁၀ \text{ ကြား J / mol}}$$

သတ်သတ်မှတ်မှတ် enthalpy = <u>၅၈.၃၁ kJ/mol</u>။

အီသိုလ်အရက်၏ မော်လီကျူးအလေးချိန်၊ C_2H_5OH

= 46 အတိအကျ enthalpy = ၅၈ ။ ၃၁ × ၁၀ ^ ၃/၄

= <u>၁၂၆၈ kJ / ကီလိုဂရမ်</u>

3.6. ဆိုလိုတာ အပူ စွမ်းဆောင်ရည်များ

ပျမ်းမျှအပူခံနိုင်ရည်ကိုအသုံးပြုခြင်းသည် အာရုံခံစားနိုင်သော-အပူပြောင်းလဲမှုများကို တွက်ချက်ရာတွင် လွယ်ကူစေသည်။ t_1 မှ t_2 အပူချိန်အကွာအဝေးထက် ပျမ်းမျှအပူပမာဏကို အောက်ပါညီမျှခြင်းဖြင့် သတ်မှတ်သည်ဖံ

$$C_{\text{ညနေ}} \int_{t_1}^{t_2} \Delta T = \int_{t_1}^{t_2} C_p \, \Delta T \qquad (၃.၁၄)$$

ပျမ်းမျှ အပူတန်ဖိုးများကို လက်စွဲစာအုပ်အမျိုးမျိုးတွင် ဇယားကွက်များ ရေးဆွဲထားသည်။ အကယ်၍ တန်ဖိုးများသည် ယူနစ်အတွက်ဖြစ်သည်။ အစုလိုက်အပြုံလိုက်၊ တွက်ချက်သည်။ ထံမှ အချို့ စံ အကိုးအကား အပူချိန်၊ t_r ၊ ထို့နောက် အဆိုပါ t_1 အကြား enthalpy အပူချိန်ပြောင်းလဲမှု နှင့် t_2 ကပေးသည်။

$$\Delta H = C_{\text{ညနေ}} \mid_{t_2} (t_2 - t_r) - C_{\text{ညနေ}} \mid_{t_1} (t_1 - t_r) \qquad (3.$$

15) နေရာတွင် t_r သည် အဆိုပါ အကိုးအကား အပူချိန် ထံမှ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ တန်ဖိုးများ ၏ $C_{\text{ညနေ}}$ ခဲ့ကြသည် တွက်ချက်သည်။

C_p ဆိုရင်၊ ပုံစံ $C_p = a + bt + ct^2 + dt^3$ ၏ polynomial အဖြစ်ဖော်ပြသည်။ ထို့နောက် ညီမျှခြင်း 3.14 ၏ပေါင်းစပ်ပုံစံဖြစ်လိမ့်မည်။

$$C_{\text{ပျမ်း}} = \frac{a(t - t_r) + \frac{b}{2}(t^2 - t_r^2) + \frac{c}{3}(t^3 - t_r^3) + \frac{d}{4}(t^4 - t_r^4)}{t - t_r} \qquad (3.16)$$

ဘယ်မှာလဲ။ t သည် အဆိုပါ အပူချိန် မှာ ဘယ်ဟာ $C_{\text{ပျမ်း}}$ သည် လိုအပ်သည်။

ရှိရင် အဆိုပါ အကိုးအကား အပူချိန် သည် ယူထားသည်။ မှာ 0 ဒီဂရီ C၊ ညီမျှခြင်း ၃.၁၆ လျော့နည်းစေသည်။ ရန်

$$C_{\text{ပျမ်း}} = a + \frac{bt}{2} + \frac{ct^2}{3} + \frac{dt^3}{4} \qquad (3.17)$$

နှင့် အဆိုပါ enthalpy ပြောင်းလဲမှု ထံမှ t_1 ရန် t_2 ဖြစ်လာသည်။

$$\Delta H = C_{\text{ပျမ်း}} (t_2 - t_1) - C_{\text{ပျမ်း}} (t_1 - t_0) \qquad (3.18)$$

18) ပျမ်းမျှအပူပေးနိုင်စွမ်းအသုံးပြုမှုကို ဥပမာ 3.3 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

ဥပမာ ၃.၃

ဟိ ဓာတ်ငွေ့ ထွက်ခွာ a လောင်ကျွမ်းခြင်း။ အခန်း ရှိသည်။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု- CO_2 ၇ ။ 8, CO 0 ။ ၆၊ N_2 ၃ ။ 4၊ H_2O 15 ။ ၆၊ N_2 ၇၂ ။ ၆၊ အားလုံး အသံအတိုးအကျယ် ရာခိုင်နှုန်း။ တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ကို 800 ဒီဂရီ C မှ 200 ဒီဂရီ C မှ အအေးခံပါက အပူဖယ်ပါ။

ဖြေရှင်းချက်

လောင်ကျွမ်းနိုင်သောဓာတ်ငွေ့များအတွက် ပျမ်းမျှအပူပေးနိုင်စွမ်းကို လက်စွဲစာအုပ်များနှင့် စာသားများထဲတွင် အလွယ်တကူရနိုင်သည်။ on အပူ နှင့် ပစ္စည်း ခွင်. ဟိ လိုက်နာပါ။ တန်ဖိုးများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယူထားသည်။ ထံမှ K တစ် ကိုဘေး၊

Petrochemicals of Thermochemistry ၊ အမှတ် ၄၄၊ ပေ။ Ref. ၁၉၅၈; SI ယူနစ်၊ J/mol ဒီဂရီ C၊ ရည်ညွှန်းအပူချိန် 0 ဒီဂရီ C သို့ ပြောင်းသည်။

ပုဇွန်တောင်မြို့နယ်၊ ဒီဂရီ C	N_2	အိုင်$_2$	CO_2	CO	H_2O
၂၀၀	၂၉.၂၄	၂၉.၆၅	၄၀.၁၅	၂၉.၅၂	၃၄.၁၂
၈၀၀	၃၀.၇၇	၃၂.၅၂	၄၇.၆၄	၃၁.၁၀	၃၇.၁၃

အပူ ဖြည် ထံမှ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ ၌ အအေးခံခြင်း။ ထံမှ 800 ဒ C ရန် 200 ဒ C၊ အတွက် တစ်ခုစီ အစိတ်အပိုင်း-

$$= M_c (C_{\text{ညနေ}} 800 \times 800 — C_{\text{ညနေ}} ၂၀၀ \times 200)$$

ဘယ်မှာလဲ။ M_c = မဲ့ ၏ အဲဒါ အစိတ်အပိုင်း။

အခြေခံ 100 mol ဓာတ်ငွေ့ (အဖြစ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ သည် အားဖြင့်

ထုထည်)၊ အစားထိုး CO_2 7.8(47.94 $\times_3$

800 — 40.15 × 200) ပေးသည် = ၂၃၆ ။ ၅၁ ×

၁၀း ၇

CO	0.6(31.10 × ၈၀၀ — ၂၉.၅၂ × 200)	=	၁၁ ။ ၃၉ × ၁၀
၂	၃.၄(၃၂.၅၂ × ၈၀၀ — ၂၉.၉၅ × 200)	=	၆၈ ။ ၀၉ × ၁၀
H_2O	15.6(37.38 × ၈၀၀ — ၃၄၊၁၂ × 200)	=	၃၆၀ ။ ၀၅ × ၁၀
N_2	72.6(30.77 × ၈၀၀ — ၂၉.၂၄ × 200)	=	၁၃၆၂ ။ ၅၆ × ၁၀
		=	2038.60kJ/100 mol
		=	20.39 kJ/mol

3.7. THE အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ ဖိအား ဖွင့်ထားသည်။ အပူ စွမ်းရည်

ဟိ ဒေတာ on အပူ စွမ်းရည်များ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ လက်စွဲစာအုပ်များ၊ နှင့် ၌ နောက်ဆက်တွဲ တစ်၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် စံပြဓာတ်ငွေ့ပြည်နယ်အတွက်။ ညီမျှခြင်း 3.13a ကို အောက်ပါအတိုင်း ရေးသားသင့်သည် ။

$$C^\circ_p = a + bT + cT^2 + dT^3 \qquad (၃.၁၉)$$

ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ လုံးကြီးတင် ၈ ရည်ညွှန်းသည်။ ရန် အဆိုပါ စံပြ ဓာတ်ငွေ့ပြည်နယ်။

စံပြဓာတ်ငွေ့တန်ဖိုးများကို ဖိအားနည်းသော ဓာတ်ငွေ့အစစ်များအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ အမြင့်မှာ ဖိအားများသည် သတ်မှတ်ထားသော အပူအပေါ် ဖိအားများ၏ သက်ရောက်မှုကို အသိအမှတ်ပြုဖွယ်ရှိသည်။

Edmister (1948) သည် ဓာတ်ငွေ့စစ်မှန်သော ဓာတ်ငွေ့များအတွက် isothermal pressure correction ကို လျှော့ချထားသော ဖိအားနှင့် အပူချိန်၏ လုပ်ဆောင်မှုအဖြစ် ယေဘုယျအားဖြင့် ကွက်ကွက်တစ်ခုကို ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ သူ၏ဇယားကို SI ယူနစ်များအဖြစ် ပြောင်းလဲကာ ပုံ 3.2 တွင် ပြထားသည်။ Edmister ၏ဇယားအပေါ်အခြေခံခဲ့သည်။ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ ဒါပေမယ့် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် အခြား ပစ္စည်းများ ရန် ပေးပါ။ တစ်ခု ညွှန်ပြချက် ၏ အဆိုပါ စံပြဓာတ်ငွေ့သီးသန့် အပူတန်ဖိုးများကို ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းမရှိဘဲ အသုံးပြုပါက အမှားအယွင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

ဟိ နည်းလမ်း သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၃.၄။

ဥပမာ ၃.၄

ဟိ စံပြ ပြည်နယ် အပူ စွမ်းရည် ၏ အီသလင်း သည် ပေးသည် အားဖြင့် အဆိုပါ ညီမျှခြင်း-

$$C^\circ_{စစ} = ၃ ။ ၉၅ + ၁၅ ။ ၆ \times 10^{-2} T — ၈ ။ ၃ \times 10^{-5} T^2 + ၁၇ ။ ၆ \times ၁၀^{-၉} T^3 \text{ J / mol K}$$

ခန့်မှန်းချက် 10 bar မှာ တန်ဖိုး 300 ပါ။ K

ဖြေရှင်းချက်

အီသလင်း- အရေးကြီးသောဖိအား 50.5

ဘား အရေးပါသောအပူချိန်

၂၈၃ K

$$C^\circ_{စစ} = ၃ ။ ၉၅ + ၁၅ ။ ၆ \times ၁၀^{-၂} \times ၃၀၀ — ၈ ။ ၃ \times ၁၀^{-၅} \times ၃၀၀^2 + ၁၇ ။ ၆ \times ၁၀^{-၉} \times ၃၀၀^3$$

$$= ၄၃ ။ ၇၆ \text{ J / mol K}$$

ထံမှ ပုံ ၃.၂-

$$\omega = \frac{10}{50} = \underline{0.20}$$

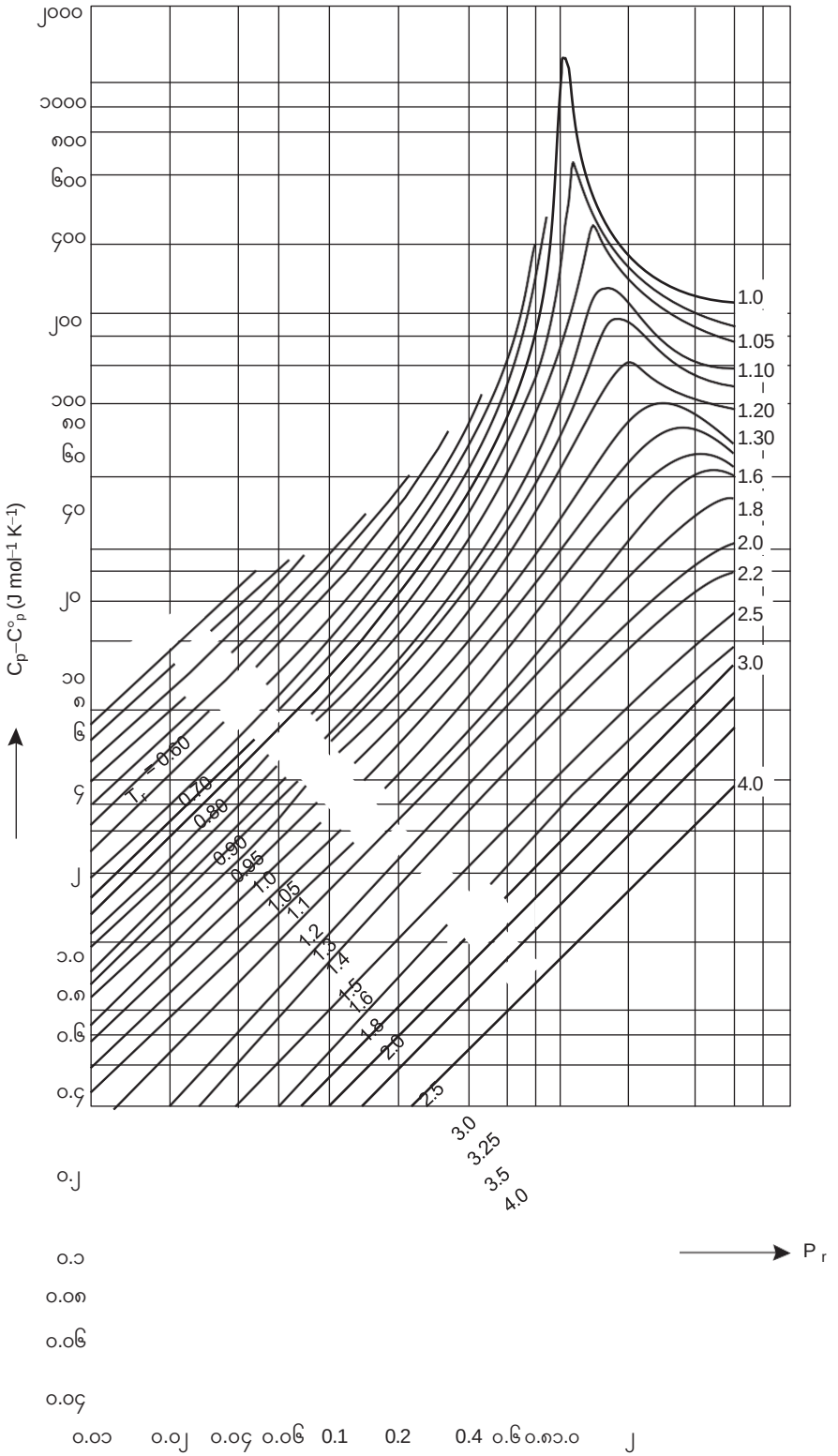
$$Tr = \frac{200}{298} = \underline{\underline{2.06}}$$

$$C_p - C^{\circ}_p \text{ ' } \underline{\underline{\text{J / mol K}}}$$

ဒီတော့ $C_p = 29.2 + 6.2 + 1 = \approx \underline{\underline{\text{J /}}}$

$\underline{\underline{\text{mol K}}}$

C_p မှာ error ၊ အကယ်၍ စံပြဓာတ်ငွေ့တန်ဖိုးကို ပြုပြင်မွမ်းမံအသုံးပြုပါက ခန့်မှန်းခြေ 10% ရှိမည်ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အပူဖလှယ်ခြင်းဆိုင်ရာ တာဝန်များကို ခန့်မှန်းရာတွင် ကြီးမားသော အမှားအယွင်းများကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ဖြစ်စေပါသည်။


$C_p - C^\circ_p$ (J mol^{-1} K^{-1})
P_r
T_r = 0.60
0.70
0.80
0.90
0.95
1.0
1.05
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
1.6
1.8
2.0
2.5
3.0
3.25
3.5
4.0
1.0
1.05
1.10
1.20
1.30
1.6
1.8
2.0
2.2
2.5
3.0
4.0

ပေးတယ်။ အပူချိန်

P_r = လျော့ပေးတယ်။ ဖိအား

c_p ၆ ၈ ၁၀

ပုံ ၃.၂။ ပိုလျှံသည်။ အပူ စွမ်းရည် ဇယား (ပြန်ထုတ်သည်။ ထံမှ Sterbacek et အယ်လ်။ (၁၉၇၉)၊ အတူ ခွင့်ပြုချက်)။

3.8. စိတ်အားထက်သန်မှု ၏ အရောအနှောများ

ဓာတ်ငွေ့များအတွက်၊ ရောစပ်ခြင်း၏အပူများသည် များသောအားဖြင့် အားနည်းကြပြီး၊ နမူနာ 3.3 တွင် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည့်အတိုင်း ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုတွင် သိသာထင်ရှားသောအမှားအယွင်းတစ်စုံတစ်ရာမပြဘဲ အပူခံနိုင်ရည်နှင့် enthalpies များကို ဖြည့်စွက်စာအဖြစ် ယူဆောင်နိုင်သည်။

$$C_p\,(\text{အရောအနှော}) = x_a C_{pa} + x_b C_{pb} + x_c C_{pc} + \ldots \qquad (၃.၂၀)$$

x_a, x_b, x_c စသည်တို့သည် a, b, c အစိတ်အပိုင်းများ၏ မှဲ့အပိုင်းအစများဖြစ်သည် (သို့မဟုတ် သတ်မှတ်ထားသော အပူတစ်ယူနစ်ဒြပ်ထုကိုအသုံးပြုပါက အလေးချိန်အပိုင်းအစများ)။

အဘို့ အရောအနှောများ ၏ အရည် နှင့် အတွက် ဖြေရှင်းချက်များ၊ အဆိုပါ အပူ ၏ ရောစပ်ခြင်း။ (အပူ ၏ ဖြေရှင်းချက်) ဖြစ်နိုင်စရာ သိသာထင်ရှားသော၊ နှင့် ဒါကြောင့် ရမယ်။ ဖြစ် ပါဝင်ပါသည်။ ဘယ်တော့လဲ တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ enthalpy ၏ အဆိုပါ အရောအနှော။ ဒီအရောအနှောများအတွက်၊ အပူချိန် t တွင် အရောအနှော၏ သီးခြားအင်သလင်းကို ပေးသည်။

အားဖြင့်

$$H_{\text{အရောအနှော},\,t} = x_a H_{a,\,t} + x_b H_{b,\,t} + \Delta H_{m,\,t} \qquad (၃.၂၁)$$

ဘယ်မှာလဲ။ $H_{a,\,t}$ နှင့် $H_{b,\,t}$ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ သီးခြား enthalpies ၏ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ a နှင့် $ခ$ နှင့် $\Delta H_{m,\,t}$ သည် အဆိုပါ အပူ ၏ ရောစပ်ခြင်း။ ဘယ်တော့လဲ ၁ mol ၏ ဖြေရှင်းချက် သည် ဖွဲ့စည်း၊ မှာ အပူချိန် t

ရောစပ်ခြင်း၏အပူနှင့် ဖြေရှင်းချက်၏အပူများကို စမ်းသပ်ဆုံးဖြတ်ပြီး ပိုမိုအသုံးများသောဖြေရှင်းနည်းများအတွက် လက်စွဲစာအုပ်များတွင် ရနိုင်ပါသည်။ တန်ဖိုးများ မ ရရှိနိုင်ပါက၊ စနစ်အတွက် ရောစပ်ခြင်း၏ အပူသည် သိသာနိုင်ဖွယ်ရှိ၊ မရှိ ဆုံးဖြတ်ရန် စီရင်ချက်ကို အသုံးပြုရပါမည် ။

ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်အရောအနှောများအတွက်၊ ရောစပ်ခြင်း၏အပူသည် များသောအားဖြင့် အခြားအပူပမာဏများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက နည်းပါးပြီး လုပ်ငန်းစဉ်အပူပေးခြင်း သို့မဟုတ် အအေးပေးခြင်းဆိုင်ရာလိုအပ်ချက်များကို ဆုံးဖြတ်ရန် အပူချိန်ခွင်တစ်ခုကိုလုပ်ဆောင်သည့်အခါ အများအားဖြင့် လျစ်လျူရှုထားနိုင်သည်။ ဖြေရှင်းချက်၏အပူ အထူးသဖြင့် ရေတွင်ရှိသော အော်ဂဲနစ်နှင့် သတ္တုဓာတ်ပေါင်းများသည် ကြီးမားပြီး အထူးသဖြင့် အားကောင်းသော သတ္တုဓာတ်အက်ဆစ်များနှင့် အယ်ကာလီများအတွက် ကြီးမားနိုင်သည်။

3.8.1. တစ်သားတည်း အပူများ ၏ ဖြေရှင်းချက်

အပူများ ၏ ဖြေရှင်းချက် ဖြစ်ကြပါသည်။ မှီခို on အာရုံစူးစိုက်မှု။ ဟိ တစ်သားတည်း အပူ ၏ ဖြေရှင်းချက် မှာ ပေးထားသည့် အာရုံစူးစိုက် မှုသည် ဖြေရှင်းချက်ပြင်ဆင်ရာတွင် ထုတ်လွှတ်သော သို့မဟုတ် စုပ်ယူသည့် စုစည်းမှုအပူဖြစ်သည်။ ထံမှ စင် ပျော်ရည် နှင့် ပျော်ဝင်သည်။ ဟိ တစ်သားတည်း အပူ ၏ ဖြေရှင်းချက် မှာ အနန္တ dilution ကို *standard integral heat of solution* ဟုခေါ်သည် ။

အာရုံစူးစိုက်မှုအကွာအဝေးနှင့် ပေါင်းစပ်ပါဝင်မှု ၏ကွက်လပ်များပေါ် ရှိ ပေါင်းစပ်ဖြေရှင်းချက်၏အပူ၏ဇယားများ အပူ ၏ ဖြေရှင်းချက် အဖြစ် a လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အာရုံစူးစိုက်မှု ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ လက်စွဲစာအုပ်များ ဖြေရှင်းချက်၏အပူသည် လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုတွင် သိသာထင်ရှားဖွယ်ရှိသည့် ပစ္စည်းများစွာအတွက်ဖြစ်သည်။

ဥပမာ 3.5 တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဖြေရှင်းချက်ပြင်ဆင်မှုတွင် လိုအပ်သော အပူ သို့မဟုတ် အအေးကို တွက်ချက်ရန်အတွက် အဖြေ၏ ပေါင်းစပ်အပူကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဥပမာ ၃.၅

ရေတွင် NaOH ၏အဖြေကို စိတ်လှုပ်ရှားနေသောနေရာတွင် စုစည်းထားသောအဖြေကို ရောမွှေခြင်းဖြင့် ပြင်ဆင်သည်၊ အကျိ ်် သင်္ဘော။ ဟိ ခွန်အား ၏ အဆိုပါ စုစည်းထားသည်။ ဖြေရှင်းချက် သည် 50% w/w၊ နှင့်

၂၅၀၀ ကီလိုဂရမ် ၏ 5% w/w ဖြေရှင်းချက် သည် လိုအပ်သည်။ နှုန်း သုတ်။ တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ အပူ ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ အားဖြင့် အအေးခံခြင်း။ ရေ အကယ်၍ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် သည် ရန် ဖြစ် ဆေးရုံကဆင်းတယ်။ မှာ a အပူချိန် ၏ 25 ∘C ။ ဟိ အပူချိန် ၏ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက်များ ကျွေးတယ်။ ရန် အဆိုပါ သဘော နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ ရန် ဖြစ် 25 ∘C ။

ဖြေရှင်းချက်

တစ်သားတည်း အပူ ၏ ဖြေရှင်းချက် ၏ NaOH — H_2O၊ မှာ 25 ∘C

mols H_2O / mol NaOH	$-\Delta H_{s,soln}^{\circ}$ kJ / mol NaOH
၁	၁၁.၉
၄	၃၄.၄
၅	၃၇.၇
၁၀	၄၁.၅
အနန္တ	၄၂.၉

ကူးပြောင်းခြင်း။ ၏ ကိုယ်အလေးချိန် ရာခိုင်နှုန်း mol/mol သို့

$$50\%\ w/w = 90/18 \div 90/40 = 2.22\ mol\ H_2O / mol\ NaOH$$
$$5\%\ w/w = 95/18 \div 9/40 = 4.2\ mol\ H_2O / mol\ NaOH$$

သည် အာရုံစူးစိုက်မှု နှင့် ဖြေရှင်းချက်၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုမှ အပူများ ၊

$$-\Delta H_{s,soln}\ 2.22\ mol / mol = 37.0\ kJ / mol\ NaOH$$
$$4.2\ mol / mol = 4.2\ kJ / mol\ NaOH$$

အပူ လွတ်မြောက်ခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ ပျော့ပျောင်း နှုန်း mol NaOH = 4.2 —

37.0 ဝယ်တယ်။ = 155.4 kJ အပူ ထုတ်ပြန်ခဲ့သည်။ နှုန်း သုတ် =

mol NaOH နှုန်း အသုတ် × 15.4

$$= \frac{2200 \times 10 \times 0.09}{40} \times 15.4$$
$$= 49.7 \times 10^3\ kJ$$

အပူ လွှဲပြောင်း ရန် အအေးခံခြင်း။ ရေ၊ လျစ်လျူရှုခြင်း။ အပူ ဆုံးရှုံးမှု၊

49.7 MJ နှုန်း သုတ်

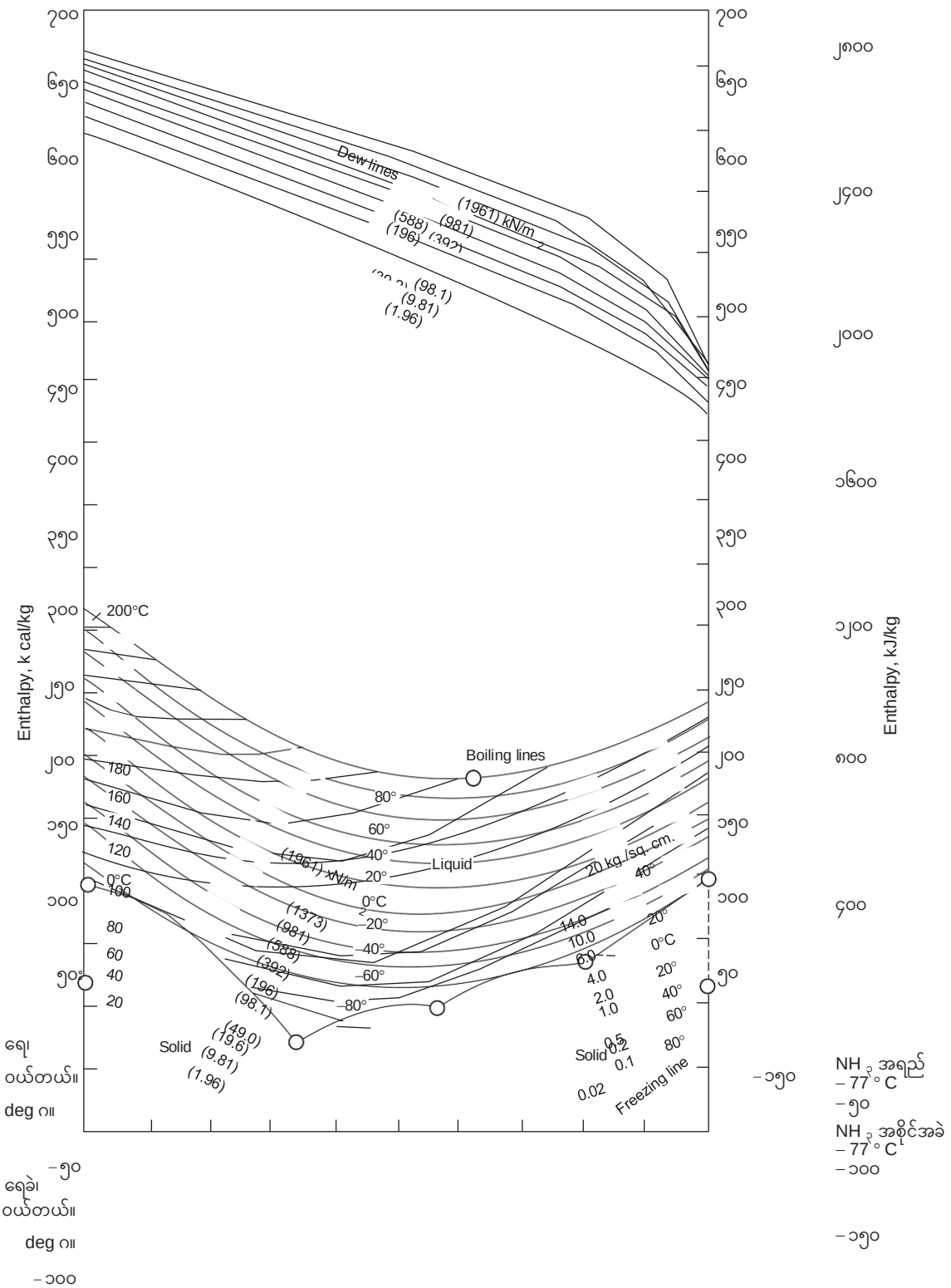
ဥပမာ 3.5 တွင် feeds ၏အပူချိန်နှင့်နောက်ဆုံးဖြေရှင်းချက်အဖြစ်ယူထားသည်။ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အဖြစ် အဆိုပါ စံ အပူချိန် အတွက် အဆိုပါ အပူ ၏ ဖြေရှင်းချက်၊ 25 ∘C၊ ရန် ရိုးရှင်းအောင်လုပ်ပါ။ အဆိုပါ

တွက်ချက်မှု။ ဖြေရှင်းချက်၏အပူများသည် တုံ့ပြန်မှုအပူများနှင့် ဆင်တူသည်၊

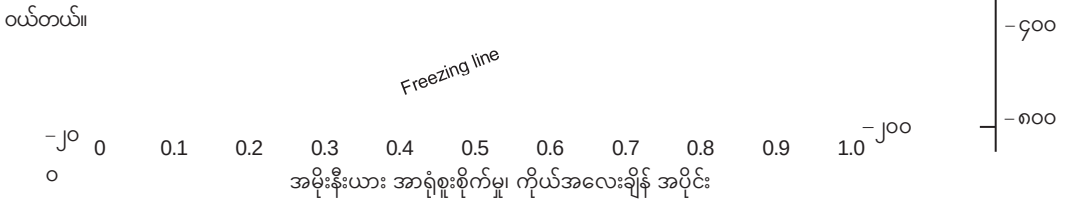
အပူချိန်များသည် စံအပူချိန်နှင့် ကွာခြားသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် အပူချိန်ခွင်လျှာနမူနာများ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ အပူများ ၏ တုံ့ပြန်မှု၊ အပိုင်း ၃.၁၀။

3.9. စိတ်အားထက်သန်မှု–အာရုံစူးစိုက်မှု ပုံများ

ဒွိအရောအနှောများအတွက် enthalpy ၏ကွဲလွဲမှုကို ပုံတစ်ခုတွင် အဆင်ပြေစွာ ကိုယ်စားပြုသည်။ ဥပမာကို ပုံ 3.3 တွင် ပြထားသည်။ အ ရောအနှောများ၏ enthalpy ကိုပြသထားသည်။ ၏ အမိုးနီးယား နှင့် ရေ နှင့် အာရုံစူးစိုက်မှု၊ အတူ ဖိအား နှင့် အပူချိန်


Enthalpy, k cal/kg
Enthalpy, kJ/kg
Dew lines
(1961) kN/m²
(981)
(588)
(392)
(196)
(98.1)
(9.81)
(1.96)
200°C
Boiling lines
Liquid
Solid
Freezing line
0°C
20 kg./sq. cm.
14.0
10.0
6.0
4.0
2.0
1.0
0.5
0.2
0.1
0.02
NH₃ အရည်
NH₃ အစိုင်အခဲ
deg ဂ။
ရေ၊ ဝယ်တယ်။
ရေခဲ၊ ဝယ်တယ်။

ဝယ်တယ်။



ပုံ ၃.၃။ Enthalpy-အာရုံစူးစိုက်မှု အခုမှ အတွက် ရေစပ် အမိုးနီးယား။ အကိုးအကား ပြည်နယ်များ- enthalpies ၏ အရည် ရေ 0 ဒ C တွင် နှင့် အရည် အမိုးနီးယား – 77 ဒ C တွင် သုည ဖြစ်သည်။ (Bosnjakovic၊ 1935)။

ကန့်သတ်ချက်များအဖြစ်။ ၎င်းသည် အစိုင်အခဲမှ အရည်သို့ အခိုးအငွေ့သို့ အဆင့်ပြောင်းလဲမှုများကို ဖုံးအုပ်ထားပြီး ပေးထားသော enthalpy တန်ဖိုးများသည် အဆင့်အကူးအပြောင်းများအတွက် ငုပ်လျှိုးနေသော အပူများ ပါဝင်သည်။

ဟိ enthalpy သည် နှုန်း ကီလိုဂရမ် ၏ အဆိုပါ အရောအနှော (အမိုးနီးယား + ရေ)
အကိုးအကား ပြည်နယ်များ- enthalpy အမိုးနီးယား မှာ —77 ဒ C = သုည
enthalpy ရေ မှာ 0 ဒ C = သုည

အာရုံစူးစိုက်မှုနှင့် အဆင့်ပြောင်းလဲမှုများပါဝင်သော စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာများကို တွက်ချက်ရာတွင် များစွာလွယ်ကူချောမွေ့စေပါသည် ။ ၎င်းကို ဥပမာ 3.6 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဥပမာ ၃.၆

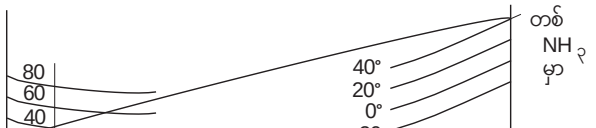
ဒ C တွင် ကွဲသွားသောအခါ ရောက်ရှိသည့် အမြင့်ဆုံးအပူချိန်ကို တွက်ချက်ပါ။ ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ ၌ ရေ မှာ 20 ဒ C ရှိန် ပုံစံ a 10% ဖြေရှင်းချက်။

ဖြေရှင်းချက်

ဟိ အများဆုံး အပူချိန် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ အကယ်၍ ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး အပူ ဆုံးရှုံးမှု (ဆီးချိုရောဂါ လုပ်ငန်းစဉ်)။ အမျှ မဟုတ်ဘူး အပူ သို့မဟုတ် ပစ္စည်း သည် ဖယ်ရှား၊ အဆိုပါ ပြဿနာ နိုင်သည် ဖြစ် ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ ဂရပ်ဖစ် ၌ အဆိုပါ

enthalpy အာရုံစူးစိုက်မှုပုံစံ (ပုံ 3.3)။ ရောစပ်ခြင်းလုပ်ငန်းကို ကိုယ်စားပြုသည်။ 4 0 ဒ C တွင် သန့်စင်သော အမိုးနီးယားကို ကိုယ်စားပြုသည့် အမှတ် A ကို ပေါင်းခြင်းဖြင့် ပုံတွင်ပြထားသည် ။ ခ ကိုယ်စားပြုသည်။ စင် ရေ မှာ 20 ဒ C ။ အရောအနှော ၏ ဒီ အာရုံစူးစိုက်မှု လိမ်သည်။ on a

လိုအပ်သောအာရုံစူးစိုက်မှုတွင် ဒေါင်လိုက်မျဉ်း၊ 0.1။ အရောအနှော၏ အပူချိန်ကို မျဉ်း AB နှင့် ဤဒေါင်လိုက်မျဉ်း၏ လမ်းဆုံမှပေးသည်။ ဤနည်းလမ်းသည် application တစ်ခုဖြစ်သည်။ ၏ အဆိုပါ ''လီဗာ စည်းကမ်း'' အတွက် အဆင့် ပုံကားချပ်များ။ အဘို့ a နောက်ထပ် အသေးစိတ် ရှင်းလင်းချက် ၏ နည်းလမ်း နှင့် နောက်ထပ် ဥပမာများ၊ ကြည့်ပါ။ Himmelblau (၁၉၉၅)၊ သို့မဟုတ် တစ်ခုခု ၏ အဆိုပါ အထွေထွေ စာသားများပေါ်တွင် ပစ္စည်း နှင့် စွမ်းအင် ခွင် စာရင်းပေးထားသည်။ မှာ အဆိုပါ အဆုံး ၏ အခန်း ၂။ ဟိ Ponchon-Savarit ဂရပ်ဖစ်ရုပ်ပိုင်း နည်းလမ်း သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ သည် a နောက်ထပ် ဥပမာ ၏ လီဗာ စည်းမျဉ်းကို အသုံးချခြင်းနှင့် အင်သယ်လ်ပီ အာရုံစူးစိုက်မှု ပုံကြမ်းများ အသုံးပြုခြင်း။



40 ° C

ခ 0°C
ရေ 20
ဒီဂရီ
စင်တီ
ဂရိတ်
မှာ

0.1% NH ့

Enthalpy-concentration diagrams များသည် မြင့်မားသော အပူများဖြင့် ဒွိအရောအနှောများအတွက် အဆင်ပြေပါသည်။ ၏ ရောစပ်ခြင်း။ သူတို ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ တွင်ကျယ်စွာ ၌ အဆိုပါ ဓာတ်မြေဩ စက်မှုလုပ်ငန်း နှင့် ၌ အခြား inorganic acids နှင့် bases များထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့်ပတ်သက်သောလုပ်ငန်းများ။

3.10. အပူများ ၏ တုံ့ပြန်ခြင်း။

ရှိရင် လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခု ပါဝင်တယ်။ ဓာတုတုံ့ပြန်မှု၊ အပူရှိမည်။ ပုံမှန်လုပ်ရမယ်။ ဖြစ် ထပ်ပြောသည်။ သို့မဟုတ် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ ဓာတုတုံ့ပြန်မှုတစ်ခုတွင် ထုတ်ပေးသည့် အပူပမာဏသည် တုံ့ပြန်မှုလုပ်ဆောင်သည့် အခြေအနေများပေါ်တွင် မူတည်သည်။ Standard heat of reaction သည် ထွက်လာသော အပူဖြစ်သည်။ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု သည် သယ်ဆောင် ထွက် အောက်မှာ စံ အခြေအနေများ- စင် အစိတ်အပိုင်းများ၊ ဖိအား
၁ atm (၁.၀၁၃၂၅ ဘား) နှင့် အပူချိန် များသောအားဖြင့်၊ ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး သေချာပေါက်၊ 25 ဒီဂရီ C ။

တုံ့ပြန်မှု၏စံနှုန်းများအတွက် တန်ဖိုးများကို စာပေတွင်ပေးသည် သို့မဟုတ် အပိုင်း 3.11 နှင့် 3.12 တွင်ပေးထားသည့်နည်းလမ်းများဖြင့် တွက်ချက်နိုင်သည်။

တုံ့ပြန်မှု၏ အပူများကို ကိုးကားသည့်အခါ အခြေခံကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ဖော်ပြသင့်သည်။ ဖြစ်ဖြစ် ပေးပါ။ ဓာတုညီမျှခြင်း—ဥပမာ၊

$$\text{မဟုတ်ဘူး} + \text{ဝှေ့အို}_{2} \rightarrow \text{NO}_2 \qquad \Delta H_r^\circ = -\text{၅၆}.\text{၆၈ kJ}$$

(ဟိ ညီမျှခြင်း ဖော်ညွှန်းသည်။ အဲဒါ အဆိုပါ ပမာဏ ၏ ဓာတ်ပြုသူများ၊ နှင့် ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မှဲ့များ) သို့မဟုတ် ကိုးကားထားသောတန်ဖိုးသည် မည်သည့်ပမာဏကို ဖော်ပြသည်-

$$\Delta H_r^\circ = -\text{၅၆}.\text{၆၈ kJ နှုန်း mol NO}_2$$

တုံ့ပြန်မှုသည် exothermic ဖြစ်ပြီး enthalpy ပြောင်းလဲမှု ΔH_r° ထို့ကြောင့် *အနုတ်လက္ခဏာ ဖြစ်သည်* ။ အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု ΔH_r° သည် *အပြုသဘော* ။ ဟိ လုံးကြီးတင် ၈ ရည်ညွှန်းသည်။ a တန်ဖိုး မှာ စံ အခြေအနေများ၊ နှင့် အဆိုပါ subscript *r* ဖော်ညွှန်းသည်။ အဲဒါ a ဓာတုဗေဒ တုံ့ပြန်မှု ပါဝင်ပါတယ်။

ဟိ ပြည်နယ် ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ပြုသူများ၊ နှင့် ထုတ်ကုန်များ (ဓာတ်ငွေ့၊ အရည်၊ သို့မဟုတ် အစိုင်အခဲ) လုပ်သင့်တယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် ပေးသော၊ အကယ်၍ တုံ့ပြန်မှု အခြေအနေများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဲဒီလို အဲဒါ သူတို့ မေ ရှိတော့ ၌ နောက်ထပ် ထက် တစ်ခု ပြည်နယ်၊ အတွက် ဥပမာ-

$$\text{H}_2(g) + \tfrac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g), \quad \Delta H_r^\circ = -\text{၂၄၁}.\text{၈ kJ}$$

$$\text{H}_2(\text{ဂ}) + \text{O}_2(\text{ဆ}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \quad \Delta H_r^\circ = -\text{၂၈၅}.\text{၆ kJ}$$

တုံ့ပြန်မှုအပူနှစ်ခုကြား ကွာခြားချက်မှာ ရေ၏ငုပ်လျှိုး နေသော အပူဓာတ်ဖြစ်သည်။

၌ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း တွက်ချက်မှုများ၊ အဲဒါ သည် များသောအားဖြင့် နောက်ထပ် အဆင်ပြေတယ်။ ရန် အမြန် အဆိုပါ အပူ

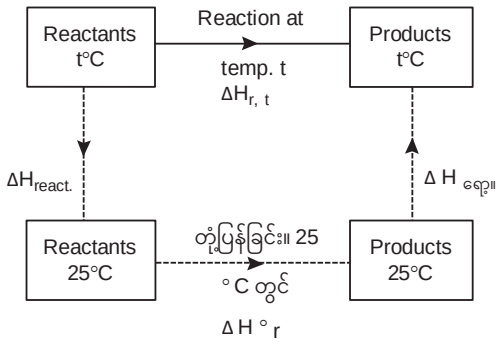
တုံ့ပြန်မှုလုပ်ဆောင်သည့်အခြေအနေများအတွက်
ထုတ်လုပ်သည့်ထုတ်ကုန်၏မဲ့များ၏စည်းကမ်းချက်များ၌ တုံ့ပြန်မှု၏ kJ/mol ထုတ်ကုန်။

ဓာတ်ပြုခြင်းများကို ယူဆောင်လာသည့် သီအိုရီဖြစ်စဉ်တစ်ခုထက် အပူချိန်ခွင်လျှာကို ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် စံပြုတုံ့ပြန်မှု၏ စံအပူများကို အခြားတုံ့ပြန်မှုအပူချိန်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ ရန် အဆိုပါ စံ အပူချိန်၊ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု သယ်ဆောင် အဲ၊ နှင့် အဆိုပါ ထုတ်ကုန်များ ထို့နောက် ယူဆောင်လာသည်။ ပုံ 3.4 တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း လိုအပ်သော တုံ့ပြန်မှုအပူချိန်သို့။

$$D H_{r,t} = D H_r^{\circ} + D H_{\text{ရွှေ့.}} — D H_{\text{တုံ့ပြန်သည်။}} \qquad (၃.၂၂)$$

ဘယ်မှာလဲ။

– $D H_{r,t}$ = အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု မှာ အပူချိန် *t;*
$D H_{\text{တုံ့ပြန်သည်။}}$ = enthalpy ပြောင်းလဲမှု ရန် ယူလာပါ။ ဓာတ်ပြုသူများ၊ ရန် စံ အပူချိန်;
$D H_{\text{ရွှေ့.}}$ = enthalpy ပြောင်းလဲမှု ရန် ယူလာပါ။ ထုတ်ကုန်များ ရန် တုံ့ပြန်မှု အပူချိန်၊ *t*



ပုံ ၃.၄။ D *H r* မှာ အပူချိန် *t*

အဘို့ လက်တွေ့ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ဓာတ်ပြုသူများ၊ နှင့် ထုတ်ကုန်များ မေ ကောင်းပြီ ဖြစ် မှာ အပူချိန် မတူပါ။ ထံမှ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု အပူချိန်၊ အဲဒါ သည် အကောင်းဆုံး ရန် သယ် ထွက် အဆိုပါ အပူ လက်ကျန် ကျော် အဆိုပါ အမှန်တကယ် ဓာတ်ပေါင်းဖို သုံးပြီး အဆိုပါ စံ အပူချိန် (25 ဒ C)၊ အဖြစ် အဆိုပါ datum အပူချိန်; အဆိုပါ စံ အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ် သုံးတယ်။ မပါဘဲ အများပြင်ဆင်ခြင်း။

တုံ့ပြန်မှုအပေါ် တုံ့ပြန်မှုအရှိန်ကို ပြုပြင်ရန် မလိုအပ်ကြောင်း အလေးထားရမည်ဖြစ်သည်။ အပူချိန် အတွက် အသုံးပြု ၌ a ဓာတ်ပေါင်းဖို အပူ လက်ကျန် တွက်ချက်မှု။ ရန် လုပ်ပါ။ ဒါကြောင့် သည် ရန် သင့်လျော်သော datum ရွေးချယ်မှုဖြင့် အပူချိန်ခွင်နှစ်ခုကို လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ အဘို့ a လက်တွေ့ ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ အဆိုပါ အပူ ထပ်ပြောသည်။ (သို့မဟုတ် ဖယ်ရှားခဲ့သည်) *မေး p* ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ဓာတ်ပေါင်းဖို အပူချိန်ကို (ညီမျှခြင်း 3.10 မှ) ပေးပါမည်။

$$\text{မေး}_p = \text{ဇ}_{\text{ထုတ်ကုန်များ}} - H_{\text{ဓာတ်ပြုပစ္စည်းများ}} - Q_r \qquad (3.23)$$

ဘယ်မှာလဲ။

ဇ ထုတ်ကုန်များ သည် အဆိုပါ *စုစုပေါင်း* enthalpy ၏ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ချောင်းများ၊ အပါအဝင် မတုံ့ပြန်ပါ။ 25 ဒ C ၏ datum အပူချိန်မှအကဲဖြတ်သောပစ္စည်းများနှင့်အကျိုးဆက်များ ၊

H ဓာတ်ပြုပစ္စည်းများ သည် အဆိုပါ စုစုပေါင်း enthalpy ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ချောင်းများ၊ အပါအဝင် ပိုလျှံ ခါတ်ဆေး 2 5 ဒ C ၏ datum မှ အကဲဖြတ်သော inerts များ ၊

မေး r သည် အဆိုပါ စုစုပေါင်း အပူ ထုတ်ပေးသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှုများ ယူ နေရာ၊ အကဲဖြတ်သည်။ ထံမှ စံ အပူများ ၏ တုံ့ပြန်မှု မှာ 25 ဒ C (၂၉၈)ကျပ်။

$$\text{မေး}_r = \times - \text{D } H_r^\circ \times (\text{mol ၏ ထုတ်ကုန် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်}) \quad (3.24)$$

where — D H_r° သည် အဆိုပါ စံအပူ တုံ့ပြန်မှုနှုန်း mol ၏ အထူးထုတ်ကုန်။

မှတ်ချက် - တစ် အနုတ်လက္ခဏာ လက္ခဏာ သည် လိုအပ်သော ၌ ညီမျှခြင်း ၃.၂၄ အဖြစ် Q_r က အပြုသဘော ဘယ်တော့လဲ အပူ သည် တိုးတက်လာခဲ့သည်။ အားဖြင့် တုံ့ပြန်မှု မှာ၊ စံ enthalpy ပြောင်းလဲမှုသည် exothermic တုံ့ပြန်မှုအတွက် အနုတ်လက္ခဏာဖြစ်လိမ့်မည်။ အအေးခံရန် လိုအပ်သောအခါ Q_p သည် အနှုတ်ဖြစ်လိမ့်မည် (အပိုင်း 3.4 ကိုကြည့်ပါ)။

3.10.1. သက်ရောက်မှု ၏ ဖိအား on အပူများ ၏ တုံ့ပြန်ခြင်း။

ညီမျှခြင်း 3.22 ရပါတယ်။ ရေးသားရမည်။ တစ်၌ နောက်ထပ် အထွေထွေ ပုံစံ-

$$DH_{r,P,T} = DH_r^\circ + \int_1^{\delta_P} \left(\frac{\partial H_{\text{ထုတ်ကုန်}}}{\partial P}_T - \frac{\partial H_{\text{တုံ့ပြန်မှု}}}{\partial P}_T \right) dP + \int_{298}^{\delta_T} \left(\frac{\partial H_{\text{ထုတ်ကုန်}}}{\partial T}_P - \frac{\partial H_{\text{တုံ့ပြန်မှု}}}{\partial T}_P \right) dT \quad (3.25)$$

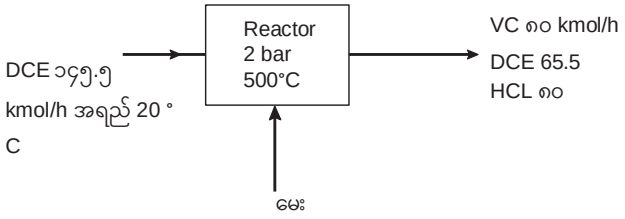
ဖိအား၏သက်ရောက်မှုသည် သိသာထင်ရှားဖွယ်ရှိလျှင် ထုတ်ကုန်များ၏ enthalpy နှင့် reactants ပြောင်းလဲမှုအား စံအခြေအနေများမှ နှစ်မျိုးလုံးပါဝင်ရန် အကဲဖြတ်နိုင်သည်။ အဆိုပါ ဆိုးကျိုးများ ၏ အပူချိန် နှင့် ဖိအား (အတွက် ဥပမာ၊ အားဖြင့် သုံးပြီး ဇယားကွက် enthalpy ၏တန်ဖိုးများ) နှင့် အပူချိန်အတွက်သာ အလားတူနည်းလမ်းဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော ပြုပြင်မှု။

ဥပမာ ၃.၇

သရုပ်ဖော်သည်။ အဆိုပါ လက်စွဲ တွက်ချက်မှု ၏ a ဓာတ်ပေါင်းဖို အပူ လက်ကျန်။

Vinyl chloride (VC) ကို 1.2-dichloroethane (DCE) ၏ pyrolysis ဖြင့် ထုတ်လုပ်သည်။ ဟိ တုံ့ပြန်မှု သည် endothermic။ ဟိ စီးဆင်း နှုန်းထားများ ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် ၅၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ မှာ 55% ပြောင်းလဲခြင်းကို ပုံကြမ်းတွင် ပြထားသည် (ဥပမာ 2.13 ကိုကြည့်ပါ)။

ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို သည် a ပိုက် ဓာတ်ပေါင်းဖို အပူ အတူ လောင်စာ ဓာတ်ငွေ့၊ စုစုပေါင်း ကယ်လိရီဓာတ် တန်ဖိုး ၃၃ ။ ၅ MJ / m^3 ။
ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ပမာဏ ၏ လောင်စာ ဓာတ်ငွေ့ လိုအပ်သည်။



ဖြေရှင်းချက်

တုံ့ပြန်မှု - $C_2H_4Cl_2$(ဆ)၊ → $C_2H_3Cl(g) + HCl$(ဆ) $\Delta H_r^\circ = ၇၀.၂၄ kJ / kmol$ ။

အညစ်အကြေး ပမာဏ အနည်းငယ် ၊ ဖိဒ်တွင် ရှိနေမည့် 1% ထက်နည်းသော အညစ်အကြေးများ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ မစိုက် အတွက် အဆိုပါ ရည်ရွယ်ချက်များ ၏ ဒီဇိုင်း ဥပမာ ထို့အတူ၊ အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု အတွက် VC 100% အဖြစ်ယူထားသည်။ ၎င်းသည် 99% တွင် 55% ပြောင်းလဲခြင်းတွင် ဒေသတွင်းရှိမည်ဖြစ်သည်။

အပူ စွမ်းရည် ဒေတာ၊ အတွက် အငွေ့ အဆင့်-

$$C^\circ_p = a + bT + cT^2 + dT^3 \text{ kJ / kmolK}$$

	a	$b \times 10^2$	$c \times 10^5$	$d \times ၁၀^{-9}$
VC	5.94	20.16	− 15.34	47.65
HCl	30.28	− 0.761	1.325	− 4.305

DCE	20.45	23.07	− 14.36	33.83

အတွက် အရည် အဆင့်- DCE မှာ 20 ∞C၊ C_p ၁၁၆ kJ / kmol K၊ ယူထားသည်။
အဖြစ် ကိန်းသေ ကျော် အပူချိန် 20 မှ 25 ∞ ဒီဂရီ အထိမြင့်တက်။
ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ ၏ အငွေ့ပျံခြင်း။ ၏ DCE မှာ 25 ∞C = ၃၄.၁ MJ/kmol
မှာ ၂ ဘား ဖိအား အဆိပါ ပြောင်းလဲမှု ၌ C_p အတူ ဖိအား ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သေးငယ်သည်။ နှင့် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မစုံက၊။
ယူပါ။ အခြေခံ အပူချိန် အဖြစ် 25 ∞C (၂၉၈ K)၊ အဆိုပါ စံ ပြည်နယ် အတွက် D H_r° ။
Enthalpy ၏ ကျွေးပါ။ = ၁၄၅ ။ ၅ × ၁၁၆(၂၉၃ — ၂၉၈)၊ = − ၈၄၃၉၀ ည / ဇ = ~~— ၈၄ ။ ၄ MJ~~ / h

$$\text{Enthalpy of product stream} = \int_{298}^{???} (n_i C_p)\,dT$$

အစိတ်အပိုင်း	n_i (mol/h)	$n_i a$	$n_i b \times 10^2$	$n_i c \times 10^5$	$n_i d \times$ ၁၀း၉
VC	80	475.2	1612.8	− 1227.2	3812.0
HCl	80	2422.4	− 60.88	106.0	− 344.4
PCE	65.5	1339.5	1511.0	− 940.6	2215.9
$\sum n_i C_p$		4237.1	3063.0	− 2061.8	5683.5

$$\int_{298}^{T} \sum n_i C_p\, dT = \int_{298}^{T} (6.132 + 1.952 \times 10^{-2} T - 1.299 \times 10^{-5} T^2)\, dT$$

$$= 6.132(T - 298) + \frac{1.952 \times 10^{-2}}{2}(T^2 - 298^2) - \frac{1.299 \times 10^{-5}}{3}(T^3 - 298^3)$$

$$= \underline{\underline{7,201 \text{ kJ/h}}}$$

အပူ လောင်တယ်။ ၌ စနစ် အားဖြင့် အဆိုပါ endothermic တုံ့ပြန်မှု = $\Delta H_r^\circ \times$ မဲ့ ထုတ်လုပ်သည်။

$$= 20.46 \times 80 = 1,636,800 \text{ kJ/h} = 1636.8 \text{ MJ/h}$$

အပူ ရန် အငွေ့ပျံသည်။ ကျွေးပါ။ (ဓာတ်ငွေ့ အဆင့် တုံ့ပြန်မှု)

$$= 65.5 \times 30.5 = 4990 \text{ MJ/h}$$

အပူ လက်ကျန်-

အထွက် = ထည့်သွင်းခြင်း။ + လောင်တယ်။ + မေး

မေး = ဧင့် ထင်ပါရဲ့ − ဧ ကျက် + လောင်တယ်။

$$= 7201 - (-91.6) + (1636.8 + 4990) = \underline{\underline{18,002 \text{ kJ/h}}}$$

ယူခြင်း။ အဆိုပါ ခြံငုံ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ အဆိုပါ မီးဖို အဖြစ် 70%၊ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ နှုန်း လိုအပ်သည်။

$$= \frac{\text{အပူ ထည့်သွင်းမှု}}{(\text{ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး} \times \text{ထိရောက်မှု})}$$

$$= \frac{18,002 \text{ ဉး}}{21.3 \times 0.7} = 1206 \text{ ဥ / ဧ}$$

3.11. စံ အပူများ ၏ ဖွဲ့စည်းမှု

ΔH_f° စံအင်သယ်လ်ပီကို အင်သယ်လ်ပီပြောင်းလဲမှုအဖြစ် သတ်မှတ်သည်။ ဘယ်တော့လဲ တစ်ခု မဲ့ ၏ အဆိုပါ ထမင်း သည် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ထံမှ ၎င်း၏ ဖွဲ့စည်းပုံအခြေခံဥပဒေ ဒြပ်စင် စံအခြေအနေတွင်။ ဒြပ်စင်များဖွဲ့စည်းခြင်း၏ enthalpy ကိုသုညအဖြစ်ယူသည်။ စံ အပူ

၏ တစ်ခုခု တုံ့ပြန်မှု နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ အပူများ ၏ ဖွဲ့စည်းမှု D *H* *f* ° ၏
အဆိုပါ ထုတ်ကုန်များ နှင့် ဓာတ်ပြုခြင်း၊ အကယ်၍ ဒါတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် သို့မဟုတ် နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း

ပြောင်းပြန်၊ အဆိုပါ အပူများ ၏ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ a ထမင်း နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ တုံ့ပြန်မှု၏အပူသည် အခြားအတွက် တုံ့ပြန်မှု၏စံအပူကို တွက်ချက်ရာတွင် အသုံးပြုသည်။ တုံ့ပြန်မှုများ။

ဟိ ဆက်ဆံရေး အကြား စံ အပူများ ၏ တုံ့ပြန်မှု နှင့် ဖွဲ့စည်းမှု သည် ပေးသည် ညီမျှခြင်း 3.26 ဖြင့် နမူနာ 3.8 နှင့် 3.9 ဖြင့် သုံးပြု ဖော်သည်-

$$\Delta H_r^\circ = \Delta H_f^\circ \text{၊ ထုတ်ကုန်များ} - \Delta H_f^\circ \text{၊ ဓာတ်ပြုပစ္စည်းများ} \qquad (၃.၂၆)$$

ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် စာရင်း ၏ enthalpies ၏ ဖွဲ့စည်းမှု သည် ပေးသည် ၌ နောက်ဆက်တွဲ ဂ နှင့် သည် တွင် ရရှိနိုင်ပါသည်။ ဒေါ် Excel ပုံစံ ၌ အဆိုပါ အွန်လိုင်း ပစ္စည်း မှာ http://books.elsevier.com/companions။

တုံ့ပြန်မှု၏ အပူများကဲ့သို့ပင်၊ ဖြစ်ပေါ်လာသည့် အပူများကို ကိုးကားသည့်အခါ ပစ္စည်းများ၏ အခြေအနေကို သတ်မှတ်ရပါမည်။

ဥပမာ ၃.၈

အောက်ပါတုံ့ပြန်မှု၏ စံအပူကို တွက်ချက်ပါ။ ပေးသည် ဖွဲ့စည်းခြင်း၏ enthalpies- $4NH_3(g) + 5O_2$

$$(ဆ) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$$

စံ enthalpies ၏ ဖွဲ့စည်းမှု kJ/mol

NH_3 (ဆ) − 46.2
NO(g) + 90.3
H_2O(g) − ၂၄၁.၆

ဖြေရှင်းချက်

မှတ်ချက် - ဟိ enthalpy ၏ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အိုု သည် သုည။

$$\Delta H_r^\circ = \Delta H_f^\circ \text{၊ ထုတ်ကုန်များ} - \Delta H_f^\circ \text{၊ ဓာတ်ပြုသူများ၊}$$
$$= (၄ \times 90\ ၃ + ၆ \times (-၂၄၁.၆)) - (၄ \times (-၄၆.၂))$$
$$= \underline{-၉၀၃.၆\ kJ/}$$

<u>mol</u> အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု $-\Delta H_r^\circ$ = <u>904 kJ / mol</u>

3.12. အပူများ ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း

ဒြပ်ပေါင်းတစ်ခု၏ လောင်ကျွမ်းမှု အရှိန် ΔH_c° သည် အောက်ဆီဂျင်ဖြင့် ဒြပ်ပေါင်း၏ ပြီးပြည့်စုံသော လောင်ကျွမ်းမှုအတွက် တုံ့ပြန်မှုစံနှုန်းဖြစ်သည်။ လောင်ကျွမ်းခြင်း၏ အပူသည် ဆက်စပ်မှုရှိသည်။ လွယ်ပါတယ်။ ရန် ဆုံးဖြတ် စမ်းသပ်မှု။ ဟိ အပူများ ၏ အခြား တုံ့ပြန်မှုများ နိုင်သည် ဖြစ် အလွယ်တကူ
တွက်ချက်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ အပူများ ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ပြုသူများ၊ နှင့်

ထုတ်ကုန်များ။

လောင်ကျွမ်းခြင်းမှ တုံ့ပြန်မှုအပူများကို တွက်ချက်ခြင်းအတွက် ယေဘူယျအသုံးအနှုန်းမှာ လောင်ကျွမ်းခြင်း ဖြစ်သည်။

$$\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_c^\circ \text{၊ ဓာတ်ပြုသူများ၊} - \sum \Delta H_c^\circ \text{၊ ထုတ်ကုန်များ} \qquad (၃.၂၇)$$

မှတ်ချက် - ဟိ ထုတ်ကုန် နှင့် ဓာတ်ပြုသည်။ အသုံးအနှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ဆန့်ကျင်ဘက် နည်းလမ်း ပတ်ပတ်လည် ရန် အဲဒါ ၌ အဆိုပါ အသုံးအနှုန်း ဖွဲ့စည်းမှု အပူများမှ တွက်ချက်ခြင်း (ညီမျှခြင်း 3.26)။

နိုက်ထရိုဂျင်ပါဝင်သောဒြပ်ပေါင်းများအတွက်၊ နိုက်ထရိုဂျင်သည် လောင်ကျွမ်းမှုတွင် သိသာထင်ရှားသောအတိုင်းအတာအထိ အောက်ဆီဂျင်မရှိစေဘဲ လောင်ကျွမ်းမှု၏အပူကိုဆုံးဖြတ်ရာတွင် မပြောင်းလဲသွားစေရန်ဖြစ်သည်။

သတိပြုရန်- အပူများ လောင်ကျွမ်းခြင်း၏ ကြီးမားသော နှင့်နှိုင်းယှဉ် အပူများ တုံ့ပြန်မှု။ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး နုတ်ခြင်းမပြုမီ ဂဏန်းများကို လှည့်ပတ်ပါ။ ခြားနားချက်ကိုလှည့်ပတ်။

နှစ်ယောက် နည်းလမ်းများ ၏ တွက်ချက်ခြင်း။ အပူများ ၏ တုံ့ပြန်မှု ထံမှ အပူများ ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ဥပမာ 3.9 တွင် သရုပ်ဖော်ထားပါသည်။

ဥပမာ ၃.၉

တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ စံ အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု အတွက် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ တုံ့ပြန်မှု- အဆိုပါ benzene ၏ hydrogenation ကို cyclohexane သို့။

(1) C_6H_6(ဆ)၊ + $3H_2$(ဆ) → C_6H_{12}(ဆ)၊

(2) C_6H_6(ဆ)၊ + $\frac{1}{2}$ ၇ ၂ (ဆ)၊ → $6CO_2$(ဆ) + $3H_2O$(ါ) D H_c = — ၃၂၈၇ ။ ၄ kJ

(3) C_6H_{12}(ဆ)၊ + ၉O၂ → $6CO_2$(ဆ) + $6H_2O$(l) D H_c° = — ၃၉၄၉ ။ ၂ kJ

(4) C(များ) + ၂ (ဆ)၊ → CO_2(ဆ) D H_c° = — ၃၉၃ ။ ၁၂ kJ

(5) ဇ၂ (ဆ)၊ + $\frac{1}{2}$ O_2(ဆ)၊ → H_2O(l)° D H_c = — ၂၈၅ ။ ၅၈ kJ

မှတ်ချက် - မတူပါ။ အပူများ ၏ ဖွဲ့စည်းခြင်း၊ အဆိုပါ စံ ပြည်နယ် ၏ ရေ အတွက် အပူများ ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ သည် အရည်။
စံ ဖိအား နှင့် အပူချိန် ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ 25 ၈C၊ ၁ atm

ဖြေရှင်းချက်

နည်းလမ်း ၁

အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ နောက်ထပ် အထွေထွေ ညီမျှခြင်း ၃.၂၆

D H_r° = ∑ D H_f°၊ ထုတ်ကုန်များ — ∑ D H_f°၊ ဓာတ်ပြုသူများ၊

အဆိုပါ enthalpy ၏ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ C_6H_6 နှင့် $C_6H_{၁၂}$ နိုင်သည် ဖြစ် တွက်၊ နှင့် ထံမှ ယင်းတို့သည် တုံ့ပြန်မှု၏ အရှိန် (1) ကို တန်ဖိုးထားကြသည်။

ထံမှ တုံ့ပြန်မှု (၂)

D H_c° (C_6H_6) = 6 × D H_c° (CO_2) + 3 × D H_c° (H_2O) — D

H_f° (C_6H_6) 3287 . ၄ = 6(— 393 . 12) + 3(— 285 . 58)

— D H_f° (C_6H_6)

D H_f° (C_6H_6) = — ၃၈၇ ။ ၄ — ၃၁၅ ။ ၅၂ = <u>၇၁ ။ ၈၈ kJ / mol</u>

ထံမှ တုံ့ပြန်မှု (၃)

D H_c° (C_6H_{12}) = — ၃၉၄၉ ။ ၂ = ၆(— ၃၉၃ ။ ၁၂) + 6(— ၂၈၅ ။ ၅၈) — D H_f° (C_6H_{12})

D H_f° (C_6H_{12}) = ၃၉၄၉ ။ ၂ — ၄၀၇၂ ။ ၂၈ = — <u>၁၂၃ ။ ၀၆ kJ / mol</u>

$$D\ H_r^\circ = D\ H_f^\circ (C_6H_{12}) — D\ H_f^\circ (C_6H_6)$$

$$D\ H_r^\circ = (— ၁၂၃ ။ ဝ၆) — (၇၁ . ၈၈) = — ၁၉၅ kJ / mol$$

မှတ်ချက် - ဟိ enthalpy ၏ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ ဇ ၂ သည် သုည။

နည်းလမ်း ၂

အသုံးပြုခြင်း။ ညီမျှခြင်း ၃.၂၇

$$\Delta H_r^\circ = (\Delta H_c^\circ(C_6H_6) + 3 \times \Delta H_c^\circ(H_2)) - \Delta H_c^\circ(C_6H_{12})$$
$$= (-3267 + 3(-286)) - (-3920) = -\underline{\underline{58\ \text{kJ/mol}}}$$

အပူ၏ တုံ့ပြန်မှု $\Delta H_r^\circ = -\underline{\underline{58\ \text{kJ/mol}}}$

3.13. ဖိသိပ်မှု AND ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၏ ဓာတ်ငွေ့များ

ဟိ အလုပ် သက်တမ်း ၌ တစ်ခု စွမ်းအင် လက်ကျန် သည် မဖြစ်နိုင်ပါဘူး။ ရန် ဖြစ် သိသိသာသာ မဟုတ်လျှင် a ဓာတ်ငွေ့ ချဲ့ထွင်သည်။ သို့မဟုတ် ချုံ့အဖြစ် အပိုင်း ၏

$$-W = \int_{V_1}^{V_2} P\,dV \qquad (3.5a)$$

အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။ ရန် တွက်ချက် အဆိုပါ ဖိအား အလုပ် ဝေါဟာရ δV

a ဆက်ဆံရေး အကြား ဖိအား နှင့် အသံအတိုးအကျယ် ကာလအတွင်း အဆိုပါ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ သည် လိုအပ်သည်။

ရှိရင် အဆိုပါ ချုံ့ သို့မဟုတ် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ သည် isothermal (မှာ ကိန်းသေ အပူချိန်) ထို့နောက် စံပြဓာတ်ငွေ့၏ ယူနစ်ထုထည်အတွက်

$$PV = \text{ကိန်းသေ} \qquad (3.24)$$

နှင့် အဆိုပါ အလုပ် ပြီးပါပြီ – $\int_1^2 P\,dV = RT \ln\frac{V_2}{V_1} = RT \ln\frac{P_1}{P_2}$ (3.29)

ဘယ်မှာလဲ။

P_2 = ကနဦးဖိအား; P_1 = နောက်ဆုံးဖိအား;
y_2 = ကနဦးအသံအတိုးအကျယ်၊
M_w = မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက် (အလေးချိန်) ၏ ဓာတ်ငွေ့။

၌ စက်မှု ကွန်ပရက်ဆာများ သို့မဟုတ် ချဲ့ထွင်သူများ အဆိုပါ ချုံ့သို့မဟုတ် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ လမ်းကြောင်း ပါလိမ့်မယ်။ 'polytropic' ဟူသော စကားရပ်ဖြင့် ခန့်မှန်းထားသည်-

$$PV^n = \text{ကိန်းသေ} \qquad (3.30)$$

ဟိ အလုပ် ထုတ်လုပ်သည်။ (သို့မဟုတ် လိုအပ်သည်) သည် ပေးသည် အားဖြင့် အဆိုပါ အထွေထွေ အသုံးအနှုန်း-

$$-W = P_1 v_1 \frac{n}{n-1}\left[\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{(n-1)/n} - 1\right] = Z\frac{RT_1}{M_w}\frac{n}{n-1}\left[\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{(n-1)/n} - 1\right] \qquad (2.23)$$

ဘယ်မှာလဲ။

Z = ချုံ့နိုင်မှု အချက် (၁ အတွက် တစ်ခု စံပြ ဓာတ်ငွေ့); R = universal gas constant, ၈ ။ ၃၁၄ JK^{-1} mol^{-1}; T_1 = inlet temperature, K;

W = အလုပ် ပြီးပြီ၊ J/kg

ဟိ တန်ဖိုး ၏ n ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နှင့် စစ်ဆင်ရေး ၏ အဆိုပါ စက်။

ဓာတ်ငွေ့ကို ဖိသိပ်ရန် လိုအပ်သော စွမ်းအင် သို့မဟုတ် ချဲ့ထွင်မှုမှ ရရှိသော စွမ်းအင်ကို စံပြအလုပ်အား တွက်ချက်ကာ သင့်လျော်သော ထိရောက်မှုတန်ဖိုးကို အသုံးချခြင်းဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။ အဘို့ အပြန်အလှန် ကွန်ပရက်ဆာများ၊ အဆိုပါ isentropic အလုပ်သည် ပုံမှန် သုံးတယ်။ (n g) (ကြည့်ပါ။ ပုံ ၃.၇); နှင့် အတွက် centrifugal သို့မဟုတ် axial စက်တွေ၊ အဆိုပါ polytropic အလုပ် (ပုံ 3.6 နှင့် အပိုင်း 3.13.2 ကိုကြည့်ပါ)။

3.13.1. Mollier ပုံကြမ်းများ

ရှိရင် a မိုလီယာ အခုမှ (အင်သလ်ပီ-ဖိအား-အပူချိန်-အင်ထရိုပီ ဇယား) သည် ရရှိနိုင် အဘို့ အလုပ်လုပ် အရည်၊ အဆိုပါ isentropic အလုပ် နိုင်သည် ဖြစ် အလွယ်တကူ တွက်ချက်သည်။

$$\text{ဒဗလျူ} = ဇ_၁ — ဇ_၂ \qquad (၃.၂၂)၊$$

H ₁ သည် အမှတ်နှင့် သက်ဆိုင်သော ဖိအား နှင့် အပူချိန် တွင် သီးခြား အင်သယ်လ်ပင် ဖြစ်သည်။ ၁၊ အဆိုပါ ကနဦး ဓာတ်ငွေ့ အခြေအနေများ; H ₂ ဖြစ်ပါ သည်။ အဆိုပါ သီးခြား enthalpy သက်ဆိုင်သော ရန် အမှတ် 2, နောက်ဆုံးဓာတ်ငွေ့အခြေအနေ။

ပုံ တွင် အဆက်မပြတ် အင်ထရိုပီ၏ လမ်းကြောင်း (မျဉ်း) ကို ခြေရာခံခြင်းဖြင့် အမှတ် 2 ကို အမှတ် 1 မှ တွေ့ရှိသည် ။

ဟိ နည်းလမ်း သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၃.၁၀။

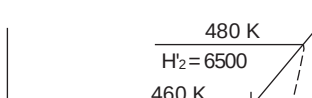
ဥပမာ ၃.၁၀

မီသိန်းကို 1 bar နှင့် 290 တို့မှ ဖိသိပ်ထားသည်။ ကျပ် ၁၀ ဘား။ isentropic ထိရောက်မှု 0.85 ဖြစ်ပါက၊ 10,000 ချုံ့ရန် လိုအပ်သော စွမ်းအင်ကို တွက်ချက်ပါ။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ထွက်ပေါက်ဓာတ်ငွေ့အပူချိန်ကို ခန့်မှန်းပါ။

ဖြေရှင်းချက်

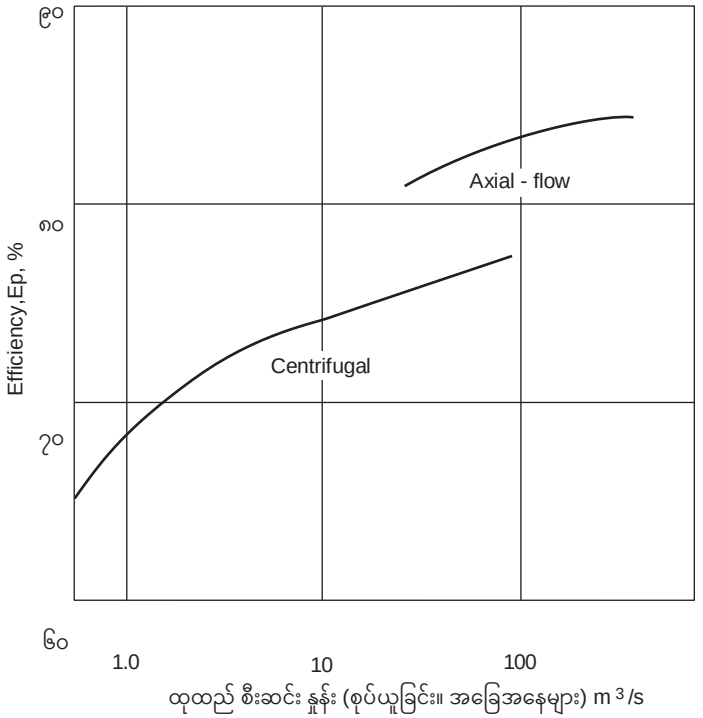
ထံမှ အဆိုပါ မိုလီယာ အခုမှ၊ ပြသထားသည်။ ပုံသဏ္ဌာန်အားဖြင့် ၌ ပုံ ၃.၅-

$ဇ_၁ = ၄၅၀၀$ ကယ်လိုရီ / mol;
$ဇ_၂ = ၆၂၀၀$ cal / mol (isentropic
လမ်းကြောင်း); Isentropic အလုပ် = 6200 မှ
4500
= 1700 cal/mol

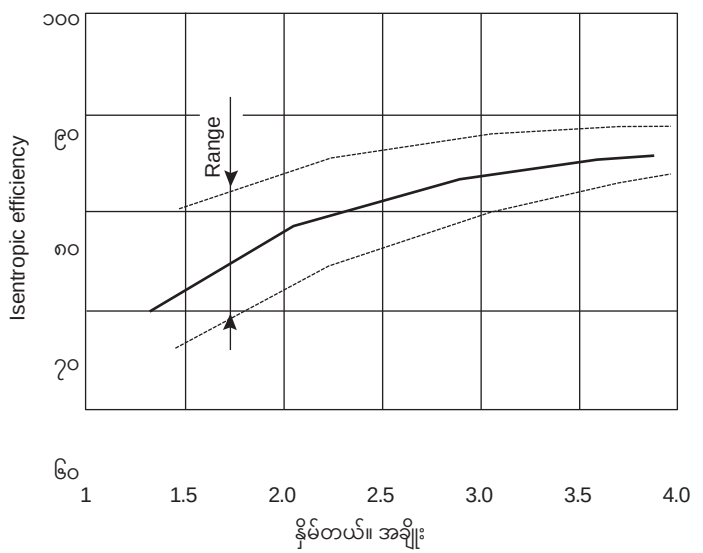




ပုံ ၃.၅။ မိုလီယာ အခုမှ၊ မီသိန်း



ပုံ ၃.၆။ အနီးစပ်ဆုံး polytropic ထိရောက်မှု ၏ centrifugal နှင့် axial-စီးဆင်းမှု ကွန်ပရက်ဆာများ။



ပုံ ၃.၇။ ရိုးရိုး ထိရောက်မှု အတွက် အပြန်အလှန် ကွန်ပရက်ဆာများ။

အဘို့ တစ်ခု isentropic လုပ်ရည်ကိုင်ရည်
၏ 0.85:

$$\frac{\text{၁၇၀၀}}{\text{0 . ၈၅}} = \text{၂၀၀၀ cal / mol}$$

ဓာတ်ငွေ့ပေါ်တွင်အမှန်တ

ကယ်လုပ်ဆောင်သောအလုပ်၊ ထို့ကြောင့်၊

အမှန်တကယ်နောက်ဆုံးအင်သလင်း

$$\text{ဇ}_2^{\text{ဝယ်တယ်။}} = \text{ဇ}_{\text{၁}} + \text{၂၀၀၀} = \underline{\text{၆၅၀၀ cal / mol}}$$

Mollier diagram မှ၊ အပိုအလုပ်အားလုံးကို ဓာတ်ငွေ့ပေါ်တွင် လုပ်ဆောင်၍မရသော
အလုပ်အဖြစ် ယူပါက ထွက်ပေါက်ဓာတ်ငွေ့အပူချိန် = $\underline{\text{၄၈၀ K}}$

မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် ၏ မီသိန်း = ၁၆

စွမ်းအင် လိုအပ်သည်။ = (မဲ့ နှုန်း နာရီ) × (အတိအကျ enthalpy ပြောင်းလဲခြင်း)

$$= \frac{\text{၁၀၊၀၀၀}}{16} \times \text{၂၀၀၀} \times \text{၁၀}^{\text{?}}$$

$$= \text{၁။၂၅} \times \text{၁၀}^{\text{?}} \text{ cal / h}$$

$$= \text{၁။၂၅} \times \text{၁၀}^{9} \times \text{၄။၁၈၂ ည / ဇ}$$

$$= \text{၅။၂၃} \times \text{၁၀}^{9} \text{ ည / ဇ}$$

$$\text{ပါဝါ} = \frac{\text{၅။၂၃း ၁၀}^{\text{?}}}{\text{၃၆၀၀}} = \underline{\text{၁။ ၄၅ မဂ္ဂါဝပ်}}$$

3.13.2. Polytropic နှိမ်တယ်။ နှင့် ချဲ့ထွင်ခြင်း။

Mollier diagram မရှိပါက၊ compression သို့မဟုတ် expansion process များတွင် စံပြအလုပ်အား ခန့်မှန်းရန် ပို၍ခက်ခဲပါသည်။

ညီမျှခြင်း ၃.၁၁ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အကယ်၍ အဆိုပါ compressibility Z နှင့် polytropic ကိန်းဂဏန်း n သိကြသည်။ Compressibility နိုင်သည် ဖြစ် ကြံစည်ခဲ့သည်။ ဆန့်ကျင်ဘက် လျှော့ချ အပူချိန် နှင့် ဖိအား၊ ပုံ 3.8 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း။

မှာ အခြေအနေများ ကွာ ထံမှ အဆိုပါ ဝေဖန် အမှတ်

$$n = \frac{\text{၁}}{\text{၁ — မီတာ}} \qquad (\text{၃ . ၃၃})$$

ဘယ်မှာလဲ။

$$m = \frac{(\text{ဆ} - \text{၁})}{\text{g } E_p} \qquad \text{အတွက် ဖိသိပ်မှု} \qquad (\text{၃ .}$$

$$\frac{m}{E_p} = \frac{(\text{ဆ} - 1)}{\text{ဆ}} \qquad \text{၃၄)}$$

အတွက် တိုးချဲ့ (၃ . ၃၅)

နှင့် E_p သည် polytropic လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ကို သတ်မှတ်သည်။

$$\text{အတွက် ချဲ့ } E_p = \frac{\text{polytropic အလုပ်}}{\text{အမှန်တကယ် အလုပ်}}$$

လိုအပ်သည်။

$$\text{အတွက် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ } E_p = \frac{\text{အမှန်တကယ် အလုပ်}}{\text{polytropic အလုပ်}}$$ ရရှိခဲ့သည်။

တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏ E_p နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ ၃.၆။

ဟိ ထွက်ပေါက် အပူချိန် နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း ထံမှ

$$T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \tag{3.36}$$

ပိတ်လိုက် ရန် အဆိုပါ ဝေဖန် အခြေအနေများ၊ ဒါတွေ ညီမျှခြင်း လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် သုံးတယ်။ ဟိ ဖိသိပ်မှု သို့မဟုတ် ချဲ့ထွင်မှု၏ polytropic အလုပ်၏ တွက်ချက်မှုဆိုင်ရာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းသည် အရေးကြီးသောအချက်နှင့် နီးစပ်သည်။ သည် နောက်ထပ် ရှုပ်ထွေးသည်။ (Shultz၊ ၁၉၆၂)၊ နှင့် အဲဒါ သည် အလွယ်ဆုံး ရန် လုပ်ပါ။ အဲဒီလို တွက်ချက်မှုများ လုပ်ငန်းစဉ် simulation ပရိုဂရမ်များကို အသုံးပြု.

ဥပမာ ၃.၁၁

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ပါဝါ လိုအပ်သည်။ ရန် ချဲ့၅၀၀၀ kmol/h ၏ HCl မှာ ၅ ဘား၊ 15 ဒီဂရီ C၊ ရန် 15 ဘား။

ဖြေရှင်းချက်

အဘို့ HCl၊ $P_c = ၈၂$ ဘား၊ $T_c = ၃၂၄ ။ 6K$

$$C^\circ_p = ၃၀ ။ ၃၀ — 0.72 \times 10^{-2} T + ၁၂ ။ ၅ \times ၁၀^{-6} T^2 — ၃ ။ ၆ \times ၁၀^{-9} T^3 \ \text{kJ / kmol K}$$

ခန့်မှန်းချက် T_2 ထံမှ ညီမျှခြင်း ၃.၃၄ နှင့် ၃.၃၅။

အဘို့ Diatomic ဓာတ်ငွေ့များ ဆ ≈ ၁ ။ ၄။

မှတ်ချက်- ဆ နိုင် ဖြစ် ခန့်မှန်း ထံမှ အဆိုပါ ဆက်ဆံရေး

$$g = \frac{C}{\text{စွမ်း}}$$

$$\text{ဒီဇိုင်း}$$

မှာ ဝင်ပေါက် အခြေအနေများ၊ အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း m^3 / s တွင်

$$= \frac{၅၀၀၀}{၃၆၀၀} \times ၂၂ ။ ၄ \times \frac{၂၈၈}{၂၇၃} \times \frac{၁}{၅} = ၆ ။ ၅၆$$

ထံမှ ပုံ ၃.၆ E_p $= 0 ။ ၇၃$
ထံမှ ညီမျှခြင်း ၃.၃၄ နှင့် ၃.၃၅-

$$\eta = \frac{၁ ။ ၄ — ၁}{၁ ။ ၄ \times 0.73} = 0.۳۵۱$$

$$T_2 = 288 \left(\frac{۱۵}{۱} \right)^{0.۳۵۱} = 442 \ \text{K}$$

$$T_{r\,(\text{ဆိုလိုတာ})} = \frac{\text{၄၄၂ + ၂၈၈}}{\text{၂ × ၃၂၄ ။ ၆}} = \text{၁ ။ ၁၂}$$

$$P_{r\,(\text{ဆိုလိုတာ})} = \frac{\text{၅ + ၁၅}}{\text{၂ × ၈၂}} = \text{၀၀ ။ ၁၂}$$

$$T\,(\text{mean}), C_p^{\circ} = \text{၂၉ ။ ၁၄ kJ /}$$

kmol K မှန်ကန်မှု အတွက် ဖိအား ထံမှ ပုံ ၃.၂။ ၂ kJ/kmol

K

$$C_p = \text{၂၉ ။ ၁၄} + \text{၂} \approx \text{၃၁ kJ / kmol K}$$

ထံမှ ပုံ ၃.၈၊ မှာ ဆိုလိုတာ အခြေအနေများ-

$$Z = 0.98$$

ထံမှ ညီမျှခြင်း 3.33-

$$n = \frac{1}{1 - 0.2(1.4 - 1)/1.4} = 1$$

ထံမှ ညီမျှခြင်း 3.31-

$$\text{ဒဗလျူ}_{\text{polytropic}} = 0.98 \times 1.98 \times 8.314 \times 298 \times \frac{1.4}{1.4 - 1}\left[\left(\frac{140}{14}\right)^{(1.4-1)/1.4} - 1\right]$$

$$= 21,120 \text{ kJ / kmol}$$

$$\text{မောင်မင်း အလုပ်လိုအပ်သည်။} = \frac{\text{polytropic အလုပ်}}{E_p} = \frac{21,120}{0.72} = 29,330 \text{ kJ / kmol}$$

$$\text{ပါဝါ} = \frac{4409 \times 30,000}{\text{မဂ္ဂါဝပ်} \; 36,000} = 3673 \text{ kW၊ ပြော} \; 3.1$$

3.13.3. စင်မြင့် ကွန်ပရက်ဆာ

Single-stage compressor များကို low pressure ratio များအတွက်သာ အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ မြင့်မားသောဖိအားအချိုး၊ အဆိုပါ အပူချိန် မြင့်တက် သည် ရယ် မြင့်မားသော အတွက် ထိရောက်မှု စစ်ဆင်ရေး။

မြင့်မားသောဖိအားထုတ်လုပ်ခြင်းလိုအပ်ချက်ကိုဖြေရှင်းရန်၊ compression အား အဆင့်တစ်ခုစီကြားရှိ intercoolers များဖြင့် သီးခြားအဆင့်များစွာသို့ ခွဲထားသည်။ interstage pressures တွေဖြစ်ပါတယ်။ ပုံမှန် ရွေးချယ်ထားသည်။ ပေးရန် တန်းတူအလုပ်လုပ် တစ်ခုစီ၌ စင်မြင့်။

အဘို့ a အဆင့်နှစ်ဆင့် ကွန်ပရက်ဆာ၊ အဆိုပါ ကြားဖြတ် ဖိအား သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$P_i = \sqrt{(P_1 \times P_2)} \qquad (2.27)$$

ဘယ်မှာလဲ။ P_i သည် အဆိုပါ အလယ်အလတ်အဆင့် ဖိအား။

ဥပမာ ၃.၁၂

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ပါဝါ လိုအပ်သည်။ ရန် ချုံ့၁၀၀၀ m^3 / h လေ ထံမှ

ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများ 700 သို့ intercooler ဖြင့် two-stage reciprocating compressor ကို အသုံးပြု၍ kN / m ^{2} gauge။

ဖြေရှင်းချက်

ယူပါ။ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် ဖိအား၊ P_1၊ အဖြစ် ၁ လေထု = 101 ၃၃ kN / m2 ၊ ပကတိ ထွက်ပေါက် ဖိအား၊ P_2၊ = ၇၀၀ + 101 ၃၃ = 801 ။ 33 kN / m ^{2}၊ ပကတိ အဘို့ တန်းတူ အလုပ် ၌ တစ်ခုစီ ဇာတ်ခုံ၊ အဆိုပါ အလယ်အလတ် ဖိအား၊ P_i၊

$$= p \quad (1.0133 \times 1 \quad 10) =$$

အဘို့ လေ၊ ယူ အချိုး ၏ အဆိုပါ သီးခြား အပူများ၊ g ၊ ရုန် ဖြစ် ၁.၄။ အဘို့ တန်းတူ အလုပ် ၌ တစ်ခုစီ ဇာတ်ခုံ၊ အဆိုပါ စုစုပေါင်း အလုပ် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် နှစ်ကြိမ် အဲဒါ ၌ အဆိုပါ ပထမ စင်မြင့်။

ပုံ ၃.၈။ Compressibility အချက်များ ၏ ဓာတ်ငွေ့များ နှင့် အငွေ့။

ယူပါ။ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် အပူချိန် ရန် ဖြစ် 20 ဒီဂရီ C ။ မှာ အဲဒါ အပူချိန် အဆိုပါ သီးခြား အသံအတိုးအကျယ် ကပေးသည်။

$$y_{၁} = \frac{RT}{M} \times \frac{RT}{M} = ၁ ။ ၃၉ \text{ ကီလိုဂရမ်}$$

Isentropic အလုပ် ပြီးပြီ၊ $W = m \times ၁ ။ ဝ၁၃၃ \times ၁ဝး^{၅} \times ၁ ။ ၃၉$

$$\times \frac{၁ ။ ၄}{၁ ။ ၄ - ၁} \left[\frac{၂ ။ ၈၄၉၅}{၁ ။ ဝ၁၃၃} \right]^{(၁ . ၄ - ၁) / ၁ ။ ၄} - ၁$$

$$= ၃၃၈.၈၄၄ J / kg = ၃၃၉ kJ / \text{ကီလိုဂရမ်}$$

ပုံ 3.7 မှ 2.85 ၏ compression အချိုးအတွက်၊ ထိရောက်မှုမှာ ခန့်မှန်းခြေ 84% ဖြစ်သည်။ ဒါကြောင့် အလုပ်လိုအပ်တယ်။

$$= ၃၃၉/ဝ ။ ၈၄ = \underline{၄ဝ၄ kJ / \text{ကီလိုဂရမ်}}$$

$$\text{အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း} = \frac{၁ဝဝဝ}{၁ ။ ၃၉ \times ၃၆ဝဝ} = 0 . ၂ \text{ ကီလိုဂရမ် / s}$$

$$\text{ပါဝါ လိုအပ်သည်။} = ၄ဝ၄ \times 0 . ၂ = \underline{80 \text{ kW}}$$

3.13.4. လျှပ်စစ် မောင်းတယ်။

ဟိ လျှပ်စစ် ပါဝါ လိုအပ်သည်။ ရန် မောင်း a ကွန်ပရက်ဆာ (သို့မဟုတ် ပန့်) နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ မော်တာထိရောက်မှုဆိုင်ရာအသိပညာမှ

$$\text{ပါဝါ} = \frac{\dot{W} \times}{\text{အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်းမှု နှုန်း}} \qquad (၃ . ၃၈)$$

ဘယ်မှာလဲ။ $_{c}$c

$\dot{W}$ = အလုပ် ၏ ချုံ့နှုန်း ယူနစ် အစုလိုက်အပြုံလိုက် (ညီမျှခြင်း ၃.၃၁);
$_{c}$c = လျှပ်စစ် မော်တာ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။

မောင်းမော်တာ၏ စွမ်းဆောင်ရည်သည် အမျိုးအစား၊ အမြန်နှုန်းနှင့် အရွယ်အစားပေါ်တွင် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။ ဟိ တန်ဖိုးများ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၃.၁ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် လုပ်ပါ။ a ကြမ်းတမ်းသည်။ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ပါဝါ လိုအပ်သည်။

ဇယား ၃.၁။ အနီးစပ်ဆုံး နေရပါတယ်။
လျှပ်စစ်မော်တာများ

အရွယ်အစား (kW)	စွမ်းဆောင်ရည် (%)

ๅ	๐๓๐
๑ๅ๓	๓ๅ
๒ๅ๓	๔๐
๑๐๐	๔๑
๒ๅ๐	๔ๅ
> ๙๐๐๐	๔๒

3.14. စွမ်းအင် လက်ကျန် တွက်ချက်မှုများ

နှင့်အတူ အစုလိုက်အပြုံလိုက် ခွင်၊ စွမ်းအင် ခွင် အတွက် ရှုပ်ထွေးသည်။ ဒီဇိုင်းပြဿနာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အများဆုံး အလွယ်တကူ set up ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ သုံးပြီး စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ဆော့ဖ်ဝဲ၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အခန်းတွင် ၄။

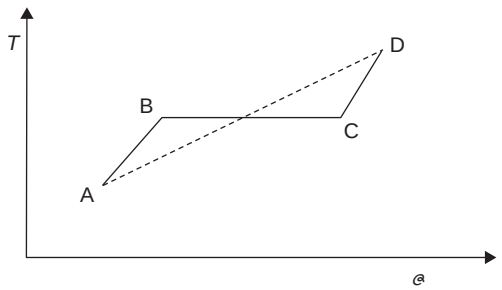
လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ဆော့ဖ်ဝဲ နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ကူညီကြပါ တည်ဆောက် ရိုးရှင်းသော စွမ်းအင် ဥပမာအားဖြင့်၊ အရောအနှောအပူပေးနိုင်စွမ်းကို တွက်ချက်ရန် stream data ကိုထည့်သွင်းခြင်းဖြင့် spreadsheet မော်ဒယ်များတွင် လက်ကျန်ငွေ၊ တွက်ချက်ရန် စမ်းချောင်း enthalpies၊ သို့မဟုတ် ခန့်မှန်းရန် အပူများ တုံ့ပြန်မှု။

လုပ်ငန်းစဉ် simulation မော်ဒယ်များကို သတ်မှတ်သောအခါ၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ပေးဆောင်ရန် လိုအပ်သည်။ သတိထားပါ။ အာရုံစူးစိုက်မှု ရန် စစ်ဆင်ရေး အဲဒါ ရှိသည် တစ်ခု ထိခိုက်မှု on အဆိုပါ စွမ်းအင် လက်ကျန် နှင့် အပူအသုံးပြုမှု အတွင်း အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။ တချို့က ဘုံ ပြဿနာများ ရန် စောင့်ကြည့် ထွက် အတွက် ပါဝင်သည်-

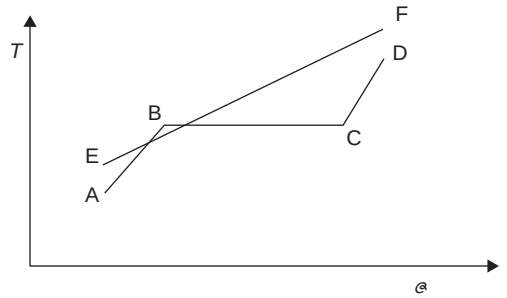
1. အလွန်ကွဲပြားခြားနားသောအပူချိန်တွင် စီးကြောင်းများ ရောနှောခြင်းကို ရှောင်ကြဉ်ပါ။ ၎င်းသည် များသောအားဖြင့် ကိုယ်စားပြုသည်။ ဆုံးရှုံးမှု ၏ အပူ (သို့မဟုတ် အအေးခံခြင်း) အဲဒါ နိုင် ဖြစ် ပိုကောင်းပါတယ်။ သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။
2. မတူညီသောဖိအားများတွင် စီးကြောင်းများ ရောနှောခြင်းကို ရှောင်ကြဉ်ပါ။ ရောနှောထားသော စမ်းချောင်းသည် ဖိဒ်စီးကြောင်းများ၏ အနိမ့်ဆုံးဖိအားတွင် ရှိနေမည်ဖြစ်သည်။ မြင့်မားသောဖိအားစီးကြောင်းများသည် အအေးခံရပါမည်။ အဖြစ် a ရလဒ် ၏ adiabatic ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ဒီ မေ ခဲ ရန် တိုးလာသည်။ အပူပေးခြင်း သို့မဟုတ် အအေးပေးခြင်းဆိုင်ရာ လိုအပ်ချက်များ သို့မဟုတ် ချဲ့ထွင်စဉ်အတွင်း ရိုးတံလုပ်ငန်းကို ပြန်လည်ရယူရန် အလားအလာများ ဆုံးရှုံးသွားခြင်း။
3. အတွင်းပိုင်း လိမ်ခြင်းကို ရှောင်ရှားရန် အပူဖလှယ်ကိရိယာများကို အပိုင်းပိုင်းခွဲပါ။ ဤသည်မှာ အထူးလိုအပ်သည်- အဆင့်ပြောင်းလဲမှုရှိနေသည့် exchangers များအတွက် sary ။ အရည်ကို အပူပေး၊ ကျိုချက်ပြီး ပိုအပူပေးသောအခါ၊ enthalpy ဖြင့် stream temperature ကွဲလွဲမှု၊ ရုပ်ရည် ကြိုက်တယ်။ ပုံ ၃.၉။ အရည် သည် အပူ ရန် အဆိုပါ ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ် (AB)၊ ထို့နောက် အပူ ၏ အငွေ့ပျံခြင်း။ သည် ထပ်ပြောသည်။ (ဘီစီ)၊ နှင့် အဆိုပါ အငွေ့ သည် superheated (CD)။ ၎င်းသည် ကနဦးနှင့် နောက်ဆုံးအခြေအနေများ (AD) အကြား မျဉ်းဖြောင့်ထက် ကွဲပြားသော အပူချိန်-အင်သယ်လ်ပီ ပရိုဖိုင်ဖြစ်သည်။ ပုံ 3.9 ရှိ stream သည် ပုံ 3.10 ရှိ line EF ကဲ့သို့ အပူချိန်ပရိုဖိုင်ပါရှိသည့် အပူရင်းမြစ်နှင့် ကိုက်ညီပါက၊ အဝင်နှင့်

ထွက်ပေါက်အပူချိန်ပေါ်မူတည်၍ exchanger သည် ဖြစ်နိုင်ချေရှိမည်ဖြစ်သော်လည်း အပူချိန်ပရိုဖိုင်များ၏ ဖြတ်ကျော်မှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်မည်မဟုတ်ပေ။ B တွင် ဤပြဿနာကို ရှောင်ရှားရန် ရိုးရှင်းသောနည်းလမ်းမှာ နောက်ဆုံးဒီဇိုင်းတွင် စက်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုထဲ၌ လုပ်ဆောင်မည်ဆိုပါက၊ ၎င်းတို့ကို simulation မော်ဒယ်ရှိ အကြိုအပူ၊ ပွက်ပွက်ဆူနှင့် စူပါအပူကို ဖလှယ်မှုသုံးခုအဖြစ် ခွဲထုတ်ရန်ဖြစ်သည်။ ပြဿနာလည်း အတူတူပါပဲ။ ဖြစ်ပေါ်သည်။ အတူ condensers များ အဲဒါ ပေါင်းစပ်ပါ။ အလွန်ပူသည်။ နှင့် subcooling။

4. ရောစပ်ခြင်း၏အပူရှိမရှိစစ်ဆေးပါ။ အက်ဆစ် သို့မဟုတ် ဘေ့စ်များ ရောထွေးသည့်အခါတိုင်း ၎င်းသည် အရေးကြီးပါသည်။ ရေ။ ရှိရင် အဆိုပါ အပူ ၏ ရောစပ်ခြင်း။ သည် ကြီးမားသော၊ ထို့နောက် နှစ်ခု သို့မဟုတ် နောက်ထပ် အဆင့်များ ၏ ရောစပ်ခြင်း။ အတူ



ပုံ ၃.၉။ အပူချိန်-အင်သယ်လ်ပီ ကိုယ်ရေးအကျဉ်း အတွက် a စမ်းချောင်း အဲဒါ သည် အငွေ့ပျံသည်။ နှင့် superheated။



ပုံ ၃.၁၀။ အပူ လွှဲပြောင်း ရန် a စမ်းချောင်း အဲဒါ သည် အငွေ့ပျံသည်။ နှင့် superheated။

intercoolers လိုအပ်နိုင်သည်။

ရောစပ်မှု၏ကြီးမားသောအပူကိုမျှော်လင့်ထားသော်လည်း
မော်ဒယ်မှခန့်မှန်းခြင်းမရှိပါက၊ ထို့နောက် အပူချိန်ပြောင်းလဲနေသောပုံစံတွင် ရောစပ်အကျိုးသက်ရောက်မှုအပူပါဝင်ကြောင်း စစ်ဆေးပါ။

5. လုပ်ငန်းစဉ် မထိရောက်မှုနှင့် ဒီဇိုင်းအနားသတ်များကို ခွင့်ပြုရန် မမေ့ပါနှင့်။ ဥပမာ - ဘယ်အချိန်လဲ။ အရွယ်အစား a အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ အပူပေးစက်၊ အကယ်၍ လုပ်ငန်းစဉ် အပူ သည် သယ်ဆောင် ထွက် ၌ အဆိုပါ တောက်ပ အပိုင်းသာဖြစ်ပြီး၊ ထို့နောက် simulation တွင်တွက်ချက်ထားသော heating duty သည် 60% သာဖြစ်သည်။ စုစုပေါင်းမီးဖိုခွန် (အပိုင်း 12.17 ကိုကြည့်ပါ)။ လည်ပတ်မှုတာဝန်သည် လုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်လိမ့်မည်။ တာဝန် ပိုင်းခြားထားသည်။ အားဖြင့် ၀.၆။ ဟိ ဒီဇိုင်း တာဝန် ရမယ်။ ဖြစ် တိုးလာသည်။ နောက်ထပ် တစ်ဦးအားဖြင့် သင့်လျော်သည်။ ဒီဇိုင်း အချက်၊ ပြော 10%။ ဟိ ဒီဇိုင်း တာဝန် ၏ အဆိုပါ အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ အပူပေးစက် သည် ထို့နောက်
၁.၁/၀.၆ = ၁.၈၃ ကြိမ် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် တာဝန် တွက်ချက်သည်။ ၌ အဆိုပါ သရုပ်သကန်။

3.15. မတည်မငြိမ် ပြည်နယ် စွမ်းအင် လက်ကျန်များ

အားလုံး အဆိုပါ ဥပမာများ ၏ စွမ်းအင် ခွင် စဉ်းစားသည်။ အရင်က ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ အတွက် စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်ခြင်း သို့မဟုတ် သုံးစွဲမှုနှုန်းသည် အချိန်နှင့်အမျှ မကွဲပြားဘဲ အထွေထွေစွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာညီမျှခြင်းရှိ စုဆောင်းမှုသက်တမ်းကို သုညအဖြစ် ယူသွားသည့် တည်ငြိမ်သောအခြေအနေလုပ်ငန်းစဉ်များ။

batch လုပ်ငန်းစဉ်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါက သို့မဟုတ် စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်သည့်နှုန်း သို့မဟုတ် ဖယ်ရှားမှုနှုန်းသည် အချိန်နှင့်အမျှ ကွဲပြားပါက၊ အခန်း 2 တွင်

ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားရသည့် ကွဲပြားသောစွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာကို သတ်မှတ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ batch လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် စုစုပေါင်းစွမ်းအင်လိုအပ်ချက်များကို တွက်ချက်မှုအတွက် အချိန်အခြေခံအဖြစ် တစ်ခုတည်းသောအသုတ်ကိုယူခြင်းဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်သော်လည်း၊ အပူထုတ်လုပ်ရန်အတွက် လိုအပ်သော အမြင့်ဆုံးနှုန်းကို စက်ပစ္စည်းကိရိယာများမှလည်း ခန့်မှန်းရပါမည်။

ဟိ လျှောက်လွှာ ၏ a ကွဲပြားမှု စွမ်းအင် လက်ကျန် သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၃.၁၃။

ဥပမာ ၃.၁၃

ကွဲပြားမှု စွမ်းအင် လက်ကျန်

၌ အဆိုပါ သုတ် ပြင်ဆင်မှု ၏ တစ်ခု ရေစပ် ဖြေရှင်းချက်၊ အဆိုပါ ရေ သည် ပထမ အပူ ရန် 80 ∘ C ၌ အကြီဝတ်၍ စိတ်လှုပ်ရှားနေသော သဘော်၊ ၁၀၀၀ Imp ကောင်မလေး (၄၅၄၅ ကီလိုဂရမ်) 15 ∘ C. မှအပူရှိုလျှင် ဂျာကင်အကြီးရီယာ သည် ၃၀၀ ပေ ၂ (၂၇။ ၉ မီတာ ၂) နှင့် အဆိုပါ ခြံငုံ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် ၅၀ Btu ft − 2 h − 1 ∘ F − 1 (285 ဒဗလျူ m − 2 K − 1) ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အပူ အချိန်။ ရေနွေးငွေ့ သည် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ မှာ ၂၅ psig (၂.၇ ဘား)။

ဖြေရှင်းချက်

ဂျာကင်အက်ကျီမှ ရေသို့ အပူလွှဲပြောင်းနှုန်းကို အောက်ပါ အသုံးအနှုန်းဖြင့် ဖော်ပြပါမည်။

$$\frac{dQ}{dt} = U_j A(t_s - t) \qquad (က)$$

ဘယ်မှာလဲ။

dQ သည် အဆိုပါ တိုး ၏ အပူ လွှဲပြောင်း၌ အဆိုပါ အချိန် ကြားကာလ dt; နှင့်
ဦး ည = အဆိုပါ ခြုံငုံ-အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း
t_s = အဆိုပါ ရေနွေးငွေ့ရှိ အပူချိန်;
t = အဆိုပါ ရေ အပူချိန်

ပွားများသည်။ ရေ၌တိုး အပူချိန် dt သည် အပူကူးပြောင်းခြင်းဆိုင်ရာ၊ စွမ်းအင်-ဟန်ချက်ညီမျှခြင်းဖြင့် dQ ကို ferred သည်-

$$dQ = MC_p\ dt \qquad (ခ)$$

ဘယ်မှာလဲ။ MC_p သည် အဆိုပါ အပူ ၏စွမ်းရည် အဆိုပါ စနစ်။
ညီမျှခြင်း။ ညီမျှခြင်း (က) နှင့် (ခ)

$$MC_p \frac{dt}{dt} = U_j A(t_s - t)$$

ပေါင်းစပ်ခြင်း။

$$\int_{t_B}^{t_j} \frac{MC_p}{U_j A(t_s - t)}\, dt = \int_0^{\text{တစ်}} dt$$

သုတ် အပူ အချိန်-

$$t_B = \frac{MC_p}{U \text{ တစ်}} \ln \frac{t_s - t_j}{t_s - t_c}$$

အဘို့ ဒီ ဥပမာ $MC_p = ၄ ။ ၁၈ \times ၄၅၄၅ \times ၁၀း ? JK^{-၁}$

$$U_j A = ၂၈၅ \times ၂၇ WK^{-၁}$$

$$t_c = 15^\circ C \text{ ၊ } t_j = 80^\circ C \text{ ၊ } t_s = 130^\circ C$$

$$t_B = \frac{၄ ။ ၁၈ \times ၄၅၄၅ \times ၁၀ ?}{၂၈၅ \times ၂၇ ။ ဧး} \ln \frac{၁၃၀ - ၈၀}{၁၃၀ - ၁၅}$$

$$= ၁၉၉၀ \text{ ခုနှစ်များ} = \underline{၃၃ ။ ၂မိ}$$

၌ ဒီ ဥပမာ အဆိုပါ အပူ စွမ်းရည် ၏ အဆိုပါ သဘော် နှင့် အဆိုပါ အပူ ဆုံးရှုံးမှု ရှိသည် လျစ်လျူရှုခံခဲ့ရသည်။ အတွက် ရိုးရှင်းမှု။ သူတို ပါ့ တိုးမြှင့်လာသည် အဆိုပါ အပူ အချိန် အားဖြင့် ၁၀ ရန် 20%။

3.16. စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး

မြင့်မားသောဖိအား သို့မဟုတ် အပူချိန်တွင် စီးဆင်းနေသော လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် လောင်ကျွမ်းနိုင်သော အရာများ ပါဝင်သော ပစ္စည်းများ၊ ကွန်တိန်နာ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် အသုံးဝင်သည်။ ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ စီးပွားဖြစ်လား။ ရန် ပြန်လည်ရယူပါ။ စွမ်းအင် အကြောင်းအရာ ၏ a အထူးသဖြင့် စမ်းချောင်း မူတည်တယ်။ on အဆိုပါ တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ စွမ်းအင် အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ်

အသုံးဝင်သည်။ ဖြည် နှင့် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။ ဟိ တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ စွမ်းအင် သည် ဆက်စပ် ရန် အပိုင်း 6.4.4 တွင် ဆွေးနွေးထားသည့်အတိုင်း ဆိုက်ရှိ မဖြစ်စလောက် စွမ်းအင်ကုန်ကျစရိတ်။ စွမ်းအင်ကုန်ကျစရိတ်မြင့်မားသောနေရာရှိ လုပ်ငန်းစဉ်စီးကြောင်းမှ စွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူခြင်းသည် ထိုက်တန်သော်လည်း မည်သည့်နေရာတွင်မှ မရှိပါ။ အဆိုပါ မူလတန်း စွမ်းအင် ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ နိမ့်။ ဟိ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ မြို့တော် နှင့်လည်ပတ် ကုန်ကျစရိတ် ၏ တစ်ခုခု အပိုဆောင်း ပစ္စည်းကိရိယာ လိုအပ်သည်။ ရှိရင် အဆိုပါ စုဆောင်းငွေ ကျော်လွန် အဆိုပါ စုစုပေါင်းနှစ်စဉ် ကုန်ကျစရိတ်၊ အပါအဝင် မြို့တော် စွဲချက်၊ ထို့နောက် အဆိုပါ စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် တန်ဖိုးရှိပါစေ။ ထိန်းသိမ်းခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ် ပါဝင်သင့်သည်။ နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် (ကြည့်ပါ။ အခန်း ၆)။ တချို့က လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ အဲဒီလို အဖြစ် လေ ခွဲခွာခြင်း၊ မှီခို on ထိရောက်မှု စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး စီးပွားရေးအတွက် စစ်ဆင်ရေး၊ နှင့် ၌ အားလုံး လုပ်ငန်းစဉ်များ အဆိုပါ ထိရောက်မှု အသုံးပြု ၏ စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နည်းပညာများ ပါလိမ့်မယ်။ လျော့ချပါ။ ထုတ်ကုန် ကုန်ကျစရိတ်။

တချို့က ၏ အဆိုပါ နည်းပညာများ သုံးတယ်။ အတွက် စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၌ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် အပင်များ ဖော်ပြကြသည်။ အတိုချုံး ၌ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အပိုင်းများ။ ဟိ အကိုးအကား ကိုးကား ပေးပါ။ ခဝါသည် အသေးစိတ် တစ်ခုစီ၏ နည်းပညာ။ မီလာ (၁၉၆၈)၊ ပေးသည်။ a ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် သုံးသပ်ချက် ၏ လုပ်ငန်းစဉ် စွမ်းအင် စနစ်များ၊ အပါအဝင် အပူ လဲလှယ် နှင့် ပါဝါ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ထံမှ မြင့်မားသောဖိအား အရည် ချောင်းများ။

Kenney (1984) သည် လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် စွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူရန်အတွက် သာမိုဒိုင်းနမစ်မူများကို အသုံးချခြင်းကို ပြန်လည်သုံးသပ်သည်။

3.16.1. အပူ လဲလှယ်ခြင်း။

အသုံးအများဆုံး စွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူရေးနည်းလမ်းမှာ အပူချိန်မြင့်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်တွင် အပူကိုအသုံးပြုခြင်းဖြစ်သည်။ စမ်းချောင်း ရန် အပူ a ပိုအေးတယ်။ စမ်းချောင်း။ ဒီ ကယ်တင်သည်။ အပိုင်း သို့မဟုတ် အားလုံး ၏ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အပူ အအေး စမ်းချောင်း၊ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် အပိုင်း သို့မဟုတ် အားလုံး ၏ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အအေးခံခြင်း။ အဆိုပါ ပူတယ်။ စမ်းချောင်း။ သမားရိုးကျ shell နှင့် tube exchangers ကိုပုံမှန်အားဖြင့်အသုံးပြုသည်။ လဲလှယ် ကိရိယာများ နည်းပါးလာခြင်းကြောင့်

အပူဖလှယ်သည့် မျက်နှာပြင်၏ ကုန်ကျစရိတ်မှာ အပူချိန် လျော့နည်းသွားခြင်း၊ သို့မဟုတ် လျော့နည်းသွားခြင်းကြောင့်၊ လဲလှယ်သူ နည်းပါးလာခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။ ချောင်းများ အဆင်ပြေစွာ နီးကပ်ပါက ပြန်လည်ထူထောင်ရေး စရိတ်စက လျော့သွားပါမည်။

ဟိ ပမာဏ ၏ စွမ်းအင် အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ မူတည်တယ်။ on အဆိုပါ အပူချိန်၊ စီးဆင်းမှု၊ စမ်းချောင်းတစ်ခုစီတွင် အပူပမာဏနှင့် အပူချိန်ပြောင်းလဲမှု ဖြစ်နိုင်သည်။ သင့်လျော်သော အပူချိန် မောင်းနှင်ခြင်း။ အင်အား ရမယ်။ ဖြစ် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ ရန် စောင့်ရှောက် အဆိုပါ ငွေလဲသူ ဧရိယာ ရန် a လက်တွေ့အရွယ်အစား။ ဟိ အထိရောက်ဆုံး exchanger သည် shell နှင့် tube flows သည် အမှန်တကယ် counter-current ဖြစ်သည် ။ များစွာသော tube pass exchangers ကို လက်တွေ့ကျသော အကြောင်းပြချက်များအတွက် အသုံးပြုပါသည်။ မျိုးစုံနှင့် tube ရလာတဲ့၊ အဆိုပါ စီးဆင်း သည် အပိုင်း တန်ပြန် နှင့် အပိုင်း ပြိုင်ဆိုင်မှု နှင့် အပူပြန်လည်ရယူခြင်း၏ ထိရောက်မှုကို လျော့နည်းစေသည့် အပူချိန်ဖြတ်ကျော်မှုများ ဖြစ်ပွားနိုင်သည် (အခန်း 12 ကိုကြည့်ပါ)။

ဓာတ်ပေါင်းဖို သို့မဟုတ် ပေါင်းခံကော်လံမှ ထွက်ခွာသွားသော ပူပြင်းသော လုပ်ငန်းစဉ် စမ်းချောင်းများသည် ဖိဒ်စီးကြောင်းများကို ကြိုတင်အပူပေးရန်အတွက် မကြာခဏ အသုံးပြုလေ့ရှိသည် (''အစာ-အညစ်အကြေးများ'' သို့မဟုတ် ''အစာ-အောက်ခြေများ'' လဲလှယ်ကိရိယာများ)။

၌ တစ်ခု စက်မှု လုပ်ငန်းစဉ် ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အများကြီး ပူတယ်။ နှင့် အေး ချောင်းများ၊ နှင့် ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပါစေ။ အကောင်းဆုံး အစီအစဉ် ၏ အဆိုပါ ချောင်းများ အတွက် စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး အားဖြင့် အပူ လဲလှယ်။ ပြဿနာ ၏ ပေါင်းစပ်ခြင်း။ a ကွန်ရက် ၏ အပူ ငွေလဲသူများ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဆိုပါ ဘာသာရပ် ၏ သုတေသနများစွာရှိပြီး အပိုင်း ၃.၁၇ တွင် အသေးစိတ်ဖော်ပြထားသည်။

3.16.2. အမှိုက်–အပူ ဘွိုင်လာ

လုပ်ငန်းစဉ် stream များသည် လုံလောက်သော အပူချိန်တွင်ရှိပြီး လုပ်ငန်းစဉ်မှ လုပ်ငန်းစဉ်သို့ အပူလွှဲပြောင်းခြင်းအတွက် ဆွဲဆောင်မှုရှိသော ရွေးချယ်စရာများ မရှိပါက၊ ပြန်လည်ရယူထားသော အပူကို ရေနွေးငွေ့ထုတ်ပေးရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

အမှိုက်-အပူ ဘွိုင်လာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ သုံးတယ်။ ရန် ပြန်ကောင်း အပူ ထံမှ မီးဖို flue ဓာတ်ငွေ့များ နှင့် ဓာတ်ငွေ့များသည် အပူချိန်မြင့်သော ဓာတ်ပေါင်းဖိုများမှ စီးဆင်းသည်။ ဖိအားနှင့် superheat အပူချိန် ၏ အဆိုပါ စမ်းချောင်း ထုတ်ပေးသည်။ မှီခို on အဆိုပါ အပူချိန် ၏ အဆိုပါ ပူတယ်။ stream နှင့် အဆိုပါ ချဉ်းကပ် အပူချိန် ခွင့်မပြု မှာ အဆိုပါ ဘွိုင်လာ ထွက်ပေါက် (ကြည့် အခန်း ၁၂)။ အမျှ မည်သည့်အပူလွှဲပြောင်းကိရိယာဖြင့်မဆို ပျမ်းမျှအပူချိန်မောင်းနှင်သည်နှင့်အမျှ လိုအပ်သောဧရိယာ တိုးလာသည်။ အင်အား (မှတ်တမ်း ဆိုလိုတာ D *f*) သည် လျှော့ချ။ ဟိ ခွင့်မပြု ထွက်ပေါက် အပူချိန် မေ ကိုလည်း အကန့်အသတ်ရှိပါစေ။ အားဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ် ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ။ ရှိရင် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ စမ်းချောင်း ပါရှိသည်။ ရေ အငွေ့ နှင့် ပျော်ဝင် သံချေးတက်ခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့များ၊ အဲဒီလို အဖြစ် HCl သို့မဟုတ် ထို့ကြောင့် ၂ ၊ အဆိုပါ ထွက်ပေါက် ဓာတ်ငွေ့ အပူချိန် ရမယ်။ ဖြစ် သိမ်းဆည်းထားသည်။ အထက် နှင်းရည်အမှတ်။

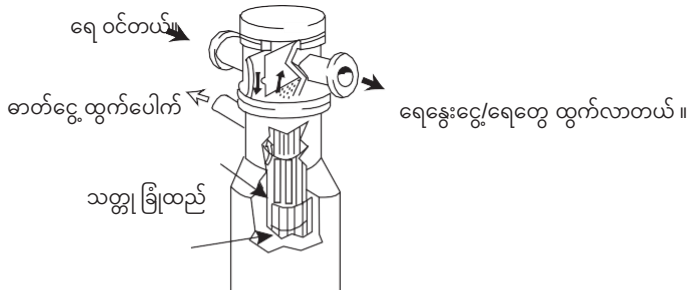
Hinchley (1975) သည် စွန့်ပစ်အပူရှိ ဘွိုင်လာများ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် လုပ်ဆောင်ချက်ကို ဆွေးနွေးထားသည်။ ဓာတုအပင်များ။ fire tube နှင့် water tube boiler နှစ်မျိုးလုံးကို အသုံးပြုပါသည်။ ပုံမှန်အစီအစဉ်တစ်ခု ပြုပြင်ရေးမီးဖိုရှိ ရေပြွန်ဘွိုင်လာ၏ ပုံ 3.11 တွင် ပြထားပြီး မီးပြွန်ဘွိုင်လာကို ပုံ 3.12 တွင် ပြထားသည်။

နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်စက်ရုံရှိ ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ ထွက်ပေါက်လမ်းကြောင်းများမှ စွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူရန် စွန့်ပစ်အပူဘွိုင်လာကို ပုံ 3.13 တွင် ပြထားသည်။

စက်မှုမီးဖိုများအတွက် အမှိုက်-အပူဘွိုင်လာများ၏ ရွေးချယ်မှုနှင့် လည်ပတ်မှုကို *Ehevgy* ၊ Dryden (1975) တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

3.16.3. အပူချိန်မြင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ

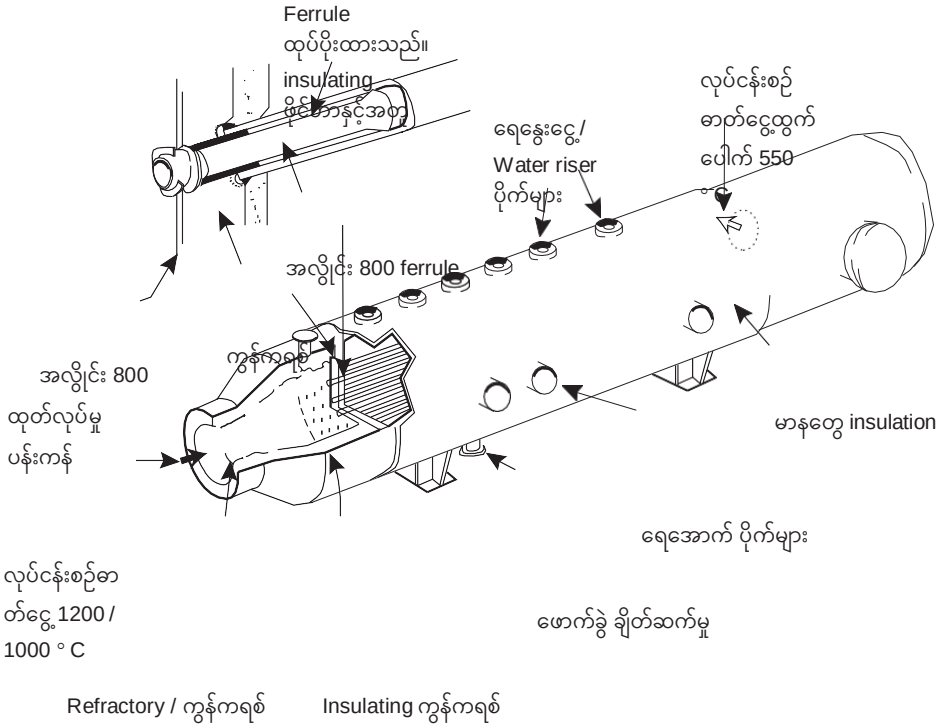
ရှိရင် a တုံ့ပြန်မှု သည် အလွန် exothermic၊ အအေးခံခြင်း။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ ရှိရင် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို အပူချိန် မြင့်မားသည်။ လုံလောက်တယ်၊ အဆိုပါ အပူ ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် generate ရေနွေးငွေ့။ ဟိ အနိမ့်ဆုံး ရေနွေးငွေ့



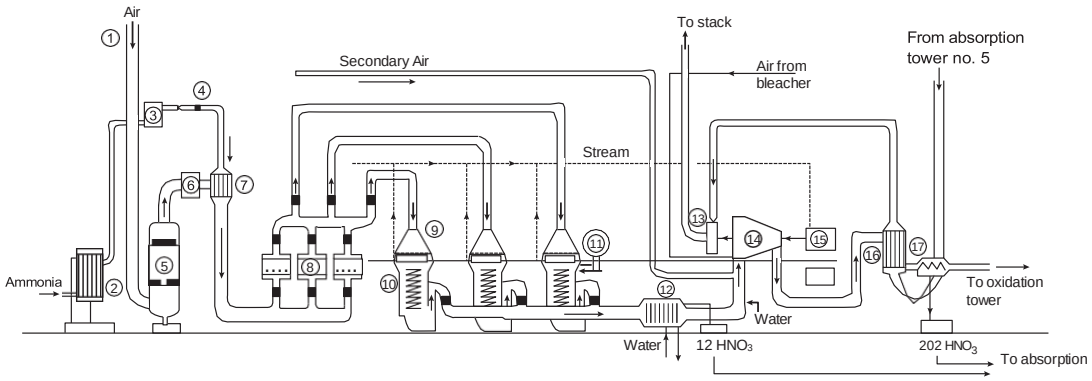
ရုန်းအား
ဖုံးအုပ်ခြင်း။

မာတ်ဇွေ ဝင်ပေါက်

ပုံ ၃.၁၁။ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး မာတ်ဇွေ အမှိုက်-အပူ ဘွိုင်လာ အစီအစဉ် ၏ ဒေါင်လိုက် U-tube ရေပြွန် ဘွိုင်လာ။ (ပြန်လည်ပုံနှိပ်သည်။ အားဖြင့် ခွင့်ပြုချက် ၏ အဆိုပါ ကောင်စီ ၏ အဆိုပါ အင်စတီကျူးရှင်း ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ အင်ဂျင်နီယာများ ထံမှ အဆိုပါ ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ခြင်း။
၏ အဆိုပါ ညီလာခံ on စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း၊ လန်ဒန်၊ ၁၉၇၅။)



ပုံ ၃.၁၂။ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး ဓာတ်ငွေ့အမှိုက်-အပူ ဘွိုင်လာ၊ ကျောင်းအုပ် အင်္ဂါရုပ်များ ၏ ပုံမှန် သဘာဝလည်ပတ်မှု မီး-
tube ဘွိုင်လာများ (ပြန်လည်ပုံနှိပ်သည်။ အားဖြင့် ခွင့်ပြုချက် ၏ အဆိုပါ ကောင်စီ ၏ အဆိုပါ အင်စတီကျူးရှင်း ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ အင်ဂျင်နီယာများ ထံမှ လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများ၊ လန်ဒန်၊ ၁၉၇၅ တွင် စွမ်းအင်ပြန်လည်ရရှိရေးညီလာခံ၏ လုပ်ငန်းစဉ်များ။)



၁။ လေ ဝင်ခွင့်
၂။ အမိုးနီးယား အငွေ့
၃။ လေ ကြိုတင်အပူပေးစက်
၇။ ဓာတ်ငွေ့ mixer
၁၀။ Lamont ဘွိုင်လာများ
၁၁။ ရေနွေးငွေ့ ပို့
၁၄။ ကွန်ပရက်ဆာ
၁၅။ ရေနွေးငွေ့ တာဘိုင်

၃။ အမှိုက်သိမ်းယာဉ် ၈ကာ ၈။ ဓာတ်ငွေ့စွန့်ထုတ်မှုများ ၁၂။ ဓာတ်ငွေ့အေးသည့် မရှိ ၁ ၁၆။ အပူငွေ့လဲသူ
၄။ ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင်များ ၉။ ဘာသာပြန်များ ၁၃။ အိတ်ဇော တာဘိုင် ၁၇။ ဓာတ်ငွေ့အေးသည် မရှိ ၂
၅။ လေပွတ်တိုက်ခြင်း။ မျှော်စင်

(ထံမှ ထရစ် အက်ဆစ် ထုတ်လုပ်မှု၊ မိုင် (၁၉၆၁)၊ အတူ ခွင့်ပြုချက်)

ပုံ ၃.၁၃။ ချိတ်ဆက်မှုများ ၏ a နိုက်ထရစ် အက်ဆစ် အပင်၊ အလယ်အလတ် ဖိအား အမျိုးအစား။

လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင်ပုံမှန်အားဖြင့်အသုံးပြုသောဖိအားသည် 2.7 bar (25) ဖြစ်သည်။ psig) နှင့် ရေနွေးငွေ့သည် ပုံမှန်ဖြစ်သည်။ ဖြန့်ဝေသည်။ မှာ a ခေါင်းစီး ဖိအား ၏ ပတ်ပတ်လည် ၈ ဘား (၁၀၀ psig); ဒါကြောင့် တစ်ခုခု ဓာတ်ပေါင်းဖို အတူ a အပူချိန် အထက် 200 ဒ C သည် a အလားအလာ ရေနွေးငွေ့ မီးစက်။ သုံး စနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အသုံးပြုသည်-

1. ပုံ 3.14a။ သမားရိုးကျ ရေပြွန်ဘွိုင်လာနှင့် ဆင်တူသော အစီအစဉ်တစ်ခု။ ရေနွေးငွေ့ကို ဓာတ်ပေါင်းဖိုအတွင်းရှိ အအေးပိုက်များတွင် ထုတ်ပေးပြီး ရေနွေးငွေ့အိုးစည်တွင် ခွဲထားသည်။
2. ပုံ 3.14b။ ပထမအစီအစဉ်နှင့်ဆင်တူသော်လည်း အငွေ့ပုံခြင်းကို ကာကွယ်ရန် ရေသည် ဖိအားမြင့်စွာ ထားရှိထားသည် ။ ဖိအားမြင့်ရေသည် အောက် ဘက်တွင် အငွေ့အဖြစ်သို့ လွင့်ထွက်နေသည်။ ဖိအား ၌ a flash ဗုံ။ ဒီ စနစ် ပါ့ ပေးပါ။ နောက်ထပ် တုံ့ပြန်မှု ဓာတ်ပေါင်းဖို အပူချိန်ကို ထိန်းချုပ်ပါ။
3. ပုံ 3.14c။ ဤစနစ်တွင် Dowtherm ကဲ့သို့သော အပူလွှဲပြောင်းအရည်များ [Perry et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)၊ နှင့် ဆင်း (၁၉၈၅)၊ အတွက် အသေးစိတ် ၏ အပူ လွှဲပြောင်း အရည်များ]၊ သည် သုံးတယ်။ ရန် ဖိအားမြင့်ပြွန်များ လိုအပ်မှုကို ရှောင်ကြဉ်ပါ။ ရေနွေးငွေ့ကို ပြင်ပဘွိုင်လာတစ်ခုတွင် မွေးမြူထားသည်။

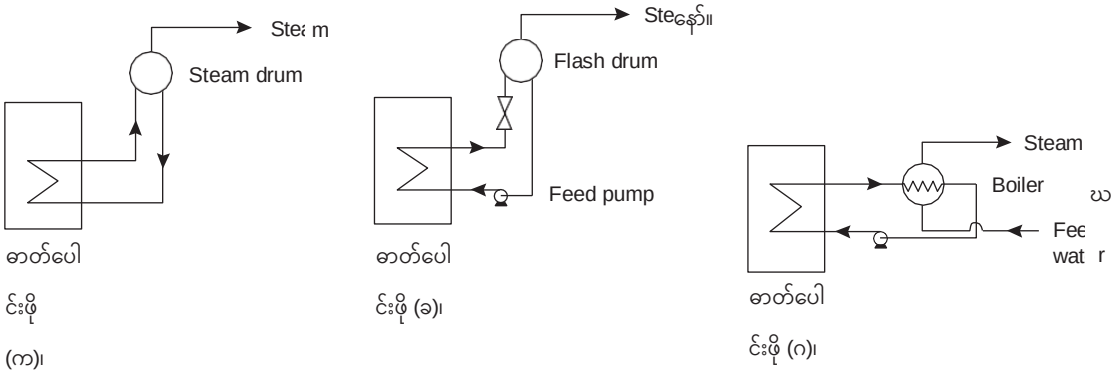
3.16.4. တန်းနိမ့် လောင်စာ

လောင်ကျွမ်းနိုင်သော ပစ္စည်းအများအပြားပါဝင်သည့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ရေနွေးငွေ့အား မြှင့်တင်ရန် သို့မဟုတ် တိုက်ရိုက်အပူပေးခြင်းအတွက် အဆင့်နိမ့်လောင်စာများအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။ လောင်စာ၏ ပင်ကိုယ်တန်ဖိုးသည် အမှိုက်မီးရှို့ရန် လိုအပ်သော အထူးလောင်စာများနှင့် အခြားစက်ပစ္စည်းများ၏ ကုန်ကျစရိတ်ကို မျှတစေမှသာ ၎င်းတို့၏အသုံးပြုမှုသည် စီးပွားရေးဖြစ်လိမ့်မည်။ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ၏ လောင်ကျွမ်းနိုင်သော အကြောင်းအရာသည် လောင်ကျွမ်းမှုကို ပံ့ပိုးရန် နည်းပါးလွန်းပါက စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ကယ်လိုရီတန်ဖိုးမြင့်သော မူလလောင်စာများဖြင့် ဖြည့်စွက်ရမည်ဖြစ်သည်။

ဓာတ်ပေါင်းဖို ပိတ်သည်။ ဓာတ်ငွေ့များ

ဓာတ်ပေါင်းဖို off ဓာတ်ငွေ့များ (လေထွက်ပေါက် ဓာတ်ငွေ့) နှင့် ပြန်လည်အသုံးပြု စမ်းချောင်း သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ ၏ မြင့်မားသော လုံလောက်သောကယ်လိုရီ တန်ဖိုး ရန် ဖြစ် သုံးတယ်။ အဖြစ် လောင်စာများ။ ဟိ ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး ၏ a ဓာတ်ငွေ့ နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ၎င်း၏ပါဝင်ပစ္စည်းများ၏လောင်ကျွမ်းမှုအပူကနေ; နည်းလမ်းကို ဥပမာ 3.14 တွင်

ဖော်ပြထားပါသည်။ တခြား အချက်များ ဘယ်ဟာ၊ အတူ အတူ အဆိုပါ ကယ်လိုရီမာတ် တန်ဖိုး၊ ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ စီးပွားရေးတန်ဖိုး ၏ တစ်ခု off မာတ်ငွေ့ အဖြစ် a လောင်စာ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ပမာဏ ရရှိနိုင် နှင့် အဆိုပါ အဆက်ပြတ်ခြင်း။ ၏ ထောက်ပံ့ရေး။ စွန့်ပစ်မာတ်ငွေ့များကို တိုက်ရိုက်အပူပေးခြင်းထက် ရေနွေးငွေ့မွေးမြူခြင်းအတွက် အကောင်းဆုံးအသုံးပြုသည်။ decouples အဆိုပါ အရင်းအမြစ် ထံမှ အဆိုပါ အသုံးပြု နှင့် ပေးသည်။ ပိုကြီးတယ်။ ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ်။



မာတ်ပေါင်းဖို (က)။ မာတ်ပေါင်းဖို (ခ)။ မာတ်ပေါင်းဖို (ဂ)။

ပုံ ၃.၁၄။ (က၊ ခ၊ ဂ) ရေနွေးငွေ့မျိုးဆက်။

ဥပမာ ၃.၁၄

တွက်ချက်မှု ၏ အမှိုက်–ဓာတ်ငွေ့ ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး

dichloroethane (DCE) (ဖြတိသျှမူပိုင်ခွင့် BP 1,524,449) ထုတ်လုပ်မှုအတွက် oxyhydrochlorination လုပ်ငန်းစဉ်ရှိ recycle stream မှ ပုံမှန် လေဝင်လေထွက်-ဓာတ်ငွေ့ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုမှာ ထုထည်အခြေခံ၍ ရာခိုင်နှုန်းများ ၊

အိုင် ၇ ။ ၉၆၊ CO_2 + N_2 ၈၇ ။ ၆၊ CO ၁ ။ ၇၉၊ C_2H_4 ၁ ။ ၉၉၊ C_2H_6 0 . ၁၊ DCE 0 . ၅၄

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ လေဝင်လေထွက် ဓာတ်ငွေ့ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး။

ဖြေရှင်းချက်

အစိတ်အပိုင်း ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုးများ၊ ထံမှ ပယ်ရီ နှင့် ချီလ်တန် (၁၉၇၃)။

CO ၆၇.၆ kcal/mol = ၂၈၃ kJ/mol C
$_2H_6$ ၃၇၂ ။ 8 = 1560.9
C_2H_6 ၃၃၇ ။ ၂ = ၁၄၁၁.၉
DCE အတွက် တန်ဖိုးကို ဖွဲ့စည်းမှု အပူများမှ ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။
လောင်ကျွမ်းမှုတုံ့ပြန်မှု-

$$C_2H_4Cl_2(\text{ဆ}) + \frac{5}{2}O_2(\text{ဆ}) \rightarrow 2CO_2(\text{ဆ}) + H_2O(g) + 2HCl(g)$$

D H_f° ထံမှ နောက်ဆက်တွဲ D:

CO_2 = — ၃၉၃ ။ ၈ kJ /
mol H_2O = — 242 ။
ဝယ်တယ်။
HCl = — ၉၂ ။ ၄
DCE = — ၁၃၀ ။ ဝယ်တယ်။
D H_r° = D H_f° ထုတ်ကုန် − D H_f° ဓာတ်ပြုသူများ၊
= [၂(— ၃၉၃ . ၈) — ၂၄၂ ။ ဝယ်တယ်။ + 2(—၉၂ ။ ၄)] — [— ၁၃၀ ။ ဝ]
= — ၁၀၈၄ ။ ၄ kJ

ခန့်မှန်းချက် ၏ လေဝင်လေထွက် ဓာတ်ငွေ့ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး၊ အခြေခံ ၁၀၀ mol။

အစိတ်အပိုင်း	mol/100 mol	×	ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး

		J/mol)	= အပူပေး တန်ဖိုး
CO	၁.၇၉	283.0	၅၀၆.၆
C_2H_4	၁.၉၉	1560.9	၃၁၀၆.၂
C_2H_6	၀.၁	၁၄၁၁.၉	၁၄၁.၂
DCE	၀.၅၄	1084.4	၅၈၅.၇
		စုစုပေါင်း	၄၃၃၉.၇

ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး ၏ $\frac{99.29}{100} \times 2 = 99.2 \text{ kJ / mol}$
လေဝင်လေထွက် ဓာတ်ငွေ့

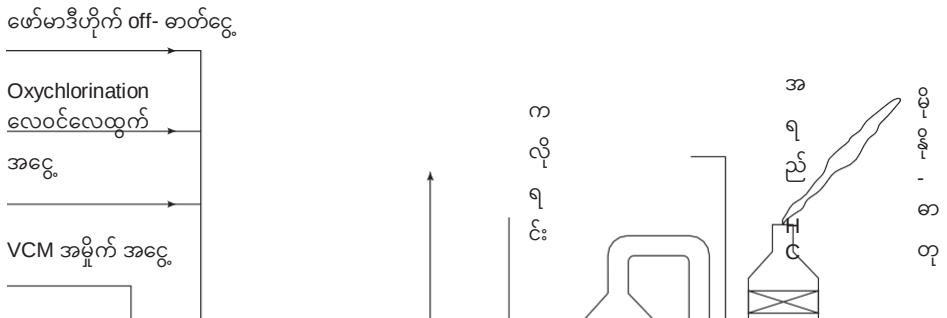
$$= \frac{99.2}{22.4} \times 100 = 1492 \text{ kJ / m}^3 (134 \text{ Btu / ပေ}^3) \text{ မှာ } 1 \text{ ဘား၊ } 0^\circ\text{C}$$

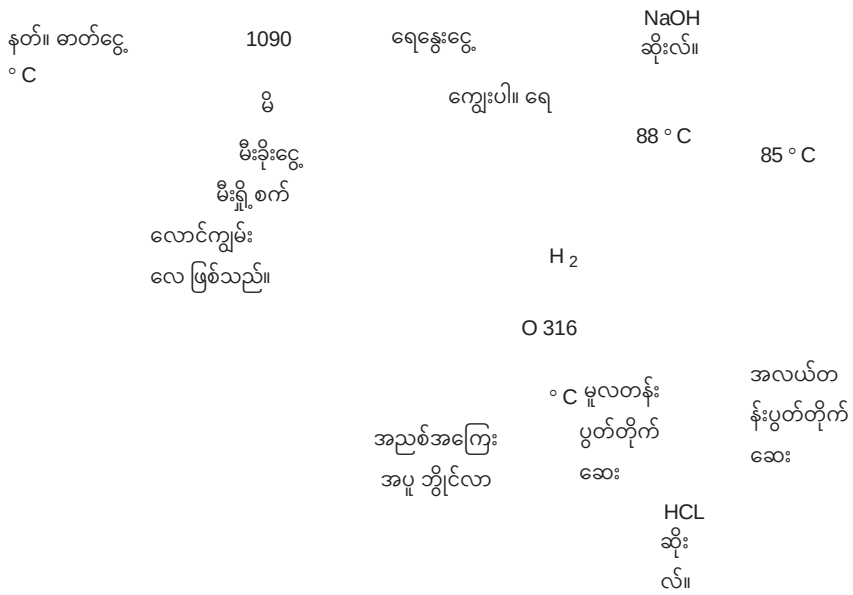
ဒီ ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး အရမ်း နိမ့် နှိုင်းယှဉ် ရန် ၃၇ MJ / m ၃ (၁၀၀၀ Btu / ft ³) အတွက် သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့။ ဟိ လေဝင်လေထွက် ဓာတ်ငွေ့ သည် အနိုင်နိုင် တန်ဖိုးရှိ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး၊ ဒါပေမယ့် အကယ်၍ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ ရှိသည်။ ရန် ဖြစ် မီးရှို့ ရန် ရှောင်ပါ။ ညစ်ညမ်းမှု ၊ ပုံ 3.15 တွင်ပြထားသည့် အမှိုက်ပုံ ကဲ့သို့သော မီးဖိုများတွင် အသုံးပြုနိုင်ပြီး စွန့်ပစ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ထေမိရန် အသုံးဝင်သော ရေနွေးငွေ့ထုတ်လုပ်မှုကိုပေးသည်။

အရည် နှင့် အစိုင်အခဲ အမှိုက်များ

လောင်ကျွမ်းနိုင်သော အရည်နှင့် အစိုင်အခဲ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို မီးရှို့ခြင်းဖြင့် စွန့်ပစ်နိုင်သည်။ incinerator ဒီဇိုင်းတွင် ရေနွေးငွေ့ဘွိုင်လာကို ပေါင်းထည့်ခြင်းဖြင့် စွမ်းအင်ကို ချွေတာရန် အခြားနည်းဖြင့် မထုတ်လုပ်နိုင်ဘဲ လိုအပ်သော လည်ပတ်မှုကို လုပ်ဆောင်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ လောင်ကျွမ်းသောပစ္စည်းများသည် အဆိပ်သင့်ပါက၊ ချေးခံနိုင်ရည်ရှိသောပစ္စည်းများ လိုအပ်မည်ဖြစ်ပြီး၊ အဆိုပါ flue ဓာတ်ငွေ့များ ရမယ်။ ဖြစ် ပွတ်တိုက်သည်။ ရန် လျော့ချပါ။ လေ ညစ်ညမ်းမှု။ တစ်ခု မီးရှို့စက် ကလိုရင်းနှင့် အခြားအရည်နှင့် အစိုင်အခဲစွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ကိုင်တွယ်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည့်ပုံ 3.15 တွင် ပြထားသည်။ ဤမီးဖိုတွင် ရေနွေးငွေ့ဘွိုင်လာနှင့် မီးခိုးငွေ့ပွတ်စက်တို့ ပါဝင်သည်။ Santoleri (1973) မှ ကလိုရင်းပါသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို စွန့်ပစ်ရန် ဆွေးနွေးသည်။

Dunn နှင့် Tomkins (1975) သည် မီးရှို့ဖျက်ဆီးသည့် လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် ဒီဇိုင်းနှင့် လုပ်ဆောင်ချက်ကို ဆွေးနွေးသည်။ အမှိုက်များ။ သူတို ပေးပါ။ အထူးသဖြင့် အာရုံစူးစိုက်မှု ရန် အဆိုပါ လိုပါတယ်။ ရန် လိုက်လျောသည်။ အတူ အဆိုပါ လက်ရှိ လေထု သန့်ရှင်းမှု ဥပဒေ နှင့် သတ္တုဓာတ် ခဲများနှင့် အပူဖလှယ်သည့် မျက်နှာပြင်များ ၏ တိုက်စားမှုနှင့် တိုက်စားမှု ပြဿနာ။





ပုံ ၃.၁၅။ ရိုးရိုး incinerator-အပူ recovery-scrubber စနစ် အတွက် vinyl-chloride-monomer လုပ်ငန်းစဉ် စွန့်ပစ်။ (John Thurley Ltd. မှ ကူးယူဖော်ပြပါသည်။)

3.16.5. ဖိအားမြင့် လုပ်ငန်းစဉ် စီးကြောင်းများ

ဖိအားမြင့်ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အရည်များ စီးဆင်းနေသော ဖိအားများကို နိမ့်ကျစေရန် တွန်းပို့သည့်နေရာတွင် စွမ်းအင် နိုင်သည် ဖြစ် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ အားဖြင့် သယ်ထွက် အဆိုပါ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၌ a သင့်လျော်သည်။ တာဘိုင်။

ဓာတ်ငွေ့ ချောင်းများ

အမိုးနီးယားပေါင်းစပ်မှု၊ နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ထုတ်လုပ်မှုနှင့် လေကိုခွဲထုတ်ခြင်းကဲ့သို့သော ဓာတ်ငွေ့အမြောက်အများကို ဖိသိပ်ခြင်းနှင့် ချဲ့ထွင်ခြင်းတို့ ပါဝင်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်များ၏ စီးပွားရေးလည်ပတ်မှု၊ မူတည်တယ်။ on အဆိုပါ ထိရောက်မှု ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ အဆိုပါ စွမ်းအင် ၏ ချုံ့။ ချဲ့ထွင်ခြင်းဖြင့် ပြန်လည်ရရှိလာသော စွမ်းအင်ကို ကွန်ပရက်ဆာများကို တိုက်ရိုက်မောင်းနှင်ရန် မကြာခဏအသုံးပြုသည်။ ပုံ 3.13 တွင် ပြထားသည်။ ဓာတ်ငွေ့ရှိရင် condensable ပါဝင်ပါတယ်။ အစိတ်အပိုင်းများ၊ ချဲ့ထွင်ခြင်းမပြုမီ ပိုမိုမြင့်မားသော အပူချိန်ဖြစ်စဉ်စီးကြောင်းဖြင့် ဓာတ်ငွေ့ကို အပူဖလှယ်ခြင်းဖြင့် အပူပေးနိုင်ရန် အကြံပြုနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ထို့နောက် ဓာတ်ငွေ့ကို ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းမရှိဘဲ အောက်ဖိအားတစ်ခုသို့ ချဲ့ထွင်နိုင်ပြီး ပါဝါထုတ်ပေးမှု တိုးလာသည်။

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ် ဓာတ်ငွေ့များ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး ရှိသည် ရန် ဖြစ် မှာ a အထူးသဖြင့် မြင့်မားသော ဖိအား အတွက် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ဖြစ်ရန် စီးပွားရေး အကယ်၍ အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း သည် မြင့်မားသော။ အဘို့ ဥပမာ၊ Luckenbach (၁၉၇၈)၊ ၌ အမေရိကန် မူပိုင်ခွင့် 4,081,508 သည် fluid catalytic မှ off gas မှ ပါဝါပြန်လည်ရယူသည့် လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည် ကွဲအက်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ် အားဖြင့် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ထံမှ အကြောင်း ၂ ရန် ၃ ဘား (၁၅ ရန် ၂၅ psig) ဆင်း လေဖိအားနည်းရုပ်ဝန်း (1.5 မှ 2 psig)။

ဓာတ်ငွေ့ချဲ့ထွင်ခြင်းမှ ပြန်လည်ရရှိနိုင်သော စွမ်းအင်ကို polytropic ဟု ယူဆခြင်းဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။ တိုးချဲ့မှု; ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၃.၁၃.၂ နှင့် ဥပမာ ၃.၁၅။

ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ တာဘိုချဲ့စက်များ အတွက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် Bloch et အယ်လ်။ (၁၉၈၂)။

ဥပမာ ၃.၁၅

နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်စုပ်ယူမှုမှ အမြီးဓာတ်ငွေ့များမှ စွမ်းအင်ထုတ်ယူမှုကို သုံးသပ်ကြည့်ပါ။ မျှော်စင်။

ဓာတ်ငွေ့ ဖွဲ့စည်းမှု၊ kmol/h-

၂ ဝ	၃၇၁.၅
N_2	10,014.7
နံပါတ်	၂၁.၉

NO_2 Trace

H_2O ပြည့်နှက်နေသည်။ မှာ 25 8C

ရှိရင် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့များ ထားခဲ့ပါ။ အဆိုပါ မျှော်စင် မှာ ၆ atm၊ 25 8 C၊ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။
ချဲ့ထွင်ခဲ့သည်။ ရန်၊ ပြော၊ ၁.၅ atm၊ တွက်ချက်
အဆိုပါ တာဘိုင် ဓာတ်ငွေ့အပူချိန်ထွက်ပါ။ preheat မပါဘဲနှင့် ဓာတ်ငွေ့များကို
ကြိုတင်အပူပေးထားပါက၊ 400 8 C အတူ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို off ဓာတ်ငွေ့။ ထို့အတူ၊
ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ပါဝါ ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ ထံမှ အဆိုပါ အကြို
အပူ ဓာတ်ငွေ့များ။

ဖြေရှင်းချက်

ဤတွက်ချက်မှုရည်ရွယ်ချက်အတွက်၊ အမြီးဓာတ်ငွေ့ကို နိုက်ထရိုဂျင်၊ စီးဆင်းမှု 10,410 kmol/h အဖြစ် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လုံလောက်မည်ဖြစ်သည်။

P_c ¼ ၃၃ ။ ၅ atm, T_c ¼ ၁၂၆ ။ 2K

ပုံ ၃.၆ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ တာဘိုင် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။

$$\approx 522 \text{ kJ/s}$$

ထွက်ပေါက် ဓာတ်ငွေ့ ထုထည် စီးဆင်း နှုန်း $= \frac{10{,}410}{3600} \times 1.4 \times \frac{287}{1.013} \times 773 = 10.41 \text{ m}^3/\text{s}$

ထံမှ ပုံ ၃.၆ $E_P = 0.72$

$$P_r \text{ ဝင်ပေါက်} = \frac{6}{22.3} = 0.269$$

$$T_r \text{ ဝင်ပေါက်} = \frac{1090}{1366} = 1.25$$

$$J = 1.5$$

အသုံးပြုခြင်း။ ညီမျှခြင်း ၃.၃၃ နှင့် ၃.၃၅၊ အတွက် N_2 g $= 1.5$

$$\text{မီတာ} = \frac{1.5 - 1}{1.5} \times 0.72 = 0.24$$

$$n = \frac{\text{ဒေး}}{1 - \text{ဧ}} = \frac{1.5}{1 - 0.24} = 1.97$$

$$\text{without preheat } T_2 = 298 \left(\frac{1.5}{6.0}\right)^{0.24} = 223 \text{ K}$$

$$= \underline{\underline{-50^\circ C}}$$

ဒီ အပူချိန် ပါ့ ဖြစ် ပြဿနာရှိသော။ အက်ဆစ်ဓာတ် ရေ ပါ့ ငွေ့ရည်ဖွဲ့သည်။ ထွက်လာရင် တာဘိုင်ကို ထိခိုက်နိုင်တယ်။

အတူ ကြိုတင်အပူပေး၊ $T_J = 672$ $\left(\frac{1.5}{6}\right)^{0.24} = 1052 \text{ K}$

ဝယ်တယ်။

$$= 230^\circ C$$

ထံမှ ညီမျှခြင်း ၃.၃၁၊ အဆိုပါ အလုပ် ပြီးပြီ။ အားဖြင့် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ အဖြစ် a ရလဒ် ၏ polytropic ချဲ့ထွင်ခြင်း။ သည်

$$= -1 \times 672 \times 8.314 \frac{1.24}{1.24 - 1} = -1 \times 672 \times 8.314 \times \frac{1.24}{0.24}$$

kJ / kmol

$$\frac{\left(\frac{\text{၁ ။ ၅}}{\text{/ ၁ ။ ၂၇}}\right)^{(\text{၁ . ၂၇} - \text{၁})} - \text{၁}}{\text{၆ ။ ဝယ်တယ်။}}$$

$$\text{မောင်မင်း အလုပ်} = \text{polytropic အလုပ်} \times E_p$$

$$= \text{၆၇၁၈} \times 0.79 = \underline{\text{၅၀၃၉ kJ / kmol}}$$

$$\text{ပါဝါ အထွက်} = \text{အလုပ် / kmol} \times \text{kmol / s} = \frac{\text{၁၀,၄၁၀}}{\text{၃၆၀၀}} \times \text{၅၀၃၉}$$

$$= \text{၁၄.၅၇၁ kJ / s} = \underline{\text{၁၄ ။ ၆ မဂ္ဂါဝပ်}}$$

ဒီ သည် a သိသိသာသာ ပမာဏ ၏ ပါဝါ နှင့် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ တရားမျှတပါ။ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ချဲ့ထွင်တာဘိုင်။

အရည် ချောင်းများ

အမျှ အရည် ဖြစ်ကြပါသည်။ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ စုစည်းလို့မရသော၊ နည်းသော စွမ်းအင် သည် သိမ်းဆည်းထားသည်။ ၌ a ချို့ အရည်ထက် a ဓာတ်ငွေ့ သို့သော်၊ အဲဒါ သည် မကြာခဏ တန်ဖိုးရှိ စဉ်းစားနေသည်။ ပါဝါ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ထံမှ ဖိအားမြင့်အရည် ချောင်းများ (> ၁၅ ဘား) အဖြစ် အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ လိုအပ်သည်။ သည် အတော်လေး ရိုးရှင်းသော နှင့် ဈေးမကြီးဘူး။ ဗဟိုချက် ပန့်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အဖြစ် ချဲ့ထွင်သူများ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ ဒွန်တွဲ တိုက်ရိုက် ရန် အခြားပန့်များ။ ဟိ ဒီဇိုင်း၊ စစ်ဆင်ရေး၊ နှင့် ကုန်ကျစရိတ် ၏ စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ထံမှ မြင့်မားသောဖိအား အရည်စီးကြောင်းများကို Jenett (1968), Chada (1984), နှင့် Buse (1985) တို့က ဆွေးနွေးထားသည်။

3.16.6. အပူ ပေးပန့်များ

အပူပေးပန့်သည် အဆင့်နိမ့်အပူကို အသုံးပြုနိုင်သည့် အပူချိန်သို့ မြှင့်တင်ရန် ကိရိယာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အပူချိန်နိမ့်သော အရင်းအမြစ်မှ အပူကို ပိုမိုမြင့်မားသော အပူချိန်သို့ စုပ်ယူသည်။ နစ်၊ သုံးပြီး a သေးငယ်သည်။ ပမာဏ ၏ စွမ်းအင် ဆွေမျိုး ရန် အဆိုပါ အပူ စွမ်းအင် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။

အပူ ပန့်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိုများလာသည်။ ရှာဖွေခြင်း။ လျှောက်လွှာများ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း။ ပုံမှန်အပလီကေးရှင်းတစ်ခုသည် reboiler အတွက်အပူပေးရန်အတွက်ပေါင်းခံကော်လံတစ်ခု၏ condenser မှအဆင့်နိမ့်အပူကိုအသုံးပြုခြင်းဖြစ်သည်။ Barnwell and Morris (1982) နှင့် Meili (1990) ကိုကြည့်ပါ။ အပူပေးပန့်များကို အခြောက်ခံစက်များဖြင့်လည်း အသုံးပြုကြပြီး၊ အိတ်ဇောလေမှ အပူများကို ဖယ်ထုတ်ကာ ဝင်လာသောလေကို ကြိုတင်အပူပေးရန်အတွက်လည်း အသုံးပြုကြသည်။

အပူစုပ်စက်များအတွက် အသုံးပြုသည့် အပူချိန်စက်ဝန်းအသေးစိတ်အသေးစိတ်များကို အင်ဂျင်နီယာ သာမိုဒိုင်းနမစ်ဆိုင်ရာ ပုံနှိပ်စာအုပ်အများစုနှင့် Reay and MacMichael (1988) တွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် စက်မှုအင်ဂျင်ချို့စက်လည်ပတ်မှုတွင် လည်ပတ်နေသော အပူပန့်များကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုကြသည်။ ပေါင်းခံကော်လံတွင် အငွေ့ချို့သည့် အပူစုပ်ပန့်ကို အသုံးချသည်။ သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 3.16a ဟိ အလုပ်လုပ် အရည်၊ များသောအားဖြင့် a စီးပွားဖြစ် refrigerant သည် မြင့်မားသောဖိအားနှင့် condensation တွင် အငွေ့အဖြစ် reboiler သို့ ဖြည့်သွင်းပြီး လုပ်ငန်းစဉ်အရည်ကို အငွေ့ပြန်စေရန် အပူကိုစွန့်ထုတ်သည်။ ထို့နောက် reboiler မှအအေးပေးထားသောအရည်အား throttle

valve ပေါ်တွင် ချဲ့ပြီး ရရှိလာသော စိုစွတ်သောအခိုးအငွေ့ကို column condenser သို့ ဖြည့်သွင်းသည်။ condenser တွင် စိုစွတ်သော refrigerant ကို အခြောက်ခံပြီး၊ condensing process အငွေ့မှ အပူကို ယူသည်။ ထို့နောက် refrigerant အငွေ့အား ဖိသိပ်ပြီး ပြန်လည်ဘွိုင်လာသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုကာ အလုပ်လည်ပတ်မ□□ လည်ပတ်မှုကို ပြီးမြောက်စေသည်။

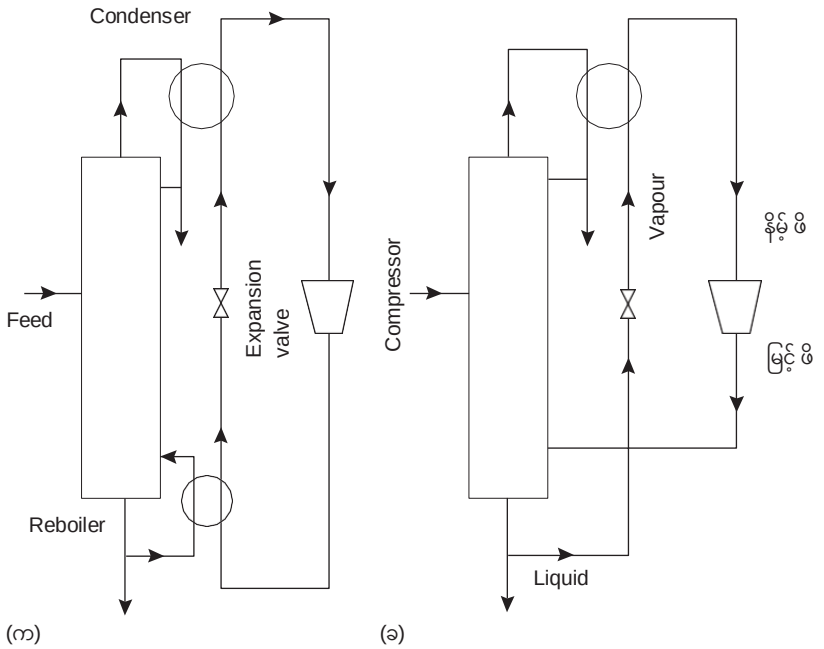
အခြေအနေများ သင့်လျော်ပါက၊ လုပ်ငန်းစဉ်အရည်အား အပူစုပ်စက်အတွက် အလုပ်လုပ်သောအရည်အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ဤအစီအစဉ်ကို ပုံ 3.16b တွင် ပြထားသည်။ ပူတဲ့ ဖြစ်စဉ်မှာ အရည်တွေ ထွက်လာတယ်။ ကော်လံမှ အခိုးအငွေ့များကို စုပ်ယူရန်အတွက် အအေးပေးရန်အတွက် ဖိအားမြင့်သော ဖိအားတန်ဖိုးကို ချဲ့ထွင်ပြီး ကော်လံမှ အခိုးအငွေ့များကို စုပ်ယူပေးပါသည်။ condenser မှ အငွေ့ကို ဖိပြီး ကော်လံ၏ အောက်ခြေသို့ ပြန်သွားပါသည်။ အစားထိုးအစီအစဉ်တစ်ခုတွင်၊ လုပ်ငန်းစဉ်အငွေ့ကို ကော်လံထိပ်မှ စုပ်ယူကာ အပူပေးရန်အတွက် reboiler သို□□ ကျွေးသည်။

ဟို "ထိရောက်မှု" ၏ a အပူ စုပ်သည်။ သည် တိုင်းတာသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်း ၏ စွမ်းဆောင်ရည်၊

COP-

$$\text{ရဲ} \frac{1}{4} \frac{\text{စွမ်းအင် ပေးပို့ခဲ့သည်။ မှာ ပိုမြင့်တယ်။ အပူချိန်}}{\text{စွမ်းအင် ထည့်သွင်းမှု ရန် အဆိုပါ ကွန်ပရက်ဆာ}} \quad (\text{၃.၆})$$

COP သည် အလုပ်လုပ်သည့်အပူချိန်ပေါ်တွင် အဓိကမူတည်သည်။ Heat Pumps တွေက ပိုထိရောက်တယ်။ (မြင့်သည်။ COP) ဘယ်တော့လဲ လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ ကျော် a ကျဉ်းတယ်။ အပူချိန် အပိုင်းအခြား။ သူတို ဤသို့ဖြစ်ကြပါသည်။ အများဆုံး မကြာခဏ ကြုံတွေ့ခဲ့ရသည်။ on ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ အဲဒါ သီးခြား close- ပွက်ပွက်ဆူ



ပုံ ၃.၁၆။ ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံ အတူ အပူ စုပ်သည်။ (က) သပ်သပ် အအေးခန်း တိုက်နယ်။ (ခ) ကော်လံအရည်ကို အအေးခန်းအဖြစ် အသုံးပြုခြင်း။

ဒြပ်ပေါင်းများ။ အပူပေးပန့်၏ *COP* သည် ရေခဲသေတ္တာစက်ဝန်း၏ *COP* နှင့် မတူကြောင်း သတိပြုပါ (အပိုင်း 6.4.4)။

လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် အပူစုပ်စက်များ အသုံးချခြင်းဆိုင်ရာ စီးပွားရေးကို Holland and Devotta (1986) က ဆွေးနွေးထားသည်။ အပူစုပ်စက်များအသုံးပြုပုံအသေးစိတ် ကျယ်ပြန့်သောစက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် Moser and Schnitzer (1985) မှပေးအပ်သည်။

3.17. အပူ အိတ်ချိန်း ကွန်ရက်များ

အပူနှင့်အအေးလိုအပ်သော စမ်းချောင်းတစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုသာရှိသော ရိုးရှင်းသောလုပ်ငန်းစဉ်အတွက် အပူဖလှယ်သည့်ကွန်ရက်၏ဒီဇိုင်းသည် များသောအားဖြင့် ရိုးရှင်းပါသည်။ အပူအအေး စမ်းချောင်းများစွာရှိသောအခါ ဒီဇိုင်းသည် ပိုမိုရှုပ်ထွေးပြီး ဖြစ်နိုင်ချေများစွာရှိနိုင်သည်။ အပူ လဲလှယ် ကွန်ရက်များ ဟိ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ ရမယ်။ ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ဒီဇိုင်းသည် လုပ်ငန်းစဉ် အခြေအနေများ အပြောင်းအလဲများနှင့် လိုက်လျောညီထွေရှိပြီး အလွယ်တကူနှင့် ဘေးကင်းလုံခြုံစွာ

စတင်အသုံးပြုနိုင်ကြောင်း သေချာစေပြီး အပူပြန်လည်ရယူခြင်း၏ အကောင်းဆုံး အတိုင်းအတာ၊

ဖလှယ်သည့်ကွန်ရက် များအတွက် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို သုတေသနပြုမှုများစွာရှိခဲ့သည် ။ Gundersen and Naess (1988) ကိုကြည့်ပါ။ ပေါ်ထွက်လာသော အသုံးအများဆုံးနည်းလမ်းများထဲမှတစ်ခုမှာ Bodo Linnhoff နှင့် ICI၊ Union Carbide နှင့် Manchester University of Manchester တို့မှ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်သော pinch technology *ဟုခေါ်သော နည်းပညာအစုတစ်ခုဖြစ်သည်။* ဟိ သက်တမ်း တထစ်ချ ထံမှ အဆိုပါ အဟီး အဲဒါ ၌ a ကြံစည်မှု ၏ အဆိုပါ စနစ် အပူချိန်များ

နှင့် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း၊ a *ဖြစ်တော့* များသောအားဖြင့် ဖြစ်ပေါ်သည်။ အကြား အဆိုပါ ပူတယ်။ စမ်းချောင်း နှင့် အအေးစီးကြောင်း ခါးဆစ်များ; ကြည့်ပါ။ ပုံ ၃.၂၂။ အဲဒါ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြသထားသည်။ အဲဒါ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ ကိုယ်စားပြုသည်။ a စနစ်တွင် ကွဲပြားသော သာမိုဒိုင်းနမစ်ကွဲခြင်းနှင့် အနည်းဆုံး စွမ်းအင်လိုအပ်ချက်များအတွက်၊ အပူကို ဖြတ်၍ မလွှဲသင့်ပါ (Linnhoff et al., 1982)။

ဤအပိုင်း၌ စွမ်းအင်ပေါင်းစည်းမှုအတွက် pinch နည်းပညာနည်းလမ်း၏ အခြေခံမူများကို ရိုးရှင်းသောပြဿနာကို ကိုးကား၍ အကြမ်းဖျင်းဖော်ပြပါမည်။ နည်းလမ်း နှင့် ၎င်း၏ အသုံးချမှုများကို ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ အင်စတီကျု့မှ ထုတ်ဝေသော IChemE (1994); Douglas (1988) နှင့် Smith (2005) တို့ကိုလည်းကြည့်ပါ။

3.17.1. ဖြစ်တော့ နည်းပညာ

နည်းလမ်း၏ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုနှင့် အသုံးချမှုအား လုပ်ငန်းစဉ် စမ်းချောင်းလေးခုကြားရှိ အပူပြန်လည်ရရှိရေးပြဿနာကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းဖြင့် သရုပ်ဖော်နိုင်သည်- ပူသောချောင်းနှစ်ချောင်း၊ အပူပေးရမည့် အအေးနှင့် အအေးချောင်းနှစ်ခု လိုအပ်သည်။ ထုတ်လွှင့်မှုများအတွက် လုပ်ငန်းစဉ်ဒေတာကို ဇယား 3.2 တွင် ဖော်ပြထားသည်။ စီးဆင်းမှုတစ်ခုစီသည် အရင်းအမြစ်အပူချိန်၊ T_s မှစတင်ပြီး ပစ်မှတ်အပူချိန်တစ်ခုသို့ အပူသို့မဟုတ် အအေးခံရန်၊ T_t ။ စမ်းချောင်းတစ်ခုစီ၏ အပူချိန်စီးဆင်းမှုနှုန်းကို *CP အဖြစ် ပြထားသည်* ။ သတ်မှတ်ထားသော အပူပမာဏကို အဆက်မပြတ်ယူနိုင်သော ချောင်းများအတွက်၊ နှင့် ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး အဆင့် အပြောင်းအလဲ၊ *CP* ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပေးသည် အားဖြင့်

$$CP = mC_p \qquad (3.40)$$

ဘယ်မှာလဲ။

m = အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်;
C_p = ပျမ်းမျှ သီးခြား အပူ စွမ်းရည် အကြား T_s နှင့် T_t kJ ကီလိုဂရမ် $^{-1}$ C $^{-1}$။

အပူပေးပါသည်။ ပြသထားသည်။ စားပွဲ၌ အပူပေးရန် လိုအပ်သော စုစုပေါင်းအပူ (သို့) ရင်းမြစ်မှ စမ်းချောင်းကို ပစ်မှတ်အပူချိန်သို့ အေးစေပါ။

ဤရေစီးကြောင်းလေးခုကြားတွင် စွမ်းအင်ပေါင်းစည်းမှုအတွက် အတိုင်းအတာမှာ ရှင်းရှင်းလင်းလင်းရှိပါသည်။ နှစ်ယောက် အပူလိုအပ်ပြီး နှစ်ခု အအေးလိုအပ်သည်။ စမ်းချောင်း၏ အပူချိန်သည် ပူသောနေရာမှ အအေးချောင်းများသို့ ကူးပြောင်းနိုင်သော အပူများဖြစ်သည်။ တာဝန်မှာ ပစ်မှတ်အပူချိန်ကိုရရှိရန် အပူဖလှယ်ကိရိယာများ၏ အကောင်းဆုံးအစီအစဉ်ကို ရှာဖွေရန်ဖြစ်သည်။

ရိုးရိုးရှင်းရှင်း နှစ်စီး ပြဿနာ

ငါတို့ရှေ့မှာ စုံစမ်းပါ။ စွမ်းအင် ပေါင်းစပ်မှု လေးချောင်း၊ ပြဿထားသည်။ ဇယားထဲမှာ 3.2၊ ပါဝင်သည့် ရိုးရှင်းသော ပြဿနာအတွက် အပူချိန်-အင်သယ်လ်ပီ ပုံကြမ်းကို အသုံးပြုခြင်းအား ကျွန်ုပ်တို့ သရုပ်ဖော်ပါမည်။ သာ နှစ်ခု ချောင်းများ။ ဟိ အထွေထွေ ပြဿနာ ၏ အပူ နှင့် အအေးခံခြင်း။ နှစ်ခု ချောင်းများ

စားပွဲ ၃.၂။ ဒေ အတွက် အပူ ပေါင်းစည်းမှု ပြဿနာ

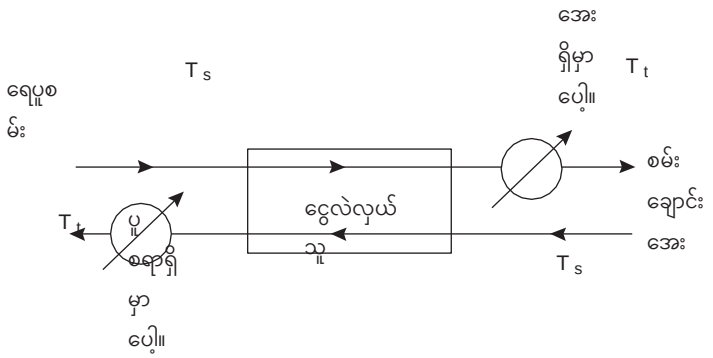
Stream Number	Type	Heat Capacity Flow Rate *CP*, kW/°C	T_S°C	T_t°C	Heat Load, kW
1	hot	3.0	180	60	360
2	hot	1.0	150	30	120
3	cold	2.0	20	135	230
4	cold	4.5	80	140	270

အရင်းအမြစ်မှ ပစ်မှတ်အထိ အပူချိန်များကို ပုံ 3.17 တွင် ပြထားသည်။ အပူဖလှယ်ကိရိယာရှိ ချောင်းများကြားတွင် အချို့သောအပူများကို ဖလှယ်သည်။ အအေးစီးကြောင်းကို ပစ်မှတ်အပူချိန်သို့ မြှင့်တင်ရန်အတွက် ထပ်လောင်းအပူကို အပူပေးစက်အတွင်းရှိ ပူသောအသုံးအဆောင် (များသောအားဖြင့် ရေနွေးငွေ့) ဖြင့် ပံ့ပိုးပေးပါသည်။ cooler အတွင်းရှိ cooler အတွင်းရှိ cooler (များသောအားဖြင့် cooling water) ဖြင့် hot stream ကို ၎င်း၏ပစ်မှတ်အပူချိန်သို့ရောက်စေရန် အပိုအအေးပေးခြင်း။

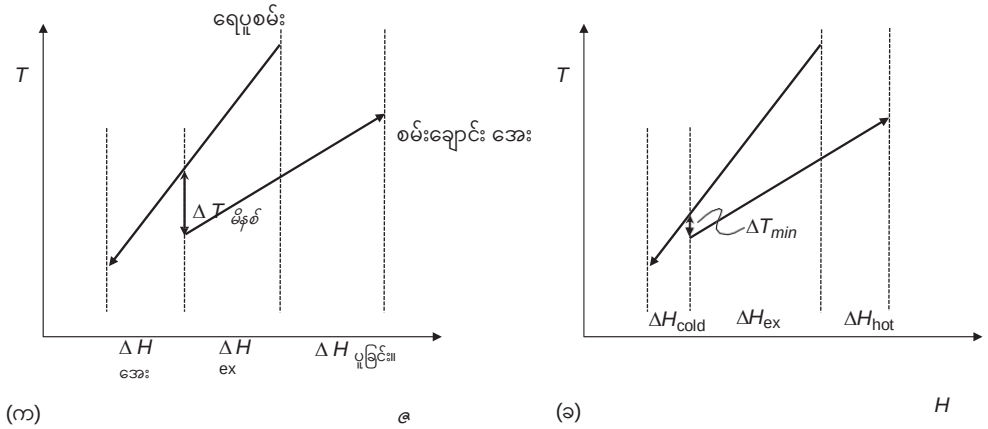
၌ ပုံ 3.18a အဆိုပါ စမ်းချောင်း အပူချိန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကြံစည်ခဲ့သည်။ on အဆိုပါ y ဝင်ရိုး နှင့် အဆိုပါ x-ဝင်ရိုးပေါ်ရှိ stream တစ်ခုစီတွင် enthalpy ပြောင်းလဲမှု။ ၎င်းကို temperature-enthalpy (*TH*) diagram ဟုခေါ်သည် ။ အပူဖလှယ်ရန်အတွက်၊ စမ်းချောင်းနှစ်ခုကြားရှိ အနိမ့်ဆုံးအပူချိန်ကွာခြားချက်ကို ထိန်းသိမ်းထားရပါမည်။ ဤသည်ကို ပုံတွင် D *T* min အဖြစ် ပြထားသည် ။ လက်တွေ့ကျ သည်။ အနည်းဆုံး အပူချိန်ကွာခြားချက် ၌ a အပူ ငွေလဲသူ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ် အကြား
၅ နှင့် 30 ∘C; ကြည့်ပါ။ အခန်း ၁၂။

ဟိ ကုန်းစောင်း ၏ အဆိုပါ လိုင်းများ ၌ အဆိုပါ *TH* ကြံစည်မှု သည် အချိုးကျ ရန် 1*=CP* ၊ ကတည်းက D *H CP* D *T*/ ဒါဆို d *T* /d *H* 1 / *CP* ချောင်းများ အတူ နိမ့် အပူ စွမ်းရည် စီးဆင်း နှုန်း ဤသို့ မတ်စောက်သည်။ တောင်စောင်းများ *TH ကွက်လပ်* တွင် ၊ မြင့်မားသောအပူခံနိုင်မှု စီးဆင်းမှုနှုန်းရှိသော ချောင်းများသည် ရေတိမ်တောင်စောင်းများရှိသည်။

ဟိ အပူ လွှဲပြောင်း အကြား အဆိုပါ ချောင်းများ သည် ပေးသည် အားဖြင့် အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ၏ enthalpy ကျော် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ နှစ်ခု ခါးဆစ် ထပ်နေသည်။ တစ်ခုစီ တခြား၊ နှင့် သည် ပြသထားသည်။ on အဆိုပါ အခုမှ D *H* ex အဖြစ် ဟိ အပူ လွှဲပြောင်း ထံမှ အဆိုပါ ပူတယ်။ အသုံးဝင်မှု၊ D *H* ပူ ၊ သည် ပေးသည် အားဖြင့် အဆိုပါ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ



ပုံ ၃.၁၇။ နှစ်ချောင်း ငွေလဲသူ ပြဿနာ။



ပုံ ၃.၁၈။ (က၊ ခ) အပူချိန်-အင်သယ်လ်ပီ (*TH*) အခုမှ အတွက် နှစ်ချောင်း ဥပမာ

ပူသောစမ်းချောင်းဖြင့် မထပ်သော အေးသောစမ်းချောင်း။ အေးသော utility ဆီသို့ လွှဲပြောင်းပေးသည့် အပူကို D $H_{\text{အအေး}}$ ၊ အအေးချောင်းမှ ထပ်မထားသော ပူသောစမ်းချောင်း၏ အစိတ်အပိုင်းမှ ပေးပါသည်။ အပူဓာတ်ကိုလည်း တွက်ချက်နိုင်သည်။

$$\Delta H = CP \times (\text{အပူချိန် ပြောင်းလဲခြင်း})$$

ကျွန်ုပ်တို့သည် enthalpy ပြောင်းလဲမှုများနှင့်သာ သက်ဆိုင်သောကြောင့်၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် enthalpy ကိုကုသနိုင်ပါသည်။ ဝင်ရိုးကို နှိုင်းယှဉ်စကေးအဖြစ် လျှော့ချပြီး ပူသောစမ်းချောင်းသို့မဟုတ် အအေးချောင်းကို အလျားလိုက် လျှောလိုက်ပါ။ ထိုသို့လုပ်ဆောင်ရာတွင်၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် စမ်းချောင်းများကြားရှိ အနိမ့်ဆုံးအပူချိန်ကွာခြားချက်ကို D T_{min} ၊ နှင့် ကိုလည်း အဆိုပါ ပမာဏ ၏ အပူ လဲလှယ်ခဲ့သည်။ နှင့် အဆိုပါ ပမာဏများ ၏ ပူတယ်။ နှင့် အအေးသုံးပစ္စည်းများ လိုအပ်ပါသည်။

D T_{min} ၏ နိမ့်သောတန်ဖိုးဖြင့် ကြံစည်ထားသည့် တူညီသော stream များကို ပြသည် ။ အပူဖလှယ်မှုပမာဏ တိုးလာပြီး အသုံးဝင်မှု လိုအပ်ချက်များကို လျှော့ချထားသည်။ အပူလွှဲပြောင်းခြင်းအတွက် အပူချိန်မောင်းနှင်အားကိုလည်း လျှော့ချထားပြီး၊ ထို့ကြောင့် အပူလဲလှယ်ကိရိယာသည် ပိုကြီးသောတာဝန်နှင့် သေးငယ်သော log-mean temperature ခြားနားချက်နှစ်ခုလုံးရှိသည်။ ၎င်းသည် လိုအပ်သော အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာနှင့် လဲလှယ်သူ၏ အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ် တိုးလာစေသည်။ အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ် တိုးခြင်းသည် အပူပေးစက်ရှိ အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်သက်သာခြင်းဖြင့် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ထေမိပါသည်။ နှင့် အအေးခံ၊ ဘယ်ဟာ နှစ်ခုလုံး ဖြစ်လာ သေးငယ်သော၊ အဖြစ ကောင်းပြီ အဖြစ် အားဖြင့် စုဆောင်းငွေ ၌ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပူတယ်။

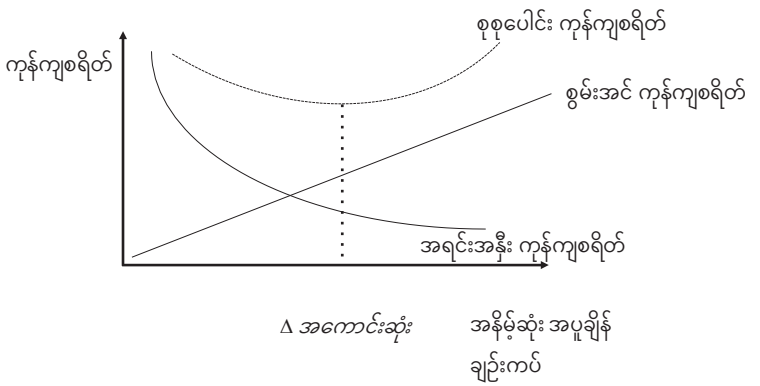
နှင့် အေး အသုံးအဆောင်များ။ ၌ အထွေထွေ၊ ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တစ်ခု အကောင်းဆုံး တန်ဖိုး ၏ D T_{min} ၊ အဖြစ် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ပုံ 3.19 တွင်။ ဤအကောင်းဆုံးသည် များသောအားဖြင့် အကွာအဝေး 10 ∘C မှ 30 ∘C ထက် သာလွန်သည်။

ပုံ 3.20 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း *TH ကွက်လပ်* တွင် ပူနှင့်အေးသောမျဉ်းကြောင်းများသည် TH ကွက်လပ်တွင် ထိစပ်နေသည့် အမြင့်ဆုံးဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အပူပြန်လည်ရယူသည့်နေရာသို့ ရောက်ရှိသည်။ ဤအချိန်တွင်၊ အပူဖလှယ်ကိရိယာ၏အဆုံးတစ်ဖက်ရှိ အပူချိန်မောင်းနှင်အားသည် သုညဖြစ်ပြီး အဆုံးမရှိသောအပူဖလှယ်သည့်မျက်နှာပြင် လိုအပ်သောကြောင့် ဒီဇိုင်းသည် လက်တွေ့မကျပါ။ အပူအအေး မျဉ်းကြောင်းများဆုံရာ အဆုံးတွင် ငွေလဲကိရိယာကို *ဖိထားသည်ဟု* ဆိုသည် ။ ပုံ 3.20 တွင်၊ အပူဖလှယ်ကိရိယာကို အအေးဆုံးတွင် ဖိထားသည်။

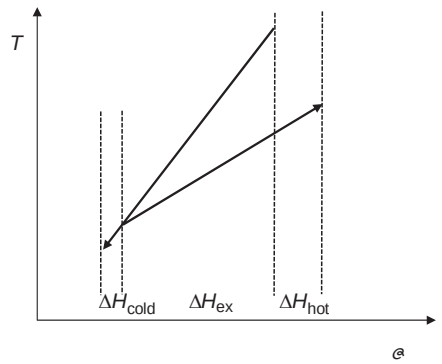
အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ဖြစ်နိုင်သည်။ အတွက် အဆိုပါ ပူတယ်။ နှင့် အေး ချောင်းများ ရန် လက်ဝါးကပ်တိုင် တစ်ခုစီ တခြား၊ အဖြစ် ဒီ ပါ့ ဖြစ် သာမိုဒိုင်းနမစ်၏ ဒုတိယနိယာမကို ချိုးဖောက်ခြင်း

လေးချောင်း ပြဿနာ

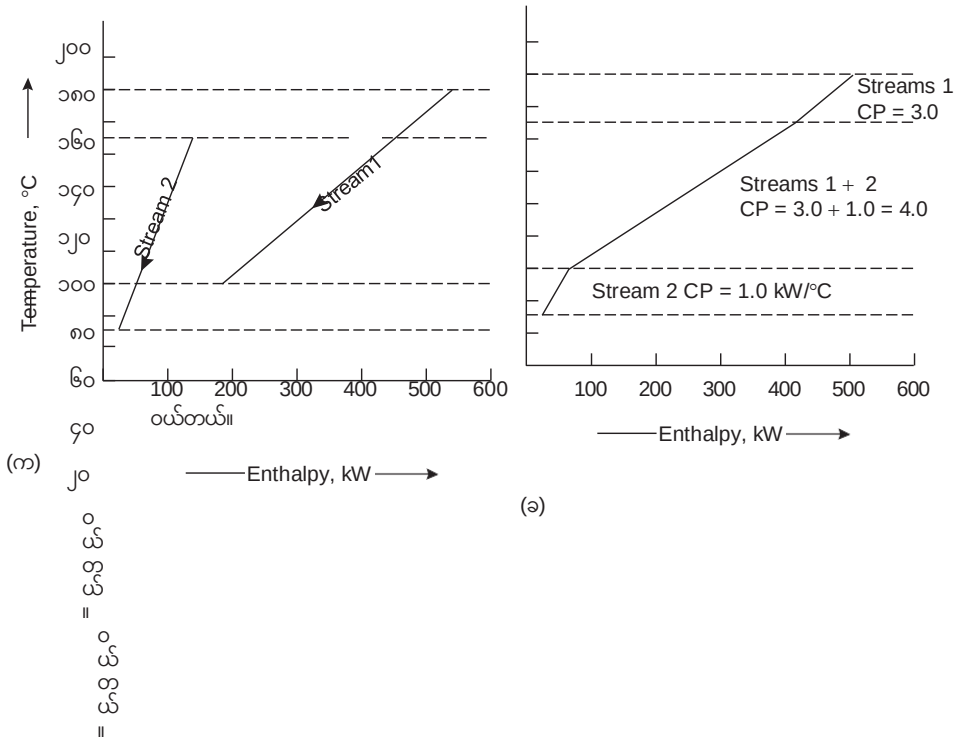
ပုံ 3.21a တွင် ဇယား 3.2 တွင် ပေးထားသော hot stream များကို temper-ture-enthalpy diagram ပေါ်တွင် ပုံဖော်ထားသည်။



ပုံ ၃.၁၉။ ဟီ အရင်းအနှီး-စွမ်းအင် အပေးအယူလုပ်သည် ၌ လုပ်ငန်းစဉ်အပူ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။



ပုံ ၃.၂၀။ အများဆုံး ဖြစ်နိုင်တယ်။ အပူ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး အတွက် နှစ်ချောင်း ဥပမာ

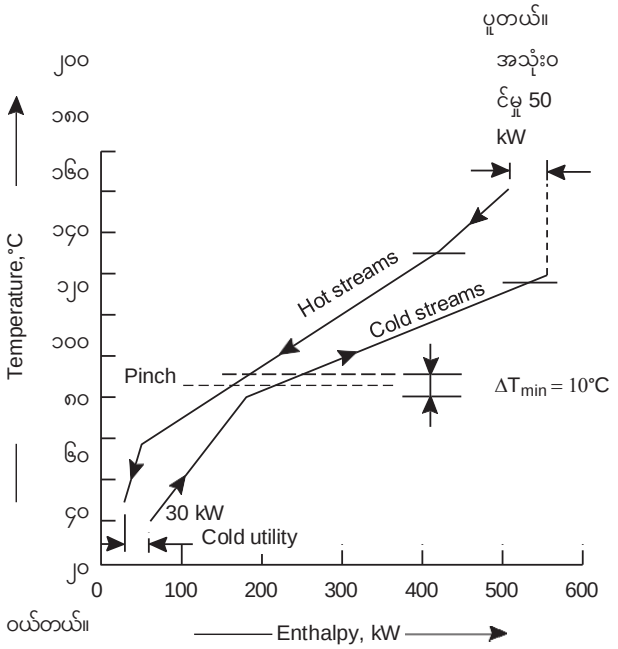


ပုံ ၃.၂၁။ ပူတယ်။ စမ်းချောင်း အပူချိန် vs. enthalpy။ (က) သပ်သပ် ပူတယ်။ ချောင်းများ။ (ခ) ပေါင်းစပ် ရေ ပူ ချောင်းများ။

ပုံ 3.21a တွင်၊ စမ်းချောင်းများ၏ enthalpy တွင်ပြောင်းလဲမှုများကိုပြသသည်၊ ၎င်းသည် မှန်ကန်သောအပူချိန်များကြားတွင် မျဉ်းကွေးလည်ပတ်နေသရွေ့ enthalpy ဝင်ရိုးပေါ်တွင်

သီးခြားမျဉ်းကွေးတစ်ခုချမည်မှာ အရေးမကြီးပါ။ ဆိုလိုသည်မှာ အပူချိန်ကြားကာလတွင် စမ်းချောင်းတစ်ခုထက်ပို၍ ပေါ်လာပါက၊ ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းရန် stream heat capacities ကို ပေါင်းထည့်နိုင်သည်။ မျဉ်းကွေး၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 3.21b။

ပုံ 3.22 တွင်၊ ရေပူစီးကြောင်းများအတွက် ပေါင်းစပ်မျဉ်းကွေးနှင့်
ပေါင်းစပ်မျဉ်းကွေးအတွက်၊ အေး ချောင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွဲသည်။ အတူ a အနည်းဆုံး အပူချိန် ကွာခြားမှု၊ အဆိုပါ နေရာရွှေ့ပြောင်းခြင်း။
အကြား အဆိုပါ မျဉ်းကွေးများ၊ 10 ဒ C ။ ဒီ ဖော်ညွှန်းသည်။ အဲဒါ ၌ တစ်ခုခု ၏ အဆိုပါ ငွေလဲသူများ အသုံးပြု ၌ ကွန်ရက် ၊ အဆိုပါ အပူချိန် ကွာခြားချက် အကြား အဆိုပါ ချောင်းများ ပါလိမ့်မယ်။
မဟုတ်ဘူး ဖြစ် နည်းသော ထက် 10 ဒ C ။



ပုံ ၃.၂၂။ ပူတယ်။ နှင့် အေး စမ်းချောင်း ပေါင်းစပ် ခါးဆစ်။

လမ်းကြောင်းနှစ်ခုပြဿနာအတွက်၊ ပေါင်းစပ်မျဉ်းကွေးများ၏ ထပ်နေမှုသည် ပစ်မှတ်ကိုပေးသည်။ အပူပြန်လည်ရရှိရန်အတွက်၊ နှင့် ပုံ၏အပေါ်နှင့်အောက်ခြေရှိ မျဉ်းကွေးများ ရွှေ့ပြောင်းခြင်းသည် အပူနှင့်အအေး အသုံးဝင်မှုလိုအပ်ချက်များကို ပေးပါသည်။ ၎င်းတို့သည် ပစ်မှတ်အပူချိန်များကို ကျေနပ်စေရန်အတွက် လိုအပ်သော အနိမ့်ဆုံးတန်ဖိုးများဖြစ်သည်။ ဒါက တန်ဖိုးရှိတဲ့ အချက်အလက်ပါ။ Exchanger ကို ဒီဇိုင်းဆွဲသည့်အခါ ရည်ရွယ်သည့် utilities များအတွက် ရည်ရွယ်သည့် တန်ဖိုးများကို ပေးသည်။ ကွန်ရက်။ တစ်ခုခု ဒီဇိုင်း နိုင်သည် ဖြစ် နိုင်းယှဉ် အတူ အဆိုပါ အနည်းဆုံး အသုံးဝင်မှု လိုအပ်ချက်တွေ နောက်ထပ် တိုးတက်မှုရှိမရှိ စစ်ဆေးရန်။

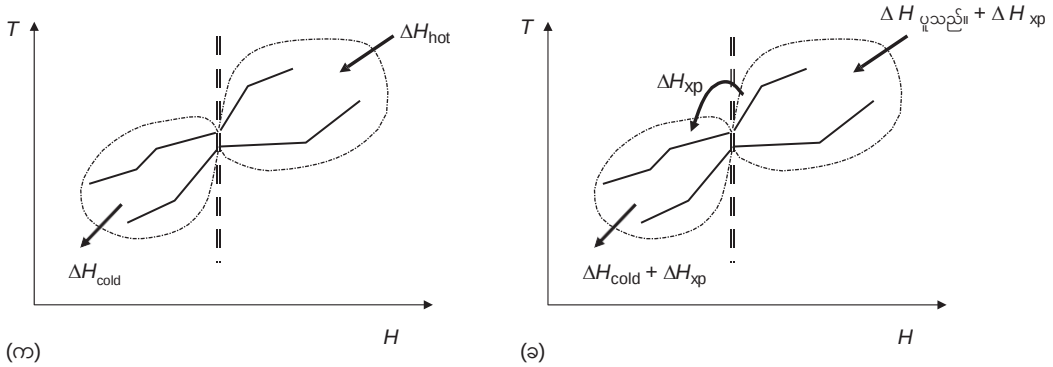
လဲလှယ်သူကွန်ရက်အများစုတွင် အနိမ့်ဆုံးအပူချိန်ကွာခြားချက်မှာသာ ဖြစ်ပေါ်မည်ဖြစ်သည်။ တစ်ခု အမှတ်။ ဒီ သည် *pinch* ဟုခေါ်သည် ။ ၌ ပြဿနာဖြစ်ခြင်း။ ယူဆ၊ ဖြစ်တော့
ဖြစ်ပေါ်သည်။ 90 ∘ C ကြားတွင် ပူသည်။ stream မျဉ်းကွေး နှင့် 80 ∘ C on အဆိုပါ အေး stream မျဉ်းကွေး။

Multistream ပြဿနာများအတွက်၊ ပုံ 3.22 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ပေါင်းစပ်မျဉ်းကွေးများအလယ်တွင် pinch သည် အများအားဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။ အမှုအခင်းဖြစ်တော့မှာ ဖြစ်ပျက်နေချိန် ပေါင်းစပ်မျဉ်းကွေးတစ်ခု၏ အဆုံးကို *တံခါးခုံးပုစ္ဆာ ဟု ခေါ် ပြီး* ဆွေးနွေးသည်။ အပိုင်း 3.17.5 တွင်

အပူချိန်ပြောင်းလဲခြင်း ရှိတာတွေ ၏ အဆိုပါ ဖြစ်တော့

pinch သည် စနစ်အား မတူညီသော အပူချိန်ဒိုင်းနမစ် ဒေသနှစ်ခုသို့ ပိုင်းခြားထားသည်။ အထက်အရပ်ဒေသ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ a အပူ နစ်၊ အတူ အပူ စီးဆင်းနေသည်။ ထဲသို့ အဲဒါ၊ ထံမှ အဆိုပါ ပူပြင်းသော အသုံးဝင်မှု ဖြစ်သော်လည်း ၎င်းမှ အပူများ ထွက်မလာပါ။ လိမ်ညာမှုအောက်တွင် စကားဝိုင်းသည် မှန်ပါသည်။ အပူ စီးဆင်းသည်။ ထွက် ၏ အဆိုပါ ဒေသ ရန် အဆိုပါ အေး အသုံးဝင်မှု။ မရှိ အပူ စီးဆင်းသည်။ ဖြတ်ပြီး အဆိုပါ ဖြစ်တော့၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ပုံ 3.23a တွင်

pinch ၏အထက် အပူချိန်တွင် အပူစီးကြောင်းမှ အပူကို အပူချိန် (ပူပြင်းသော အသုံးအဆောင်များ အပါအဝင်) အအေးခန်းသို့ လွှဲပြောင်းပေးသည့် ကွန်ရက်တစ်ခုအား ဒီဇိုင်းထုတ်ထားပါက၊ အောက်တွင် အဆိုပါ ဖြစ်တော့ (အပါအဝင် အ?? အသုံးအဆောင်များ) ထို့နောက် အပူ သည် လွှဲပြောင်း ဖြတ်ပြီး အဆိုပါ



ပုံ ၃.၂၃။ (က၊ခ) ဖြစ်တော့ ပြိုကွဲခြင်း။

ဖြစ်တော့။ pinch တစ်လျှောက် လွှဲပြောင်းပေးသည့် အပူပမာဏသည် D *H* xp ဖြစ်ပါက ၊ ထို့နောက် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာကို ထိန်းသိမ်းရန်အတွက်၊ ပုံ 3.23b တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ပူသော utility နှင့် cool utility နှစ်ခုလုံးကို D *H* xp ဖြင့် တိုးပေးရပါမည်။ ထို့ကြောင့် Cross-pinch heat transfer သည် ရရှိနိုင်သည့် အနည်းဆုံးတန်ဖိုးများထက် ပိုကြီးသော အပူနှင့် အအေး နှစ်မျိုးလုံးကို သုံးစွဲမှုဆီသို့ အမြဲတမ်း ဦးတည်စေသည်။

pinch decomposition သည် heat exchanger network design တွင် အလွန်အသုံးဝင်သည်၊ ၎င်းသည် ပြဿနာကို အသေးအမွှားပြဿနာနှစ်ခုအဖြစ်သို့ ခွဲထုတ်ပေးသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ အပူရှိန် ရှိသော ဒေသကိုလည်း ညွှန်ပြသည်။ လွှဲပြောင်း တိုက်ဆိုင်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အများဆုံး ချုပ်ချယ်၊ မှာ သို့မဟုတ် အနီး အဆိုပါ ဖြစ်တော့။ ဘယ်တော့လဲ မျိုးစုံ ပူသော သို့မဟုတ် အေးသော အသုံးအဆောင်များကို အသုံးပြုသည်၊ နောက်ဆက်တွဲပြဿနာပြိုကွဲမှုကို ဖြစ်စေသည့် အခြား pinches၊ *utility pinches* ဟုခေါ်သော ကြိုးများ ရှိနိုင်သည် ။ အလိုအလျောက်အပူဖလှယ်သည့်ကွန်ရက်ပေါင်းစပ်မှုအတွက် အယ်လဂိုရီသမ်များတွင် ပြဿနာပြိုကွဲမှုကို အသုံးချနိုင်သည်။

3.17.2. ဟီ ပြဿနာ စားပွဲ နည်းလမ်း

ပြဿနာဇယားသည် Linnhoff and Flower (1978) မှ မိတ်ဆက်ခဲ့သော pinch temperature နှင့် အနိမ့်ဆုံး utility လိုအပ်ချက်များကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် ဂဏန်းနည်းလမ်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ပြဿနာဖြစ်လျှင် အသုံးဝင်နိုင်စေမည့် ပေါင်းစပ်မျဉ်းကွေးများ ပုံကြမ်းများကို ဖယ်ရှားပေးသည်။ ကိုယ်တိုင်ဖြေရှင်းပေးနေပါသည်။ ကျယ်ပြန့်သောကြောင့် စက်မှုလက်တွေ့တွင် တွင်ကျယ်စွာ အသုံးမပြုတော့ပါ။ ရရှိနိုင်မှု ၏ ကွန်ပျူတာ ကိရိယာများ

အတွက် ဖြစ်တော့ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ (ကြည့် အပိုင်း ၃.၁၇.၇)။

လုပ်ထုံးလုပ်နည်း သည် အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း-

1. စမ်းချောင်းအပူချိန်၊ T_{act}၊ ကြားကာလအပူချိန်များ ၊ T_{int}၊ အပူစီးကြောင်းအပူချိန်များမှ အနိမ့်ဆုံးအပူချိန် တစ်ဝက်ကိုနုတ်ပြီး အေးသောစမ်းချောင်းအပူချိန်သို့ တစ်ဝက်ပေါင်းထည့်ခြင်းဖြင့်၊

$$\text{ပူတယ်။ ချောင်းများ } T_{int} = T_{\text{လျှ}} - \frac{\Delta T_{min}}{2}$$

$$\text{အေး ချောင်းများ } T_{int} = T_{\text{လုပ်ရပ်}} + \frac{\Delta T_{min}}{2}$$

ဟိ အသုံးပြု ၏ အဆိုပါ ကြားကာလ အပူချိန် ပြေတယ်။ ထက် အဆိုပါ အမှန်တကယ် အပူချိန်များ အနိမ့်ဆုံးအပူချိန်ကွာခြားချက်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် ခွင့်ပြုသည်။ D T_{min} ထည့်သွင်းစဉ်းစားနေသည့် ပြဿနာအတွက် 10 ◦ C; ဧယား 3.3 ကိုကြည့်ပါ။

2. မှတ်ချက် တစ်ခုခု ထပ်နေသည် ကြားကာလ အပူချိန်များ။ ဒါတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကွင်းပိတ်ထားသည်။ ၌ စားပွဲ ၃.၃။
3. ရာထူးအဆင့် အဆိုပါ ကြားကာလ အပူချိန်များ ၌ အမိန့် ၏ ပြင်းအား၊ ပြဿခြင်း။ အဆိုပါ အစီအစဉ်တွင် တစ်ကြိမ်သာ ထပ်နေသော အပူချိန်၊ ဧယား 3.4 ကိုကြည့်ပါ။
4. ဆောင်ထား ထွက် a အပူ လက်ကျန် အတွက် အဆိုပါ ချောင်းများ ပြုတ်ကျ အတွင်း တစ်ခုစီ အပူချိန် ကြားကာလ။

အဘို့ အဆိုပါ n^{th} ကြားကာလ-

$$D H_n = (\text{ဓ } c_{\text{ }} - S_{\text{ }})(D T_n)$$

ဘယ်မှာလဲ။

D H_n = ပို့က်ကွန် အပူ လိုအပ်သည်။ n^{th} ကြားကာလ;
ဓ $c_{\text{ }}$ = ကြားကာလရှိ အအေးချောင်းများအားလုံး၏ အပူခံနိုင်မှု ပေါင်းစု၊ ဓ $_{\text{ }}$ = ကြားကာလရှိ အပူစီးကြောင်းအားလုံး၏ အပူခံနိုင်မှု ပေါင်းစု၊ D T_n = ကြားကာလ အပူချိန် ကွာခြားချက် = (T_{n-1} —T n)။

ကြည့်ပါ။ စားပွဲ ၃.၅။

5. "Cascade" အပူပို့ငွေသည် ကြားကာလတစ်ခုမှ နောက်တစ်ခုသို့ ကြားကာလအပူချိန်ကော်လံအောက်၊ ပုံ 3.24a ကိုကြည့်ပါ။

တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြားကာလတစ်ခုမှနောက်တစ်ခုသို့အပူကိုဖယ်ထုတ်ခြင်းသည်အပူချိန် ကွာခြားချက်မှာပူနှင့်အအေးချောင်းများအကြားအပူကိုလွှဲပြောင်းပေးနိုင်သည်။ ဟိ ရှိနေခြင်း။ ၏ a အနုတ်လက္ခဏာ တန်ဖိုး ၌ အဆိုပါ ကော်လံ ညွှန်ပြသည်။ အဲဒါ အဆိုပါ

ဧယား ၃.၃။ ကြားကာလ အပူချိန်များ အတွက် D T_{min} = 10 ◦ C

စမ်းချောင်း	မောင်မင်း အပူချိန်		ကြားကာလ အပူချိန်	
၁	၁၈၀	၆၀	၁၇၅	၅၅
၂	၁၅၀	၃၀	၁၄၅	၂၅
၃	၂၀	၁၃၅	(၂၅)။	၁၄၀
၄	၈၀	၁၄၀	၈၅	(၁၄၅)။

ဧယား ၃.၄။ အဆင့် အော် ၏ ကြားကာလ အပူချိန်များ

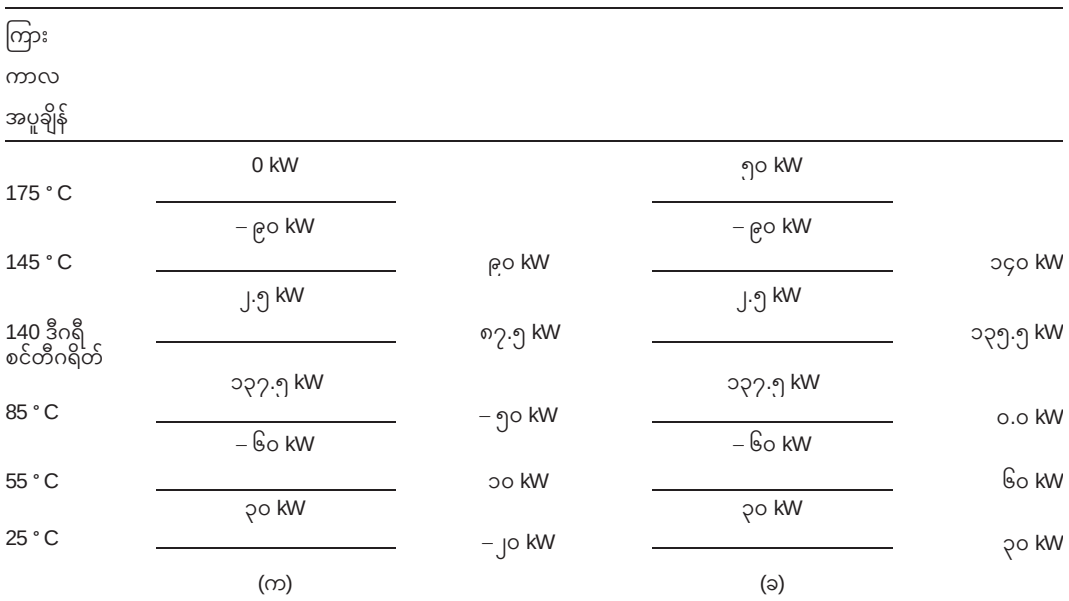
အဆင့်	ကြားကာလ D T_n °C	ချောင်းများ ၌ ကြားကာလ
175 8C		
၁၄၅	်း၃၀	— ၁
၁၄၀	၅	၄ — (၂ + ၁)
၈၅း	၅၅	(၃ + ၄) — (၁ + ၂)
၅၅း	၃၀	၃ — (၁ + ၂)
၂၅း	၃၀	၃ — ၂

မှတ်ချက်- ထပ်နေသော အပူချိန်များကို ချန်လှပ်ထားသည်။ ကြားကာလ D T နှင့် ကြားကာလရှိ streams များ ပါဝင်သကဲ့သို့၊ ဧယား 3.5 အတွက် လိုအပ်ပါသည်။

စားပွဲ ၃.၅။ ပြဿနာ စားပွဲ

ကြားကာလ	ကြားကာလ အပူချိန် °C C	D T_m °	$S CP_c$ — ← kW °C kW	D H	ပို့လွှတ်ယဉ်။ သို့မဟုတ် လိုငွေပြခြင်း။
	၁၇၅				
၁	၁၄၅	၃၀	−3.0	−90	s
2	140	5	0.5	2.5	ယ
3	85	55	2.5	137.5	ယ
			2.0	−60	s
5	25	30	1.0	30	ယ

*မှတ်ချက်: ဟီ ချောင်းများ ၌ တစ်ခုစီ ကြားကာလ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၃.၄။



ထံမှ (ခ) ဖြစ်တော့ ဖြစ်ပေါ်သည်။ မှာ ကြားကာလ အပူချိန် 85 ° C။

ပုံ ၃.၂၄။ (က၊ ခ) အပူ cascade။

အပူချိန် gradient သည် မှားယွင်းသောဦးတည်ချက်တွင်ရှိပြီး လဲလှယ်မှုသည် သာမိုဒိုင်းနမစ်နည်းဖြင့် မဖြစ်နိုင်ပါ။

ကက်စကိတ် ၏ထိပ်တွင် အပူရှိန်ထိုးသွင်းပါက ဤအခက်အခဲကို ကျော်လွှားနိုင်သည် ။

6. အနုတ်လက္ခဏာတန်ဖိုးများအားလုံးကိုဖယ်ရှားရန် ကက်စ်ကေးထိပ်သို့ လုံလောက်သောအပူရှိန်ကို မိတ်ဆက်ပေးပါ။ ပုံ 3.24b ကိုကြည့်ပါ။

နှိုင်းယှဉ်ခြင်း။ အဆိုပါ ပေါင်းစပ် မျဉ်းကွေး၊ ပုံ ၃.၂၂၊ အတူ ပုံ 3.24b ရှိုး အဲဒါ ကာစကိတ်တွင် မိတ်ဆက်သည့် အပူသည် အနည်းဆုံး ပူသော အသုံးဝင်မ□□ လိုအပ်ချက်ဖြစ်ပြီး အပူကို ဖယ်ရှားသည်။ မှာ အဆိုပါ အောက်ခြေ သည် အဆိုပါ အနည်းဆုံး အေး အသုံးဝင်မှု လိုအပ်သည်။ ဟိ ဖြစ်တော့ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ပုံထဲမှာ 3.24b ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အပူ စီးဆင်း ၌ အဆိုပါ cascade သည် သုည။ ဒီ သည် အဖြစ် ပါ့ ဖြစ် မျှော်လင့်ထားသည်။

ထံမှ အဆိုပါ စည်းကမ်း အဲဒါ အတွက် အနည်းဆုံး အသုံးဝင်မှု လိုအပ်ချက်တွေ မဟုတ်ဘူး အပူ စီးဆင်းသည်။ ဖြတ်ပြီး အဆိုပါ ဖြစ်တော့။ ပုံထဲမှာ 3.24b အဆိုပါ ဖြစ်တော့ သည် မှာ တစ်ခု ကြားကာလ အပူချိန် ၏ 85 ဒ C၊ သက်ဆိုင်သော ရန် a အေး

စမ်းချောင်း အပူချိန် ၏ 80 ∘ C နှင့် a ပူတယ်။ စမ်းချောင်း အပူချိန် ၏ 90 ∘ C၊ အဖြစ် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပေါင်းစပ်မျဉ်းကွေးများကို အသုံးပြု၍ တွေ့ရှိရသည်။

သီးခြား cascade diagram ကိုရေးဆွဲရန်မလိုအပ်ပါ။ နိယာမကို သရုပ်ဖော်ရန် ပုံ 3.24 တွင် ပြုလုပ်ခဲ့သည်။ ထပ်လောင်းကော်လံနှစ်ခုအဖြစ် ပြဿနာဇယားတွင် ကာထားသောတန်ဖိုးများကို ပေါင်းထည့်နိုင်သည်။ ဥပမာ 3.16 ကိုကြည့်ပါ။

အနှစ်ချုပ်

အဘို့ အများဆုံး အပူပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် အနည်းဆုံး အသုံးပြု ၏ အသုံးအဆောင်များ-

1. လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး လွှဲပြောင်း အပူ ဖြတ်ပြီး အဆိုပါ ဖြစ်တော့။
2. လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး အသုံးပြု ပူတယ်။ အသုံးအဆောင်များ အောက်တွင် အဆိုပါ ဖြစ်တော့။
3. လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး အသုံးပြု အေး အသုံးအဆောင်များ အထက် အဆိုပါ ဖြစ်တော့။

3.17.3. အပူ ငွေလဲလှယ်သူ ကွန်ရက် ဒီဇိုင်း

ဂရစ် ကိုယ်စားပြုမှု

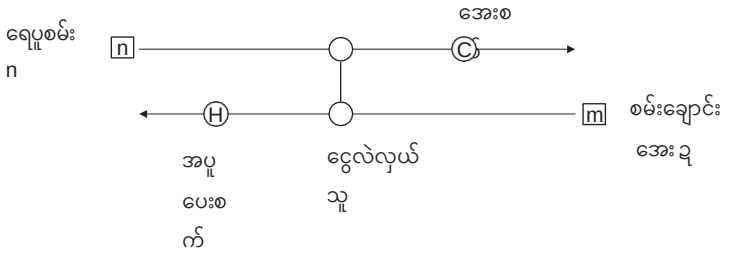
အပူဖလှယ်သည့်ကွန်ရက်ကို ဇယားကွက်အဖြစ် ကိုယ်စားပြုရန် အဆင်ပြေသည်။ ပုံ 3.25 ကိုကြည့်ပါ။ စီးကြောင်းနံပါတ်များကို ပြထားသည့်အတိုင်း လုပ်ငန်းစဉ်စီးကြောင်းများကို အလျားလိုက်မျဉ်းများအဖြစ် ရေးဆွဲထားသည်။ စတုရန်းပုံများ။ ဟော့ချောင်းများကို ဂရစ်ဒ်၏ထိပ်တွင် ဆွဲယူပြီး ဘယ်မှညာသို့ စီးဆင်းသည်။ အအေးချောင်းများသည် အောက်ခြေမှ ဆွဲနှုတ်ပြီး ညာဘက်မှ ဘယ်သို့ စီးဆင်းသည်။ စမ်းချောင်းအပူရှိန် CP ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြဿထားသည်။ ၌ a ကော်လံ မှာ အဆိုပါ အဆုံး ၏ အဆိုပါ စမ်းချောင်း လိုင်းများ။

Heat exchangers များကို ဒေါင်လိုက်မျဉ်းဖြင့် ချိတ်ဆက်ထားသော စက်ဝိုင်းနှစ်ခုအဖြစ် ရေးဆွဲပါသည်။ စက်ဝိုင်းများသည် အပူဖလှယ်သည့်ကြားရှိ စမ်းချောင်းနှစ်ခုကို ချိတ်ဆက်ပေးသည်၊ ဆိုလိုသည်မှာ အမှန်တကယ် exchanger မှတဆင့် စီးဆင်းမည့် ချောင်းများဖြစ်သည်။ အပူပေးစက်များနှင့် အအေးပေးစက်များကို သင့်လျော်သော အသုံးဝင်မှုနှင့် ချိတ်ဆက်ကာ စက်ဝိုင်းတစ်ခုတည်းအဖြစ် ဆွဲနိုင်သည်။ အသုံးအဆောင်တွေ အများကြီးသုံးရင်၊ ၎င်းတို့ကို stream များအဖြစ်လည်း ပြသနိုင်သည်။ Exchanger တာဝန်များကို များသောအားဖြင့် exchanger အောက်တွင် အမှတ်အသားပြုခြင်း၊ နှင့် အပူချိန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း တစ်ခါတစ်ရံ ညွှန်ပြသည်။ on အဆိုပါ ဇယားကွက် အခုမှ။

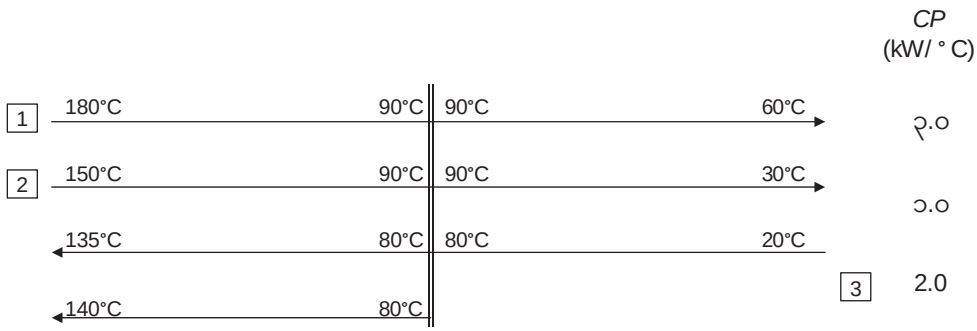
ကွန်ရက် ဒီဇိုင်း အတွက် အများဆုံး စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး

ပုံ 3.22 နှင့် ပုံ 3.24 တွင် ပြုလုပ်ခဲ့သော ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုသည် အနိမ့်ဆုံး အသုံးဝင်မှုကို ပြသထားသည်။ လိုအပ်ချက်တွေ အတွက် အဆိုပါ ပြဿနာ သတ်မှတ် ထွက် ၌ စားပွဲ ၃.၂ ဖြစ်ကြပါသည်။ ၅၀ kW ၏ အဆိုပါ ပူတယ်။ နှင့်
၃၀ kWof အဆိုပါ အေး အသုံးဝင်မှု၊ နှင့် အဲဒါ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အေး ချောင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မှာ 80 ∘ C နဲ့ ချောင်းရေပူတွေက 90 ∘ C မှာရှိပါတယ်။

လိုင်းများ၏ဧယားကွက်ကိုယ်စားပြုမှုကို ပုံ 3.26 တွင်ပြသထားသည်။ ဒေါင်လိုက် အစက်အပြောက်လိုင်းများ ကိုယ်စားပြုသည်။ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ နှင့် သီးခြား အဆိုပါ ဧယားကွက် ထဲသို့ အဆိုပါ ဒေသများ အထက် နှင့် pinch အောက်။ pinch temperature ကွာခြားမှုကြောင့် အပူအအေး ချောင်းများကို နှိမ်သည် ကို သတိပြုပါ။



ပုံ ၃.၂၅။ ဂရစ် ကိုယ်စားပြုမှု။



ပုံ ၃.၂၆။ ဂရစ် အတွက် လေးချောင်း ပြဿနာ။

အမြင့်ဆုံးစွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူရန်အတွက် (အနည်းဆုံး အသုံးဝင်မှုသုံးစွဲမှု) အတွက် အကောင်းဆုံး စွမ်းဆောင်ရည် သည် ရရှိခဲ့သည်။ အကယ်၍ မဟုတ်ဘူး အအေးခံခြင်း။ သည် သုံးတယ်။ အထက် အဆိုပါ ဖြစ်တော့။ ဒီ ဆိုလိုသည်။ အဲဒါ အဆိုပါ ပူတယ်။ အထက် စီးကြောင်းများ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ယူဆောင်လာသည်။ ရန် အဆိုပါ ဖြစ်တော့ အပူချိန် တစ်ခုတည်း အားဖြင့် လဲလှယ် အအေးချောင်းများ နှင့်အတူ ။ ထို့ကြောင့် ကွန်ရက်ဒီဇိုင်းသည် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ကိုက်ညီမှုများကို ရှာဖွေခြင်းတွင် စတင်ပါသည်။ အကြား ချောင်းများ ရန် ဖြည့်ဆည်း ဒီ ရည်မှန်းချက် ၌ လုပ်နေပါတယ်။ a တစ်ပွဲ ကပ်လျက် ရန် အဆိုပါ pinch, the heat capacity *CP* hot stream ၏ ညီမျှခြင်း သို့မဟုတ် ထက်နည်းရမည်။ အေးသောစမ်းချောင်း၏ ။ ၎င်းသည် မျဉ်းကွေးများကြား အနိမ့်ဆုံး အပူချိန် ခြားနားချက်ကို သေချာစေရန် ဖြစ်သည် ။ ထိန်းသိမ်းထားသည်။ ဟိ ကုန်းစောင်း ၏ a လိုင်း on အဆိုပါ အပူချိန်-အင်သယ်လ်ပီ အခုမှ သည် တန်းတူ ရန် အပူစွမ်းရည်၏အပြန်အလှန် ။ ထို့ကြောင့် CP_{hot} ထက်ကျော်လွန်ပါ က မျဉ်းကြောင်းအထက်တွင် လိုင်းများ ဆုံသွားပါမည်။ $_{\text{အေးသ}}$ [2] နှင့် အဖြစ် အဆိုပါ ချောင်းများ စတင်ပါ။ အတူ a ခွဲခွာခြင်း မှာ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ တန်းတူ ရန် $D\ T_{min}$ ၊ အနိမ့်ဆုံး အပူချိန် အခြေအနေ ကို ချိုးဖောက်သည် ။ စမ်းချောင်းတိုင်းသည် လိုက်ဖက်ညီရမည်။ အတူ a အေး စမ်းချောင်း ချက်ချင်း အထက် အဆိုပါ ဖြစ်တော့; မဟုတ်ရင်၊ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ pinch temperature မရောက်နိုင်ပါ။

အအေးဒဏ်ကို ခံနိုင်ရည်ရှိဖို့ ရည်ရွယ်ချက်ကတော့ အတူတူပါပဲ။ ပူပြင်းသောချောင်းများနှင့် လဲလှယ်ခြင်းဖြင့် pinch temperature သို့ပြောင်းပါ။ ချောင်းနှင့်ကပ်လျက် pinch, matching streams for the standard is that the heat capacity of the cold စမ်းချောင်းသည် hot stream ထက် ညီမျှသော သို့မဟုတ် ကြီးနေရပါမည်။ အနည်းဆုံး အပူချိန် ကွာခြားချက် အခြေအနေ တိုင်း၊ အေး စမ်းချောင်း ရမယ်။ ဖြစ် ပူပြင်းတဲ့ စမ်းချောင်းနဲ့ လိုက်ဖက်ပြီး pinch

အောက်မှာ ချက်ခြင်း။

ကွန်ရက် ဒီဇိုင်း အပေါ်က အဆိုပါ ဖြစ်တော့

$$\text{ခ} \square \# c \square$$

1. ဤအခြေနေကို လိမ်လည်အသုံးပြုခြင်းဖြင့် စမ်းချောင်း 1 ကို စမ်းချောင်း 4 နှင့် တွဲနိုင်သော်လည်း 3 နှင့် မဟုတ်ပါ။

   စမ်းချောင်း 1 ကို pinch temperature သို့ ရောက်စေ ရန် လိုအပ်သော အပူပမာဏ အပြည့်ကို လွှဲပြောင်းပေးခြင်း

$$D H_{ex} = CP(T_s - T_{pinch})$$
$$D H_{ex} = ၃ ။ ၀(၁၈၀ - 90) = ၂၇၀ kW$$

ဒီ ပါလိမ့်မယ်။ ကိုလည်း ကျေနပ်သည်။ အဆိုပါ အပူ ဝန် လိုအပ်သည်။ ရန် ယူလာပါ။ စမ်းချောင်း ၄ ရန် ၎င်း၏ ပစ်မှတ် အပူချိန်

$$D H_{ex} = ၄ ။ ၅(၁၄၀ — 80) = ၂၇၀ kW$$

2. စမ်းချောင်း 2 နဲ့ တွဲလို့ရပါတယ်။ အပူခံနိုင်မှု ကန့်သတ်ချက်ကို ကျေနပ်စေပြီး 3 ကို စမ်းကြည့်ပါ။ ထုတ်လွှင့်မှု 2 ကို pinch အပူချိန်သို့ရောက်စေရန် ပမာဏအပြည့်အစုံကို လွှဲပြောင်းနေသည်-

$$D H_{ex} = ၁ ။ ၀(၁၅၀ — 90) = ၆၀ kW$$

3. ဟိ အပူ လိုအပ်သည်။ ရန် ယူလာပါ။ စမ်းချောင်း ၃ ရန် ၎င်း၏ ပစ်မှတ် အပူချိန်၊ ထံမှ အဆိုပါ pinch temperature, is

$$D H = ၂ ။ ၀(၁၃၅ — 80) = ၁၁၀ kW$$

ဒီတော့၊ a အပူပေးစက် ရှိမည်။ ရန် ဖြစ် ပါဝင်ပါသည်။ ရန် ပေးသည်။ ကျန်ရှိနေသေးသော အပူ ဝန်-

$$D H_{ပူတယ်။} = ၁၁၀ — ၆၀ = ၅၀ kW$$

၎င်းသည် ပြဿနာဇယား၊ ပုံ 3.24b မှပေးသောတန်ဖိုးကို စစ်ဆေးသည်။ ဟိ အဆိုပြုသည်။ ကွန်ရက် ဒီဇိုင်း အထက် အဆိုပါ ဖြစ်တော့ သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၃.၂၇။

ကွန်ရက် ဒီဇိုင်း အောက်မှာ အဆိုပါ ဖြစ်တော့

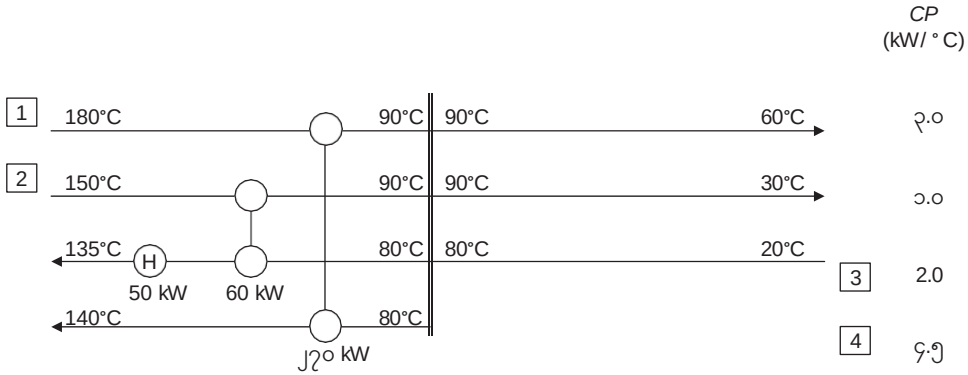
$$\text{ခ} \; \$ c$$

1. Stream 4 သည် pinch temperature, T ဒီ တွင် စတင်ဆုံသည်။ 80 ° C ဖြစ်သောကြောင့် pinch အောက်ရှိ မည်သည့်ကိုက်ညီမှုများအတွက်မှ မရရှိနိုင်ပါ။
2. pinch နှင့်ကပ်လျက်ရှိသော stream 1 နှင့် 3 အကြားပွဲစဉ်သည် အပူပမာဏကို ကျေနပ်စေမည်ဖြစ်သည်။ ကန့်သတ်ချက် ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး တစ်ခု အကြား ချောင်းများ ၂ နှင့် ၃။ ဒီတော့၊ ၁ သည် လိုက်ဖက်သည်။ 3 ဖြင့်၊ ထုတ်လွှင့်မှု 1 ကို ၎င်း၏ပစ်မှတ်အပူချိန်သို့ ယူဆောင်ရန် ပမာဏအပြည့်အစုံကို လွှဲပြောင်းခြင်း-

$$D H_{ex} = ၃ ။ ၀(၉၀ — ၆၀) = ၉၀ kW$$

3. စမ်းချောင်း ၃ လိုအပ်သည်။ နောက်ထပ် အပူ ရန် ယူလာပါ။ အဲဒါ ရန် အဆိုပါ ဖြစ်တော့ အပူချိန်; ပမာဏ လိုအပ်သည်-

$$D H = ၂ ။ ၀(၈၀ — 20) — ၉၀ = ၃၀ kW$$



ပုံ ၃.၂၇။ ကွန်ရက် ဒီဇိုင်း အထက် ဖြစ်တော့ ။

ပွဲစဉ်သည် ယခုအချိန်နှင့် ဝေးနေသောကြောင့် ၎င်းကို stream 2 မှ ပံ့ပိုးနိုင်ပါသည်။ ဟိ မြင့်တက် ၌ အပူချိန် ၏ စမ်းချောင်း ၃ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပေးသည် အားဖြင့်

$$D\,T = D\,H\,/\,CP$$

ဒါကြောင့် လွှဲပြောင်းခြင်း။ ၃၀ kW ပါလိမ့်မယ်။ မြှင့် အဆိုပါ အပူချိန် ထံမှ အဆိုပါ အရင်းအမြစ် အပူချိန်

$$၂၀ + ၃၀/၂ ။ ဝယ်တယ်။ = 35 ^\circ C$$

နှင့် ဒီ ပေးသည်။ a စမ်းချောင်း အပူချိန် ကွာခြားချက် on အဆိုပါ ထွက်ပေါက် ဖွတ် ၏ အဆိုပါ လဲလှယ် သူ

$$၉၀ — ၃၅ = 55 ^\circ C$$

ဒီတော့၊ အဆိုပါ အနည်းဆုံး အပူချိန် ကွာခြားချက် အခြေအနေ၊ 10 ဒ C၊ ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ဒီပွဲက ချိုးဖောက်ခံရတယ်။

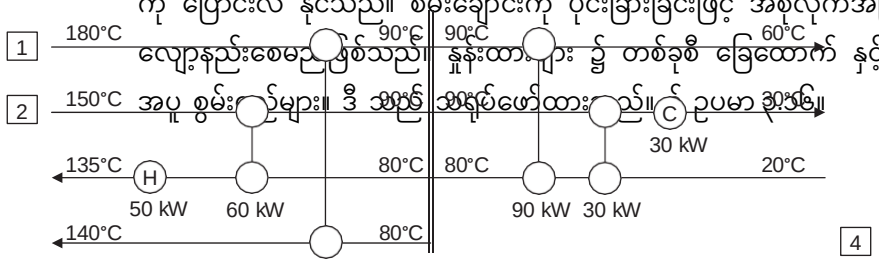
4. Stream 2 သည် ၎င်း၏ပစ်မှတ်အပူချိန်သို့ ရောက်စေရန် နောက်ထပ်အအေးခံရန်လိုအပ်သည်၊ ထို့ကြောင့် ပိုအေးသည်။ ပါဝင်ရမည်; အအေးခံရန် လိုအပ်သည်-

$$D\,H_{\text{အေး}} = ၁ ။ ဝ(၉၀ — ၃၀) — ၃၀ = ၃၀ \text{ kW}$$

ဒီ သည် အဆိုပါ ပမာဏ ၏ အဆိုပါ အေး အသုံးဝင်မှု ခန့်မှန်းသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ပြဿနာ စားပွဲ။
ဟိ အဆိုပြုသည်။ ကွန်ရက် အတွက် အများဆုံး စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး သည် ပြဿထားသည်။ ၌ ပုံ ၃.၂၈။

တိုက်ရိုက်ထုတ်လွှ င့်မှု

အနိမ့်ဆုံး အပူချိန် ကွာခြားမှု အခြေအနေ ကို မချိုးဖောက်ဘဲ စမ်းချောင်းများ ၏ အပူ စွမ်းရည် သည် စမ်းချောင်း တွင် ယှဉ်ရန် မဖြစ်နိုင် ပါက၊ စမ်းချောင်း ကို ပိုင်းခြား ခြင်းဖြင့် အပူ ပမာဏ ကို ပြောင်းလဲ နိုင်သည်။ စမ်းချောင်းကို ပိုင်းခြားခြင်းဖြင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်းမှုကို လျော့နည်းစေမည်ဖြစ်သည်။ နှုန်းထား များ ၌ တစ်ခုစီ ခြေထောက် နှင့် ထို့ကြောင့် အဆိုပါ အပူ စွမ်းရည်များ။ ဒီ သည် အရှုပ်ထွေးသည်။ ၎င်း ဥပမာ ဖြစ်၏။



ပုံ

၃.၂၈။ အဆိုပြုသည်။ အပူ ငွေလဲသူ ကွန်ရက် အတွက် $\Delta T_{min} = 10^{\circ}C$ ။

	CP (kW/°C)	ΔH (kW)
	၃.၀	၃၆၀
		၁၂၀
	၁.၀	၂၃၀
3	2.0	၂၇၀
	၄.၅	

လိုအပ်သော ကိုက်ညီမှုအားလုံးကိုပြုလုပ်ရန် ဖြစ်တော့၊ ထို့နောက် ချောင်းများ အတူ ကြီးမားသော CP နိုင်သည် ဖြစ် ကွဲ ရန် တိုးမြှင့်လာသည် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ချောင်းများ။ လမ်းညွှန် စည်းကမ်း အတွက် စမ်းချောင်း ကိုက်ညီသော နှင့် ပိုင်းခြားခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ အင်စတီကျူးရှင်း ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ လမ်းညွှန်၊ အိုင်စီအမ် (၁၉၉၄)၊ နှင့် အားဖြင့် စမစ် (၂၀၀၅)။

အနှစ်ချုပ်

ဟိ လမ်းညွှန် စည်းကမ်း အတွက် ကြံစည်ခြင်း။ a ကွန်ရက် အတွက် အများဆုံး အပူပြန်လည်နာလန်ထူ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အောက်တွင်-

1. ဝေ အဆိုပါ ပြဿနာ မှာ ဖြစ်တော့။
2. ဒီဇိုင်း ကွာ ထံမှ အဆိုပါ ဖြစ်တော့။
3. အပေါ်က အဆိုပါ ဖြစ်တော့ တစ်ပွဲ ချောင်းများ ကပ်လျက် ရန် အဆိုပါ ဖြစ်တော့၊ အစည်းအဝေး အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက်-

$$\text{ဇ} \; \# \; \text{c}$$

4. အောက်မှာ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ တစ်ပွဲ ချောင်းများ ကပ်လျက် ရန် အဆိုပါ ဖြစ်တော့၊ အစည်းအဝေး အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက်-

$$\text{ဇ} \; \$ \; \text{c}$$

5. ရှိရှင် အဆိုပါ စမ်းချောင်း ကိုက်ညီသော သတ်မှတ်ချက် မရနိုင်ပါ။ ဖြစ် ကျေနပ်၊ ကွဲ a စမ်းချောင်း။
6. ချဲ့ပါ။ လဲလှယ်သူ အပူ များ။
7. pinch အထက်တွင်သာ ပြင်ပအပူနှင့် ပြင်ပအအေးကို pinch အောက်တွင်သာ ပေးဆောင်ပါ။

3.17.4. အနိမ့်ဆုံး နံပါတ် ၏ ငွေလဲသူများ

ဟိ ကွန်ရက် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၃.၂၈ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် ပေးပါ။ အဆိုပါ အများဆုံး အပူ ပြန်လည်နာလန်ထူပြီး ထို့ကြောင့် အပူအအေး အသုံးအဆောင်များ၏ အနည်းဆုံး သုံးစွဲမှုနှင့် ကုန်ကျစရိတ်ကို ပေးမည်ဖြစ်သည်။

ဎင်းသည် ကွန်ရက်အတွက် အကောင်းမွန်ဆုံး ဒီဇိုင်းဖြစ်ရန် မလိုအပ်ပါ။ အကောင်းမွန်ဆုံး ဒီဇိုင်းသည် တစ်နှစ်တာ ကုန်ကျစရိတ် အနိမ့်ဆုံးကို ပေးဆောင်မည့် အရာဖြစ်သည် မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ စနစ်၊ ၌ ထပ်လောင်း ရန် အဆိုပါ အသုံးဝင်မှု နှင့် အခြား လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ်။ ကွန်ရက်ရှိ ငွေလဲလှယ်သူအရေအတွက်နှင့် ဎင်းတို့၏ အရွယ်အစားသည် အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ကို ဆုံးဖြတ်ပေးမည်ဖြစ်သည်။

၌ ပုံ ၃.၂၈ အဲဒါ သည် ရှင်းပါတယ်။ အဲဒါ ဟိုမှာ သည် အတိုင်းအတာ အတွက် လျှော့ချခြင်း။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ငွေလဲသူများ။ ဟိ ၃၀ kW ငွေလဲသူ အကြား ချောင်းများ ၂ နှင့် ၃ နိုင်သည် ဖြစ် ဖျက်လိုက်ပြီ။ နှင့် အဆိုပါ အပူ ပေါ်လာတယ်။ ၏ အေးသည် နှင့် အပူပေးစက် တိုးလာသည်။ ရန် ယူလာပါ။ ချောင်းများ ၂ နှင့် ၃ ရန် သူတို့ရဲ့ ပစ်မှတ် အပူချိန်များ။ အပူ ပါ့ လက်ဝါးကပ်တိုင် အဆိုပါ ဖြစ်တော့၊ နှင့် အဆိုပါ စားသုံးမှု ၏ အဆိုပါ အသုံးအဆောင်များ ပါ့ ဖြစ် တိုးလာသည်။ ပြန်လည်ပြင်ဆင်ထားသောကွန်ရက်သည် ပိုကောင်းမည် သို့မဟုတ် စီးပွားရေးပိုကောင်းမည်၊ အရင်းအနှီးနှင့် အသုံးအဆောင်စရိတ်နှင့် ဒီဇိုင်းတစ်ခုစီ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်မှုအပေါ် မူတည်သည်။ မည်သည့်ကွန်ရက်အတွက်မဆို နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ် အနည်းဆုံးဖြစ်စေမည့် အကောင်းဆုံးဒီဇိုင်းတစ်ခု ရှိပါမည်- အရင်းအနှီးကျသင့်ငွေ အပေါင်း အသုံးဝင်မှု နှင့် အခြား လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ်။ ဟိ ခန့်မှန်းချက် ၏ မြို့တော် နှင့် လည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို အခန်း ၆ တွင် ဖော်ပြထားသည်။

ရန် ရှာပါ။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဒီဇိုင်း၊ အဲဒါ သည် လိုအပ်သော ရန် ကုန်ကျစရိတ် a နံပါတ် ၏ အခြားရွေးချယ်စရာ ဒီဇိုင်းများ ရှာဖွေနေပါသည်။ a အပေးအယူ အကြား အဆိုပါ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်၊ ဆုံးဖြတ်သည်။ အား ဖြင့် အဆိုပါ နံပါတ် နှင့် လဲလှယ်ကိရိယာများ၏ အရွယ်အစားနှင့် ကုန်ကျစရိတ်များကို အပူပြန်လည်ရယူခြင်းမှ ဆုံးဖြတ်သည်။

ရိုးရှင်းသော ကွန်ရက်များအတွက် Holmann (1971) က လဲလှယ်သူ အနည်းဆုံး အရေအတွက်ကို ပေးထားကြောင်း ပြသခဲ့သည်။

$$Z_{\text{မိနစ်}} = N' - 1 \qquad (3.97)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$Z_{မိနစ်}$ = အနည်းဆုံး နံပါတ် ၏ ငွေလဲသူများ လိုအပ်သော၊ အပါအဝင် အပူပေးစက်များ အအေး ပေးစက်များ၊

N' = အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ချောင်းများ၊ အပါအဝင် အဆိုပါ အသုံးအဆောင်များ။

အဘို့ ရှုပ်ထွေးသည်။ ကွန်ရက်များ a နောက်ထပ် အထွေထွေ အသုံးအနှုန်း သည် လိုအပ်သည်။ ရန် ဆုံးဖြတ် လဲလှယ်သူ အနည်းဆုံး အရေအတွက်-

$$Z_{မိနစ်} = N' + L' - q \qquad (၃.၄၂)$$

ဘယ်မှာလဲ။

L' = အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အတွင်းပိုင်း ကွင်းဆက် ၌ ကွန်ရက် ;

q = အဆိုပါ နံပါတ် ၏ လွတ်လပ်သော အကိုင်းအခက် (အခွဲများ) အဲဒါ ရှိတော့ ၌ အဆိုပါ ကွန်ရက်။

ကွန်ရက်မှတစ်ဆင့် ပိတ်ထားသောလမ်းကြောင်းကို ခြေရာခံနိုင်သည့် ကွင်းဆက်တစ်ခုရှိသည်။ ပုံ 3.28 တွင်ပြထားသည့် network တွင် loop တစ်ခုရှိသည်။ ကွင်းဆက်ကို ပုံ 3.29 တွင် သူ့ဘာသာသူ ပြထားသည်။ ကွင်းဆက်တစ်ခုရှိနေခြင်းသည် လဲလှယ်သူအရေအတွက်ကို လျှော့ချရန် နယ်ပယ်ရှိကြောင်း ညွှန်ပြသည် ။

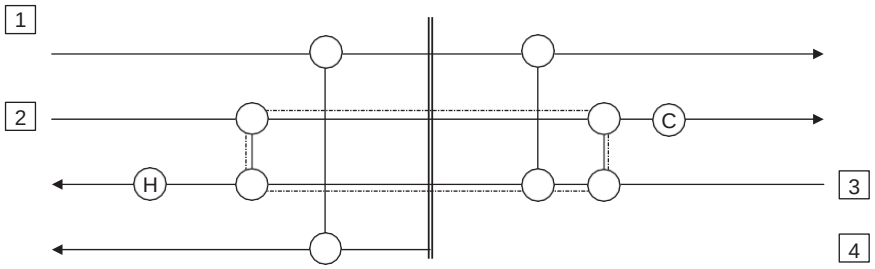
ညီမျှခြင်း 3.42 နှင့် ၎င်း၏အသုံးချမှုများအကြောင်း အပြည့်အစုံ ဆွေးနွေးမှုအတွက် Linnhoff et al ကို ကြည့်ပါ။ (၁၉၇၉)၊ IChemE (၁၉၉၄)၊နှင့် Smith (၂၀၀၅)။

၌ အနှစ်ချုပ်၊ ရန် ရှာ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဒီဇိုင်း အတွက် a ကွန်ရက်

1. အမြင့်ဆုံး အပူပြန်လည်ရယူရန်အတွက် ဒီဇိုင်းဖြင့် စတင်ပါ။ လဲလှယ်သူအရေအတွက် လိုအပ်သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တန်းတူ ရန် သို့မဟုတ် နည်းသော ထက် အဆိုပါ နံပါတ် အတွက် အများဆုံး စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။
2. ဖော်ထုတ်ပါ။ ကွင်း အဲဒါ လက်ဝါးကပ်တိုင် အဆိုပါ ဖြစ်တော့။ ဟိ ဒီဇိုင်း အတွက် အများဆုံး အပူ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး များသောအားဖြင့် loops များပါရှိသည်။
3. အပူဝန်အနည်းဆုံးဖြင့် ကွင်းပတ်ဖြင့် စတင်၍ အပူပေါင်းထည့်ခြင်း သို့မဟုတ် နုတ်ခြင်းဖြင့် ကွင်းများကို ခွဲပါ။
4. စစ်ဆေးပါ။ အဲဒါ အဆိုပါ သတ်မှတ်ထားသည်။ အနိမ့်ဆုံးအပူချိန် ကွာခြားချက် $D T_{min}$ ရှိတယ်။ မဟုတ်ဘူး ချိုးဖောက်ခဲ့သည်။ ရှိရင် အဆိုပါ ချိုးဖောက်မှု သည် သိသာထင်ရှားသော၊ ပြန်လည်ပြင်ဆင်ပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အဖြစ် လိုအပ်သော ရန် $D T_{min}$ ကို ပြန်ယူပါ ။ ချိုးဖောက်မှု သေးငယ်ပါက၊ ၎င်းသည် စုစုပေါင်းနှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ်အပေါ် များစွာသက်ရောက်မှုမရှိနိုင်ဘဲ လျစ်လျူရှုနိုင်သည်။
5. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ မြို့တော် နှင့် လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ် နှင့် အဆိုပါ စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်

ကုန်ကျစရိတ်။

6. ပြန်လှုပ်ပါ။ အဆိုပါ ကွင်းဆက် ကြေကွဲ နှင့် ကွန်ရက် ပြန်လည်ပြင်ဆင်မှု ရန် ရှာပါ။ အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံး ကုန်ကျစရိတ် ဒီဇိုင်း။
7. အဆိုပြုထားသော ဘေးကင်းမှု၊ လည်ပတ်နိုင်မှုနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုကဏ္ဍများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။ ဒီဇိုင်း။



ပုံ ၃.၂၉။ ဒကာ ကွန်ရက် ထဲမှာ ။

3.17.5. တံခါးခုံ ပြဿနာများ

ပူသောအသုံးအဆောင် သို့မဟုတ် အအေးဓာတ်တစ်မျိုးတည်းသာ လိုအပ်ခြင်း၏ လက္ခဏာများကို ပြသသည့် ပြဿနာများ (ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး နှစ်ခုလုံး) ကျော် a အပိုင်းအခြား ၏ အနည်းဆုံး အပူချိန် ကွဲပြားမှု၊ ထံမှ သုည threshold value အထိကို threshold problems လို့ ခေါ်တယ်။ တံခါးခုံပြဿနာကို ပုံ 3.30 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

ရန် ဒီဇိုင်း အဆိုပါ အပူ ငွေလဲသူ ကွန်ရက် အတွက် a တံခါးခုံ ပြဿနာ၊ အဲဒါ သည် ပုံမှန် ရန် အချုပ်အနှောင်အရှိဆုံးနေရာမှ စတင်ပါ။ ပြဿနာကို မကြာခဏ ကြုံရတတ်သည့် ပြဿနာ၏ တစ်ဝက်တစ်ပျက်အဖြစ် သဘောထားနိုင်သည်။

လုပ်ငန်းစဉ် လုပ်ငန်းများတွင် ကြုံတွေ့ရလေ့ရှိသော ပြဿနာများ။ အဖြစ်တော့ မိတ်ဆက်နိုင်ပါတယ် ။ ၌ အဲဒီလို ပြဿနာများ အကယ်၍ မျိုးစုံ အသုံးအဆောင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ အဖြစ် ၌ အဆိုပါ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ အပူ ရေနွေးငွေ့ထုတ်လုပ်ရန် သို့မဟုတ် ရွေးချယ်ထားသော D T min ၏တန်ဖိုးသည် အတိုင်းအတာတန်ဖိုးထက် ပိုနေပါက၊

တံခါးခုံပြဿနာများ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရာတွင် လိုက်နာရမည့်လုပ်ငန်းစဉ်များကို Smith (2005) နှင့် IChemE (1994) တို့မှ ဆွေးနွေးထားပါသည်။

3.17.6. လုပ်ငန်းစဉ် ပေါင်းစည်းခြင်း– ပေါင်းစည်းမှု ၏ တခြား လုပ်ငန်းစဉ် စစ်ဆင်ရေး

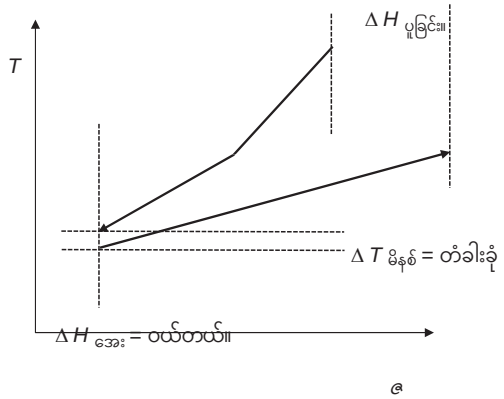
pinch နည်းပညာနည်းလမ်းသည် အပူဖလှယ်သည့်ကွန်ရက်များ၏ ဒီဇိုင်းအပြင် လုပ်ငန်းစဉ်ပေါင်းစပ်မှုဆိုင်ရာ ထိုးထွင်းသိမြင်မှုများစွာကို ပေးနိုင်ပါသည်။ ပေါင်းစည်းမှု တွင် နည်းလမ်းကိုလည်း အသုံးချနိုင်သည်။ ၏ အခြား လုပ်ငန်းစဉ် ယူနစ်၊ အဲဒီလို အဖြစ် ခွဲခွာခြင်း ကော်လံများ၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ ကွန်ပရက်ဆာများနှင့် တိုးချဲ့သူများ၊ ဘွိုင်လာများ၊ နှင့် အပူ ပန့်များ။ ဟိ ပိုကျယ်တယ်။ လျှောက်လွှာများ ၏ ဖြစ်တော့ နည်းပညာကို Institution of Chemical Engineers Guide, IChemE (1994) နှင့် Smith (2005) တို့တွင် ဆွေးနွေးထားပါသည်။

အစုလိုက်အပြုံလိုက် ပိုမိုကောင်းမွန်စေရန်အတွက် လုပ်ငန်းစဉ်ပေါင်းစည်းမှုနည်းပညာများကို ချဲ့ထွင်ထားပါသည်။ လွှဲပြောင်း စစ်ဆင်ရေး နှင့် ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ လျှောက်ထားသည်။ ၌ အမှိုက် လျှော့ချရေး၊ ရေ ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် ညစ်ညမ်းမှု ထိန်းချုပ်ရေး၊ Dunn and El-Halwagi (2003) ကိုကြည့်ပါ။

3.17.7. ကွန်ပျူတာ ကိရိယာများ အတွက် အပူ ငွေလဲလှယ်သူ ကွန်ရက် ဒီဇိုင်း

စက်မှုလုပ်ငန်းတွင် pinch analysis အများစုသည် စီးပွားဖြစ် pinch analysis software ကို

အသုံးပြု၍ လုပ်ဆောင်သည်။ အစီအစဉ်များ အဲဒီလို အဖြစ် Aspen HX-Net ™ (ပန်းပင် နည်းပညာ Inc.) စူပါပစ်မှတ် ™



ပုံ ၃.၃၀. တံခါးခုံ ပြဿနာ။

(Linnhoff March Ltd.) နှင့် UniSim ExchangerNet ™ (Honeywell Inc.) တို့မှ ခွင့်ပြုပါသည်။ ပေါင်းစပ်မျဉ်းကွေးများကို ရေးဆွဲရန်၊ D T_{min} ကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင် ၊ များစွာသော အသုံးအဆောင်များအတွက် ပစ်မှတ်များ သတ်မှတ်ရန်နှင့် အပူဖလှယ်သည့် ကွန်ရက်ကို ဒီဇိုင်းဆွဲရန် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာ။

အများစု ၏ ဒါတွေ အစီအစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ နိုင် ရန် အလိုအလျောက် ထုတ်ယူ စမ်းချောင်း ဒေတာ ထံမှ ထုတ်ယူထားသောဒေတာကို စစ်ဆေးရန် အထူးဂရုပြုသင့်သော်လည်း process simulation ပရိုဂရမ်များ။ ဒေတာထုတ်ယူခြင်းတွင် ဖြစ်နိုင်ခြေ ချို့ယွင်းချက်များစွာရှိသည်။ ဥပမာအားဖြင့် အပြောင်းအလဲများကို အသိအမှတ်မပြုပါ။ ၌ အဆိုပါ *CP* ၏ a စမ်းချောင်း သို့မဟုတ် တစိတ်တပိုင်း အငွေ့ပျံခြင်း။ သို့မဟုတ် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၏ a စမ်းချောင်း၊ မည်သည့်အရာကမဆို *TH* ပရိုဖိုင်ကို တိုက်ရိုက်ထုတ်လွှင့်မှုတွင် အနှောင့်အယှက်ဖြစ်စေနိုင်သည် ။ ဒေတာထုတ်ယူခြင်းဆိုင်ရာ နောက်ထပ်အချက်အလက်များအတွက် Smith (2005) ကို ကြည့်ပါ။

လုပ်ငန်းသုံး pinch နည်းပညာကိရိယာများတွင် အလိုအလျောက်အပူပေးလေ့ရှိသည်။ ငွေလဲသူ ကွန်ရက် ပေါင်းစပ်မှု အင်္ဂါရုပ်များ။ ဟိ အလိုအလျောက် ပေါင်းစပ်မှု နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေါ်အခြေခံကာ MINLP ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ၏ superstructures များ ၏ ဖြစ်နိုင်သည်။ ငွေလဲသူ ရွေးချယ်စရာများ (ကြည့် အခန်း ၁ အတွက် ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ MINLP နည်းလမ်းများ)။ ဒါတွေ ကိရိယာများ နိုင်သည် ဖြစ်သုံးတယ်။ ရန် ရောက်ရှိလာ မှာ ကိုယ်စားလှယ်လောင်းတစ်ဦး ကွန်ရက်၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ရမယ်။ ဖြစ် စနစ်တကျ ချုပ်ချယ်သည်။ ဒါကြောင့် အဲဒါ ၎င်းသည် များပြားသော stream splits များကိုမိတ်ဆက်ပြီး သေးငယ်သော exchangers အများအပြားကိုထည့်ထားခြင်းမရှိပါ။ အတွေ့အကြုံရှိ ဒီဇိုင်နာများသည် အလိုအလျောက် အပူဖလှယ်သည့် ကွန်ရက်ပေါင်းစပ်မှုနည်းလမ်းများကို ရှားရှားပါးပါး ရှားရှားပါးပါး အသုံးပြုလေ့ရှိသောကြောင့် ကွန်ရက်ကို လက်တွေ့ကျသော ကွန်ရက်ကို ကိုယ်တိုင်ဒီဇိုင်းထုတ်ရန် လိုအပ်သည်ထက် လက်တွေ့ကျသော အရာတစ်ခုအဖြစ် ပြောင်းလဲရန် ပိုမိုအားစိုက်ထုတ်ရလေ့ရှိသည်။ ကွန်ရက်ကို ကောင်းစွာချိန်ညှိရန်အတွက် ဆော့ဖ်ဝဲ၏ NLP ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းကို တွင်ကျယ်စွာအသုံးပြုထားသည်။ အပူချိန်များ အားဖြင့် ခေါင်းပုံဖြတ်ခြင်း။ ၏ ကွင်း နှင့် စမ်းချောင်း ကွဲ အချိုးများ

ဥပမာ ၃.၁၆

ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ အပူချိန်များ နှင့် အဆိုပါ အနည်းဆုံး အသုံးဝင်မှု
လိုအပ်ချက်တွေ အတွက် ချောင်းများ သတ်မှတ် ထွက် ၌ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ စားပွဲ၊ အတွက် a အနည်းဆုံး အပူချိန် ကွာခြားချက် အကြား
အဆိုပါ ချောင်းများ ၏ 20 ∘ C ။ ကြံစည် a အပူ ငွေလဲသူ ကွန်ရက် ရန် အောင်မြင်ရန် အဆိုပါ

အများဆုံး
စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။

စမ်းချောင်း		အပူ စွမ်းရည်	အရင်းအမြစ်	ပစ်မှတ်	အပူ
နံပါတ်	ရိုက်ပါ။	စီးဆင်းမှု နှုန်းထား kW/ ∘C	အပူချိန် ∘C	အပူချိန် ∘C	ဝန် kW
၁	ပူတယ်	၄၀.၀	၁၈၀	၄၀	၅၆၀၀
၂	ပူတယ်	30.0	၁၅၀	၆၀	၁၈၀၀
၃	အေး	60.0	၃၀	၁၈၀	၉၀၀၀
၄	အေး	20.0	၈၀	၁၆၀	၁၆၀၀

ဖြေရှင်းချက်

အနည်းဆုံး အသုံးဝင်မှုလိုအပ်ချက်များနှင့် pinch temperature ကိုရှာဖွေရန် ပြဿနာဇယား ဖြစ် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ ၌ a စာရင်းဇယား။ ဟိ တွက်ချက်မှုများ ၌ တစ်ခုစီ ဆဲလ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ထပ်ခါထပ်ခါ၊ နှင့် အဆိုပါ ဖော်မြူလာကို cell copy commands သုံးပြီး cell မှ cell သို့ ကူးယူနိုင်ပါသည်။ စာရင်းဇယားပုံစံတစ်ခု ပြဿနာဇယား algorithm အတွက် http://books.elsevier.com/companions တွင် အွန်လိုင်းပစ္စည်း၌ MS Excel ဖော်မတ်ဖြင့် ရနိုင်ပါသည်။ စာရင်းဇယားအသုံးပြုမှုကို ပုံ 3.31 တွင် သရုပ်ဖော်ထားပြီး ဤနေရာတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

D T_{min} အတွက် ကြားကာလ အပူချိန်ကို တွက်ချက်ပါ။ $= 20^{\circ}C$
ပူသောချောင်းများ $T_{int} = T_{လုပ်ရပ်} - 10^{\circ}C$
အေး ချောင်းများ $T_{int} = T_{လုပ်ရပ်} + 10^{\circ}C$

ကုမ္ပဏီ နာမည်
လပ်စာ

ပြဿနာ ဧယား အယ်လ်ဂိုရစ်သမ်

ပုံစံ XXXXX-YY- ZZ

ပရောဂျက် နာမည်							
ပရောဂျက် နံပါတ်				စာရွက်		၁ ၏ ၁	
ဗျာ	DATE	BY	APVD	ဗျာ	DATE	BY	APVD

၁။ အနိမ့်ဆုံး အပူချိန် ချဉ်းကပ်

ΔT_{min} 20 °C

၂။ စမ်းချောင်း ဒေတာ

စမ်းချောင်း အမှတ်	မောင်းမင်း အပူချိန် (°C) အရင်း	ပစ်မှတ်	ကြားကာလ အပူချိန် (°C) အရင်းအမြစ်	ပစ်မှတ်	အပူ စွမ်းရည် စီးဆင်းနှုန်း CP (kW/ºC)	အပူ ဝန် (kW)
၁	၁၈၀	၄၀	၁၇၀	၃၀	၄၀	၅၆၀၀
၂	၁၅၀	၆၀	၁၄၀	၅၀	၃၀	၂၀၀၀
၃	၃၀	၁၈၀	၄၀	၁၉၀	၆၀	၉၀၀၀
၄	၈၀	၁၆၀	၉၀	၁၇၀	၂၀	၁၆၀၀
၅						ဝယ်တယ်။
၆						ဝယ်တယ်။
၇						ဝယ်တယ်။
၈						ဝယ်တယ်။

၃။ ပြဿနာ စားပွဲ

ကြားကာလ	ကြားကာလ အပူချိန် (°C)	ကြားကာလ ΔT (°C)	မိုးဆမ်း c_p - အလုံးလိုက် CPh (kW/ºC)	ယ H (kW)	ကျော့ (kW)	(kW)
	၁၉၀				ဝယ်တယ်။	၂၉၀၀
၁	၁၇၀	၁၀	၆၀	၁၂၀၀	−၁၂၀၀	၁၇၀၀
၂	၁၇၀	၀ယ်တယ်။	၆၀	ဝယ်တယ်။	−၁၂၀၀	၁၇၀၀
၃	၁၄၀	၃၀	၄၀	၁၂၀၀	−၁၄၀၀	၅၀၀၀
၄	၁၃၀	၂၀	၅၀	၁၂၀၀	−၁၆၀၀	ဝယ်တယ်။
၅	၁၀၀	၃၀	၁၀	၆၀၀	−၁၆၀၀	၄၀၀၀
၆	၉၀	၃၀	၂၀	၆၀၀	−၁၂၀၀	၃၆၀၀
၇	၈၀	၃၀	၃၀	၆၀၀	−၉၀၀	၂၇၀၀
၈						

ပုံ ၃.၃၁။ ပြဿနာ စားပွဲ algorithm စာရင်းဇယား။

	မောင်းမင်း အပူချိန် 8C		ကြားကာလ အပူချိန် 8C	
စမ်းချောင်း	အရင်းအမြစ်	ပစ်မှတ်	အရင်းအမြစ်	ပစ်မှတ်
၁	၁၈၀	၄၀	၁၇၀	၃၀
၂	၁၅၀	၆၀	၁၄၀	၅၀
၃	၃၀	၁၈၀	၄၀	၁၉၀
၄	၈၀	၁၆၀	၉၀	၁၇၀

စာရင်းဇယားတွင် ရှိ၊ မရှိ ဆုံးဖြတ်ရန် IF လုပ်ဆောင်ချက်ကို အသုံးပြု၍ လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ အရင်းအမြစ်အပူချိန်သည် ပစ်မှတ်အပူချိန်ထက် ပိုကြီးသည်၊ ယင်းအခြေအနေတွင် စမ်းချောင်းသည် အအေးစီးကြောင်းဖြစ်သည်။ D *T* min / 2 ထပ်ထည့်သင့်သည်။

နောက်တစ်ခု အဆင့် အဆိုပါ ကြားကာလ အပူချိန်၊ လျစ်လျူရှုခြင်း။ တစ်ခုခု ထပ်နေသည် တန်ဖိုးများ ၌ အဆိုပါ ဤအရာကို ကြီးမားသော လုပ်ဆောင်ချက်ကို အသုံးပြု၍ စာရင်းဇယားကို လုပ်ဆောင်သည်။ ကြားကာလတစ်ခုစီတွင် မည်သည့်စီးကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်သည်ကို ဆုံးဖြတ်ပါ။ ပေးထားသောကြားကာလတစ်ခုတွင် စီးကြောင်းတစ်ခုရှိနေရန်၊ အကြီးဆုံးစီးကြောင်း ကြားကာလအပူချိန်သည် ကြားကာလအပိုင်းအခြား၏အောက်ပိုင်းအဆုံးထက် ပိုကြီးရမည်ဖြစ်ပြီး အနိမ့်ဆုံးစီးကြောင်းကြားကာလအပူချိန်သည်လည်း သို့မဟုတ် ထက်ကြီးနေရမည်ဖြစ်သည်။ အောက်ပိုင်းနဲ့ ညီတယ်။ ၏အ ဆုံး အဆိုပါ ကြားကာလ အပိုင်းအခြား။ ဒီ နိုင်သည် ဖြစ်တွက်ချက်သည်။ ၌ အဆိုပါ စာရင်းဇယား သုံးပြီး IF၊ AND၊ နှင့် သို့မဟုတ် လုပ်ဆောင်ချက်များ။ ကြားကာလတစ်ခုစီရှိ လမ်းကြောင်းများကို ဆုံးဖြတ်ပြီးသည်နှင့် တွက်ချက်နိုင်သည်။ အဆိုပါ ပေါင်းစပ် စမ်းချောင်း အပူ စွမ်းရည်များ။ ဒါတွေ တွက်ချက်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး တင်းကြပ်စွာ အစိတ်အပိုင်း အဆိုပါ ပြဿနာစားပွဲ၊ ဒါကြောင့် သူတို့ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဝှက်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ စာရင်းဇယား (၌ ကော်လံများ ရန် စားပွဲ၏ညာဘက်။)

ဟိ အလုံးလိုက် ၏ *CP* တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ အေး ချောင်းများ အနုတ် အဲဒါ အတွက် အဆိုပါ ပူတယ်။ ချောင်းများ ကြားကာလ D *T* *ဖြင့် မျှော်ကိုင်သည်။* ကြားကာလ D *H* နှင့် ကြားကာလ D *H* *ကို ပေးရန်* တန်ဖိုးများ နိုင်သည် ဖြစ် အထပ်ထပ် ရန် ပေးပါ။ အဆိုပါ ခြုံငုံ အပူ စီးဆင်း။ ဟိ ပမာဏ ၏ အပူ အဲဒါ ဖြစ်ရမည် ထား ၌ ရန် တားဆီး အဆိုပါ အပူ စီးဆင်း ထံမှ ဖြစ်လာခြင်း။ အနုတ်လက္ခဏာ သည် အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံး တန်ဖိုး ၌ ကော်လံ၊ ဘယ်ဟာ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ သုံးပြီး အဆိုပါ အငယ် လုပ်ဆောင်ချက်။ ဟိ နောက်ဆုံး ကော်လံ ထို့နောက်ပေးသည်။ a cascade ပြသခြင်း။ သာ အပြုသဘော တန်ဖိုးများ၊ အတူ သူည စွမ်းအင် cascading မှာ ဖြစ်တော့ အပူချိန်

၌ အဆိုပါ နောက်ဆုံး ကော်လံ ၂၉၀၀ kW ၏ အပူ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ထဲသို့ထည့်သည်။ ဖယ်ရှားပစ်ပါ။ အဆိုပါ ယခင်ကော်လံရှိ အနုတ်လက္ခဏာတန်ဖိုးများ၊ ဒါကြောင့် hot utility လိုအပ်ချက်က 2900 ဖြစ်ပါတယ်။ kW နဲ့ အဆေးရှိမှာပေါ့။ လိုအပ်ချက်၊ အဆိုပါ အောက်ခြေ တန်ဖိုး ၌ အဆိုပါ ကော်လံ၊ သည် 600 kW ။

8 C တွင် သုည ဖြစ်သည် ။

ဒါကြောင့် မှာ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ ပူတယ်။ ချောင်းများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မှာ

$$၉၀ + ၁၀ = 100 \circ C$$

နှင့် အဆိုပါ အေး ချောင်းများ
ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မှာ $$၉၀ — ၁၀ = 80 \circ C$$

ဇယားကွက် 1 နှင့် စမ်းချောင်း 4 နှစ်ခုစလုံးတွင် ကြားကာလ အပူချိန် 170 8 C ရှိသည်ကို သတိပြုပါ။ ဘယ်ဟာ အယ်လ်အီးဒီ ရန် a ပွား လိုင်း ၌ အဆိုပါ စာရင်း ၏ အဆင့်သတ်မှတ်ထားသည်။ ကြားကာလ အပူချိန်များ။
အတိအကျပြောရလျှင် ဤလိုင်းကို ဖယ်ရှားနိုင်သော်လည်း ၎င်းသည် D *T အတွက် သုညတန်ဖိုးကို ပေးသောကြောင့်* တွက်ချက်မှုကို မထိခိုက်စေပါ။ ထပ်နေသောအပူချိန်များကို ဤနည်းဖြင့် ကိုင်တွယ်ပါက spreadsheet ၏ ပရိုဂရမ်သည် ပိုမိုလွယ်ကူပါသည်။

အမြင့်ဆုံး စွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူရန်အတွက် ကွန်ရက်ကို ဒီဇိုင်းထုတ်ရန်၊ နှင့်ကပ်လျက်ရှိ ကိုက်ညီမှုများအတွက် stream heat capacities ဆိုင်ရာ စည်းမျဉ်းများကို လိုက်နာပြီး pinch and match streams တွင် စတင်ပါ။ ဖြစ်တော့။ ဘယ်မှာလဲ။ a တစ်ပွဲ သည် လုပ်ထားတဲ့၊ လွှဲပြောင်း အဆိုပါ အများဆုံး ပမာဏ ၏ အပူ။

ဟိ အဆိုပြုသည်။ ကွန်ရက် သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၃.၃၂။
ဟိ နည်းစနစ် လိုက်ခဲ့သည်။ ၌ ကြံစည်ခြင်း။ ဒီ ကွန်ရက် ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း-

အပေါ်က ဖြစ်တော့

1. ခ □ # c □
2. stream 1 သို့မဟုတ် 2 ကို stream 3 နှင့် ယှဉ်နိုင်သော်လည်း stream နှစ်ခုသည် stream 4 နှင့် မယှဉ်နိုင်ပါ။ ၎င်းသည် stream 1 နှင့် 3 နှင့် ကိုက်ညီပါက၊ stream သည် ပြဿနာကို ဖန်တီးပေးပါသည်။ ၂ ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် နိုင် ရန် လုပ်ပါ။ a တစ်ပွဲ မှာ အဆိုပါ ဖြစ်တော့။ ဒီလိုပဲ၊ အကယ်၍ ငါတို့ တစ်ပွဲ စမ်းချောင်း 2 နှင့် 3 ၊ ထို့နောက် stream 1 သည် ပွဲဖြစ်တော့မည်မဟုတ်ပါ။
3. စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ အပူ ရရှိနိုင် ၌ ယူဆောင်လာသည်။ အဆိုပါ ပူတယ်။ ချောင်းများ ရန် အဆိုပါ ဖြစ်တော့ အပူချိန်

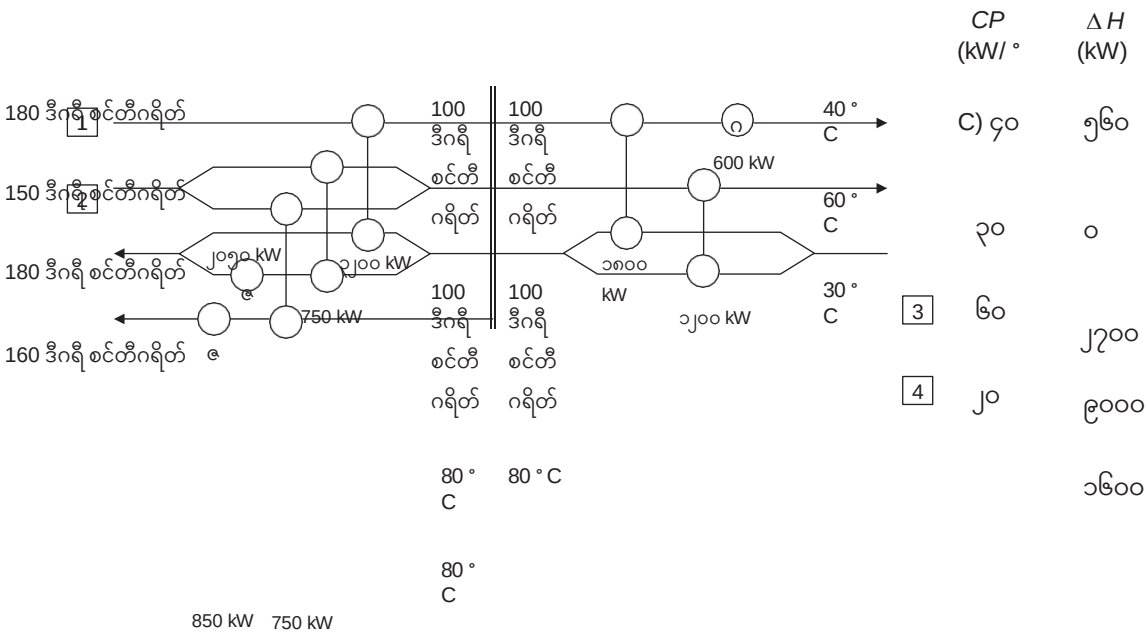
   စမ်းချောင်း ၁ D *H* = 40 0 (180 — 100) = 3200 kW

   စမ်းချောင်း ၂ D *H* = ၃၀ ။ ၀(၁၅၀ — 100) = ၁၅၀၀ kW
4. pinch temperature မှ အအေးချောင်းများကို ၎င်းတို့၏ ပစ်မှတ်အပူချိန်သို့ ယူဆောင်လာရန် လိုအပ်သော အပူကို စစ်ဆေးပါ။

   စမ်းချောင်း ၃ D *H* = 60 0 (180 — 80) = 6000 kW စမ်းချောင်း ၄ D *H* = 20 ၀(၁၆၀ — 80) = ၁၆၀၀ kW

5. *CP* ဖြင့် အကိုင်းအခက် 3 ကို နှစ်ပိုင်းခွဲထားပါက ၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် ပိုကြီးသောအကိုင်းအခက်ကို stream 1 နှင့် ယှဉ်ပြီး 3200 ကို လွှဲပြောင်းနိုင်ပါသည်။ ကျေနပ်စေသော kW (ticks off) stream ၁။
6. ကျွန်တော်တို့ ယခု ရှိသည် နှစ်ခု အေး ချောင်းများ၊ နှစ်ခုလုံး အတူ ၏ □ 20.0 နှင့် တစ်ခု ပူတယ်။ စမ်းချောင်း (၂) *CP* *နှင့်* 30.0 ၏ စမ်းချောင်း ၂ ခုကို အကိုင်းနှစ်ပိုင်းခွဲရမယ်။ ကနဦး ခန့်မှန်းချက်အရ ၎င်းတို့ နှစ်ခုလုံးတွင် *CP* *ရှိသည်။* 15.0 ၏ ထို့နောက် ကျွန်ုပ်တို့သည် stream 2 ၏အကိုင်းအခက်တစ်ခုအား the နှင့် ယှဉ်နိုင်သည်။ ပိုသေး အခက် ၏ ၄ နှင့် လွှဲပြောင်း ၇၅၀ kW၊ နှင့် အဆိုပါ အခြား အခက်

အတူ စမ်းချောင်း ၃၊ ကိုလည်း အတွက် 750 kW၊ ဘယ်ဟာ ထို့နောက် မှင်များ off စမ်းချောင်း ၂။



ပုံ ၃.၅။ အဆိုပြုသည်။ အပူ ငွေလဲသူ ကွန်ရက် အတွက် ဥပမာ ၃.၁၇။

7. လိုအပ်သော အပူချိန်ခွင်လျှာကို ဖြည့်ဆည်းပေးရန် စမ်းချောင်း 3 ၏ သေးငယ်သော အကိုင်းအခက်တွင် အပူပေးစက်ကို ထည့်သွင်းပါ-

$$D H_{\text{ပူတယ်။}} = ၆၀၀၀ — ၃၂၀၀ — ၇၅၀ = ၂၀၅၀ \text{ kW}$$

8. ပါဝင်ပါတယ်။ a အပူပေးစက် on စမ်းချောင်း ၄ ရန် ပေးသည်။ အဆိုပါ လက်ကျန် ၏ အဆိုပါ အပူ လိုအပ်သည်-

$$D H_{\text{ပူတယ်။}} = ၁၆၀၀ — ၇၅၀ = ၈၅၀ \text{ kW}$$

စစ်ဆေးပါ။ အလုံးလိုက် ၏ အပူပေးစက် တာဝန်များ = ၂၀၅၀ + ၈၅၀ = ၂၉၀၀ kW = ပူတယ်။ အသုံးဝင်မှု ပစ်မှတ်။

အောက်မှာ ဖြစ်တော့

9. $c_p \$ c_p$
10. မှတ်ချက် အဲဒါ စမ်းချောင်း ၄ စတင်သည်။ မှာ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ အပူချိန် ဒါကြောင့် မရနိုင်ပါ။ ပေးသည်။ pinch အောက်တွင်အအေးတစ်ခုခု။
11. မရဘူး။ တစ်ပွဲ စမ်းချောင်း ၁ သို့မဟုတ် ၂ အတူ စမ်းချောင်း ၃ မှာ အဆိုပါ ဖြစ်တော့။
12. ကွဲ စမ်းချောင်း ၃ ရန် *CP* *ကို* လျော့ချပါ ။
13. စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ အပူ ရရှိနိုင် ထံမှ ယူဆောင်လာသည်။ အဆိုပါ ပူတယ်။ ချောင်းများ ထံမှ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ ၎င်းတို့၏ ပစ်မှတ်အပူချိန်သို့ အပူချိန်-

$$\text{စမ်းချောင်း ၁} \quad D H = 40\ 0\ (100 — ၄၀) = ၂၄၀၀$$

$$\text{kW စမ်းချောင်း ၂} \quad D H = ၃၀ ။ ၀(၁၀၀ — ၆၀) =$$

$$၁၂၀၀ \text{ kW}$$

14. စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ အပူ လိုအပ်သည်။ ရန် ယူလာပါ။ အဆိုပါ အေး ချောင်းများ ထံမှ သူတို့ရဲ့ အရင်းအမြစ် အပူချိန်- pinch အပူချိန်အထိ၊

$$\text{စမ်းချောင်း ၃} \quad D H = 60\ ၀(၈၀ — ၃၀) = ၃၀၀၀ \text{ kW}$$

စမ်းချောင်း ၄ သည် မှာ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ အပူချိန်

15. မှတ်ချက် အဲဒါ စမ်းချောင်း ၁ မရနိုင်ပါ။ ဖြစ် ယူဆောင်လာသည်။ ရန် ၎င်း၏ ပစ်မှတ် အပူချိန် ၏ 40 ∘ C အားဖြင့် အပြည့်အဝလဲလှယ် အတူ စမ်းချောင်း ၃၊ အဖြစ် အဆိုပါ အရင်းအမြစ် အပူချိန် ၏ စမ်းချောင်း ၃ သည် 30 ∘ C၊ ဒါဆို $D T_{\text{min}}$ ပါ့လား။ ဖြစ် ချိုးဖောက်ခဲ့သည်။ ဒါကြောင့် လွှဲပြောင်း ၁၈၀၀ kW ရန် တစ်ခု ခြေထောက် ၏ အဆိုပါ ကွဲ စမ်းချောင်း ၃။
16. စစ်ဆေးပါ။ အပူချိန် ထွက်ပေါက်မှာ ဒီထဲက ငွေလဲလှယ်သူ-

$$\text{အပူချိန် ထွက်} = ၁၀၀ — \frac{၁၈၀၀}{40} = 55 ^\circ \text{C၊ ကျေနပ်စရာ}$$

17. ပေးသည်။ အေးသည် on စမ်းချောင်း ၁ ရုန် ယူလာပါ။ အဲဒါ ရုန် ၎င်း၏ ပစ်မှတ် အပူချိန်၊ အအေးခံခြင်း။ လိုအပ်သည်-

$$D\,H_{\text{အေး}} = ၂၄၀၀ — ၁၈၀၀ = ၆၀၀\ \text{kW}$$

18. စမ်းချောင်း 2 မှ စမ်းချောင်း 3 ၏ ဒုတိယအကျော့သို့ အပူဝန်အပြည့်ကို လွှဲပြောင်းပါ။ ၎င်းသည် လမ်းကြောင်းနှစ်ခုလုံးကို ကျေနပ်စေသည်။

မှတ်ချက် အဲဒါ အဆိုပါ အပူ နှင့် အအေးခံခြင်း။ ပေါ်လာတယ်၊ ၂၉၀၀ kWand ၆၀၀ kW၊ အသီးသီး၊ ပြဿနာဇယားမှ ခန့်မှန်းထားသူများကို ယှဉ်ပါ။

မှတ်ချက် ကိုလည်း အဲဒါ ၌ အမိန့် ရုန် ကျေနပ်သည်။ အဆိုပါ ဖြစ်တော့ ပြုကွဲခြင်း။ နှင့် အဆိုပါ စမ်းချောင်း ကိုက်ညီသော စည်းမျဉ်းများ၊ ငါတို့ ပြီးသွားတယ်။ တက် မိတ်ဆက်ခြင်း။ a ကြီးမားသော နံပါတ် ၏ စမ်းချောင်း ကွဲများ။ ဒီ သည် အတော်လေး ဘုံ

heat exchanger network design တွင်။ အပိုင်းသုံးပိုင်းခွဲ၍ မည်သည့်အပိုင်းကိုမျှ အကောင်းဆုံးမွမ်းမံထားသောကြောင့် များပြားသောငွေစုခြင်းအပြင် ကွန်ရက်ကို ရိုးရှင်းစေခြင်းလည်း ဖြစ်နိုင်သည်။ ဥပမာ အားဖြင့် ၊ stream 3 နှင့် stream 1 ၏အကိုင်းအခက်များကြားတွင် loops များနှင့် stream 3 နှင့် stream 2 ၏အကိုင်းအခက်များကြားတွင် ရှိနေပါသည်။ လက်ရှိခွဲခြမ်းအချိုးများနှင့်အတူ၊ အဆိုပါ loops များကို ဖယ်ရှား၍မရသော်လည်း အခြားအချိုးများဖြင့်၊ exchangers တစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုကို ဖယ်ရှားရန် ဖြစ်နိုင်သည် ။

ဟိ နိဒါန်း ၏ မျိုးစုံ စမ်းချောင်း ကွဲများ သည် မကြာခဏ ကိုးကား အဖြစ် a အားနည်းချက် ၏ အဆိုပါ pinch နည်းလမ်း။ လုပ်ငန်းစဉ်လည်ပတ်မှုတွင် တိုက်ရိုက်ထုတ်လွှင့်မှုများသည် ပြဿနာရှိနိုင်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ဆီ သို့မဟုတ် အခြားသော အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံစီးကြောင်းကို အပူပေးပြီး တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း အငွေ့ပြန်သွားသောအခါ၊ စမ်းချောင်း၊ သည် a နှစ်ဆင့် အရောအနှော။ အဲဒါ သည် ခက်တယ်။ ရန် ထိန်းချုပ်မှု အဆိုပါ ပိုင်းခြားခြင်း။ ၏ အဲဒီလို ချောင်းများ ရန် ပေးပါ။ ဌာနခွဲတစ်ခုစီတွင် လိုအပ်သော စီးဆင်းနှုန်း။ အတွေ့အကြုံရှိ ဒီဇိုင်နာများသည် အများအားဖြင့် ချိတ်ဆက်မှု အများအပြားကို ခွဲထွက်ခြင်းကို ရှောင်ရှားရန် ကွန်ရက်ကို ကန့်သတ်ထားသော်လည်း၊ ၎င်းသည် အနည်းဆုံး အသုံးဝင်မှု သုံးစွဲမှုထက် ပိုများသော ဒီဇိုင်းများဆီသို့ ဦးတည်သွားသည့်တိုင် ဖြစ်နိုင်သမျှ အချိန်တိုင်းတွင် ကန့်သတ်ထားသည်။

3.18. အကိုးအကားများ

Barnwell၊ ည။ နှင့် မောရစ်၊ ဂ။ P (၁၉၈၂)၊ *ဟိုက်Proc* ၆၁ (ဇူလိုင်လ) ၁၁၇။ အပူ စုပ်သည်။ ဖြတ်တောက်ခြင်း။ စွမ်းအင် အသုံးပြု. Bloch၊ ဇ ပီ၊ ထွန်းဝင်း၊ ည။ A.၊ Danowsky၊ F အမ်၊ ဂျိမ်း၊ R. ဆဲဆိုခြင်း၊ ည။ ၎။ နှင့် Weightman၊

အမ် ၈ (၁၉၈၂)၊ ကွန်ပရက်ဆာ နှင့် ခွဲထွင်သူများ- ရွေးချယ်မှု နှင့် အသုံးချမှု အတွက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်း (Dekker)။

ဘော့စ်ဂျာကိုဗစ်၊ F (၁၉၃၅)၊ *နည်းပညာ သာမိုဒိနမစ်* (T. Steinkopff)။

Buse, F. (1981) *Chem Eng, NY* 88 (ဇန်နဝါရီ 26) 113. ဟိုက်ဒရောလစ်အဖြစ် centrifugal pumps ကိုအသုံးပြုခြင်း တာဘိုင်။

Chada, N. (1984) *Chem Eng, NY* 91 (ဇူလိုင် 23) 57. စွမ်းအင်ပြန်လည်ရရှိရန် ဟိုက်ဒရောလစ်တာဘိုင်များအသုံးပြုခြင်း။ Coulson၊ ည။ အမ်၊ Backhurst၊ ဂျေ၊ နှင့် Harker၊ ည။ ဇ (၁၉၉၉)၊ *Chem Eng* အတွဲ ၁၊ ၆ ရက်နေ့ ed (Butterworth- Heinemann)။

ဒေါက်၊ ည။ အမ် (၁၉၈၈)၊ *အယူအဆ ဒီဇိုင်း ၏ ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များ* (McGraw-Hill)။

Dryden, I. (ed.) (1975) *The Efficient Use of Energy* (IPC Science and Technology Press)။

Dunn၊ KS နှင့် Tomkins၊ AG (1975)၊ လန်ဒန်၊ *လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် စွမ်းအင်ပြန်လည်ရရှိရေးဆိုင်ရာ Inst Mech Eng ညီလာခံ* ။ မီးရှို့ဖျက်ဆီးခြင်းမှ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ၏ အပူကို ပြန်လည်ရယူခြင်း။ ဒွန်း၊ R F နှင့် El-Halwagi၊ အမ် အမ် (၂၀၀၃)၊ *ည Chem နည်းပညာ ဇီဝ* နည်းပညာ ၇၈၊ ၁၀၁၁။ လုပ်ငန်းစဉ်ပေါင်းစပ် နည်းပညာ သုံးသပ်ချက်- နောက်ခံ နှင့် လျှောက်လွှာများ ၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း။

Edmister၊ ဒဗလျူ။ ဂ။ (၁၉၄၈)၊ *အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် Ref* ၂၇ (နိုဝင်ဘာ) ၁၂၉ (၆၀၉)။ အသုံးချမှု ၏ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်လုပ်ငန်းခွင်းမှ အပူချိန်၊ အစိတ်အပိုင်း XIII အပူစွမ်းရည်။

Gundersen, T. and Naess, L. (1988)။ *Comp နှင့် Chem Eng* ၊ 12၊ နံပါတ် 6၊ 503။ ကုန်ကျစရိတ် အကောင်းဆုံး အပူဖလှယ်သည့် ကွန်ရက်များ ပေါင်းစပ်ခြင်းသည် အနုပညာ၏ အခြေအနေကို စက်မှုဆိုင်ရာ ပြန်လည်သုံးသပ်မှုကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

Himmelblau, DM (1995) *ဓာတုအင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ အခြေခံမူများနှင့် တွက်ချက်မှုများ*၊ 6th ed (Pearson)။

Hinchley၊ P (၁၉၇၅)၊ *Inst Mech Eng ညီလာခံ on စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း*၊ လန်ဒန်။ အညစ်အကြေး အပူ ဘွိုင်လာများ ၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ စက်မှုလုပ်ငန်း။

Holland, FA နှင့် Devotta, S. (1986) *Chem Engr, London* , No. 425 (May) 61. လုပ်ငန်းစဉ် applications များတွင် အပူစုပ်စက်များအတွက် အလားအလာများ။

ဟိုမန်း၊ ဂ ဂ။ (၁၉၇၁)၊ Ph.D စာတမ်း၊ တက္ကသိုလ် ၏ တောင်ပိုင်း ကယ်လီဖိုးနီးယား၊ *အကောင်းဆုံး ကွန်ရက်များ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများအတွက်* ။

IChemE (1994) *စွမ်းအင်ကို အကျိုးရှိစွာ အသုံးပြုမှုအတွက် လုပ်ငန်းစဉ်ပေါင်းစည်းခြင်းဆိုင်ရာ အသုံးပြုသူလမ်းညွှန်*၊ ပြန်လည်ပြင်ဆင်ထားသော (Institution of Chemical Engineers, London)။

Jenett, E. (1968) *Chem Eng, NY* 75 (ဧပြီ 8) 159၊ (ဇွန် 17) 257 (အပိုင်းနှစ်ပိုင်း)။ ဟိုက်ဒရောလစ်ပါဝါပြန်လည်ရယူရေးစနစ်များ။

ကင်နီ၊ ဒဗလျူ။ F (၁၉၈၄)၊ *စွမ်းအင် ကူးပြောင်းခြင်း။ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း* ၊ ပညာရပ် စာနယ်ဇင်း။ Kobe, KA (1958) *Pet Ref* . 44. ရေနံဓာတုဗေဒဆိုင်ရာ သာမိုဓာတုဗေဒ။

Linnhoff၊ ခ နှင့် ပန်းပွင့်၊ ည။ R (၁၉၇၈)၊ *AIChEJ* ၂၄၊ ၆၃၃ (၂ အစိတ်အပိုင်းများ)။ ပေါင်းစပ်ခြင်း။ ၏ အပူ ငွေလဲလှယ်သူ ကွန်ရက်များ။

Linnhoff, B., Mason, DR, and Wardle, I. (1979) *Comp and Chem Eng* . 3, 295, Under- ရပ်တည်မှု အပူ ငွေလဲသူ ကွန်ရက်များ

Linnhoff၊ ခ။ Townsend၊ ဃ။ ဒဗလျူ၊ ဘိုလန်၊ ဃ.၊ ဝစ်၊ ဆ အက်ဖ်၊ သောမတ်စ်၊ ခ c A.၊ ဒီကောင်၊ တစ် R. and Marsland, RH (1982) *User Guide on Process Integration for ထိရောက်မှု စွမ်းအင်အသုံးပြုမှု* ၊ 1st ed (အဖွဲ့အစည်း ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ၊ လန်ဒန်)။

Luckenbach, EC (1978) US 4,081,508, Exxon Research and Engineering Co. လုပ်ငန်းစဉ် fluid catalytic cracking regenerator မှ fluid gas ညစ်ညမ်းမှုကို လျှော့ချရန်အတွက်။

Meili, A. (1990) *Chem Eng Prog* . 86(6) 60. ပေါင်းခံကော်လံများအတွက် အပူစုပ်စက်များ။ Miller, R. (1968) *Chem Eng, NY* 75 (မေလ 20) 130. လုပ်ငန်းစဉ် စွမ်းအင်စနစ်များ။

မိုဆာ၊ F နှင့် Schnitzer, H. (1985) *အပူ စက်မှုလက်မှုပန့်* (elevier)။

ပယ်ရီ၊ R ဇ နှင့် ချီလ်တန်၊ ဂ။ ဇ (eds.) (၁၉၇၃)၊ *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ လက်စွဲစာအုပ်*၊ ၅ ရက်နေ့ ed (McGraw-Hill)။

ပယ်ရီ၊ R ဇ.၊ အစိမ်းရောင်၊ ဃ။ ဒဗလျူ၊ နှင့် မာလိုနီ၊ ည။ အို (eds.) (၁၉၉၇)၊ *ပယ်ရီရဲ့ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများလက်စွဲစာအုပ်* ၊ 7th ed. (McGraw-Hill)။

Reay၊ DA နှင့် Macmichael၊ DBA (1988) *Heat Pumps- ဒီဇိုင်းနှင့် လျှောက်လွှာ*၊ 2nd ed (မံစာနယ်ဇင်း)။

ဆန်တိုလီရီ၊ ည။ ည။ (၁၉၇၃)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်*။ ၆၉ (ဇန်နဝါရီလ) ၆၉။ လိုရင်းပါ။ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် အမြိုက်စွန့်ပစ်ခြင်းနှင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးစနစ်များ။

Shultz၊ JM (1962) *Trans ASME* 84 (*စွမ်းအားအင်ဂျင်နီယာဂျာနယ်*) (ဇန်နဝါရီ) ၆၉၊(ဧပြီ) ၂၂၂ (နှစ်ပိုင်း)။ centrifugal compressors များ၏ polytropic ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။

ဆင်း၊ ည။ (၁၉၈၅)၊ *အပူ အပြောင်းအရွှေ့ အရည်များ နှင့် စနစ်များ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် စွမ်းအင် အသုံးချမှု* (မာဆယ် ဒက်ကာ)။

စမစ်၊ R (၂၀၀၅)၊ *ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း နှင့် ပေါင်းစည်းမှု* (Wiley)။

Sterbacek, Z., Biskup, B., and Tausk, P. (1979) *Correspond- ing-state Methods* (Elsevier) ကို အသုံးပြု၍ Properties များ တွက်ချက်ခြင်း။

3.19. အမည်စာရင်း

u တွင်

		အတိုင်းအတာများ Dimensions in MLTu
A	ဧရိယာ	L^2
	တိကျသော အပူညီမျှခြင်းတွင် ကိန်းသေ *တစ်ခု(ညီမျှခြင်း 3.13)*	$L^2T^{-2}u^{-1}$
B	အောက်ခြေ စီးဆင်း MT နှုန်း	$-\circ$
b	ကိန်းသေ ၌ သီးခြား အပူ ညီမျှခြင်း (equation 3.13)	$L^2T^{-2}u^{-2}$
CP	တိုက်ရိုက် အပူ စွမ်းရည် စီးဆင်း	$ML^2T^{-2}u^{-1}$ နှုန်း
c_c	စမ်းရေ အပူ စွမ်းရည် စီးဆင်း နှုန်း၊ အအေးစီးကြောင်း	$ML^2T^{-2}u^{-1}$
c_h	စမ်း အပူ စွမ်းရည် စီးဆင်း နှုန်း၊ hot stream	$ML^2T^{-2}u^{-1}$
C_p	အတိအကျ အပူ မှာ ကိန်းသေ ဖိအား	$L^2T^{-2}u^{-1}$

C_{pa}	အတိအကျ အပူ အစိတ်အပိုင်း *a*	$L^2T^{-2}u^{-1}$
C_{pb}	အတိအကျ အပူ အစိတ်အပိုင်း *b*	$L^2T^{-2}u^{-1}$
C_{pc}	အတိအကျ အပူ အစိတ်အပိုင်း *c*	$L^2T^{-2}u^{-1}$
C_{pm}	ဆိုတာဘာလဲ သီးခြား $L^2T^{-2}u^{-1}$အပူ	
C_{p1}	အတိအကျ အပူ ပထမ အဆင့်	$L^2T^{-2}u^{-1}$
C_{p2}	Specific အပူ ဒုတိယ အဆင့်	$L^2T^{-2}u^{-1}$
C_y	အတိအကျ အပူ မှာ ကိန်းသေ ထုထည်	$L^2T^{-2}u^{-1}$
$C^\circ_{စစ}$	စံပြ မာတ်ဇွေပြည်နယ် သီးခြား $L^2T^{-2}u^{-1}$အပူ	
c	ကိန်းသေ ၌ သီးခြား အပူ ညီမျှခြင်း (equation 3.13)	$L^2T^{-2}u^{-3}$ သို့မဟုတ် $L^2T^{-2}u^{-1/2}$
ခ $c_{\square}$	ဆမ်း ၏ အပူ စွမ်းရည် စီးဆင်း နှုန်းထားများ အအေးချောင်းများ	$ML^2T^{-2}u^{-1}$
ခ $c_{\square}$	ဆမ်း ၏ အပူ စွမ်းရည် စီးဆင်း နှုန်းထားများ ရေပူချောင်းများ	
D	Distillate စီးဆင်း MT နှုန်း	- ၁
E_e	ထိရောက်မှု၊ လျှပ်စစ် မော်တာများ	—
E_p	Polytropic ထိရောက်မှု၊ ကွန်ပရက်ဆာ နှင့် တာဘိုင်များ	—
F	Force	$MLT^{-၂}$
g	ဆွဲငင်အား အရှိန်	$LT^{-၂}$
H	Enthalpy	$ML^2T^{-၂}$
H_a	Specific enthalpy ၏ အစိတ်အပိုင်း *a*	L^2T^{-2}
H_B	Enthalpy ၏ အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်စီးကြောင်း (ဥပမာ 3.1)	$ML^2T^{-၃}$
H_b	Specific enthalpy ၏ အစိတ်အပိုင်း *b*	L^2T^{-2}
H_D	Enthalpy of distillate stream (Example 3.1)	ML^2T^{-3}
H_F	Enthalpy feed stream (Example 3.1)	ML^2T^{-3}
$H_{products}$	Total enthalpy of products	ML^2T^{-3}
$H_{reactants}$	Total enthalpy of reactants	ML^2T^{-3}
H_T	Specific enthalpy at temperature *T*	L^2T^{-2}
H_V	Enthalpy of vapor stream (Example 3.1)	ML^2T^{-3}
DH	Change in enthalpy	ML^2T^{-2}
DH_{cold}	Heat transfer from cold utility	ML^2T^{-3}
DH_{ex}	Heat transfer in exchanger	ML^2T^{-3}
DH_{hot}	Heat transfer from hot utility	ML^2T^{-3}
DH_n	Net heat required in nth interval	ML^2T^{-3}
$DH_{react.}$	Enthalpy change to bring reactants to standard temperature	ML^2T^{-3}
DH_p	Latent heat of phase change	L^2T^{-2}

		u တွင် Dimensions in MLTu အတိုင်းအတာများ
D $H_{ရော.}$	Enthalpy ပြောင်းလဲမှု ရန် ထုတ်ကုန်များကို ပုံမှန်အပူချိန်သို့ ယူဆောင်လာပါ။	ML^2T^{-2}
D H_{xp}	Cross-pinch အပူ	ML^2T^{-3} လွဲပြောင်းပါ။
- D $H_{m,t}$	အပူ ၏ ရောစပ်ခြင်း။ မှာ အပူချိန် t	L^2T^{-2}
- D $H_{r,t}$	အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု မှာ အပူချိန် t	L^2T^{-2}
— D H_c	စံ အပူ ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း	L^2T^{-2}
°	စံ enthalpy ၏ L^2T^{-2} ဖွဲ့စည်းခြင်း ။	
D H_f°	စံ အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု	L^2T^{-2}
— D H_r	တစ်သားတည်း အပူ ဖြေရှင်းချက် L^2T^{-2}	
°		
— D H_s°		
oln		
L	အရည် စီးဆင်း MT နှုန်း	$-ɔ$
L '	နံပါတ် ၏ အတွင်းပိုင်း ကွင်း ၌ ကွန်ရက်	—
Ꮀ	အကွာအဝေး	Ꮀ
အမဲ	အစုလိုက်အပြုံလိုက်	အမဲ
M_c	မဲ့များ၏အစိတ်အပိုင်း c	အမဲ
M_w	မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက် (အလေးချိန်)	—
Ꭾ	Polytropic အပူချဲနဲ့ ထပဲကာနဲး	—
m	အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း MT နှုန်း	$-ɔ$
N	အရေအတွက် အေး ချောင်းများ၊ အပူ ငွေ့လွှဲသူ ကွန်ရက်များ	—
N နံပါတ်	၏ ချောင်းများ	—
n	ချဲ့ထွင်မှု သို့မဟုတ် ဖိသိပ်မှုအညွှန်း (ညီမျှခြင်း 3.30)	—
n_i	Molar စီးဆင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း i	$MT^{-ɔ}$
P	ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_c	ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_i	Inter-stage ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_r	ဖိအား	လျော့ချခြင်း —
P_1	ကနဦး ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_2	နောက်ဆုံး ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
Q	Heat transferred across system boundary	ML^2T^{-2} or ML^2T^{-3}
Q_B	Reboiler heat load (Example 3.1)	ML^2T^{-3}
Q_C	Condenser heat load (Example 3.1)	ML^2T^{-3}
Q_p	Heat added (or subtracted) from a system	ML^2T^{-2} or ML^2T^{-3}
Q_r	Heat from reaction	ML^2T^{-2} or ML^2T^{-3}
Q_s	Heat generated in the system	ML^2T^{-2} or ML^2T^{-3}

R	တစ်လောကလုံး ဓာတ်ငွေ့ ကိန်းသေ	$L^2T^{-2}u^{-1}$
S	နံပါတ် ၏ လွတ်လပ်သော အကိုင်းအခက်	—
T	အပူချိန်၊ ပကတိ	သင်
T_1	ကနဦး အပူချိန်	သင်
T_2	ဖိုင်နယ် အပူချိန်	သင်
$T_{က}$	Actual ပါ။ စမ်းချောင်း အပူချိန်	သင်
T_c	ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ အပူချိန်	သင်
$T_{ဃ}$	Datum အပူချိန် အတွက် enthalpy တွက်ချက်မှုများ	သင်
T_{int}	Interval အပူချိန်	သင်
T_n	အပူချိန် ၌ n th ကြားကာလ	နော်။
T_p	အဆင့်-အကူးအပြောင်း အပူချိန်	သင်
$T_{ဖြစ်တော့}$	ဖြစ်တော့ အပူချိန်	သင်
T_r	လျော့ချထားသော အပူချိန်	—
T_s	အရင်းအမြစ် အပူချိန်	သင်
T_t	ပစ်မှတ် အပူချိန်	သင်
D T	Change ၌ အပူချိန်	သင်
D T_{min}	အနိမ့်ဆုံး အပူချိန် ခြားနားချက် (အနည်းဆုံး ချဉ်းကပ်) ၌ အပူ လဲလှယ်ကိရိယာ	
D T_n	အတွင်းပိုင်း အပူချိန် ခြားနားချက်	
t	အပူချိန်၊ ဆွေမျိုး စကေးနဲ့	သင်တယ်။
t	အချိန်	T
t_r	အကိုးအကား အပူချိန်၊ မင်းကို ဆိုလိုတာ သီးခြား အပူ	
t_s	ရေနွေးငွေ့ ရှိ အပူချိန်	သင်
U	အတွင်းပိုင်း စွမ်းအင် နှုန်း ယူနစ် ထုထည်	L^2T^{-2}
$ကျ ကင်_{အော်}$	ကျီ အပူ လွှဲပြောင်း coefficient	$MT^{-3}u^{-1}$
u	Velocity	$LT^{-ာ}$
V	အငွေ့ စီးဆင်း MT နှုန်း	$-ာ$
y	အတွဲ နှုန်း ယူနစ် ထုထည်	$M^{-1}L^3$
x	အကွာအဝေး	L
x_a	မဲ့အပိုင်းအပိုင်း *တစ်ခု* — အ ရောအနှော	
x_b	မဲ့အပိုင်းအစ အစိတ်အပိုင်း b သည် a အရောအနှော	—
x_c	မဲ့အပိုင်းအစ အစိတ်အပိုင်း c - အ ရောအနှော	
W	အလုပ် နှုန်း ယူနစ် ထုထည်	L^2T^{-2}
Z	Compressibility အချက်	—

		Dimensions in MLTu
z	အရပ်အမြင့် အထက် datum	L
Z မိနစ်	အနိမ့်ဆုံး နံပါတ် ၏ အပူ ငွေ့လဲသူများ ၌ ကျန်ရက်	—
ဆ	အချိုးအစား ၏ သီးခြား အပူများ	—

3.20. ပြဿနာများ

3.1. အရည်စီးကြောင်းတစ်ခုသည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုတစ်ခုအား ဖိအား 100 ဘားတွင် ထားခဲ့သည်။ ဖိအားများ လျော့သွားလျှင် ရန် ၃ ဘား ၌ a တာဘိုင်၊ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အများဆုံး သီအိုရီ ပါဝါ တတ်နိုင်သည် စီးဆင်းမှုနှုန်း 1000 မှရရှိမည်ဖြစ်သည်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ အရည်၏သိပ်သည်းဆသည် 850 ဖြစ်သည်။ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၃။

3.2. 1 bar နှင့် အပူချိန်၏ ဖိအားဖြင့် ရေ၏ သီးခြားအင်သလီကို တွက်ချက်ပါ။ 200 ဒီ C ။ စစ်ဆေးပါ။ သင်၏ တန်ဖိုး သုံးပြီး ရေနွေးငွေ့ စားပွဲများ။ ဟိ သီးခြား အပူ စွမ်းရည်
၏
ရေ နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း-

$C_p = ၄ ။ ၂ — ၂ \times 10^{-3} t$; ဘယ်မှာလဲ။ t သည် ၌ ° C နှင့် C_p ၌ kJ / ကီလိုဂရမ် ။

ယူပါ။ အဆိုပါ အခြား ဒေတာ လိုအပ်သည်။ ထံမှ နောက်ဆက်တွဲ ဂ။

3.3. ကျောက်မီးသွေး၏ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်၏ ထုတ်ကုန်တစ်ခုအနေဖြင့် ထွက်လာသည့် ဓာတ်ငွေ့တွင် အောက်ပါဖွဲ့စည်းပုံ၊ မဲ့ရာခိုင်နှုန်း ရှိသည်- ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် 4၊ ကာဗွန်မိုနောက်ဆိုဒ် 15၊ ဟိုက်ဒရိဂျင် 50၊ မီသိန်း 12၊ ethane 2၊ ethylene 4၊ benzene 2၊ နိုက်ထရိုဂျင်ဟန်ချက်ညီသည်။ နောက်ဆက်တွဲ C တွင် ပေးထားသည့် ဒေတာကို အသုံးပြု၍ စုစုပေါင်းနှင့် အသားတင် ကယ်လိုရီဓာတ်ကို တွက်ချက်ပါ။ တန်ဖိုးများ ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့။ ပေးပါ။ သင်၏ ဖြေ ၌ MJ / m^3 ၊ မှာ စံ အပူချိန်နှင့် ဖိအား။

3.4. ၌ အဆိုပါ ထုတ်လုပ် ၏ aniline၊ အရည် နိုက်ထရိုဘင်ဇင် မှာ 20 ဒီ C သည် ကျွေးတယ်။ ရန် a ဟိုက်ဒရိုဂျင်စီးကြောင်းတွင် အငွေ့ပျံသော အငွေ့။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်စီးကြောင်းက 30 ဒီ C မှာ ၊ နှင့် အဆိုပါ အငွေ့ပြန်ဆေး လုပ်ဆောင်သည်။ မှာ ၂၀ ဘား။ အဘို့ ကျွေးပါ။ နှုန်းထားများ ၏ ၂၅၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ
နိုက်ထရိုဂျင်နှင့် ၃၆၆ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ အပူထည့်သွင်းရန် လိုအပ်သည်ဟု ခန့်မှန်းပါ။ နိုက်ထရိုဘင်ဇင်အခိုးအငွေ့ကို အထူးအပူမထားပါ။

3.5. Aniline သည် ထုတ်လုပ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ၏ နိုက်ထရိုဘင်ဇင်။ ဟိ တုံ့ပြန်မှု နေရာယူသည်။ ၌ a အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖို လည်ပတ်ခြင်း။ မှာ 270 ဒီ C နှင့် ၂၀ ဘား။ ဟိ ပိုလျှံ
အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု သည် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ အားဖြင့် a အပူ လွှဲပြောင်း အရည် သွားတာ မှတဆင့် ပြွန်များ ၌ အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာ။ နိုက်ထရိုဘိုင်ဇင် အငွေ့

နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဝင်ပါ။ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို မှာ a
အပူချိန် ၏ 260 ∘ C ။ တစ် ပုံမှန် ဓာတ်ပေါင်းဖို off ဓာတ်ငွေ့ဖွဲ့စည်းမှု မှ ရာခိုင်နှုန်း၊ သည် Dimensions in MLTΘ
aniline 10.73၊ cyclo-hexylamine 0.11၊ water 21.68၊ nitrobenzene 0.45၊
ဟိုက်ဒရိုဂျင် ၆၃.၆၇၊ inerts (ယူ အဖြစ် နိုက်ထရိုဂျင်) ၃.၆၆။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အပူ ဓါတ်ပေါင်းဖိုသို့ နိုက်ထရိုဘင်ဇင်၏ အစာကျွေးနှုန်းအတွက် အပူလွှဲပြောင်းအရည်ဖြင့် ဖယ်ရှားသည်။ ၂၅၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ

နိုက်ထရိုဘင်ဇင် (Nitrobenzene) ၏ တိကျသော အပူပမာဏကို နည်းလမ်းများဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ ပေးသည် ၌ အခန်း ၈။ ယူပါ။ အဆိုပါ အခြား ဒေတာ လိုအပ်သည်။ ထံမှ နောက်ဆက်တွဲ ဂ။

3.6. ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက်ကို ဟိုက်ဒရိုဂျင် ပိုလျှံသော ကလိုရင်းကို လောင်ကျွမ်းစေခြင်းဖြင့် ထုတ်လုပ်သည်။ တုံ့ပြန်မှုသည် အလွန်အပူလွန်ကဲပြီး မျှခြေသို့ အလွန်လျင်မြန်စွာ ရောက်ရှိသည်။ မျှခြေ အရောအနှော ပါရှိသည်။ ခန့်မှန်းခြေ 4% အခမဲ့ ကလိုရင်း၊ ဒါပေမယ့် ဒီ အရောအနှောကို အေးသွားသောကြောင့် ပိုလျှံနေသော ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှင့် လျင်မြန်စွာ ပေါင်းစပ်သည်။ အောက်မှာ
200 ∘ C အဆိုပါ ပြောင်းလဲခြင်း ၏ ကလိုရင်း သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ ပြီးပါပြီ။

8 C တွင် အအေးခံနိုင်သော အအေးခံအင်္ဂါဖြင့် တပ်ဆင်ထားသည်။ ဟိ ဓာတ်ငွေ့များ ဖြစ်ကြပါသည်။ နောက်ထပ် အအေးခံ၊ ရန် 50 8 C၊ ၌ တစ်ခု ပြင်ပ အပူ ငွေလဲသူ။

အဘို့ a ထုတ်လုပ်မှု နှုန်း ၏ ၁၀၀၀၀ မက်ထရစ် တန် (တန်ချိန်) နှုန်း တစ်နှစ် ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက်၊

မီးဖိုဂျာကင်အင်္ဂါမှဖယ်ရှားသောအပူနှင့်ပြင်ပအအေးခန်းအတွင်းရှိအပူကိုတွက် ချက်ပါ။ ပိုလျှံသော ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကို stoichiometric ထက် 1% အဖြစ် ယူပါ။ ဟိ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ထောက်ပံ့ရေး ပါရှိသည်။ 5% inerts (ယူ အဖြစ် နိုက်ထရိုဂျင်) နှင့် သည် ကျွေးတယ်။ ရန် အဆိုပါ မီးစက် မှာ 25 8 C ။ ဟိ ကလိုရင်း သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ စင် နှင့် သည် ကျွေးတယ်။ ရန် အဆိုပါ မီးစက် အဖြစ် a ပြည့်နှက် အငွေ့။ ဟိ မီးစက် လုပ်ဆောင်သည်။ မှာ ၁.၅ ဘား။

3.7. စောင်များနှင့် တန်ဆာများကို သန့်စင်ရန်အတွက် နိုက်ထရိုဂျင် ထောက်ပံ့မှု လိုအပ်သည်။ ပြီးနောက် မျိုးဆက်၊ အဆိုပါ နိုက်ထရိုဂျင် သည် ချုံ့ နှင့် သိမ်းဆည်းထားသည်။ ၌ a ဘဏ် ဆလင်ဒါများ၊ မှာ a ဖိအား ၏ ၅ barg ဟိ ဝင်ပေါက် ဖိအား ရန် အဆိုပါ ကွန်ပရက်ဆာ သည်

၀.၅ barg၊ နှင့် အဆိုပါ အပူချိန် သည် 20 8 C ။ တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ အများဆုံး ပါဝါ လိုအပ်သည်။

ရန် ချုံ့ ၁၀၀ m 3 / h ။ တစ် single-stage အပြန်အလှန် ကွန်ပရက်ဆာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။

3.8. ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက်ဓာတ်ငွေ့ကို ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဖြင့် ကလိုရင်းကို လောင်ကျွမ်းစေခြင်းဖြင့် ထုတ်ပေးသည့် ဖိအား 600 ဖြင့် လိုအပ်သည်။ kN / m 2၊ အတိုင်းအတာ။ ဖိအားတွေ ရှိလာနိုင်တယ်။ အားဖြင့်လည်းကောင်း burner ကိုလည်ပတ် ဖိအားအောက်တွင်သို့မဟုတ် compressing အားဖြင့်

ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက်ဓာတ်ငွေ့။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက် 10,000 ထုတ်လုပ်မှုနှုန်း ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ နှိုင်းယှဉ် အဆိုပါ ပါဝါ လိုအပ်ချက် ၏ ချုံ့ အဆိုပါ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ထောက်ပံ့မှု ရန် အဆိုပါ မီးစက် အတူ အဲဒါ ရန် ချုံ့ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက်။ ဟိ ကလိုရင်း ကျွေးပါ။ သည် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ မှာ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ ဖိအား ထံမှ a အငွေ့ပြန်ဆေး။ နှစ်ခုလုံး ဟိုက်ဒရိုဂျင် နှင့် chlorine feeds တွေဖြစ်ပါတယ်။ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ စင်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင် သည် stoichiometric လိုအပ်ချက်၏ တစ်ရာခိုင်နှုန်းပိုနေသော မီးဖိုသို့ ထောက်ပံ့ပေးသည်။

တစ် အဆင့်နှစ်ဆင့် centrifugal ကွန်ပရက်ဆာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် နှစ်ခုလုံး တာဝန်များ။ ယူပါ။ အဆိုပါ

ကွန်ပရက်ဆာနှစ်ခုလုံးအတွက် polytropic ထိရောက်မှု 70%။

ဟိုက်ဒရိုဂျင်ထောက်ပံ့မှုဖိအားသည် 120 kN / m ² ဖြစ်ပြီး အပူချိန် 25 ဒီဂရီ C။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက်သည် မီးလောင်ရာလေပင့်ပြီးနောက် 50 ဒီဂရီ C သို့ အအေးခံသည်။ compressor inter- cooler လို့ ယူဆပါ။ အေးတယ်။ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ ရန် 50 ဒီဂရီ C၊ အတွက် နှစ်ခုလုံး တာဝန်များ။

ဘယ်ဟာလဲ။ လုပ်ငန်းစဉ် ပါ့ သင် ရွေးချယ်ပါ။ နှင့် ဘာကြောင့်လဲ

3.9. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အလုပ် လိုအပ်သည်။ ရန် ချုံ့ အီသလင်း ထံမှ ၃၂ MPa ရန် ၂၅၀ MPa သည် အစပိုင်းတွင် 30 ဒီဂရီ C တွင်ရှိနေပြီး ဓာတ်ငွေ့သည် 30 ဒီဂရီ C တွင်ရှိသော intercooler ကို စွန့်ထုတ် သည့် အဆင့်နှစ်ဆင့်ရှိသော ကွန်ပရက်ဆာတွင် MPa ဖြစ်သည်။

3.10. ဤနေရာတွင် သတ်မှတ်ထားသည့် လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် pinch temperature နှင့် အနိမ့်ဆုံး အသုံးဝင်မှု လိုအပ်ချက်များကို ဆုံးဖြတ်ပါ။ အနိမ့်ဆုံးချဉ်းကပ်အပူချိန် 15 ဒီဂရီ C အဖြစ်ယူပါ။

ကြံစည် a အပူ ငွေလဲသူ ကွန်ရက် ရန် အောင်မြင်ရန် အများဆုံး စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။

စမ်းချောင်း နံပါတ်	ရိုက်ပါ။	အပူ စွမ်းရည် kW/ ဒီဂရီ C	အရင်းအမြစ် အပူချိန် ဒီဂရီ C	ပစ်မှတ် အပူချိန် ဒီဂရီ C
၁	ပူတယ်။	၁၃.၅	၁၈၀	၈၀
၂	ပူတယ်။	၂၇.၀	၁၃၅	၄၅
၃	အေး	၅၃.၅	၆၀	၁၀၀
၄	အေး	၂၃.၅	၃၅	၁၂၀

3.11. ဤနေရာတွင် သတ်မှတ်ထားသည့် လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် pinch temperature နှင့် အနိမ့်ဆုံး အသုံးဝင်မှု လိုအပ်ချက်များကို ဆုံးဖြတ်ပါ။ အနိမ့်ဆုံးချဉ်းကပ်အပူချိန် 15 ဒီဂရီ C အဖြစ်ယူပါ။

ကြံစည် a အပူ ငွေလဲသူ ကွန်ရက် ရန် အောင်မြင်ရန် အများဆုံး စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။

စမ်းချောင်း နံပါတ်	ရိုက်ပါ။	အပူ စွမ်းရည် kW/ ဒီဂရီ C	အရင်းအမြစ် အပူချိန် ဒီဂရီ C	ပစ်မှတ် အပူချိန် ဒီဂရီ C
၁	ပူတယ်။	၁၀.၀	၂၀၀	၈၀
၂	ပူတယ်။	20.0	၁၅၅	၅၀
၃	ပူတယ်။	၄၀.၀	၉၀	၃၅
၄	အေး	30.0	၆၀	၁၀၀
၅	အေး	၈.၀	၃၅	၉၀

3.12. မြင့်မားသောသန့်ရှင်းမှုထုတ်ကုန်တစ်ခုထုတ်လုပ်ရန်၊ ပေါင်းခံကော်လံနှစ်ခုကို ဆက်တိုက်လုပ်ဆောင်သည်။ ဟိ ပေါ်ကနေ စမ်းချောင်း ထံမှ အဆိုပါ ပထမ ကော်လံ သည် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ရန် အဆိုပါ ဒုတိယကော်လံ။ ဟိ ပေါ်ကနေ ထံမှ အဆိုပါ ဒုတိယ ကော်လံ သည် အဆိုပါ သန့်စင်သည်။ ထုတ်ကုန်။ ကော်လံတွေရော ဖြစ်ကြပါသည်။ သမားရိုးကျ ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ တပ်ဆင်ထားသည်။ အတူ reboilers များ နှင့် စုစုပေါင်း condenser များ။ ဟိ အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လွန် ရန် အခြား လုပ်ဆောင်ခြင်း။ ယူနစ်၊

ဤပြဿနာ၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းမျှ မဖြစ်ပေ။ ပထမကော်လံသို့ ဖိဒ်သည် ကြိုတင်အပူပေးစက်မှတဆင့် ဖြတ်သန်းသည်။ ဒုတိယကော်လံမှ condensate ကိုဖြတ်သန်းသည်။ a ထုတ်ကုန် အေးသည် ဟိ တာဝန် အတွက် တစ်ခုစီ စမ်းချောင်း သည် အကျဉ်းချုပ် ဖော်ပြပါအတိုင်း :

မရှိ	စမ်းချောင်း	ရိုက်ပါ။	အရင်းအမြစ် အပူချိန် ဒီဂရီ C	ပစ်မှတ် အပူချိန် ဒီဂရီ C	ဂျူတီ၊ kW
၁	ကျွေးပါ။ ကြိုတင်အပူပေးစက်	အေး	၂၀	၅၀	၉၀၀
၂	ပထမ condenser	ပူတယ်။	၇၀	၆၀	၁၃၅၀
၃	ဒုတိယ condenser	ပူတယ်။	၆၅	၅၅	၁၁၀၀
၄	ပထမ reboiler	အေး	၈၅	၈၇	၁၄၀၀
၅	ဒုတိယ reboiler	အေး	၇၅	၇၇	၉၀၀

အနည်းဆုံးချဉ်းကပ်အပူချိန် 10 ဒ C အတွက် ဤလုပ်ငန်းစဉ်အတွက် အနိမ့်ဆုံး အသုံးဝင်မှုလိုအပ်ချက်များကို ရှာပါ။

မှတ်ချက် - ဟီ စမ်းချောင်း အပူ စွမ်းရည် သည် ပေးသည် အားဖြင့် ပိုင်းခြားခြင်း။ အဆိုပါ ငွေလဲသူ တာဝန် အားဖြင့် အပူချိန်ပြောင်းလဲမှု။

3.13. မှာ ဘာလဲ တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ အနည်းဆုံး ချဉ်းကပ် အပူချိန် လုပ်တာ အဆိုပါ ပြဿနာ ဥပမာ 3.16 တွင် threshold ပြဿနာဖြစ်လာပါသလား။ အပူဖလှယ်သည့်ကွန်ရက်ကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ အတွက် အဆိုပါ ရလဒ် တံခါးခုံ ပြဿနာ။ ဘာလဲ ထိုးထွင်းဉာဏ် လုပ်တာ ဒီ ပေးပါ။ ဥပမာ 3.16 တွင် တင်ပြထားသော ဒီဇိုင်းသို့?

4 အလှည့်အပြောင်း

အခန်း မာတိကာ

4.1. နိဒါန်း
4.2. စာရွက် တင်ပြခြင်း။
4.3. လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ
4.4. သတ်မှတ်ချက် ၏ အစိတ်အပိုင်းများ နှင့် ရှုပ ပစ္စည်းဥစ္စာ မော်ဒယ်များ
4.5. သရုပ်သကန် ၏ ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး
4.6. အသုံးပြုသူ မော်ဒယ်များ
4.7. စာရွက်များ အတူ ပြန်လည်အသုံးပြုပါ။
4.8. စာရွက် ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။
4.9. တက်ကြွသော သရုပ်သကန်
4.10. ကိုးကား
4.11. အမည်စာရင်း
4.12. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- ဘယ်လိုလဲ ရန် ပြင်ဆင်ပါ။ နှင့် ပစ္စုပ္ပန် a လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်း အခုမှ
- ဘယ်လိုလဲ ရန် အသုံးပြု စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ဆော့ဖ်ဝဲ ရန် တည်ဆောက် a လုပ်ငန်းစဉ် အပူ နှင့် ပစ္စည်းလက်ကျန်မော်ဒယ်
- ဘယ်လိုလဲ ရန် အသုံးပြု အသုံးပြုသူသတ်မှတ်ထားသည်။ မော်ဒယ်များ နှင့် အစိတ်အပိုင်းများ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ Simulator လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး သင်လိုအပ်သောအရာများရှိသည်။
- ဘယ်လိုလဲ ရန် အသွင် flowsheets အဲဒါ ပါဝင်ပါတယ်။ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။

4.1. နိဒါန်း

process flow diagram (PFD) ဟုလည်းလူသိများသော လုပ်ငန်းစဉ် flowsheet ၏ ပြင်ဆင်မှုနှင့် တင်ပြခြင်းတို့ကို အကျုံးဝင်ပါသည် ။ Flowsheet သည် လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းတွင် အဓိကစာရွက်စာတမ်းဖြစ်သည်။ အဲဒါ ရှိုး အဆိုပါ အစီအစဉ် ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ ရွေးချယ်ထားသည်။ ရန် သယ် ထွက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ stream ချိတ်ဆက်မှုများ၊ စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် ပေါင်းစပ်မှုများ၊ နှင့် လည်ပတ်မှုအခြေအနေများ။ ၎င်းသည် လုပ်ငန်းစဉ်၏ ပုံကြမ်းပုံစံတစ်ခုဖြစ်သည်။

flowsheet ကို အထူးဒီဇိုင်းအဖွဲ့များက ၎င်းတို့၏ ဒီဇိုင်းများအတွက် အခြေခံအဖြစ် အသုံးပြုပါသည်။ ၎င်းတို့တွင် ပိုက်များ၊ ကိရိယာတန်ဆာပလာများနှင့် စက်ပစ္စည်းဒီဇိုင်းနှင့် စက်ရုံအပြင်အဆင်တို့ ပါဝင်သည်။ လည်ပတ်မှုလက်စွဲများနှင့် အော်ပရေတာသင်တန်းများပြင်ဆင်ခြင်းအတွက် လည်ပတ်ရေးဝန်ထမ်းများမှလည်း အသုံးပြုပါသည်။ စက်ရုံစတင်ခြင်း နှင့် နောက်ဆက်တွဲ လည်ပတ်မှုအတွင်း၊ flowsheet သည် လည်ပတ်မှုစွမ်းဆောင်ရည်ကို ဒီဇိုင်းနှင့် နှိုင်းယှဉ်ရန်အတွက် အခြေခံတစ်ခုဖြစ်သည်။

Flowsheet ကို ပြီးပြည့်စုံသော လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် ယူနစ်တစ်ခုစီ၏ လုပ်ဆောင်မှုအပေါ် ပြုလုပ်ထားသည့် ပစ္စည်းလက်ကျန်များမှ ရေးဆွဲထားသည်။ စွမ်းအင်စီးဆင်းမှုနှင့် အသုံးဝင်မှုလိုအပ်ချက်များကို ဆုံးဖြတ်ရန် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာကိုလည်း ပြုလုပ်ထားသည်။

Flowsheet တွက်ချက်မှုအများစုသည် စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် simulation ပရိုဂရမ်များကို အသုံးပြု၍ လုပ်ဆောင်သည်။ ဟိ လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ ပါဝင်ပါတယ်။ မော်ဒယ်များ အတွက် အများဆုံး ယူနစ် လည်ပတ်မှုများ အပြင် အပူချိန်နှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်မှုမော်ဒယ်များ။ စီးပွားဖြစ် ပရိုဂရမ်အားလုံးတွင် ဒီဇိုင်နာအား စံမမီသော လုပ်ငန်းဆောင်တာများအတွက် မော်ဒယ်များကို ထည့်သွင်းခွင့်ပြုသည့် စိတ်ကြိုက် မော်ဒယ်လ် အဆင့်အချို့ ပါရှိသည်။

ကုမ္ပဏီများစွာသည် 1960 နှင့် 1980 ခုနှစ်များအတွင်း တစ်ဦးတည်းပိုင် flowsheeting ပရိုဂရမ်များကို တီထွင်ခဲ့သည်။ မူပိုင်ဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို ထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့် အဆင့်မြှင့်တင်ခြင်းအတွက် ကုန်ကျစရိတ်မှာ မြင့်မားသည်။ ထို့ကြောင့်၊ အရမ်း အနည်းငယ် ၏ အဆိုပါ တစ်ဦးတည်းပိုင် flowsheeting အစီအစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆဲ ၌ သုံး၊ နှင့် ယခုအခါ ကုမ္ပဏီအများစုသည် စီးပွားဖြစ်ရရှိနိုင်သော ဆော့ဖ်ဝဲလ်ပေါ်တွင် လုံးလုံးလျားလျား မှီခိုနေရသည်။ ကူးသန်းရောင်းဝယ်ရေး လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော် ပရိုဂရမ် တစ်ခုစီ တွင် ၎င်း၏ ထူးခြားသော idiosyncrasies များ ရှိသော်လည်း ၎င်းတို့ အများအပြားကို မျှဝေပါသည်။ ဘုံ အင်္ဂါရုပ်များ။ ဟိ ဆွေးနွေးခြင်း။ ၌ ဒီ အခန်း လိပ်စာများ အထွေထွေ

ပြဿနာများ software-specific ပြဿနာများထက် process simulation နှင့် flowsheeting။ နောက်ပိုင်းတွင် များသောအားဖြင့် အသုံးပြုသူလက်စွဲများနှင့် ဆော့ဖ်ဝဲလ်နှင့်အတူ ပါလာသော အွန်လိုင်းအကူအညီများကို အတိအကျ မှတ်တမ်းတင်ထားသည်။ Aspen Plus [1] နှစ်ခုလုံးကို အသုံးပြု၍ ဤအခန်းတွင် ဥပမာများကို ပေးထားပါသည်။ (ပန်းပင် နည်းပညာ Inc.) နှင့် UniSim ™ ဒီဇိုင်း (ဟန်နီဝဲလ် Inc.) UniSim ဒီဇိုင်း သည် အခြေခံ on အဆိုပါ Hysys ™ ဆော့ဖ်ဝဲ အဲဒါ ဖြစ်ခဲ့သည်။ မူလက ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အားဖြင့် Hyprotech Ltd. သည် ယခုအခါ Honeywell မှ ပိုင်ဆိုင်ပြီး လိုင်စင်ရထားသည်။

ကွန်ပြူတာ ပရိုဂရမ်များကို အသုံးပြု၍ flowsheeting ကို အများအားဖြင့် လုပ်ဆောင်သောကြောင့် လိုအပ်သည်- ကွန်ပြူတာမော်ဒယ်များကို တပ်ဆင်ပုံနှင့် ဖြေရှင်းနည်းကို ကောင်းစွာနားလည်သဘောပေါက်စေရန် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာအား တောင်းပန်အပ်ပါသည်။ ဒြပ်ထုနှင့် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာကို ထုတ်ပေးရန်အတွက် ကွန်ပျူတာပေါ်တွင် ဖြေရှင်းထားသော flowsheet model သည် လုပ်ငန်းစဉ် flow diagram ၏ တိကျသောကိုယ်စားပြုမှုမဟုတ်ပါ။ ဒီဇိုင်နာသည် လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ ပစ္စည်းများ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ဖမ်းယူရန်အတွက် သရုပ်ဖော် စာကြည့်တိုက် မော်ဒယ်များနှင့် အသုံးပြုသူ မော်ဒယ်များကို ပေါင်းစပ်အသုံးပြုရန် လိုအပ်ပါသည်။ စာရင်းဇယားများ သို့မဟုတ် လက်တွက်ချက်မှုများသည် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော်ပုံများကို သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် မကြာခဏ အထောက်အကူဖြစ်စေပါသည်။ ပေးသည်။ ကောင်းတယ် ကနဦး ခန့်မှန်းချက်၊ ဒါကြောင့် အဖြစ် ရန် အရှိန်မြှင့် ပေါင်းဆုံခြင်း။

ဟိ နောက်တစ်ခု ခြေလှမ်း ၌ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း ပြီးနောက် အဆိုပါ flowsheet သည် အဆိုပါ ပြင်ဆင်မှု ၏ *ထောင်းထောင်း နှင့် Instrument diagrams (P & I diagrams* သို့မဟုတ် *PIDs) ကို အတိုကောက် အင်ဂျင်နီယာ* ဟုလည်း ခေါ်သည် ။ *flowsheet* သို့မဟုတ် *စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ စီးဆင်းမှု* စာရွက် ဟိ P & ငါ ပုံကားချပ်များ၊ အဖြစ် အဆိုပါ နာမည် ဖော်ညွှန်းပြသည်။ အဆိုပါ အင်ဂျင်နီယာ အသေးစိတ် ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ အခြေခံ on အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် flowsheet ပြင်ဆင်မှု နှင့် ၏တင်ပြချက် P&I ပုံကားချပ်များ သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၅။

4.2. FLOWSHEET တင်ဆက်မှု

လုပ်ငန်းစဉ် စာရွက်စာတန်းသည် လုပ်ငန်းစဉ်ပေါ်ရှိ တိကျသေချာသော စာရွက်စာတမ်းဖြစ်သောကြောင့်၊ တင်ပြချက်သည် ရှင်းရှင်းလင်းလင်း၊ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်၊ တိကျပြီး ပြည့်စုံရပါမည်။ စီးဆင်းမှု အမျိုးအစား အမျိုးမျိုး ၊ စာရွက်များကို အောက်ပါကဏ္ဍများတွင် ဆွေးနွေးထားပါသည်။

4.2.1. Block Diagrams

block *diagram* သည် အရိုးရှင်းဆုံးတင်ပြမှုပုံစံဖြစ်သည်။ ဘလောက်တစ်ခုစီသည် စက်ကိရိယာအစိတ်အပိုင်းတစ်ခု သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ပြီးပြည့်စုံသောအဆင့်ကို ကိုယ်စားပြုနိုင်သည်။ အခန်း 2 နှင့် 3 ရှိ နမူနာများကို သရုပ်ဖော်ရန်အတွက် Block diagram များကို အသုံးပြုထားပါသည်။ ၎င်းတို့သည် ရိုးရှင်းသော လုပ်ငန်းစဉ်များကို ပြသရန်အတွက် အသုံးဝင်ပါသည်။ ရှုပ်ထွေးသောလုပ်ငန်းစဉ်များဖြင့်၊ ၎င်းတို့၏အသုံးပြုမှုသည် ဥပမာ 2.13 (ဗီနိုင်းကလိုရိုက်) တွင်ကဲ့သို့ ၎င်း၏အဓိကအဆင့်များအဖြစ် ခွဲခြမ်းကာ အလုံးစုံလုပ်ငန်းစဉ်ကိုပြသရန် ကန့်သတ်ထားသည်။ ထိုဥပမာတွင်၊ ဘလောက်တစ်ခုစီသည် ပြီးပြည့်စုံသော တုံ့ပြန်မှုအဆင့်အတွက် စက်ပစ္စည်းများကို ကိုယ်စားပြုသည်- ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ ခွဲထွက်များနှင့် ပေါင်းခံကော်လံများ။

Block diagram များသည် အစီရင်ခံစာများ၊ ပြဌာန်းစာအုပ်များတွင် ရိုးရှင်းသောပုံစံဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုကို ကိုယ်စားပြုရန်အတွက် အသုံးဝင်ပါသည်။ နှင့် တင်ပြချက်များ၊ ဒါပေမယ့် ရှိသည် သာ ကန့်သတ် အသုံးပြု အဖြစ် အင်ဂျင်နီယာ စာရွက်စာတမ်းများ။

ဟိ စမ်းချောင်း စီးဆင်း နှုန်းထားများ နှင့် သီကုံးသည်။ နိုင်သည် ဖြစ် ပြသထားသည်။ on အဆိုပါ အခုမှ ကပ်လျက် အချက်အလက်အနည်းငယ်သာပြသရန် သို့မဟုတ် သီးခြားစီဇယားဆွဲသည့်အခါ တိုက်ရိုက်ထုတ်လွှင့်သည့်လိုင်းများဆီသို့။

ပိတ်ဆို့သည်။ ပုံကားချပ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ ဆွဲသည်။ သုံးပြီး ရိုးရှင်းသော ဂရပ်ဖစ် အစီအစဉ်များ အဲဒီလို အဖြစ် Visio ™ သို့မဟုတ် Microsoft PowerPoint ™ ။

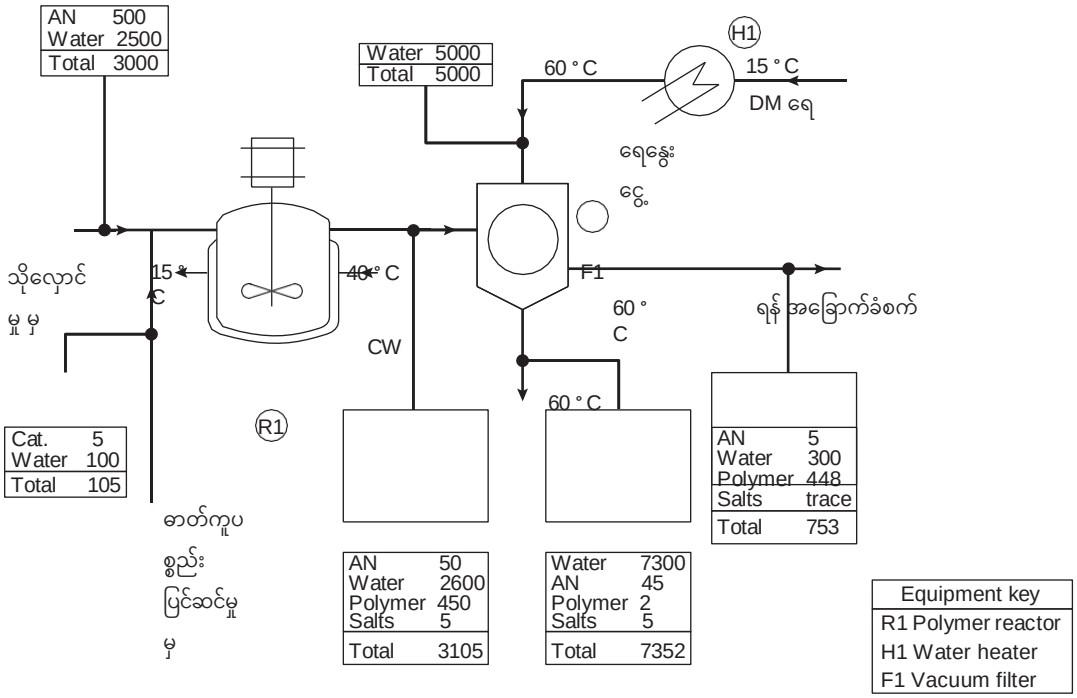
4.2.2. ရှုပ်ပုံလွှာ ကိုယ်စားပြုမှု

ဒီဇိုင်းနှင့် လည်ပတ်မှုအတွက် အသုံးပြုသည့် အသေးစိတ်စာရွက်များပေါ်တွင် စက်ကိရိယာများကို ပုံမှန်ရေးဆွဲသည်။ ၌ a ခေတ်မီသော ရှုပ်ပုံ ပုံစံ။ အဘို့ နူးညံ့သည်။ စာရွက်စာတမ်းများ သို့မဟုတ် ကုမ္ပဏီ ဘရိုရှာများ၊ စက်ကိရိယာများ၏ အတိုင်းအတာ ရေးဆွဲခြင်းကို တစ်ခါတစ်ရံတွင် အသုံးပြုလေ့ရှိသော်လည်း အသုံးပြုရန်မှာ ပုံမှန်ဖြစ်သည်။

ရိုးရှင်းသောကိုယ်စားပြုမှု။ ဟိုမှာ နိုင်ငံတကာမှာ အများအပြားရှိပါတယ်။ PFD စံနှုန်းများ သင်္ကေတများ ဖြစ်သော်လည်း ကုမ္ပဏီအများစုသည် ၎င်းတို့၏ ရှိပြီးသား ပုံများအားလုံးကို ပြောင်းလဲရန် ကုန်ကျစရိတ် အလွန်များသောကြောင့် ၎င်းတို့၏ ကိုယ်ပိုင်စံသင်္ကေတများကို အသုံးပြုကြသည်။ ISO 10628 သည် နိုင်ငံတကာစံနှုန်းဖြစ်သည်။ အတွက် PFD ပုံဆွဲ သင်္ကေတများ။ အရမ်း အနည်းငယ် မြောက်ဦး အမေရိကန် ကုမ္ပဏီများ၊ လျှောက်ထားပါ။ ဒီ စံ။ ဟိ သင်္ကေတများ ပေးသည် ၌ ဖြိတိသျှ စံ၊ BS ၁၅၅၃ (၁၉၇၇)၊ ''ဂရပ်ဖစ် သင်္ကေတများ ဗိုလ်ချုပ်အတွက် အင်ဂျင်နီယာ'' အပိုင်း ၁၊ ''ပိုက် စနစ်များ နှင့် စိုက်ပါ'' ဖြစ်ကြပါသည်။ နောက်ထပ် ပုံမှန် ၏ အသုံးများသော သူများနှင့် BS 1553 မှ သင်္ကေတများ ရွေးချယ်ခြင်းကို နောက်ဆက်တွဲ A တွင် ပေးထားသည်။ BS 1553 ရှိ သင်္ကေတများကို UK နှင့် ဓနသဟာယနိုင်ငံများတွင် အသုံးပြုပါသည်။ ဥရောပနိုင်ငံအများစု ရှိသည် မွေးစားသည်။ ISO ၁၀၆၅၈ အဖြစ် သူတို့ရဲ့ စံ။

4.2.3. တင်ပြခြင်း။ ၏ စမ်းချောင်း စီးဆင်းမှု နှုန်းထားများ

အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ စီးဆင်းမှုနှုန်း၊ စုစုပေါင်းစီးကြောင်းစီးဆင်းမှုနှုန်းအပေါ် နှင့် ရာခိုင်နှုန်းဖွဲ့စည်းမှုအပေါ် နည်းလမ်းအမျိုးမျိုးဖြင့် စီးဆင်းမှုစာရွက်ပေါ်တွင် ပြသနိုင်ပါသည်။ ပစ္စည်းအနည်းငယ်ပါသော ရိုးရှင်းသောလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် အရိုးရှင်းဆုံးနည်းလမ်းမှာ ဇယားကွက်လုပ်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ အဆိုပါ ဒေတာ ၌ တုံး တွဲပြီး အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စမ်းချောင်း လိုင်းတွေ၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၁။



ပုံ ၄.၁။ လုပ်ငန်းစဉ်စာရွက်- ပိုလီမာ ထုတ်လုပ်မှု။

အကန့်အသတ်ရှိသော အချက်အလက်ပမာဏကိုသာ ဤနည်းဖြင့် ပြဿနိုင်ပြီး သပ်ရပ်သောပြောင်းလဲမှုများပြုလုပ်ရန် သို့မဟုတ် အပိုဒေတာထည့်ရန် ခက်ခဲသည်။

တစ် ပိုကောင်းပါတယ်။ နည်းလမ်း အတွက် အဆိုပါ တင်ပြချက် ၏ ဒေတာ on flowsheets သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၂။ ဤနည်းလမ်းတွင် ထုတ်လွှင့်မှုလိုင်းတစ်ခုစီကို နံပါတ်တပ်ထားပြီး ဒေတာများကို စာရွက်၏ အောက်ခြေတွင် ဇယားဆွဲထားသည် ။ အပြောင်းအလဲများနှင့် ထပ်လောင်းမှုများကို အလွယ်တကူ ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ဤသည်မှာ ပရော်ဖက်ရှင်နယ် ဒီဇိုင်းရုံးများတွင် ယေဘူယျအားဖြင့် အသုံးပြုသော နည်းလမ်းဖြစ်သည်။ ပုံမှန်စီးပွားရေးလုပ်ငန်းလည်ပတ်မှုစာရွက်ကို ပြထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၃။ လမ်းညွှန် စည်းကမ်း အတွက် အဆိုပါ အပြင်အဆင် ၏ ဒီ အမျိုးအစား ၏ flowsheet တင်ပြချက်ကို အပိုင်း 4.2.5 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

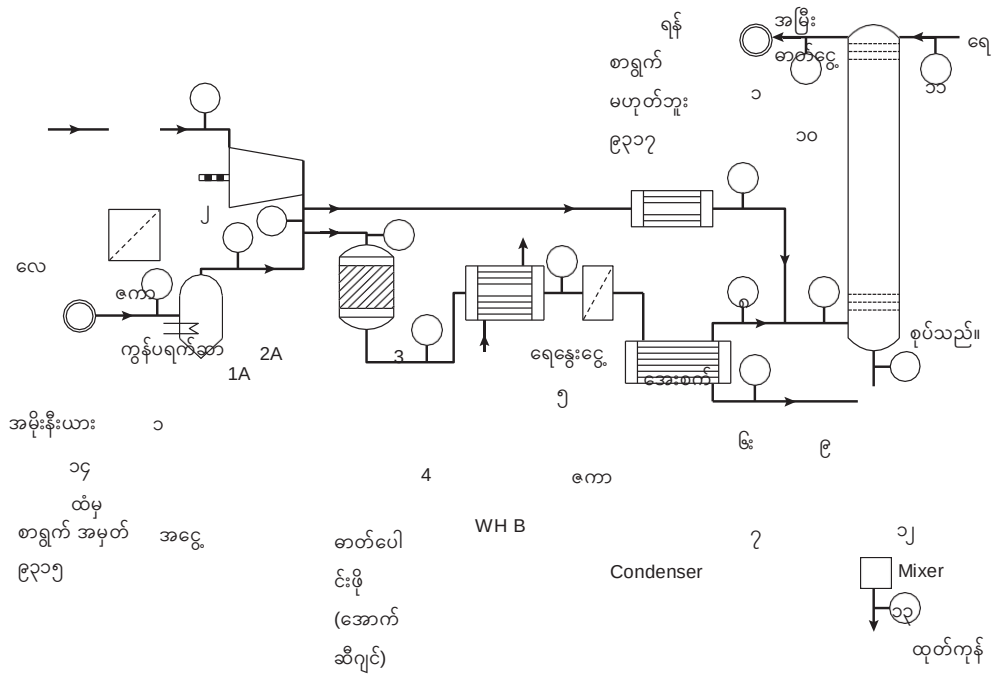
4.2.4. သတင်းအချက်အလက် ရန် ဖြစ်ပါစေ။ ပါဝင်ပါတယ်။

Flow Sheet တွင်ပြသထားသည့် အချက်အလက်ပမာဏသည် စိတ်ကြိုက်နှင့် လက်တွေ့လုပ်ဆောင်မှုအပေါ် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။ အထူးဒီဇိုင်းရုံး။ ဖော်ပြပါ ထို့ကြောင့် စာရင်းကို မရှိမဖြစ်အရာများနှင့် ရွေးချယ်နိုင်သောအရာများအဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။

မရှိမဖြစ်ပစ္စည်းများကို အမြဲပြသထားရမည်။ ရွေးချယ် နိုင်သော အရာများသည် flowsheet ၏ အသုံးဝင်မှုသို့ ပေါင်းထည့်သော်လည်း အမြဲတမ်း မပါဝင်ပါ။

မရှိမဖြစ် သတင်းအချက်အလက်

1. စမ်းချောင်း ဖွဲ့စည်းမှု၊ ဖြစ်ဖြစ်၊
   i. အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း တစ်ခုစီ တစ်ဦးချင်း အစိတ်အပိုင်း၊ ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ ဦးစားပေး; သို့မဟုတ်
   ii. အဆိုပါ စမ်းချောင်း ဖွဲ့စည်းမှု အဖြစ် a ကိုယ်အလေးချိန် အပိုင်း
2. စုစုပေါင်း စမ်းချောင်း စီးဆင်း နှုန်း၊ ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊
3. စမ်းချောင်း အပူချိန်၊ ဒီဂရီ စင်တီဂရိတ် ဦးစားပေး;
4. အမည်ခံ လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား (ထို လိုအပ်သည်။ လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား);
5. စမ်းချောင်း အင်သယ်လ်ပီ၊ kJ/h။



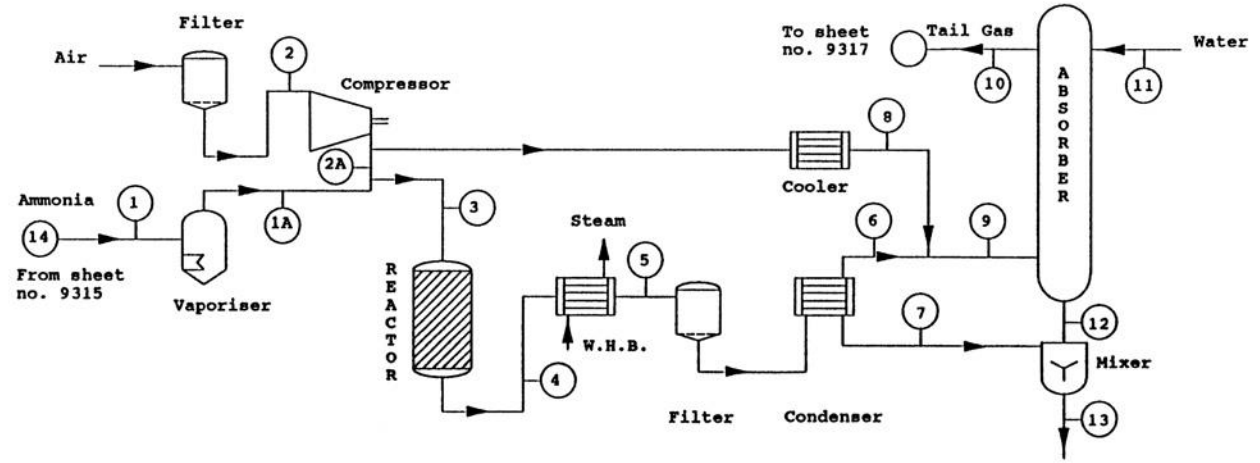
စီးဆင်းသည်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ဖိအားများ အမည်ခံ

Line no. Stream Component	1 Ammonia feed	1A Ammonia vapour	2 Filtered air	2A Oxidiser air	3 Oxidiser feed	4 Oxidiser outlet	5 W.H.B. outlet	6 Condenser gas	7 Condenser acid	8 Secondary air	9 Absorber feed	10 Tail(2) gas	11 Water feed	12 Absorber acid	13 Product acid	C & R Construction Inc
NH_3	731.0	731.0			731.0	Nil										
O_2	—	—	3036.9	2628.2	2628.2	935.7	(935.7)[1]	275.2	Trace	408.7	683.9	371.5	—	Trace	Trace	ထရစ် အက်ဆစ် ၆၀ ရာခိုင်နှုန်း
N_2			9990.8	8644.7	8644.7	8668.8	8668.8	8668.8	Trace	1346.1	10,014.7	10,014.7		Trace	Trace	100,000 t/y
NO	—	—				1238.4	(1238.4)[1]	202.5			202.5	21.9	—	Trace	Trace	ဖောက်သည် BOP
	—	—	—	—	—				—	—			—			
																ဓာတုပစ္စည်းများ
NO_2		—	—	—	—	—	Trace	(?) [1]	967.2	—	—	967.2 (Trace) [1]	—	—	SLIGO	
မဟုတ်ဘူး ဧရိယာ															ခြေရာကောက်	စာရွက်
HNO_3		—	—	—	—	—	Nil	Nil	—	850.6	—	—	—	—	1704.0	2554.6
H_2O		—	—	Trace	—	—	1161.0	1161.0	29.4	1010.1	—	29.4	26.3	၁၃၇၆.၉	၁၁၃၆.၀	2146.0
စုစုပေါင်း	၇၃၁.၀	၇၃၁.၀	၁၃၊၀၂၇။၇	၁၁.၂၇၂.၉	12,003.9	12,003.9	12,003.9	10,143.1	၁၈၆၀.၇	၁၇၅၄.၈	၁၁,၈၉၇.၇	10,434.4	၁၃၇၆.၉	၂၈၄၀.၀	၄၇၀၀.၆	
ဘားကို နှိပ်ပါ။	၈	၈	၁	၈	၈	၈	၈	၈	၁	၈	၈	၁	၈	၁	၁	Dwg ရက်စွဲ
အပူချိန် °C	၁၅	၂၀	၁၅	၂၃၀	၂၀၄	၉၀၇	၂၃၄	၄၀	၄၀	၄၀	၄၀	၂၅	၂၅	၄၀	၄၃	အားဖြင့် ၂၅/၇/၁၉၈၀
																စစ်တယ်။

ပုံ ၄.၂။ လုပ်ငန်းစဉ်စာရွက်- ရိုးရှင်းသော နိုက်ထရစ် အက်ဆစ် လုပ်ငန်းစဉ်။

(ဆက်ရန်)

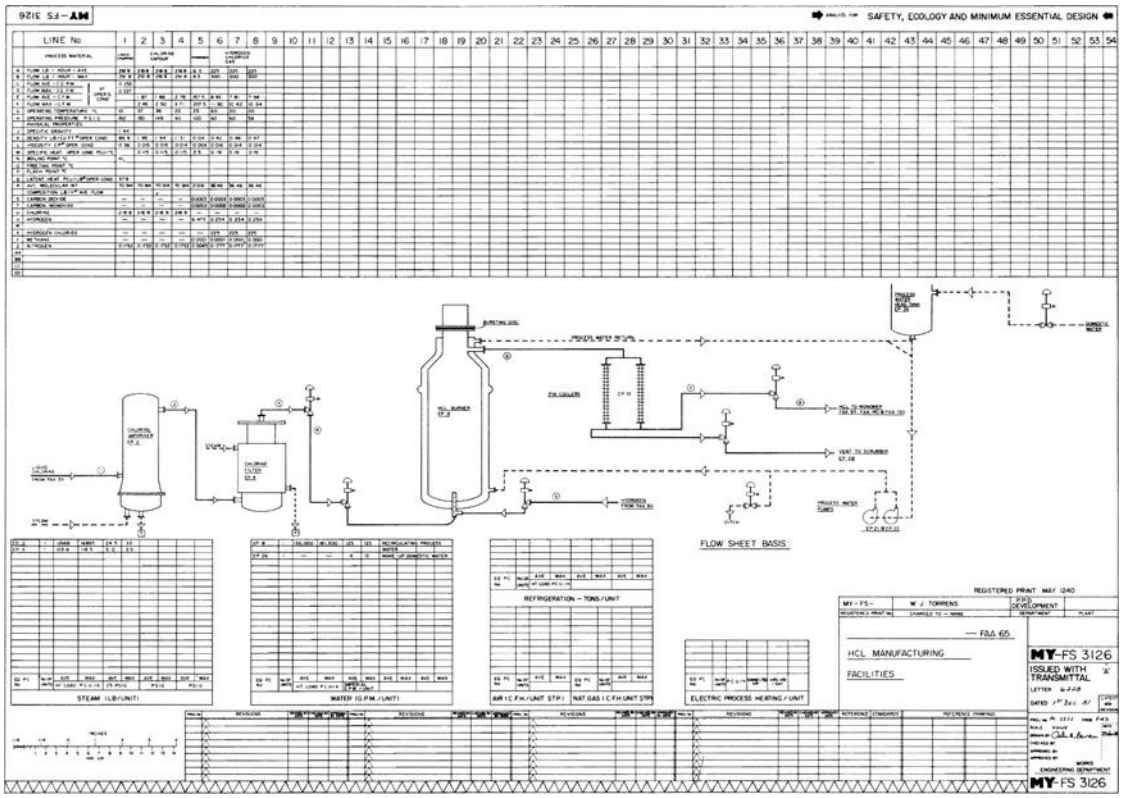
C & R Construction Inc.	Title : Nitric Acid 60 per cent	Dwg by : GRM	DATE :
	Client : BOP Chemicals SILGO	Chk by : RKS	14/12/1992



Flows (kg/h) Pressures nominal

Line No.	1	1A	2	2A	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Stream	Ammonia	Ammonia	Filtered	Oxidiser	Oxidiser	Oxidiser	W.H.B.	Condenser	Condenser	Condenser	Absorber	Tail (2)	Water	Absorber	Product
Component	Feed	Vapour	Air	Air	Feed	Outlet	Outlet	Gas	Acid	Air	Feed	Gas	Feed	Acid	Acid
NH3	731.0	731.0	--	--	731.0	NIL	--	--	--	--	--	--	--	--	--
O2	--	--	3036.9	2628.2	2628.2	935.7	935.7	275.2	TRACE	408.7	683.9	371.5	--	TRACE	TRACE
N2	--	--	9990.8	8644.7	8644.7	8668.8	8668.8	8668.8	TRACE	1346.1	10014.7	10014.7	--	TRACE	TRACE
NO	--	--	--	--	--	1238.4	1238.4	202.5	--	--	202.5	21.9	--	TRACE	TRACE
NO2	--	--	--	--	--	TRACE	(?)	967.2	--	--	967.2	TRACE	--	TRACE	TRACE
HNO3	--	--	--	--	--	NIL	NIL	--	850.6	--	--	--	--	1704.0	2554.6
H2O	--	--	TRACE	TRACE	--	1161.0	1161.0	29.4	1010.1	--	29.4	26.3	1376.9	1136.0	2146.0
Total	731.0	731.0	13027.7	11272.9	12003.9	12003.9	12003.9	10143.1	1860.7	1754.8	11897.7	10434.4	1376.9	2840.0	4700.6
Press (Bar)	8	8	1	8	8	8	8	8	1	8	8	1	8	1	1
Temp (°C)	15	20	15	230	204	907	234	40	40	40	40	25	25	40	43

ပုံ 4.2a အခြားရွေးချယ်စရာ တင်ပြချက်။



ပုံ ၄.၃။ တစ် ပုံမှန် flowsheet

ရွေးချယ်ခွင့် သတင်းအချက်အလက်

1. အံသွား ရာခိုင်နှုန်း ဖွဲ့စည်းမှု နှင့်/သို့မဟုတ် အံသွား စီးဆင်း နှုန်းထားများ;
2. ရူပ ပစ္စည်းဥစ္စာ ဒေတာ၊ ဆိုလိုတာ တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ စမ်းချောင်း၊ အဲဒီလို အဖြစ်
   i. သိပ်သည်းဆ၊ kg / m ³
   ii. viscosity၊ mN s / m ²။
3. စမ်းချောင်း အမည်၊ a အကျဉ်း၊ တစ်ခု- သို့မဟုတ် စကားလုံးနှစ်လုံး ဖော်ပြချက် ၏ အဆိုပါ သဘာဝ ၏ အဆိုပါ စမ်းချောင်း၊
   အတွက် ဥပမာ၊ ''ACETONE ကော်လံ အောက်ခြေ။''

4.2.5. အပြင်အဆင်

စီးဆင်းမှုစာရွက်ပေါ်တွင် သင်္ကေတဖြင့် ပြထားသည့် ပင်မစက်ပစ္စည်းပစ္စည်းများ၏ အတွဲ အဲဒါကို လိုက်နာတယ်။ ၏ အဆိုပါ အဆိုပြုသည်။ အပင် အပြင်အဆင်။ တချို့က လိုင်စင် ရမယ်။ လေ့ကျင့်ခန်းလုပ်ပါ။ ၌ နေရာယူခြင်း။ ၏ နောက်ဆက်တွဲ ပစ္စည်းများ၊ အဲဒီလို အဖြစ် အပူ ငွေလဲသူများ နှင့် ပန့်များ၊ သို့မဟုတ် အဆိုပါ အပြင်အဆင် ပါလိမ့်မယ်။

ဖြစ်ပါစေ။ လူစည်ကားသည်။ ဟိ ရည်မှန်းချက် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ရန် ရှိုး အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ ပစ္စည်း ထံမှ စင်မြင့် ရန် စင်မြင့် ကြောင် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပေါ်၊ နှင့် ရန် ပေးပါ။ a အထွေထွေ အထင်ကြီးမှု၊ ၏ အဆိုပါ အပြင်အဆင် ၏ အဆိုပါ အမှန်တကယ် လုပ်ငန်းစဉ် စက်ရုံ။

စက်ကိရိယာများကို အတိုင်းအတာအထိ အနီးစပ်ဆုံး ရေးဆွဲသင့်သည်။ တစ်ဖန်၊ အချို့သောလိုင်စင်များကို ရှင်းလင်းစေရန်အတွက် ခွင့်ပြုထားသော်လည်း အဓိကပစ္စည်းများကို မှန်ကန်သောအချိုးအစားဖြင့် အကြမ်းဖျင်းရေးဆွဲသင့်ပါသည်။ အရန်ပစ္စည်းများကို အချိုးအစားအတိုင်း ထုတ်ယူနိုင်သည်။ အဘို့ a ရှုပ်ထွေးသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်၊ အများကြီး လုပ်ငန်းစဉ် ယူနစ်၊ အများအပြား စာရွက်များ မေ ဖြစ် လိုအပ်ပြီး စာရွက်တစ်ရွက်မှ နောက်တစ်ခုသို့ လုပ်ငန်းစဉ်ဆက်ကြောင်းကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်းပြသရပါမည်။ ပုံ 4.2 တွင် မျဉ်းဆက်ကြောင်းကို ညွှန်ပြသည့် နည်းလမ်းတစ်ခုကို ပြထားသည်။ ထိုလိုင်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆက်သည်။ ကျော် ရန် နောက်တစ်ခု ပုံဆွဲ ဖြစ်ကြပါသည်။ ညွှန်ပြသည်။ အားဖြင့် a နှစ်ဆ မျဉ်းနုံပါတ်တစ်ဝိုက်တွင် ဗဟိုပြုသော စက်ဝိုင်းဖြစ်ပြီး၊ ဆက်ရန်စာရွက်နံပါတ်ကို အောက်တွင် ရေးထားသည်။ အခြားနည်းလမ်း တစ်ခုမှာ စာမျက်နှာ၏ဘေးဘက်သို့ မျဉ်းကြောင်းများချဲ့ပြီး မျဉ်းဆက်နေသည့် ပုံဆွဲစာရွက်ကို ညွှန်ပြခြင်းဖြစ်သည်။

ဟိ စားပွဲ ၏ စမ်းချောင်း စီးဆင်းသည်။ နှင့် အခြား ဒေတာ နိုင်သည် ဖြစ် နေရာချထားသည်။ အထက် သို့မဟုတ် အောက်တွင် အဆိုပါ စက်ပစ္စည်း အပြင်အဆင်။ သာမာန်အလေ့အကျင့်ကို အောက်မှာ ထားလိုက်ပါ။ အစိတ်အပိုင်းများကို အောက်ဖော်ပြပါအတိုင်း ပြုလုပ်သင့်ပါသည်။ အဆိုပါ ဝဲ ဖွတ် ၏ အဆိုပါ စားပွဲ၊ အဖြစ် ၌ ပုံ ၄.၂။ အဘို့ a ရှည် စားပွဲ၊ အဲဒါ သည် ကောင်းတယ် အလေ့အကျင့် ပြန်လုပ်ပါ ။ အဆိုပါ စာရင်း မှာ အဆိုပါ မှန်တယ် ဖွတ်၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ နိုင်သည် ဖြစ် ခြေရာခံသည်။ ဖြတ်ပြီး ထံမှ ဖြစ်ဖြစ်၊ ဖွတ်။ ဟိ စမ်းချောင်း လိုင်း နံပါတ်များ လုပ်သင့်တယ်။ လိုက်နာပါ။ ရှေ့ဆင့်နောက်ဆင့် ထံမှ ဝဲ ရန် မှန်တယ် ၏ အပြင်အဆင် ၊ အဖြစ် အဝေး အဖြစ် သည် လက်တွေ့ကျကျ၊ ဒါကြောင့် အဲဒါ ဘယ်တော့လဲ စာဖတ်ခြင်း။ အဆိုပါ flowsheet၊ အဲဒါ သည် လွယ်ပါတယ်။ ရန် ရှာပါ။ a အထူးသဖြင့် လိုင်း နှင့် အဆိုပါ ဆက်စပ် ကော်လံ ပါဝင်သော အဆိုပါ ဒေတာ။

flowsheet တွင်ပြသထားသော လုပ်ငန်းစဉ် stream လိုင်းများအားလုံးသည် ရေတွက်ပြီး ပေးထားသော stream အတွက် data ဖြစ်သင့်သည်။ လမ်းဆုံတစ်ခုတွင်ကဲ့သို့ အခြားသော စမ်းချောင်းနှစ်ခုကို ပေါင်းထည့်ခြင်းဖြင့် ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ပေါ်ပေါက်လာပါက လုပ်ငန်းစဉ်စီးကြောင်းတွင် ဒေတာများကို ချန်ထားရန် သွေးဆောင်မှု အမြဲရှိနေပါသည်။ သို့မဟုတ် အကယ်၍ အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု သည် မပြောင်းလဲ ဘယ်တော့လဲ စီးဆင်းနေသည်။ မှတဆင့် a လုပ်ငန်းစဉ် အပူလဲလှယ်ကိရိယာ ကဲ့သို့သော ယူနစ်၊ ဒါကို ရှောင်ရှားသင့်တယ်။ လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်နာအတွက် ရှင်းရှင်းလင်းလင်းဖြစ်နိုင်သည့်အချက်မှာ flowsheet ကိုအသုံးပြုမည့် အခြားသူများအတွက် ရှင်းရှင်းလင်းလင်းမဖြစ်နိုင်ပါ။ ၎င်းတွင် ထပ်ခါတလဲလဲ ပါဝင်နေသော်လည်း ထုတ်လွှင့်မှုအားလုံးရှိ ပြည့်စုံပြီး ရှင်းလင်းသော အချက်အလက်ကို

ပေးသင့်သည်။ flowsheet ၏ရည်ရွယ်ချက်မှာ process unit တစ်ခုစီ၏ function ကိုပင်ပြသရန်ဖြစ်သည်။ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ လုပ်ဆောင်ချက် ရှိသည်။ မဟုတ်ဘူး ပိုင်းခြားသိမြင်နိုင်သော ထိခိုက်မှု on အဆိုပါ အစုလိုက်အပြုံလိုက် နှင့် စွမ်းအင် လက်ကျန်။

4.2.6. တိကျမှု ၏ ဒေ

ဟိ စုစုပေါင်း စမ်းချောင်း နှင့် တစ်ဦးချင်း အစိတ်အပိုင်း စီးဆင်းသည်။ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး ပုံမှန် လိုပါတယ်။ ရန် ဖြစ် ပြသထားသည်။ ရန် မြင့်မား သော တိကျမှု on အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်းမှုစာရွက်; သုံး သို့မဟုတ် လေး သိသိသာသာ ကိန်းဂဏာန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အားလုံး အဲဒါ flowsheet တွက်ချက်မှုများ၏ တိကျမှန်ကန်မှုဖြင့် တရားမျှတပြီး ပုံမှန်အားဖြင့် လုံလောက်မည်ဖြစ်သည်။ ဟိ စီးဆင်းသည်။ သင့်၊ သို့သော်၊ လက်ကျန် ရန် အတွင်း အဆိုပါ တိကျမှု ပြသထားသည်။ ရှိရင် စမ်းချောင်း သို့မဟုတ် အစိတ်အပိုင်း စီးဆင်း သည် ဒါကြောင့် သေးငယ်သည်။ အဲဒါ အဲဒါ သည် နည်းသော ထက် အဆိုပါ တိကျမှု သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ပိုကြီးတယ်။ စီးဆင်းမှု၊ ဖြစ်နိုင်ပါသည် ဖြစ် ပြသထားသည်။ ရန် a ပိုကြီးတယ်။ နံပါတ် ၏ နေရာများ၊ အကယ်၍ ၎င်း၏ တိကျမှု တရားမျှတသည်။ ဒီ နှင့် အဆိုပါ သတင်းအချက်အလက် သည် လိုအပ်သည်။ မတိကျ သေးငယ်သည်။ စီးဆင်းသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အကောင်းဆုံး ပြသထားသည်။ အဖြစ် ''ခြေရာခံ။'' ရှိရင် အဆိုပါ ၏ ဖွဲ့စည်းမှု a သဲလွန်စ အစိတ်အပိုင်း သည် သတ်မှတ်ထားသည်။ အဖြစ် a လုပ်ငန်းစဉ် ကန့်သတ်ချက်၊ အဖြစ်၊ ပြော၊ အတွက် တစ်ခု ညစ်ညမ်းသော stream သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန် အရည်အသွေး သတ်မှတ်ချက်၊ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ အစိတ်အပိုင်းများ နှုန်း သန်း (ppm)။

ခြေရာခံ ပမာဏကို သုညအဖြစ် မပြသင့်ပါ၊ သို့မဟုတ် ဇယားကွက်ရှိ နေရာလွတ်ကို ကွက်လပ်ထားခဲ့ပါ၊ မဟုတ်လျှင် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်နာ *သည် သေချာတယ်။* အဲဒါ အဲဒါ ရှိသည်။ မဟုတ်ဘူး အဓိပ္ပာယ်။ ခြေရာကောက် ပမာဏများနိုင်သည်။ ဖြစ် အရေးကြီးတယ်။ သာ a သဲလွန်စ ၏ တစ်ခု စိတ်ညစ်ညူးခြင်း။ သည် လိုအပ်သည်။ ရန် အဆိပ် a ဓာတ်ကူပစ္စည်း၊ နှင့် ခြေရာခံ ပမာဏများသည် ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများ၏ ရွေးချယ်မှုကို ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်၊ အခန်း ၇ ကိုကြည့်ပါ။ ဒေတာဇယားရှိ နေရာလွတ်သည် သီးခြားအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုနှင့်တစ်ခုဆန့်ကျင်ဘက်တွင် ကွက်လပ်ချန်ထားခဲ့ပါက၊ အရေအတွက်သည် စီးဆင်းမှုစာရွက်မှ ၎င်းတို့၏အချက်အလက်များကို ကျွမ်းကျင်ဒီဇိုင်းအဖွဲ့များမှ သုညဟု ယူဆနိုင်သည်။

4.2.7. အခြေခံ ၏ အဆိုပါ တွက်ချက်မှု

အဲဒါ သည် ကောင်းတယ် အလေ့အကျင့် ရန် ရှိုး on အဆိုပါ flowsheet အဆိုပါ အခြေခံ သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ flowsheet တွက်ချက်မှုများ။ ဒီ ပါဝင်သည်။ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ နာရီ နှုန်း တစ်နှစ်၊ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု နှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အထွက်နှုန်း၊ နှင့် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာအတွက် အသုံးပြုသည့် datum အပူချိန်။ စာရင်းတစ်ခုထည့်သွင်းရန်လည်း အထောက်အကူဖြစ်သည်။ တွက်ချက်မှုများတွင် အသုံးပြုသည့် အဓိကယူဆချက်များ။ ၎င်းသည် အသုံးပြုသူအား flowsheet အချက်အလက်တွင် ထားရှိရမည့် ကန့်သတ်ချက်များကို သတိပေးသည်။

တင်ပြလိုသော အချက်အလက်ပမာဏသည် အလွန်အကျွံဖြစ်ပါက၊ ၎င်းကို flowsheet တွင်ကိုးကားထားသော သီးခြားစာရွက်စာတမ်းတစ်ခုတွင် အကျဉ်းချုံးနိုင်သည်။

အချို့သောကိစ္စများတွင်၊ ဒြပ်ထုနှင့် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာကို အခြေအနေများစွာအတွက် ပြင်ဆင်ထားသည်။ ဒါတွေဖြစ်နိုင်တယ်။ ပါဝင်ပါတယ်။ ဆောင်းရာသီ နှင့် နွေရာသီ လည်ပတ်ခြင်း။ အခြေအနေများ၊ စတင်ပါ။ ၏ ဓာတ်ကူပစ္စည်း ဘဝ နှင့် ဓာတ်ကူပစ္စည်းသက်တမ်းကုန်ဆုံးခြင်း၊ မတူညီသောထုတ်ကုန်များထုတ်လုပ်ခြင်း သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန်အဆင့်များ စသည်တို့ဖြစ်သည်။ အများအားဖြင့် ဤမတူညီသောအခြေအနေများကို တူညီသော flowsheet ပေါ်တွင်ဇယားများစွာအဖြစ်ပြသထားသော်လည်း တစ်ခါတစ်ရံတွင် မတူညီသော flowsheet များကို case တစ်ခုစီအတွက် ရေးဆွဲပါသည်။

4.2.8. သုတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ

စာရွက်များ ဆွဲသည်။ တက် အတွက် သုတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ ပုံမှန် ရှိုး အဆိုပါ ပမာဏ လိုအပ်သည်။ ထုတ်လုပ်ရန် တစ်ခု သုတ်။ ရှိရင် a သုတ် လုပ်ငန်းစဉ် ပုံစံများ အပိုင်း ၏ တစ်ခု မဟုတ်ရင် စဉ်ဆက်မပြတ် လုပ်ငန်းစဉ်၊ ဖြစ်နိုင်ပါသည် ဖြစ် ပြသထားသည်။ on အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ flowsheet၊ ပေးသည်။ a ရှင်းပါတယ်။ ချိုး သည် လုပ်ထားတယ်။ ဘယ်တော့လဲ tabulating ဒေတာ အကြား အဆိုပါ စဉ်ဆက်မပြတ် နှင့် သုတ် အပိုင်းများ၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ အဆိုပါ ပြောင်းလဲမှု ထံမှ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ရန် ကီလိုဂရမ်/အသုတ်။ စဉ်ဆက်မပြတ် လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုတွင် ဓာတ်ကူပစ္စည်းကဲ့သို့သော အသေးစားဓာတ်ပစ္စည်းများ၏ အစုလိုက်ဖွဲ့စည်းမှု ပါဝင်နိုင်သည်။ အတွက် a ပိုလီမာပြုလုပ်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်။ သုတ် စီးဆင်းသည်။ ထဲသို့ a စဉ်ဆက်မပြတ် လုပ်ငန်းစဉ် များသောအားဖြင့် တံဆိပ်တပ်ထားသည်။ ''ပုံမှန်ပါပဲ။ မဟုတ်ဘူး flow'' နှင့် ရှိုး အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်းထားများ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဘယ်အချိန်မှာရရှိတာလဲ။ အဆိုပါ စမ်းချောင်း သည် စီးဆင်းနေသည်။ အဲဒါ သည် ဒါတွေ ချက်ခြင်း စီးဆင်း နှုန်းထားများ အဲဒါ အုပ်ချုပ်သည်။

အဆိုပါ
ပစ္စည်းကိရိယာ ဒီဇိုင်း၊ ပြေတယ်။ ထက် အဆိုပါ အများကြီး အောက်ပိုင်း အချိန် ပျမ်းမျှ စီးဆင်းနှုန်းထားများ။

4.2.9. အသုံးအဆောင်များ

flowsheet ရှုပ်ပွခြင်းကိုရှောင်ရှားရန်၊ အသုံးဝင်ပုံကိုပြသရန်ပုံမှန်အလေ့အကျင့်မဟုတ်ပါ။ လုပ်ငန်းစဉ်စီးဆင်းမှုစာရွက်ရှိ (ဝန်ဆောင်မှု) ခေါင်းစီးများနှင့် လိုင်းများ။ အသုံးဝင်သောချိတ်ဆက်မှုများလိုအပ်သည်။ ပစ္စည်းတစ်ခုစီတွင် အအေးခံတာဝါရေအတွက် 'CTW' ကို ပြသပြီး တံဆိပ်တပ်သင့်သည်။ စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် အသုံးဝင်မှုလိုအပ်ချက်များကို flowsheet တွင် ဇယားကွက်ထားသင့်သည်။

4.2.10. ပေးရတယ်။ သက်သေခံခြင်း။

flowsheet တွင်ပြသထားသည့် ပစ္စည်းတစ်ခုစီကို ကုဒ်နံပါတ်နှင့် အမည်ဖြင့် သတ်မှတ်ရပါမည်။ သက်သေခံနံပါတ် (များသောအားဖြင့် စာလုံးတစ်လုံးနှင့် ဂဏန်းအချို့) သည် ပုံမှန်အားဖြင့် ပရောဂျက် ထိန်းချုပ်မှုလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအဖြစ် စက်ကိရိယာတစ်ခုခုအတွက် သတ်မှတ်ထားပြီး ၎င်းကို ပရောဂျက်စာရွက်စာတမ်းအားလုံးတွင် ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန်အတွက် အသုံးပြုပါသည်။

Flowsheet သည် ပရောဂျက်တစ်ခုအတွက် စာရွက်စာတမ်း၏ အစိတ်အပိုင်းမဟုတ်ပါက၊ ရိုးရှင်းသော်လည်း တသမတ်တည်းဖြစ်သော သက်သေခံကုဒ်ကို တီထွင်ဖန်တီးသင့်သည်။ အလွယ်ဆုံးကုဒ်မှာ ပစ္စည်းအမျိုးအစားကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန် ကနဦးအက္ခရာကို အသုံးပြုပြီး သီးခြားအပိုင်းကို ဖော်ထုတ်ရန် ဂဏန်းများဖြင့် နောက်တွင်၊ အတွက် ဥပမာ၊ H - အပူ ငွေလဲသူများ၊ C—ကော်လံများ၊ R—ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ။ အများစု ကုမ္ပဏီများ၊

လိုက်နာသင့်သော စံသတ်မှတ်ချက်တစ်ခုရှိသော်လည်း သဘောတူထားသောစံနှုန်းမရှိပါက၊ ကုဒ်၏သော့ကို flowsheet တွင်ပြသသင့်သည်။

4.2.11. Computer-Aided ရေးဆွဲခြင်း။

ဒီဇိုင်းရုံးအများစုသည် flowsheets များနှင့် အခြားသော process drawings များကို ပြင်ဆင်ရန်အတွက် မူကြမ်းရေးဆွဲသည့်ဆော့ဖ်ဝဲကို အသုံးပြုကြသည်။ ဆော့ဖ်ဝဲလ်ရေးဆွဲခြင်းဖြင့်၊ လုပ်ငန်းစဉ်ကိရိယာများ၊ တူရိယာများနှင့် ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များကို ကိုယ်စားပြုသည့် စံသင်္ကေတများကို ဖိုင်များတွင် သိမ်းဆည်းထားပြီး flowsheets နှင့် piping နှင့် instrumentation တို့ကို ရေးဆွဲသည့်အခါ လိုအပ်သည့်အတိုင်း ဤသင်္ကေတများကို ဆင့်ခေါ်ပါသည်။ ပုံကြမ်းများ (အခန်း ၅ ကိုကြည့်ပါ)။ Final flowsheet ပုံများကို များသောအားဖြင့် ပရော်ဖက်ရှင်နယ်မှ ထုတ်လုပ်ပါသည်။ မူကြမ်းရေးဆွဲသူများ၊ ကမ္ဘာ့ကျန်းမာရေးအဖွဲ့ ဖြစ်ကြပါသည်။ အတွေ့အကြုံရှိ အတူ အဆိုပါ ရေးဆွဲခြင်း။ ဆော့ဖ်ဝဲနှင့် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာ၏ သဘောတူညီချက်များထက်၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် လိုအပ်သော နံပါတ်များကို ပေးဆောင်ရန်၊ flowsheet ကို ပုံကြမ်းနှင့် နောက်ဆုံးရလဒ်ကို ပြန်လည်သုံးသပ်ရန် လိုအပ်သည်။

စီးပွားဖြစ်ကွန်ပြူတာအကူအညီပေးသည့် ဒီဇိုင်းပရိုဂရမ်အသုံးပြုမှုကို သရုပ်ဖော်ရန် ပုံ 4.2 တွင် ဖော်ပြထားပါသည် ။ ပြန်လည်ရေးဆွဲထားသည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ အစီအစဉ် FLOSHET နှင့် သည် ပြသထားသည်။ အဖြစ် ပ[illegible] 4.2a FLOSHEET သည် အပိုင်း ၏ a အစုံ ၏ အစီအစဉ်များ ခေါ်တယ်။ ဆက်လုပ်ပါ၊ ဖော်ပြခဲ့သည်။ အားဖြင့် အဘိ et အယ်လ်။ (၁၉၉၁)။

လုပ်ငန်းစဉ် simulation ပရိုဂရမ်အများစုသည် PFD နှင့်ဆင်တူသော ပုံတစ်ပုံကို ဖန်တီးပေးသည့် graphical user interface (GUI) ပါရှိသော်လည်း၊ ဤပုံများ၏ printout များသည် အလွန်များပါသည်။ တော်ရုံ သုံးတယ်။ အဖြစ် အမှန်တကယ် လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်း ပုံကားချပ်များ။ ဟိ ယူနစ် တွင်ပြသထားသောလုပ်ဆောင်ချက်များ process simulation သည် များသောအားဖြင့် process ၏ unit operations များနှင့် အတိအကျ မကိုက်ညီပါ။ သရုပ်ဖော်မှုတွင် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ တည်ရှိမှု မရှိသည့် ကိန်းဂဏန်းများ ပါဝင်နိုင်ပြီး စက်ရုံတွင် လိုအပ်သော ပစ္စည်းအချို့ကို ချန်လှပ်ထားနိုင်သော်လည်း သရုပ်ဖော်မှု၏ အစိတ်အပိုင်းမဟုတ်ပေ။

4.3. လုပ်ငန်းစဉ် ပုံသဏ္ဌာန် ပရိုဂရမ်များ

အသုံးအများဆုံး စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော် ပရိုဂရမ်များကို ဇယား 4.1 တွင်

ဖော်ပြထားပါသည်။ ဤပရိုဂရမ်အများစုကို အမည်ခံကုန်ကျစရိတ်ဖြင့် ပညာရေးဆိုင်ရာရည်ရွယ်ချက်များအတွက် တက္ကသိုလ်များမှ လိုင်စင်ထုတ်ပေးနိုင်သည်။

မှတ်ချက် - ဆက်သွယ်ပါ။ အဆိုပါ ဝဘ်ဆိုဒ် ရန် စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ အပြည့် အင်္ဂါရုပ်များ ၏ အဆိုပါ အများဆုံး လတ်တလော ဗားရှင်းများ ၏ အဆိုပါ အစီအစဉ်များ။

ဤ အတိုင်းအတာထက်ကျော်လွန်ပါသည်။ စာအုပ်။ အဘို့ a အထွေထွေ သုံးသပ်ချက် ၏ အဆိုပါ လိုအပ်ချက်များ၊ နည်းစနစ်၊ နှင့် လျှောက်လွှာ လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော် ပရိုဂရမ်များ ၊ Husain (1986), Wells and Rose (1986) ၏ စာအုပ်များကို ကိုးကားပါ။ လီစလီ (၁၉၈၂)၊ Benedek (၁၉၈၀)၊ နှင့် Westerberg et အယ်လ်။ (၁၉၇၉)။ ဟိ အင်္ဂါရုပ်များ ၏ တစ်ဦးချင်း အစီအစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ သူတို့ရဲ့ အသုံးပြုသ လက်စွဲစာအုပ်များ နှင့် အွန်လိုင်း ကူညီကြပါ။ နှစ်ယောက် ဤ simulator များဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးတယ်။ ရန် ထုတ်လုပ်သည်။ ဥပမာများ ဒီ အခန်း- Aspen Plus [1] (v.11.1) နှင့် UniSim ™ ဒီဇိုင်း (R360.1)။

လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ နိုင်သည် ဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။ ထဲသို့ နှစ်ခု အခြေခံ အမျိုးအစားများ

Sequential-modular ပရိုဂရမ်များ- လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်တစ်ခုစီ၏ လုပ်ဆောင်ချက် (module) တစ်ခုစီကို ဖော်ပြသည့် ညီမျှခြင်းများကို module-by-module ဖြင့် အဆင့်အလိုက် ဖြေရှင်းထားသည်။ ထို့နောက် သတင်းအချက်အလက် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော ပြဿနာများကို ဖြေရှင်းရန်အတွက် ထပ်ခါတလဲလဲ နည်းစနစ်များကို အသုံးပြုပါသည် ။

တပြိုင်နက်တည်း (ညီမျှခြင်း- ဦးတည်ချက် ဟုလည်း ခေါ်သည်) ပရိုဂရမ်များ- လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုလုံးကို ညီမျှခြင်းအစုများဖြင့် ဖော်ပြပြီး ညီမျှခြင်းများကို တပြိုင်နက်တည်း ဖြေရှင်းသည်၊ မဟုတ်ဘူး အဆင့်ဆင့် အဖြစ် ၌ အဆိုပါ ဆင့်ကဲ ချဉ်းကပ် တပြိုင်နက်တည်း အစီအစဉ်များ

စားပွဲ ၄.၁။ သရုပ်သကန် အထုပ်များ

အမည်	အမျိုးအစား	အရင်းအမြစ်	အင်တာနက် လိပ်စာ http://www.—
Aspen နောက်ပြီး	တည်ငြိမ်တယ်။	Aspen နည်းပညာ Inc. ဆယ် တူးမြောင်း ပန်းခြံ ကိန်းဘရစ်၊ MA ၀၂၁၄၁-၂၂၀၁၊ ယူအက်စ်အေ	Aspentech.com
CHEMCAD	တည်ငြိမ်သောအခြေအနေ	ဓာတုဗေဒပစ္စည်းများ Inc. ၂၉၀၁ Wilcrest၊ အစုံ ၃၀၅ ဟူစတန်၊ TX ၇၇၀၄၂ ယူအက်စ်အေ	Chemstations.net
ဒီဇိုင်း II	တည်ငြိမ်ခြင်း ။	WinSim Inc. စာတိုက် ဘောက်စ် ၁၈၈၅ ဟူစတန်၊ TX ၇၇၂၅၁-၁၈၈၅၊ ယူအက်စ်အေ	Winsim.com
HYSYS သည်	တည်ငြိမ်ပြီး သွက်လက်သည်။	Aspen နည်းပညာ Inc. ဆယ် တူးမြောင်း ပန်းခြံ ကိန်းဘရစ်၊ MA ၀၂၁၄၁-၂၂၀၁၊ ယူအက်စ်အေ	Aspentech.com
PRO/II နှင့် DYNSIM သည်	တည်ငြိမ်ပြီး သွက်လက်သည်။	SimSci- Esscor ၅၇၆၀ ရေယာဉ်စု လမ်း Suite 100 ကားလ်ဘတ်၊ CA ၉၂၀၀၉၊ ယူအက်စ်အေ	Simsci.com
UniSim ဒီဇိုင်းသည်	တည်ငြိမ်ပြီး သွက်လက်သည်။	ဟန်နီဝဲလ် ၁၀၀-၂၅၀ ဖူးသည်။ လမ်း လန်ဒန်၊ အွန်တေရီယို N6A 6K2၊ ကနေဒါ	Honeywell.com

လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် စက်ပစ္စည်းများ၏ မတည်မငြိမ်ဖြစ်နေသော လည်ပတ်မှုကို အတုယူနိုင်ပြီး အများအပြား ပြန်လည်အသုံးပြုသည့်အခါတွင် ပေါင်းစည်းမှုကို ပိုမိုမြန်ဆန်စွာ ပေးနိုင်သည်။

အရင်တုန်းကတော့ ဒီဇိုင်နာတွေအတွက် ရနိုင်တဲ့ simulation program အများစုဟာ sequential-modular type တွေပါ။ ၎င်းတို့သည် ညီမျှခြင်းကို ဦးတည်သော ပရိုဂရမ်များထက် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရန် ပိုမိုလွယ်ကူပြီး အလယ်အလတ် ကွန်ပျူတာစွမ်းအားသာ လိုအပ်သည်။ မော်ဂျူးများကို ဆင့်ကဲလုပ်ဆောင်သည် ဖြစ်သောကြောင့် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။ သာအဆိုပါ ညီမျှခြင်း အတွက် a အထူးသဖြင့် ယူနစ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ၌ အဆိုပါ ကွန်ပျူတာမှတ်ဉာဏ် မှာ တစ်ကြိမ်။ ထို့အတူ၊ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် အခြေအနေများ၊ အပူချိန်၊ ဖိအား၊ စီးဆင်း နှုန်း၊ စသည်တို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံသေ အချိန်မီ။ အတူ အဆိုပါ ဆင့်ကဲ မော်ဂျူလာ ချဉ်းကပ်၊ တွက်ချက်မှု အခက်အခဲများ နိုင်သည် ပေါ်လာ ကြောင့် အဆိုပါ ထပ်ခါထပ်ခါ နည်းလမ်းများ သုံးတယ်။ ရန် ဖြေရှင်းပါ။ ပြန်လည်အသုံးပြု ပြဿနာများ နှင့် ရယူပါ။ ပေါင်းဆုံခြင်း။ sequential modular simulators ၏ အဓိက ကန့်သတ်ချက်မှာ လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခု၏ တက်ကြွပြီး အချိန်-မူတည်သည့် အပြုအမူကို တုပနိုင်ခြင်း မရှိပါ။

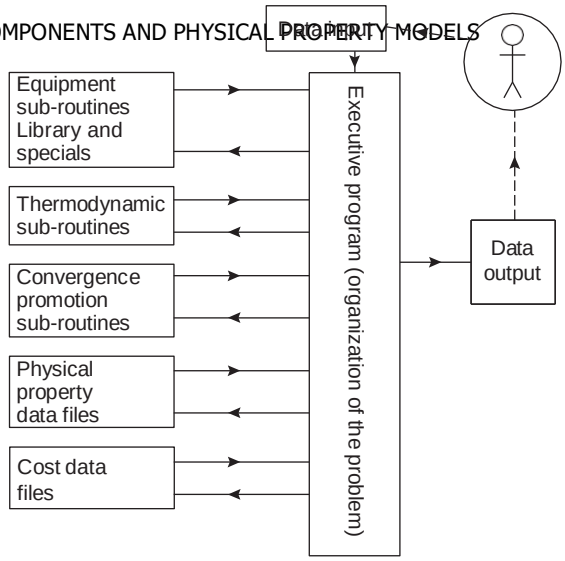
တပြိုင်နက်တည်း၊ သွက်လက်သည်။ Simulator များ လိုအပ်သည်ကို ပေးစားစွာ နောက်ထပ် တွက်ချက်ခြင်း။ ထက်ပါဝါ တည်ငြိမ်သောအခြေအနေ Simulator များ ရုန်ဖြေရှင်းပါ။ အဆိုပါ ထောင်ပေါင်းများစွာ ၏ ကွဲပြားမှု ညီမျှခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခု သို့မဟုတ် စက်ကိရိယာတစ်ခုအား ဖော်ပြရန် လိုအပ်သည်။ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုနှင့်အတူ မြန်၊ အစွမ်းထက် ကွန်ပျူတာများ၊ ဒီ သည် မဟုတ်ဘူး ကြာကြာ a ကန့်သတ်ချက်။ အားဖြင့်? သူတို့ရဲ့ သဘာဝ၊ တစ်ပြိုင်နက်တည်း ပရိုဂရမ်များသည် ဆင့်ကဲ simulators များတွင် မွေးရာပါ ပြန်လည်အသုံးပြုသည့် ပေါင်းစည်းခြင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများကို မတွေ့ကြုံရပါ။ သို့သော်လည်း အပူချိန်၊ ဖိအားနှင့် စီးဆင်းမှုနှုန်းကို ပုံသေမသတ်မှတ်ထားသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ ထည့်သွင်းမှု ၏ တစ်ခု ယူနစ် သည် မဟုတ်ဘူး ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ တွက်ချက်သည်။ အထွက် ထံမှ အဆိုပါ

အစီအစဉ်ရှိ ယခင်ယူနစ်၊ တပြိုင်နက်တည်း ပရိုဂရမ်များသည် ကွန်ပျူတာအချိန်ပိုလိုအပ်သည်။ ဒီ ရှိသည်။ အယ်လ်အီးဒီ ရန် အဆိုပါ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု ၏ စပ်သည်။ အစီအစဉ်များ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း-ဆန်သော သို့မဟုတ် ညီမျှခြင်းအတွက် ကနဦးအခြေအနေများကို ထုတ်လုပ်ရန် တည်ငြိမ်သောအခြေအနေတူတူတူတာကို အသုံးပြုသည်။ dynamic simulation။

ဟိ ကျောင်းအုပ် အားသာချက် ၏ တပြိုင်နက်တည်း၊ သွက်လက်သည်။ Simulator များသည် သူတို့ရဲ့ စွမ်းရည် စတင်ချိန်တွင် နှင့် ချိုယွင်းမှုအခြေအနေများအတွင်း ဖြစ်ပေါ်သည့် မတည်ငြိမ်သောအခြေအနေများကို နမူနာယူရန်။ အပိုင်း 4.9 တွင် ဆွေးနွေးထားသည့်အတိုင်း ဘေးကင်းသောလေ့လာမှုများနှင့် ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များဒီဇိုင်းအတွက် Dynamic Simulator များကို ပိုမိုအသုံးပြုလာပါသည်။

ပုံမှန် simulation ပရိုဂရမ်တစ်ခု၏ ဖွဲ့စည်းပုံကို ပုံ 4.4 တွင် ပြထားသည်။
အစီအစဉ်တွင် ပါဝင်ပါသည်။

1. flowsheet တွက်ချက်မှုများကို ထိန်းချုပ်ပြီး ခြေရာခံသည့် ပင်မအမှုဆောင်ပရိုဂရမ်တစ်ခု နှင့် အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ အချက်အလက် ရန် နှင့် ထံမှ အဆိုပါ လုပ်ရိုးလုပ်စဉ်များ။
2. စက်ပစ္စည်းများကို တုပပြီး အထွက်စီးကြောင်းများကို အဝင်လမ်းကြောင်းများရှိ အချက်အလက်များမှ တွက်ချက်နိုင်စေရန် စက်ကိရိယာများ၏ စွမ်းဆောင်ရည်အခွဲများ (modules) ၏ ဒစ်ဂျစ်တိုက်တစ်ခု။
3. ရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများ၏ဒေတာဘဏ်။ အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ၊ sophisti- ၏အသုံးဝင်မှု၊ cated flowsheeting ပရိုဂရမ်သည် ရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်ဆိုင်မှု၏ ပြည့်စုံမှုအပေါ် မူတည်သည်။ ဒေတာ ဘဏ်။ ဟိ စုဆောင်းခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပစ္စည်းဥစ္စာ ဒေတာ လိုအပ်သည်။ အဘို့ ဒီဇိုင်း ၏ a အထူးသဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် ၎င်း၏ အသွင်ပြောင်းခြင်း။ ထဲသို့ a ပုံစံ သင့်လျော်သည်။ တစ်ခုအတွက် အထူးသဖြင့် flowsheeting အစီအစဉ် နိုင်သည် ဖြစ် အရမ်း အချိန်ကုန်စေသော။
4. အခိုးအငွေ့-အရည်မျှခြေကို တွက်ချက်ခြင်းနှင့် stream enthalpies များ တွက်ချက်ခြင်းကဲ့သို့သော သာမိုဒိုင်းနမစ်အတွက် လုပ်ရိုးလုပ်စဉ်များ။
5. စက်ပစ္စည်းအရွယ်အစားနှင့် ကုန်ကျစရိတ်အတွက် ဒေတာဘဏ်ခွဲများ။ လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော်ခြင်း။ အစီအစဉ်များ ဖွင့်ပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ ရန် စဉ်းစားပါ။ အခြားရွေးချယ်စရာ လုပ်ဆောင်ခြင်း။ အစီအမံများ၊



ပုံ ၄.၄။ တစ် ပုံမှန် သရုပ်တူ အစီအစဉ်။

စရိတ်စကများ သည် လျင်မြန်သော စီးပွားရေး နှိုင်းယှဉ်မှုများကို ပြုလုပ်နိုင်စေပါသည်။ အချို့သောပရိုဂရမ်များတွင် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းလုပ်ရိုးလုပ်စဉ်များပါဝင်သည်။
ကုန်ကျစရိတ်များသောလုပ်ရိုးလုပ်စဉ်ကိုအသုံးပြုရန်၊ ပရိုဂရမ်ကို အသုံးပြုပါ။ ရမယ်။ ဖြစ် စွမ်းရည် ၏ ထုတ်လုပ်သည်။ မှာ အနည်းဆုံး အနီးစပ်ဆုံး ပစ္စည်းကိရိယာ ဒီဇိုင်းများ

sequential-modular ပရိုဂရမ်တစ်ခုတွင်၊ အမှုဆောင်ပရိုဂရမ်သည် flowsheet sequence ကိုသတ်မှတ်ပေးသည်၊ ပြန်လည်အသုံးပြုသည့် loops များကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ကာ ယူနစ်လည်ပတ်မှုတွက်ချက်မှုများကို ထိန်းချုပ်သည်၊ ယူနစ်လည်ပတ်မှုစာကြည့်တိုက်၊ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်ဆိုင်မှုဒေတာဘဏ်နှင့် အခြားလုပ်ရိုးလုပ်စဉ်အခွဲများနှင့် အပြန်အလှန်ဆက်ဆံနေစဉ်။ အမှုဆောင်ပရိုဂရမ်တွင် ပေါင်းစည်းမှုကို မြှင့်တင်ရန် တွက်ချက်မှုများနှင့် လုပ်ရိုးလုပ်စဉ်များကို အကောင်းမွန်ဆုံး စီစဉ်ရန် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများလည်း ပါရှိသည်။

ညီမျှခြင်း-အသားပေး Simulator တွင်၊ အမှုဆောင်ပရိုဂရမ်သည် ယူနစ်လည်ပတ်မှုများကို ဖော်ပြသည့် ညီမျှခြင်းအစုကို သတ်မှတ်ပေးကာ ယူနစ်လည်ပတ်မှုစာကြည့်တိုက်နှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်ဆိုင်မှုဒေတာဘဏ်မှ ဒေတာကို အသုံးပြုကာ ညီမျှခြင်းများကို ဖြေရှင်းပေးပြီး သာမိုဒိုင်းနမစ်အခွဲများ၏ ဖိုင်ကိုခေါ်ဆိုသည်။

လုပ်ငန်းစဉ် simulator များအားလုံးသည် flowsheet ကိုပြသရန်နှင့်အဆင်ပြေချောမွေ့စေရန်ဂရပ်ဖစ်အသုံးပြုသူမျက်နှာပြင်များကိုအသုံးပြုသည်။ အဆိုပါ ထည့်သွင်းမှု ၏ အချက်အလက် ရန် အဆိုပါ အထုပ်။ ဟိ ဝင်ခွင့် ၏ ဒေတာသည် များသောအားဖြင့် MS Windows ™ လည်ပတ်မှုစနစ်များနှင့် ရင်းနှီးသူတိုင်းအတွက် အလိုလိုသိနိုင်သည်။

4.4. အစိတ်အပိုင်းများ၏ သတ်မှတ်ချက်များနှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်မှုပုံစံများ

လုပ်ငန်းစဉ် simulation တည်ဆောက်ခြင်း၏ ပထမအဆင့်မှာ အများအားဖြင့် မော်ဒယ်အတွက် ဓာတုအခြေခံကို တည်ထောင်ခြင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် ဒြပ်ထုချိန်ခွင်လျှာတွင် ပါဝင်မည့် အစိတ်အပိုင်းများကို ရွေးချယ်ခြင်းနှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်မှုနှင့် အဆင့်မျှခြေကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် အသုံးပြုရမည့် မော်ဒယ်များကို ဆုံးဖြတ်ခြင်း တို့ပါဝင်သည်။ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများဆက်စပ်မှုနှင့် အဆင့်၏ခန့်မှန်းချက် မျှခြေ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အသေးစိတ် ၌ အခန်း ၈။ ဒီ အပိုင်း ဤသို့ အာရုံစိုက်

သင့်လျော်သောအစိတ်အပိုင်းများရွေးချယ်မှုအပေါ်။

4.4.1. စင် အစိတ်အပိုင်းများ

အသီးသီး ၏ အဆိုပါ စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ ပါရှိသည်။ a ကြီးမားသော ဒေတာ ဘဏ် သန့်စင်သောအစိတ်အပိုင်းဒြပ်ပေါင်းများ။ သန့်စင်သော အစိတ်အပိုင်းအများစုသည် အော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများ၊ ဒါပေမယ့် သဘာဝမဲ့ ဒြပ်ပေါင်းများ နှင့် electrolytes ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း ပါဝင်ပါသည်။

စင်စစ်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုအား Simulator ဒေတာဘဏ်တွင် စာရင်းသွင်းထားခြင်းကြောင့် အဆိုပါအစိတ်အပိုင်းအတွက် ပေးထားသည့် ဂုဏ်သတ္တိများသည် တိုင်းတာသည့်ဒေတာအပေါ် အခြေခံထားကြောင်း အာမမခံနိုင်ပါ။ ဒြပ်ပေါင်းတစ်ခု၏ ဂုဏ်သတ္တိများသည် စွမ်းဆောင်နိုင်စေရန် အရေးကြီးပါက၊ သရုပ်ဖော်မှုတွင် အသုံးပြုသည့် တန်ဖိုးများသည် လက်တွေ့ဖြစ်ကြောင်း အတည်ပြုရန် သိပ်ံဆိုင်ရာ စာပေများကို တိုင်ပင်သင့်သည် ။

သန့်စင်သောအစိတ်အပိုင်းမော်ဒယ်တစ်ခုတည်ဆောက်ရာတွင် အရေးကြီးဆုံးဆုံးဖြတ်ချက်မှာ မှန်ကန်သောအစိတ်အပိုင်းအရေအတွက်ကို ရွေးချယ်ခြင်းဖြစ်သည်။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်း၊ လည်ပတ်မှုနှင့် စီးပွားရေးအပေါ် သိသာထင်ရှားသော အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိမည့် မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းများကို သေသေချာချာ စဉ်းစားရန် လိုအပ်သည်။ အစိတ်အပိုင်းများ အလွန်နည်းပါးစွာ အသုံးပြုပါက၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများနှင့် ခွဲထွက်ကိရိယာများ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို မှန်ကန်စွာ ခန့်မှန်းနိုင်မည်မဟုတ်သောကြောင့် မော်ဒယ်သည် လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းအတွက် မလုံလောက်ပါ။ အပြန်အလှန်အားဖြင့်၊ အစိတ်အပိုင်းများစွာကို အသုံးပြုပါက၊ အထူးသဖြင့် ဒီဇိုင်းတွင် ပြန်လည်အသုံးပြုမှု အများအပြားရှိနေပါက မော်ဒယ်သည် ပေါင်းစပ်ရန် ခက်ခဲသွားနိုင်သည်။

လမ်းညွှန်ချက်အချို့ ရှိန် ဆက်ထားပါ။ စိတ်ထဲရောက်သွားတယ်။ အဆောက်အဦ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု စာရင်းတွင် ပါဝင်သည် ။

1. ၎င်းအစိတ်အပိုင်းသည် feeds တစ်ခုခုတွင်ရှိနေပါက သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ်တွင်ဖွဲ့စည်းနိုင်ပါက ထုတ်ကုန်တစ်ခုခုတွင် သတ်မှတ်ထားသောကန့်သတ်ချက်ရှိသည့် မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းကိုမဆို အမြဲထည့်သွင်းပါ။ ခွဲထွက်မှုများသည် ထုတ်ကုန် သတ်မှတ်ချက်များ နှင့် ပြည့်မီခြင်းရှိမရှိ ဆုံးဖြတ်ရန် အရေးကြီးပါသည် ။
2. ဖိဒ်တစ်ခုခုတွင် သတ်မှတ်ထားသော ကန့်သတ်ချက်ရှိသည့် မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းကိုမဆို အမြဲထည့်သွင်းပါ။ ဤအစိတ်အပိုင်းများသည် ဘေးထွက်ပစ္စည်း၏ရင်းမြစ်ဖြစ်နိုင်သည် သို့မဟုတ် ဓာတ်ကူပစ္စည်းအဖြစ် လုပ်ဆောင်နိုင်သည် သို့မဟုတ် လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ အင်ဇိုင်းတားဆေးများ။ စုပုံခြင်းမပြုရန် ၎င်းတို့ကို ခြေရာခံရပါမည်။ လုပ်ငန်းစဉ်တွင် သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန်သတ်မှတ်ချက်များနှင့် ပြည့်မီရန်ခက်ခဲစေသည်။ တချို့ကိစ္စတွေ၊ တစ်ခု အပိုဆောင်း ခွဲခြားခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။ လိုအပ်သည်။ ဖယ်ရှားပါ။ a ကျွေးပါ။ ညစ်ညမ်းသော။
3. ဘေးထွက်တုံ့ပြန်မှုများ သို့မဟုတ် ဆက်တိုက်တုံ့ပြန်မှုများတွင် ဖြစ်ပေါ်လာလိမ့်မည်ဟု မျှော်လင့်ထားသည့် အစိတ်အပိုင်းများကို အမြဲထည့်သွင်းပါ။ ဤအစိတ်အပိုင်းများကိုဘယ်မှာနားလည်ရန်အရေးကြီးပါသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ စုပြုံ သို့မဟုတ် ထားခဲ့ပါ။ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ ပင် အကယ်၍ သူတို့ရဲ့ အသားပေး သည် မဟုတ်ဘူး မရှိသေး လူသိများသည်။
4. အမြဲတမ်း ပါဝင်ပါတယ်။ တစ်ခုခု ဒြပ်ပေါင်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ မျှော်လင့်ထားသည်။ ရန် ဖြစ် ပစ္စုပ္ပန် နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိပ်သင့်မှု သို့မဟုတ် ပေါက်ကွဲနိုင်မှု မြင့်မားသော ဒြပ်ပေါင်းများ၊ လူသိများသော ကင်ဆာရောဂါများ သို့မဟုတ် အန္တရာယ်စာရင်းဝင်သော အန္တရာယ်များကဲ့သို့သော ကျန်းမာရေး၊ ဘေးကင်းမှု၊ သို့မဟုတ် ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ စိုးရိမ်မှုများရှိနေကြောင်း သိသာထင်ရှားသော၊ လေ ညစ်ညမ်းမှုများ (ကြည့် အခန်း ၁၄)။ ဒါတွေ ဒြပ်ပေါင်းများ ရမယ်။ ဖြစ် ခြေရာခံသည်။ ရန် ၎င်းတို့သည် မည်သည့်ရေစီးကြောင်းတွင်မဆို ဘေးကင်းသောအဆင့်သို့ မရောက်ရှိစေရန်နှင့် ၎င်းတို့ကို ပတ်ဝန်းကျင်သို့ လွှတ်တင်နိုင်သည့် နေရာကို နားလည်ရန် သေချာ စေပါ ။
5. အများအားဖြင့် ပါဝင်ပါတယ်။ တစ်ခုခု ထမင်း အဲဒါ တန်ခိုး ဖြစ် ပစ္စုပ္ပန် မှာ a အစုလိုက်အပြုံလိုက် သို့မဟုတ် မဲ့ လုပ်ငန်းစဉ်ရှိ မည်သည့်စီးကြောင်းတွင်မဆို 2%

ထက်ကြီးသောအပိုင်း။

6. လုပ်ငန်းစဉ်သည် အထူးသဖြင့် isomers များအကြား ကွဲပြားမှုကို လိုအပ်သည်မဟုတ်လျှင် isomers မပါဝင်ပါနှင့် (ဥပမာ၊ လုပ်ငန်းစဉ်သည် isomer တစ်ခုအတွက် ရွေးချယ်ခံရပါက၊ မတူညီသော isomers အတွက် မတူညီသော ထုတ်ကုန်များကို ပေးသည် သို့မဟုတ် isomers များကို ခွဲခြားရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်)။ ဆင်ခြင်ခြင်း။ အားလုံး ၏ အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်သည်။ isomers ၏ အော်ဂဲနစ် ဒြပ်ပေါင်းများ ဖြစ်လာသည်။ မြင့်မားသော ကာဗွန်နံပါတ်များဖြင့် ပေါင်းစပ်ပေါက်ကွဲစေပါသည်။ အပူချိန်မြင့်မားသော လောင်စာများနှင့် ရေနံဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် မကြာခဏ ကျိုးကြောင်းဆီလျော်မှုရှိသည် ။ ရန် ယူဆ တစ်ခု မျှခြေ ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၏ isomers။ အဘို့ အဆင်ပြေပါတယ်။ ဓာတု နှင့် ဆေးဝါးဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ အထူးသဖြင့် isomers သီးခြားစီ ခြေရာခံရန် အရေးကြီးပါသည်။ မျိုးစေ့၊ အဖြစ် အဆိုပါ အလိုရှိသော ထုတ်ကုန် သည် မကြာခဏ သာ တစ်ခု ၏ အဆိုပါ isomers။

၌ အထွေထွေ၊ စင် အစိတ်အပိုင်း မော်ဒယ်များ ဖြေရှင်းပါ။ နောက်ထပ် ထိထိရောက်ရောက် အတူ ပိုနည်းတယ်။ ထက် အစိတ်အပိုင်း 40 ခန့်။ အစိတ်အပိုင်းအရေအတွက်များလွန်းပြီး ပြန်လည်အသုံးပြုမှုများစွာရှိနေပါက၊ မော်ဒယ်နှစ်ခုကို တည်ဆောက်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ပထမတစ်မျိုးမှာ ပင်မအမြောက်အများပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်းများသာပါဝင်သည့် အဆင့်မြင့်မော်ဒယ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ဒီမော်ဒယ်ကို တစ်စက္ကန့်ကို အစပြုဖို့ အသုံးပြုပြီး၊ နောက်ထပ် အသေးစိတ် မော်ဒယ် အဲဒါ ရှိသည်။ အဆိုပါ အပြည့် အစိတ်အပိုင်း စာရင်း။

4.4.2. Pseudocomponents

Pseudocomponents (hypocomponents) များသည် ရေနံအရောအနှောများ၏ ပွက်ပွက်ဆူနေသော မျဉ်းကြောင်းများနှင့် ကိုက်ညီစေရန် Simulator မှ ဖန်တီးထားသော အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည်။

ရေနံစိမ်း; ဓာတ်ဆီ၊ ရေနံဆီနှင့် ဒီဇယ်ကဲ့သို့သော လောင်စာများ၊ ရေနံချက်စက်ရုံရှိ အလယ်အလတ်ရေစီးကြောင်းအများစုတွင် မတူညီသော ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်ဒြပ်ပေါင်းများစွာ ပါဝင်ပါသည်။ ပါဝင်နိုင်သော ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်အိုင်ဆိုမ်အရေအတွက်သည် ကာဗွန်နံပါတ်ပေါ်တွင်မူတည်သည်။ နှစ်ခုလုံး တိုးမြင့်လာသည် အတူ ပွက်ပွက်ဆူ အပိုင်းအခြား။ အဘို့ ဒီဇယ်၊ အကြမ်း ဆီ၊ နှင့် လေးလံ လောင်စာ ဆီများ၊ အဆိုပါ

နံပါတ် ၏ ဖြစ်နိုင်သည်။ ဒြပ်ပေါင်းများ နိုင်သည် ဖြစ် ထံမှ ၁၀ ်း၄ ရန် > ၁၀ ၆ ။ မှာ အဆိုပါ အချိန် ၏ အရေးအသား၊ ရှိသည် မဟုတ်ဘူး လက္ခဏာရပ် နည်းလမ်း အဲဒါ နိုင်သည် ဖော်ထုတ် အားလုံး ၏ ဒါတွေ ဓာတ်များ၊ ဒါကြောင့် အဲဒါ ပါ့ မဖြစ်နိုင်ဘူး။ ရန် ပါဝင်ပါတယ်။ သူတို့ကို အားလုံး ၌ a မော်ဒယ် ပင် အကယ်၍ အဆိုပါ ရလဒ် မော်ဒယ် နိုင် ဖြစ် ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ ယင်းအစား၊ ပေးထားသည့်အတိုင်းအတာတစ်ခုရှိ ပွက်ပွက်ဆူနေသောအမှတ်များပါရှိသော ဖြစ်နိုင်သောဒြပ်ပေါင်းအများအပြားကို ''အလုံးလိုက်'' ဖြစ်သည် အတူ နှင့် ကိုယ်စားပြုသည်။ အားဖြင့် a တစ်ခုတည်း pseudocomponent အတူ a ပွက်ပွက်ဆူ
အဲဒီအကွာအဝေးရဲ့ အလယ်မှာ အမှတ်။ ထို့နောက် pseudocomponents 10 မှ 30 အထိရှိနိုင်သည်။ မည်သည့် ရေနံ စစ်ဆေးမှု တွင်မဆို တပ်ဆင် ထားပြီး ထိုဆီ ကို ပုံစံ ဖော်ရန် အသုံးပြု သည် ။

Pseudocomponent မော်ဒယ်များသည် ဆီအပိုင်းခွဲခြင်းနှင့် ရောစပ်ခြင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများအတွက် အလွန်အသုံးဝင်သည်။ အချို့သော ဓာတုဗေဒ လိုလားသူများ တွင် လေးလံသော ထုတ်ကုန်များကို လက္ခဏာဆောင်ရန် ၎င်းတို့ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ethane ကွဲအက်ခြင်းကဲ့သို့သော ရုပ်ဆိုင်းမှုများ။ Pseudocomponent များကို ဓာတ်ပေါင်းဖို မော်ဒယ်အများစုတွင် မသန်စွမ်းဟု သဘောထားသော်လည်း ၎င်းတို့ကို yield-shift reactors များတွင် အဖြစ်ပြောင်းနိုင်သည် (အပိုင်း 4.5.1 ကိုကြည့်ပါ)။

စီးပွားဖြစ် သရုပ်ဖော်မှု ပရိုဂရမ်အချို့သည် စံမူလပုံစံ pseu-docomponents အစုံကို အသုံးပြုသည်။ နှင့် အံ အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ တစ်ခုစီ ရန် တစ်ပွဲ a ပွက်ပွက်ဆူ မျဉ်းကွေး ၏ အဆိုပါ ဆီ အဲဒါ ဝင်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အသုံးပြုသူ။ ဒီ နိုင်သည် တစ်ခါတစ်ရံ ခဲ ရန် အမှားများ ဘယ်တော့လဲ ခန့်မှန်းခြင်း။ ASTM D86 သို့မဟုတ် D2887 ခါးဆစ် အတွက် ထုတ်ကုန်များ ထံမှ a ကျွေးပါ။ အဲဒါ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ အခြေခံ on a စစ်မှန်သောရေဆူမှတ် (TBP) မျဉ်းကွေး၊ သို့မဟုတ် ပေါင်းခံခြင်းဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက်များဖြင့် ဖြတ်တောက်မှုများ သို့မဟုတ် ဖြတ်တောက်မှုများ ပြုလုပ်သည့်အခါ။ ထုတ်ကုန်ပေါင်းခံမျဉ်းကွေးများနှင့် မကြာခဏ ပြန်အလုပ်လုပ်ခြင်းက ပိုကောင်းသည်။ ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာကြောင်း သေချာစေရန် ဖြတ်ထားသော အမှတ်များအနီးတစ်ဝိုက်တွင် အပို pseudocomponents များထည့်ပါ။ 5% နှင့် 95% အမှတ်များ on အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ပေါင်းခံခြင်း ခါးဆစ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ခန့်မှန်းသည်။ စနစ်တကျ။ Simulator အားလုံးတွင် pseudocomponents များကို ပုံသေသတ်မှတ်ထားသော သို့မဟုတ် ထည့်သွင်းရန် ရွေးချယ်ခွင့်ရှိသည်။ user-generated curve ကိုသုံးပါ။

4.4.3. အစိုင်အခဲများ နှင့် ဆား

အများစု ဓာတုဗေဒ နှင့် ဆေးဝါး လုပ်ငန်းစဉ်များ ပါဝင်တယ်။ အချို့ ဘွဲ့ ၏ အစိုင်အခဲများ ကိုင်တွယ်။

ဥပမာများ ၏ အစိုင်အခဲများ အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် ပုံစံပြထားသည်။ ပါဝင်ပါတယ်။

- အစိတ်အပိုင်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံဆောင်ခဲ အတွက် ခွဲခွာခြင်း၊ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး၊ သို့မဟုတ် သန့်စင်မှု;
- ဆေးဝါး ထုတ်ကုန်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထုတ်လုပ်သည်။ အဖြစ် အမှုန့်များ သို့မဟုတ် တက်ဘလက်များ;
- မပျော်ဝင်ပါ။ ဆား ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ တုံ့ပြန်မ□□ ၏ အက်ဆစ် နှင့် ခြေစွပ်များ သို့မဟုတ် အခြား electrolytes; & ရေဓာတ်၊ ရေခဲနှင့် အအေးမိသော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်သည် အအေးခန်းဖြစ်စဉ်များတွင် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ & ဇီဝဖြစ်စဉ်များတွင် ဆဲလ်များ၊ ဘက်တီးရီးယားများနှင့် လျှောင်အိမ်သွင်းထားသော အင်ဇိုင်းများ၊
- အလုံးလေးများ သို့မဟုတ် crystals of ပိုလီမာ တွင်ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ပိုလီမာပြုလုပ်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များ;
- ကျောက်မီးသွေး နှင့် ပြာ မှုန် ၌ ပါဝါ မျိုးဆက်;
- ဓာတ်ကူပစ္စည်းကို အရည်အဖြစ်သို့ ပို့ဆောင်ခြင်း သို့မဟုတ် သယ်ဆောင်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ဓာတ်ကူပစ္စည်းအလုံးများ slurry;
- ဓာတ်သတ္တု ဆား နှင့် သတ္တုရိုင်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် feeds;
- မြေဩဇာ ထုတ်ကုန်များ;
- အမျှင်များ ၌ စာရွက် လုပ်ဆောင်ခြင်း။

အချို့သော အစိုင်အခဲအဆင့် အစိတ်အပိုင်းများကို သန့်စင်သော အစိတ်အပိုင်းများအဖြစ် သတ်မှတ်နိုင်ပြီး အဆင့်နှင့် တုံ့ပြန်မှု မျှခြေမှတဆင့် မော်ဒယ်ရှိ အခြားသော အစိတ်အပိုင်းများနှင့် ဓါတ်ပြုနိုင်သည်။ ဆဲလ်များနှင့် ဓာတ်ကူပစ္စည်းများကဲ့သို့သော အခြားအရာများသည် အခြားအစိတ်အပိုင်းများနှင့် မျှခြေမညီနိုင်သော်လည်း၊ သူတို့ နိုင်သည် ကစားပါ။ a အရေးကြီးတယ်။ အခန်းကဏ္ဍ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။

Aspen Plus တွင်၊ အစိုင်အခဲအစိတ်အပိုင်းများကို အမျိုးအစားများအဖြစ် ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားသည်။ မော်လီကျူးအလေးချိန်၊ အင်္ဂဖြအားနှင□□ အရေးကြီးသောအပူချိန်နှင့် ဖိအားကဲ့သို့သော တိုင်းတာနိုင်သော ဂုဏ်သတ္တိရှိသည့် သန့်စင်သောပစ္စည်းများကို *သမားရိုးကျအစိုင်အခဲ များအဖြစ် လူသိများ* ပြီး အခြားသန့်စင်သောအစိတ်အပိုင်းများနှင့်အတူ ရောနှောထားသော ရေအောက်ပိုင်း၌ ရှိနေပါသည်။ ၎င်းတို့သည် မည်သည့်အဆင့်တွင်မဆို ပါဝင်နိုင်သည်။ သို့မဟုတ် တုံ့ပြန်မှု မျှခြေ သတ်မှတ်ထားသည်။ ၌ တစ်ခုခု ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး။ ရှိရင် အဆိုပါ အစိုင်အခဲ အဆင့် တုံ့ပြန်မှု မျှခြေတွင်သာ ပါဝင်သော်လည်း အဆင့်မျှခြေတွင် မပါဝင်ပါ (ဥပမာ၊ အရည်အဆင့်တွင် ပျော်ဝင်နိုင်မှု အလွန်နည်းသည်ဟု သိသောအခါ) ၎င်းကို *သမရိုးကျ နိယာမအစိုင်အခဲ ဟု ခေါ်ဝှီး* substream CISOLID တွင် စာရင်းသွင်းထားသည်။ အစိုင်အခဲဖြစ်လျှင်လည်းကောင်း မပတ်သက် အဆင့် သို့မဟုတ် တုံ့ပြန်မှု မျှခြေ၊ ထို့နောက် အဲဒါ သည် a *သမားရိုးကျမဟုတ်သော အစိုင်အခဲ* နှင့် သည် substream NC အတွက် တာဝန်ပေးသည်။ သမားရိုးကျမဟုတ်သော အစိုင်အခဲများကို မော်လီကျူးဂုဏ်သတ္တိများထက် ဂုဏ်သတ္တိများဖြင့် သတ်မှတ်သတ်မှတ်ထားပြီး ကျောက်မီးသွေး၊ ဆဲလ်များ၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်းများ၊ ဘက်တီးရီးယား၊ သစ်သားပျော့ဖတ်နှင့် အခြားသော အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ အစိုင်အခဲပစ္စည်းများအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။

UniSim ဒီဇိုင်းတွင်၊ သမားရိုးကျမဟုတ်သော အခဲများကို စိတ်ကူးပုံဖော်ထားသော အစိတ်အပိုင်းများအဖြစ် သတ်မှတ်နိုင်သည်။ (ကြည့် အပိုင်း ၄.၄.၄)။ ဟိ အစိုင်အခဲ အဆင့်များ ၏ စင် အစိတ်အပိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခန့်မှန်းသည်။ အ ဆ င့် နှ င့် တုံ့ ပြ န် မှု မျှ ခြေ တွ က် ချ က် မှု များ တွ င် သီးခြား ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန် မလိုအပ်ပါ ။

အစိုင်အခဲများကို ကိုင်တွယ်ခြင်းလုပ်ငန်းအများအပြားသည် အစိုင်အခဲအဆင့်၏ အမှုန်အရွယ်အစားဖြန့်ဖြူးမှု (PSD) အပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသည်။ အမှုန်အမွှား အရွယ်အစား ဖြန့်ဖြူးမှုသည် အရေးကြီးသော ကုန်ပစ္စည်း ပိုင်ဆိုင်မှုတစ်ခုလည်း ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ Aspen Plus သည် အသုံးပြုသူအား အစိုင်အခဲအော်ကရေစီးကြောင်း၏ ရည်ညွှန်းချက်အဖြစ် အမှုန်အရွယ်အစားဖြန့်ဖြူးမှုကို ထည့်သွင်းခွင့်ပြုသည်။ UniSim Design တွင် particle size distribution ကို ထည့်သွင်းထားသည်။ on အဆိုပါ ''PSD အိမ်ခြံမြေ'' တက်ဘ်၊ ဘယ်ဟာ ပေါ်လာသည်။ အောက်မှာ ''အလုပ်စာရွက်'' on အဆိုပါ stream တည်းဖြတ်သူ ပြတင်းပေါက် အတွက် တစ်ခုခု စမ်းချောင်း အဲဒါ ပါရှိသည်။ a စင် သို့မဟုတ် အယူအဆ အစိုင်အခဲ အစိတ်အပိုင်း။ အထွက်နှုန်းပြောင်းဓာတ်ပေါင်းဖို၊ ကြိတ်စက်၊ စခရင်၊ ဆိုင်ကလုန်း၊ လျှပ်စစ်စတိတ်မိုးရေခံစက် နှင့် ပုံဆောင်ခဲဆာကဲ့သို့သော ယူနစ်လည်ပတ်မှုများကို ပုံမှန်အားဖြင့် ပြောင်းလဲခြင်းလုပ်ဆောင်ချက် သို့မဟုတ်

အရွယ်အစား အပိုင်းအခြား တစ်ခုစီရှိ အမှုန်အမွှားဖမ်းယူမှုထိရောက်မှုအား အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ပုံမှန်အားဖြင့် အမှုန်အရွယ်အစားဖြန့်ဖြူးမှုကို မွမ်းမံပြင်ဆင်သတ်မှတ်နိုင်သည် ။

inorganic အစိုင်အခဲများနှင့် ရေများရှိနေသောအခါ၊ electrolyte အဆင့်မျှခြေဖြစ်သည်။ ၏ဖျက်သိမ်းမှုအတွက်စနစ်တကျစာရင်းကိုင်ရန် aqueous အဆင့်အတွက်မော်ဒယ်ကိုရွေးချယ်ရပါမည်။ အဆိုပါ အစိုင်အခဲ နှင့် ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အိုင်းယွန်း ၌ ဖြေရှင်းချက်။

4.4.4. အသုံးပြုသူ အစိတ်အပိုင်းများ

လုပ်ငန်းစဉ် Simulator များကို မူလက ရေနံဓာတုနှင့် လောင်စာဆီအသုံးချမှုများအတွက် တီထွင်ခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် အထူးပြုဓာတုဗေဒနှင့် ဆေးဝါးလုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ပြုလုပ်ထားသည့် မော်လီကျူးများစွာကို အစိတ်အပိုင်းဒေတာဘဏ်များတွင် စာရင်းမသွင်းပါ။ Simulator အားလုံး ခွင့်ပြုပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ ရန် ကျော်လွှား ဒီ အားနည်းချက် အားဖြင့် ထပ်လောင်း အသစ် ဒေတာဘဏ်ကို စိတ်ကြိုက်ပြင်ဆင်ရန် မော်လီကျူးများ။

UniSim ဒီဇိုင်းတွင်၊ မော်လီကျူးအသစ်များကို စိတ်ကူးစိတ်သန်း အစိတ်အပိုင်းများအဖြစ် ထည့်သွင်းထားသည်။ စိတ်ကူးစိတ်သန်း သန့်စင်သော အစိတ်အပိုင်းအသစ်ကို ဖန်တီးရန် လိုအပ်သော အနိမ့်ဆုံး အချက်အလက်မှာ ပုံမှန်ဖြစ်သည်။ ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်၊ သို့ပေမယ့် အဆိုပါ အသုံးပြုသူ သည် အားပေးတယ်။ ရန် ပေးသည်။ အဖြစ် အများကြီး အချက်အလက်အဖြစ် သည် ရရှိနိုင် ရှိရင် အဆိုပါ ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ် သည် အမည်မသိ၊ ထို့နောက် အဆိုပါ မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် နှင့် သိပ်သည်းဆကို အစားသုံးပါတယ်။ ကြိုတင်ခန့်မှန်းရန် UNIFAC ဆက်စပ်မှုကို ချိန်ညှိရန်အတွက် ထည့်သွင်းအချက်အလက်များကို အသုံးပြုသည်။ အဆိုပါ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ နှင့် အဆင့် မျှခြေ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ မော်လီကျူး၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အခန်း ၈ တွင်

အသုံးပြုသူသတ်မှတ်ထားသော အစိတ်အပိုင်းများကို "အသုံးပြုသူသတ်မှတ်ထားသော အစိတ်အပိုင်းများကို အသုံးပြု၍ Aspen Plus တွင် ဖန်တီးထားသည်။ မှော်ဆရာ။" ဟိ အနည်းဆုံး လိုအပ်သည်။ အချက်အလက် သည် အဆိုပါ မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် နှင့်ပုံမှန်ဆူမှတ်။ ဒီပရိဂရမ်က ဒီဇိုင်နာကို မော်လီကျူးထဲကို ဝင်ခွင့်ပြုပါတယ်။ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ၊ တိကျသောဆွဲငင်အား၊ enthalpy၊ နှင့် Gibbs ၏ဖွဲ့စည်းမှုစွမ်းအင်၊ စံပြမာတ်ဒွေအပူစွမ်းရည်နှင့် Antoine vapor pressure coefficients၊ သို့သော် ရှုပ်ထွေးသောမော်လီကျူးများအတွက် အများအားဖြင့် မော်လီကျူးဖွဲ့စည်းပုံကိုသာ သိသည်။

အဲဒါ သည် မကြာခဏ လိုအပ်သော ရန် ထည့်ပါ။ အသုံးပြုသူ အစိတ်အပိုင်းများ ရန် ပြီးပါပြီ။ a သရုပ်သကန် မော်ဒယ်။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် သုံးစွဲသူအစိတ်အပိုင်းများပါဝင်သော မော်ဒယ်များအတွက် သရုပ်ဖော်မှုရလဒ်များကို ဘာသာပြန်ဆိုရာတွင် အမြဲသတိရှိသင့်သည်။ မီးတောက်ခြင်း၊ ချေဖျက်ခြင်း၊ ထုတ်ယူခြင်း၊ ပေါင်းခံခြင်းနှင့် ပုံဆောင်ခဲခြင်းဆိုင်ရာ လုပ်ဆောင်ချက်များ အတွက် အဆင့်မျှခြေ ခန့်မှန်းချက်များကို ဂရုတစိုက် စစ်ဆေးသင့်သည် ဆန့်ကျင်ဘက် ဓာတ်ခွဲခန်း ဒေတာ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အဆိုပါ မော်ဒယ် သည် မှန်ကန်စွာ အဆင့်များအကြား အစိတ်အပိုင်းများ ဖြန့်ဖြူးမှုကို ခန့်မှန်းခြင်း။ အံဝင်ခွင်ကျမကောင်းပါက၊ အဆင့်မျှခြေမော်ဒယ်ရှိ ဒွိအချင်းချင်း အပြန်အလှန်လုပ်ဆောင်မှု ဘောင်များကို ခန့်မှန်းမှုကို ပိုမိုကောင်းမွန်စေရန် ချိန်ညှိနိုင်သည်။

4.5. ပုံသဏ္ဌာန် ၏ ယူနစ် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုများ

ဒြပ်ထုနှင့် စွမ်းအင်စီးကြောင်းများ ချိတ်ဆက်ထားသော ယူနစ်လည်ပတ်မှုပုံစံများ အစုအဝေးမှ လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန်ကို တည်ဆောက်ထားသည်။ စီးပွားဖြစ် Simulator များတွင် တခါတရံ *စာကြည့်တိုက်ပုံစံများ* ဟု ရည်ညွှန်းသော ယူနစ်လုပ်ငန်းခွဲများ အများအပြားပါဝင်သည် ။ ဤလုပ်ဆောင်ချက်များမှ ရွေးချယ်နိုင်ပါသည်။ a ပျဉ်ချပ် သို့မဟုတ် မီနူး နှင့် ထို့နောက် ချိတ်ဆက်ထားသည်။ အတူ သုံးပြီး အဆိုပါ Simulator ဂရပ်ဖစ်အသုံးပြုသူ အင်တာဖေ့စ်။ ဇယား 4.2 တွင် ရရှိနိုင်သော ပင်မယူနစ် လည်ပတ်မှု မော်ဒယ်များ စာရင်းကို ပေးသည်။ Aspen ပေါင်းတယ်။ နှင့် UniSim ဒီဇိုင်း။ အသေးစိတ် ၏ ဘယ်လိုလဲ ရန် သတ်မှတ်ပါ။ ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် Simulator လက်စွဲစာအုပ်များတွင်။ ဤအပိုင်းသည် ယူနစ်လည်ပတ်မှုဆိုင်ရာ ယေဘုယျအကြံဉာဏ်ကို ပေးပါသည်။ မော်ဒယ်လ် နှင့် မော်ဒယ်လ် ၏ စံမမီ ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး။

4.5.1. ဓာတ်ပေါင်းဖို့များ

စစ်မှန်သော စက်မှုဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၏ မော်ဒယ်ကို ပုံဖော်ခြင်းသည် များသောအားဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော်ခြင်းတွင် အခက်ခဲဆုံး အဆင့်ဖြစ်သည်။ အဲဒါ သည် များသောအားဖြင့် လွယ်ပါတယ်။ ရန် ဆောက်လုပ်ရေး a မော်ဒယ် အဲဒါ ပေးသည်။ a ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော ခန့်မှန်းချက် ပင်မထုတ်ကုန်၏အထွက်နှုန်းဖြစ်သော်လည်း၊ Simulator စာကြည့်တိုက်မော်ဒယ်များသည် ဟိုက်ဒရောလစ်များ၊ ရောစပ်ခြင်း၊ အစုလိုက်အပြုံလိုက်လွှဲပြောင်းခြင်း၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်းနှင့် အင်ဇိုင်းများ၏ အသေးစိတ်အချက်အလက်များအားလုံးကို အပြည့်အဝဖမ်းယူနိုင်လောက်အောင် ရှုပ်ထွေးမှုမရှိပါ။ တားစီးခြင်း၊ ဆဲလ် ဇီဝဖစ်ပျက်မှု၊ နှင့် အခြား ဆိုးကျိုးများ အဲဒါ မကြာခဏ ကစားပါ။ a ဝေဖန် အခန်းကဏ္ဍ ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ထွက်ပေါက်ဖွဲ့စည်းမှု၊ စွမ်းအင်သုံးစွဲမှု၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်းပိတ်မှုနှုန်းနှင့် အခြားအရေးကြီးသော ဒီဇိုင်းဘောင်များကို ဆုံးဖြတ်ရာတွင်။

၌ အဆိုပါ စောစော အဆင့်များ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း၊ အဆိုပါ Simulator စာကြည့်တိုက် မော်ဒယ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် သုံးတယ်။ ရိုးရိုးရှင်းရှင်းနဲ့ တုံ့ပြန်မှု မော်ဒယ်များ အဲဒါ ပေးပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ a ကောင်းတယ် လုံလောက်ပါတယ်။ စိတ်ကူး ၏ အထွက်နှုန်း နှင့် enthalpy အပြောင်းအလဲများ ရန် ခွင့်ပြုပါ။ ဒီဇိုင်း ၏ အဆိုပါ အနားယူပါ။ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။ ရှိရင် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ထင်ရသည်။ စီးပွားရေးအရ ဆွဲဆောင်မှုရှိသော၊ ထို့နောက် နောက်ထပ် အသေးစိတ် မော်ဒယ်များ ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ နှင့် အစားထိုးခဲ့သည်။ ထဲသို့ အဆိုပါ flow- စာရွက်။ ဒါတွေ အသေးစိတ် မော်ဒယ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ အဖြစ် အသုံးပြုသူ မော်ဒယ်များ၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၄.၆။

အများစု ၏ အဆိုပါ စီးပွားဖြစ် သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ ရှိသည် မျိုးကွဲများ on အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို မော်ဒယ်များကို အောက်ပါကဏ္ဍများတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

စားပွဲ ၄.၂။ ယူနစ် လည်ပတ်မှု မော်ဒယ်များ ၌ Aspen အပေါင်း ၁ နှင့် UniSim ™ ဒီဇိုင်း

ယူနစ် လည်ပတ်မှု	Aspen ပေါင်းတယ်။ မော်ဒယ်များ	UniSim ဒီဇိုင်း မော်ဒယ်များ
စမ်းချောင်း ရောစပ်ခြင်း။	Mixer ပါ။	Mixer ပါ။
အစိတ်အပိုင်း ခွဲခြမ်း	စက်တင်ဘာ၊ စက်တင်ဘာ ၂	အစိတ်အပိုင်း ခွဲခြမ်း
Decanter	Decanter	3-အဆင့် ခွဲထုတ်ခြင်း။
မီးရောင်	Flash2၊ Flash3	ခွဲထွက်၊ 3-အဆင့် ခွဲထုတ်ခြင်း။
ထောင်းထောင်း		
အစိတ်အပိုင်းများ	ပိုက်၊ ပိုက်လိုင်း	ပိုက် အပိုင်း၊ ချုံ့နိုင်သည် ဓာတ်ငွေ့ပိုက်
ထောင်းထောင်း		
အဆို့ရှင်များ & အသုံးအဆောင်များ	ရပ်ထား	ရပ်ထား၊ Tee၊ Relief Valve
Hydrocyclone	HyCyc	Hydrocyclone
ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ		
ကူးပြောင်းခြင်း။ ဓာတ်ပေါင်းဖို	RStoic	ကူးပြောင်းခြင်း။ ဓာတ်ပေါင်းဖို
မျှခြေ ဓာတ်ပေါင်းဖို	Requil	မျှခြေ ဓာတ်ပေါင်းဖို
Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖို	RGibbs	Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖို
အသားပေး ဓာတ်ပေါင်းဖို	RYield	အထွက်နှုန်းပြောင်း ဓာတ်ပေါင်းဖို
CSTR	RCSTR	အဆက်မပြတ် မွေသည်။ တင့်ကား ဓာတ်ပေါင်းဖို
ဂဲစီးဆင်းမှု ဓာတ်ပေါင်းဖို	RPlug	ဂဲစီးဆင်းမှု ဓာတ်ပေါင်းဖို
ကော်လံများ		
ခံ ဖြတ်လမ်း	DSTWU၊ Distl၊ SCFrac	Shortcut ကော်လံ
တင်းတင်းကျပ်ကျပ် ပေါင်းခံ	RadFrac၊ MultiFrac	Distillation၊ 3-အဆင့် ပေါင်းခံခြင်း။
အရည်-အရည် ထုတ်ယူခြင်း	Extract	Liquid-Liquid ထုတ်ယူသည်။
စုပ်ယူခြင်းနှင့် RadFrac	Absorber ထုတ်ယူခြင်း ၊	ပြန်ထွက်လာတယ်။ စုပ်စက်၊ ပြန်ပြုတ်တယ်။ စုပ်သည်။
အပိုင်းခွဲ	PetroFrac	3 Stripper Crude၊ 4 Stripper Crude၊ Vacuum Resid
ပေါင်းခံနှုန်းအခြေခံ	RATEFRAC ™ BatchFrac	ကော်လံ၊ FCCU Main Fractionator
ပေါင်းခံသုတ်		
အပူ လွှဲပြောင်း ပစ္စည်းကိရိယာ		
အပူပေးစက် သို့မဟုတ် အေးသည်	အပူပေးစက်	အပူပေးစက်၊ အေးစက်
အပူ ငွေလဲသူ	HeatX၊ HxFlux၊ ဟီထရန်၊ HTRI- Xist	အပူ ငွေလဲလှယ်သူ
လေ အေးသည်	Aerotran	လေ အေးစက်
အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်	အပူပေးစက်	အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်
မျိုးစုံစီးကြောင်း ငွေလဲသူ	MheatX	LNG ငွေလဲလှယ်သူ
အလှည့် ပစ္စည်းကိရိယာ		
ကွန်ပရက်ဆာ	ကွန်ပရ၊ MCompr	ကွန်ပရက်ဆာ
တာဘိုင်	ကွန်ပရ၊ MCompr	ချဲ့ထွင်ပါ။
ပန့်၊ ပို့ကဲ့ဒရောလစ် တာဘိုင်	စုပ်သည်။	စုပ်သည်။
အစိုင်အခဲများ ကိုင်တွယ်		

အရွယ်အစား လျှော့ချရေး	ကြိတ်စက်	
အရွယ်အစား ရွေးချယ်မှု	မျက်နှာပြင်	မျက်နှာပြင်
အရည်ကြည်ဓာတ်	အရည်ကြည်ဓာတ်	ပုံဆောင်ခဲ၊ မိုးရွာတယ်။
Neutralization		Neutralizer
အစိုင်အခဲများ ရေခိုးခြင်း။	ရေဆေးပါ။	
ဇကာ	Fabfl၊ CFuge၊ ဇကာ	Rotary Vacuum ဇကာ
ဆိုင်ကလုန်း	HyCyc၊ ဆိုင်ကလုန်း	Hydrocyclone၊ ဆိုင်ကလုန်း
အစိုင်အခဲများ decanting	CCD	ရိုးရိုးရှင်းရှင်း အစိုင်အခဲ ခွဲထုတ်ခြင်း။
အစိုင်အခဲများ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး		Conveyor
အလယ်တန်း ပြန်လည်ထူထောင်ရေး	ESP၊ Fabfl၊ VScrub	Baghouse ဇကာ
အသုံးပြုသူ မော်ဒယ်များ	အသုံးပြုသူ၊ User2၊ User3	အသုံးပြုသူ ယူနစ် အေ

ကူးပြောင်းခြင်း။ ဓာတ်ပေါင်းဖို (Stoichiometric ဓာတ်ပေါင်းဖို)

ပြောင်းလဲခြင်း ဓာတ်ပေါင်းဖိုတစ်ခုသည် တုံ့ပြန်မှု stoichiometry နှင့် တုံ့ပြန်မှုအတိုင်းအတာတစ်ခု လိုအပ်သည်။ သည် များသောအားဖြင့် သတ်မှတ်ထားသည်။ အဖြစ် တစ်ခု အတိုင်းအတာ ၏ ပြောင်းလဲခြင်း ၏ a ကန့်သတ်ချက် ခါတ်ဆေး။ မရှိ တုံ့ပြန်မှု kinetics အချက်အလက်များ လိုအပ်သောကြောင့် kinetics မသိသောအခါတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ သည် မကြာခဏ အဆိုပါ အမှုတွဲ ၌ အဆိုပါ စောစော အဆင့်များ ၏ ဒီဇိုင်း) သို့မဟုတ် ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု သည် လူသိများသည်။ အပြည့်အဝပြောင်းလဲခြင်းသို့ ရှေ့ဆက်ရန်။ အသွင်ပြောင်းဓာတ်ပေါင်းဖိုများသည် တုံ့ပြန်မှုများစွာကို ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းနိုင်သော်လည်း တူညီသောကန့်သတ်ဓာတ်ကိုအသုံးပြုပါက ၎င်းတို့ဖြေရှင်းရမည့်အစီအစဉ်ကို သတ်မှတ်ရာတွင် ဂရုတစိုက်ရှိရန် လိုအပ်ပါသည်။

မျှ ခြေဓာတ်ပေါင်းဖို

တစ်ခု မျှခြေ ဓာတ်ပေါင်းဖို တွေ့တယ်။ အဆိုပါ မျှခြေ ထုတ်ကုန် ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ အတွက် a သတ်မှတ်ထားသည်။ သတ်မှတ် stoichiometric ၏ တုံ့ပြန်မှုများ။ အဆင့် မျှခြေ သည် ကိုလည်း ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ ဟိ အင်ဂျင်နီယာ နိုင်သည် ဝင်ပါ။ ထွက်ပေါက် အပူချိန် နှင့် ဖိအား နှင့် ထားပါတော့ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို မော်ဒယ် တွက်ချက် အဆိုပါ တာဝန် လိုအပ်သည်။ ထိုအခြေအနေသို့ ရောက်ရှိရန် ၊ သို့မဟုတ်ပါက အပူပေးဆောင်ရန် မော်ဒယ်အား စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာမှ ထွက်ပေါက်အခြေအနေများကို ခန့်မှန်းခွင့်ပြုပါ။

တစ်ခု မျှခြေ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဖြေရှင်းသည်။ သာ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း သတ်မှတ်ထားသော၊ ဒါကြောင့် အဲဒါ သည် တွင်အသုံးဝင်သည်။ အခြေအနေများ ၌ ဘယ်ဟာ တစ်ခု သို့မဟုတ် နောက်ထပ် တုံ့ပြန်မှုများ ညီမျှသည်။ လျင်မြန်စွာ၊ နေစဉ် အခြား တုံ့ပြန်မှုများသည် ပို၍နှေးကွေးလာသည်။ ဥပမာတစ်ခုမှာ မီသိန်းကို ဟိုက်ဒရိုဂျင်အဖြစ်သို့ ရေနွေးငွေ့အသွင်ပြောင်းခြင်း ဖြစ်သည်။ ၌ ဒီ လုပ်ငန်းစဉ်၊ အဆိုပါ ရေ-ဓာတ်ငွေ့-ဆိုင်း တုံ့ပြန်မှု အကြား ရေ နှင့် ကာဗွန်

8 C အထက်တွင် လျင်မြန်စွာ ညီမျှပြီး မီသိန်းအဖြစ်သို့ sion လိုအပ်သည်။ ဓာတ်ပစ္စည်းများ ပင်မှာ အပူချိန်များ အထက် 800 8 C ။ ဒီ လုပ်ငန်းစဉ် ဓာတုဗေဒ သည် စူးစမ်းခဲ့သည်။ ၌ ဥပမာ ၄.၂။

၌ အချို့သော simulation အစီအစဉ်များ၊ မျှခြေ ဓာတ်ပေါင်းဖို မော်ဒယ် လိုအပ်သည်။ အဆိုပါ စမ်းချောင်းများထဲမှ တစ်ခုဖြစ်နိုင်သော်လည်း အရည်နှင့် အငွေ့အဆင့် ထုတ်ကုန်များကို သတ်မှတ်ရန် ဒီဇိုင်နာ သုညစီးဆင်းမှုရှိသည်ဟု တွက်ချက်သည်။ အကယ်၍ ဓာတ်ပေါင်းဖိုအစစ်တွင် ထွက်ပေါက်တစ်ခုရှိလျှင် ထုတ်ကုန်နှစ်ခုဖြစ်သည်။ ချောင်းများ ၌ အဆိုပါ မော်ဒယ် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ရောနှော ကျော အတူ။

Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖို

Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖိုသည် မျိုးစိတ်အားလုံး၏ အပြည့်အဝတုံ့ပြန်မှု (ရွေးချယ်နိုင်သောအဆင့်) မျှခြေကို ဖြေရှင်းပေးသည်။ ၌ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်း စာရင်းအား ဖြင့် လျှော့ချခြင်း။ ၏ အဆိုပါ Gibbs အခမဲ့ စွမ်းအင်၊ ဘာသာရပ် ရန် ကန့်သတ်ချက် ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လက်ကျန်။ တစ် Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖို နိုင်သည် ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အတူ အဲဒီလို ကန့်သတ်ချက်တွေ၊ အပူချိန်ချဉ်းကပ်မှုအဖြစ် မျှခြေ သို့မဟုတ် ပုံသေ ပြောင်းလဲခြင်း ၏ တစ်မျိုး။

အထူးသဖြင့် ရိုးရှင်းသော မော်လီကျူးများပါဝင်သည့် အပူချိန်မြင့်မားသော လုပ်ငန်းစဉ်များ မျှခြေသို့ရောက်မည်ဟု လူသိများသော စနစ်တစ်ခုကို စံပြသည့်အခါ Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖိုသည် အလွန်အသုံးဝင်သည်။ ၎င်းတို့တွင် Gibbs များသောအားဖြင့် မြင့်မားသောကြောင့် ရှုပ်ထွေးသော မော်လီကျူးများ ရှိနေသောအခါတွင် ၎င်းသည် အသုံးနည်းပါသည်။ ဖွဲ့စည်းမှုစွမ်းအင်; ထို့ကြောင့် ဤမျိုးစိတ်များ၏ ပါဝင်မှု အလွန်နည်းသည်ဟု ခန့်မှန်းရပါသည်။ မဟုတ်လျှင် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အစိတ်အပိုင်းများ ၌ အဆိုပါ မော်ဒယ် သည် အရမ်း ကန့်သတ်ထားသည်။

Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖိုသည် သတ်မှတ်ထားသော အစိတ်အပိုင်းများအတွက်သာ ဖြေရှင်းနိုင်သောကြောင့် မော်ဒယ်ရှိ Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖိုကို အသုံးပြုသည့်အခါ ဒီဇိုင်နာသည် အစိတ်အပိုင်းများကို အသေအချာ သတ်မှတ်ရပါမည်။ အနှစ်သာရရှိရင် အဲဒါ သည် အမှန်တကယ် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ သည် မဟုတ်ဘူး စာရင်းပေးထားသည်။ ၌ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်း သတ်မှတ်၊ ထို့နောက် အဆိုပါ Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ ရလဒ်များသည် အဓိပ္ပါယ်မရှိပေ။ ထို့အပြင်၊ အချို့မျိုးစိတ်များတွင် Gibbs မြင့်မားသည်။ အခမဲ့ စွမ်းအင်၊ သူတို့ရဲ့ပြင်းအား မေ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် စနစ်တကျ ခန့်မှန်းသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ မော်ဒယ်။ ဥပမာတစ်ခုသည် benzene၊ toluene နှင့် xylenes ကဲ့သို့သော အနံ့ရှိသော ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်ဒြပ်ပေါင်းများ၊ ဘယ်ဟာ ရှိသည် Gibbs အခမဲ့ စွမ်းအင် ၏ ဖွဲ့စည်းမှု ပိုကြီးတယ်။ ထက် သုည။ ရှိရင် ဒါတွေ

မျိုးစိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ၌ a မော်ဒယ် အစိတ်အပိုင်း သတ်မှတ် အဲဒါ ကိုလည်း ပါရှိသည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင် နှင့် ကာဗွန်၊ ထို့နောက် Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ ကာဗွန်နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်များသာ ဖြစ်ပေါ်ကြောင်း ခန့်မှန်းပေးလိမ့်မည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင် နှင့် ကိုကာ တို့သည် အမှန်ပင် နောက်ဆုံး မျှခြေ ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်သော်လည်း၊ မွေးကြိုင်သော ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် များသည် အခြေ အနေအရ တည်ငြိမ်ပြီး ကိုကာ အထွက်နှုန်း သိသိသာသာ မရှိဘဲ မွေးကြိုင်သော ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် ဒြပ်ပေါင်းများ အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသည့် လုပ်ငန်းစဉ် များစွာ ရှိပါသည်။ ဤအခြေအနေတွင်၊ သရုပ်ခွဲသူသည် အစိတ်အပိုင်းစာရင်းမှ ကာဗွန်ကို ဖယ်ထုတ်ရမည် သို့မဟုတ် မော်ဒယ်ရှိ မျှခြေဓာတ်ပေါင်းဖိုကို အသုံးပြုရမည်။

အဆက်မပြတ် မွှေသည်။ တင့်ကား ဓာတ်ပေါင်းဖို (CSTR)

CSTR သည် သမားရိုးကျ ရောစပ်ထားသော ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ မော်ဒယ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ မော်ဒယ်လုပ်တဲ့အခါ သုံးနိုင်တယ်။ ၏ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု kinetics သည် ရရှိနိုင် နှင့် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို သည် ယုံကြည်သည်။ ရန် ဖြစ် ကောင်းပြီ ရောနှော; ဥပမာအားဖြင့်၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုရှိ နေရာတိုင်း၏ အခြေအနေများသည် ထွက်ပေါက်အခြေအနေများနှင့် တူညီသည်။ သတ်မှတ်ခြင်းအား ဖြင့် ရှေ့သို့ နှင့် ပြောင်းပြန် တုံ့ပြန်မှု၊ အဆိုပါ CSTR မော်ဒယ် နိုင်သည် မော်ဒယ် မျှခြေ နှင့် တစ်ပြိုင်နက် နှုန်းအခြေခံ တုံ့ပြန်မှုများ။ ၏အဓိကအားနည်းချက် သုံးပြီး CSTR မော်ဒယ်သည် ရလဒ်များကို မှန်ကန်စွာ ခန့်မှန်းနိုင်လျှင် kinetics ၏ အသေးစိတ်နားလည်မှု လိုအပ်ပါသည် ။

Plug-Flow ဓာတ်ပေါင်းဖို (PFR)

plug-flow reactor သည် radial ရောနှောသော်လည်း axial dispersion မရှိဟု ယူဆကာ သမားရိုးကျ plug-flow အပြုအမူကို ပုံစံပြသည်။ တုံ့ပြန်မှု kinetics ကို သတ်မှတ်ရမည်ဖြစ်ပြီး၊ မော်ဒယ်သည် CSTR မော်ဒယ်ကဲ့သို့ ကန့်သတ်ချက်များ ရှိသည်။

အများစု ၏ အဆိုပါ Simulator များ ခွင့်ပြုပါ။ အပူ ထည့်သွင်းမှု သို့မဟုတ် ဖယ်ရှားရေး ထံမှ a plug-flow ဓာတ်ပေါင်းဖို။ အပူလွှဲပြောင်းခြင်းသည် နံရံအပူချိန်ကို ထိန်းထားနိုင်သည် (မီးပြွန်၊ ရေနွေးငွေ့သုံးပိုက် သို့မဟုတ် နှစ်မြှုပ်ထားသော ကွိုင်တွင် ကြုံတွေ့ရသကဲ့သို့) သို့မဟုတ် အသုံးဝင်သော စမ်းချောင်း၏ တန်ပြန်-လက်ရှိစီးဆင်းမှု (အပူဖလှယ်သည့်ပြွန် သို့မဟုတ် အအေးခံပိုက်ဖြင့် ဝတ်ထားသော ပိုက်တွင်ကဲ့သို့)။

Yield-Shift ဓာတ်ပေါင်းဖို

yield-shift reactor သည် အခြားသော reactor model များ၏ အားနည်းချက်အချို့ကို ကျော်လွှားသည်။ ဒီဇိုင်နာအား အထွက်နှုန်းပုံစံကို သတ်မှတ်ခွင့်ပြုခြင်းဖြင့် Yield-shift ဓာတ်ပေါင်းဖိုများကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ kinetics ၏ မော်ဒယ်မရှိသောအခါတွင်၊ သို့သော်

အချို့သော ဓာတ်ခွဲခန်း သို့မဟုတ် စမ်းသပ်အပင်များ၏ အချက်အလက်များကို ရရှိနိုင်သည်။ ထံမှ ဘယ်ဟာ a အသားပေး ဆက်စပ်မှု နိုင်သည် ဖြစ် တည်ထောင်ခဲ့သည်။

pseudocomponents များပါရှိသော stream များကို modeling လုပ်သည့်အခါ Yield-shift reactors များသည် အထူးအသုံးဝင်သည်၊ အစိုင်အခဲများ အတူ a မှုန် အရွယ်အစား ဖြန့်ဖြူးရေး၊ သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ အဲဒါ အကျိုးဆက်များစွာ၏ ပမာဏအနည်းငယ်ကို ပုံဖော်သည်။ ဒါတွေအားလုံးကို အထွက်နှုန်း ဆက်စပ်မှုမှာ အလွယ်တကူ ဖော်ပြနိုင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် နိုင်သည် ဖြစ် ခက်တယ်။ ရန် မော်ဒယ် အတူ အဆိုပါ အခြား ဓာတ်ပေါင်းဖို အမျိုးအစားများ။

yield-shift ဓာတ်ပေါင်းဖိုကို အသုံးပြုရာတွင် အဓိကအခက်အခဲမှာ အထွက်နှုန်းဆက်စပ်မှုကို ထူထောင်ရန်ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ အချက်တစ်ချက်—ဥပမာ၊ မူပိုင်ခွင့်တစ်ခုမှ—အားလုံးရနိုင်သည်ဆိုပါက၊ အထွက်နှုန်းဖြန့်ဖြူးမှုသို့ ဝင်ရောက်ခြင်းသည် ရိုးရှင်းပါသည်။ ရည်ရွယ်ချက်ရှိလျှင် တစ်ဖက်၊ ခါတ်ပေါင်းဖိုအခြေအနေများကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ရန်ဖြစ်သည်။ များပြားလှသော အချက်အလက်အစု ရမယ်။ စုဆောင်းခံရ ရန် တည်ဆောက် a မော်ဒယ် အဲဒါ တိကျစွာ ခန့်မှန်းသည်။ အထွက်နှုန်း ကျော် a ကျယ်ပြန့်သည်။ လုံလောက်ပါတယ်။ အပိုင်းအခြား အခြေအနေများ။ ရှိရင် မတူဘူး။ ဓာတ်ကူပစ္စည်း နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်၊ အဆိုပါ အရင်းခံ တုံ့ပြန်မှု ယန္တရား ဖြစ်နိုင်စရာ မတူဘူး။ အတွက် တစ်ခုစီ၊ နှင့် တစ်ခုစီ ပါလိမ့်မယ်။ လိုအပ်သည် ၎င်း၏ ကိုယ်ပိုင် အသားပေး မော်ဒယ်။ ဟိ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု အထွက်နှုန်း မော်ဒယ်များ နိုင်သည် ဖြစ် တစ်ခု ဈေးကြီးတယ်။ လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် သည် မကြာခဏ မဟုတ်ဘူး ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ သည်အထိ ကော်ပိုရိတ် စီမံခန့်ခွဲမှု ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ကျေနပ်သည်။ အဲဒါ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် သည် များပါတယ်။ ရန် ဖြစ် စီးပွားရေးအရ ဆွဲဆောင်မှု။

မော်ဒယ်လ် အစစ်အမှန် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ

စက်မှု ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် နောက်ထပ် ရှုပ်ထွေးသည်။ ထက် အဆိုပါ ရိုးရှင်းသော Simulator စာကြည့်တိုက် မော်ဒယ်များ။ အစစ်အမှန် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ များသောအားဖြင့် ပါဝင်တယ်။ မျိုးစုံ အဆင့်များ နှင့် ရှိသည် ခိုင်မာတယ်။ အစုလိုက်အပြုံလိုက် အပြောင်းအရွှေ့၊ အပူလွှဲပြောင်းခြင်းနှင့် ရောစပ်ခြင်းအကျိုးသက်ရောက်မှုများ။ အစစ်အမှန်ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၏ နေထိုင်မှုအချိန် ဖြန့်ဖြူးမှုကို ခြေရာခံလေ့လာမှုများက ဆုံးဖြတ်နိုင်ပြီး ရိုးရိုး CSTRor PFR မော်ဒယ်များနှင့် အတိအကျကိုက်ညီမှု ရှားပါသည်။ တခါတရံ a ပေါင်းစပ် ၏ စာကြည့်တိုက် မော်ဒယ်များ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် မော်ဒယ် အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှုစနစ်။ အဘို့ဥပမာ၊ a ပြောင်းလဲခြင်း ဓာတ်ပေါင်းဖို နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ထူထောင် အဆိုပါ ပြောင်းလဲခြင်း အဓိက ကျက်၊ လိုက်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် တစ်ခု မျှခြေ ဓာတ်ပေါင်းဖို အဲဒါ ထူထောင်သည်။ တစ်ခု မျှခြေ တို့တွင် ဖြန့်ဝေခြင်း။ သတ်မှတ်ထားသည်။ ထုတ်ကုန်များ။ ထို့အတူ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများဖြင့် ရှုပ်ထွေးစွာ ရောစပ်ထားသည်။ ပုံစံများ လုပ်နိုင်သည် ဖြစ် ပုံစံပြထားသည်။ အဖြစ် ကွန်ရက်များ ၏ CSTR နှင့် PFR မော်ဒယ်များ၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၁.၉.၁၀

နှင့် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ ၁.၁၉။

ဤမော်ဒယ်များကို စာရွက်ခွဲတစ်ခုတွင် အုပ်စုဖွဲ့ခြင်းသည် ကောင်းမွန်ပါသည် ။ subflow sheet ကို သင့်လျော်သော အညွှန်းတစ်ခု ပေးနိုင်ပါသည်။ အဲဒီလို အဖြစ် ''ဓာတ်ပေါင်းဖို'' အဲဒါ ညွှန်ပြသည်။ အဲဒါ အားလုံး အဆိုပါ ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး အဲဒါ ပါရှိသည်။ မော်ဒယ်လုပ်နေသည် a တစ်ခုတည်း အပိုင်းအစ ၏ အစစ်အမှန် ပစ္စည်းကိရိယာ။ ဒီ ပြုလုပ်သည်။ အဲဒါ နည်းသော များပါတယ်။ အဲဒါ အခြားတစ်ယောက်ယောက်ကို အသုံးပြု မော်ဒယ် အဓိပါယ်မှားလိမ့်မယ်။ အဲဒါ အဖြစ် နောက်ထပ် ထူးခြားသော လုပ်ဆောင်မှုများ ပါဝင်သည်။

အသေးစိတ် မော်ဒယ်များ ၏ စီးပွားဖြစ် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် ရေးသားခဲ့သည်။ အဖြစ် အသုံးပြုသူ မော်ဒယ်များ။ ၎င်းတို့ကို အပိုင်း 4.6 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

ဥပမာ ၄.၁

လေးလံသောဆီများကို ဓာတ်ပြုခြင်း သို့မဟုတ် အပူကွဲအက်ခြင်းဖြစ်စဉ်တွင် အက်ကွဲသောအခါ၊ ပေါ့ပါးသော ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်ဒြပ်ပေါင်းများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ လေးလံသော ဆီကျက်များတွင် ကွဲအက်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်အများစုသည် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထုတ်ကုန်များ အတူ ကာဗွန် နံပါတ်များ အဆင့် ထံမှ ၂ ရန် ပိုကြီးတယ်။

ထက် ၂၀။ ဘယ်လိုလဲ လုပ်တာ ကာဗွန်ငါးလုံး (C_5 ကွန်ပေါင်းများ) နှင့် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်ဒြပ်ပေါင်းများ မျှခြေဖြန့်ဝေမှု ကွဲအက်ခြင်းဖြစ်စဉ်၏ အပူချိန်သည် ၂၀၀ တွင် တိုးလာသည်နှင့်အမျှ ပြောင်းလဲသွားသည်။ kPa?

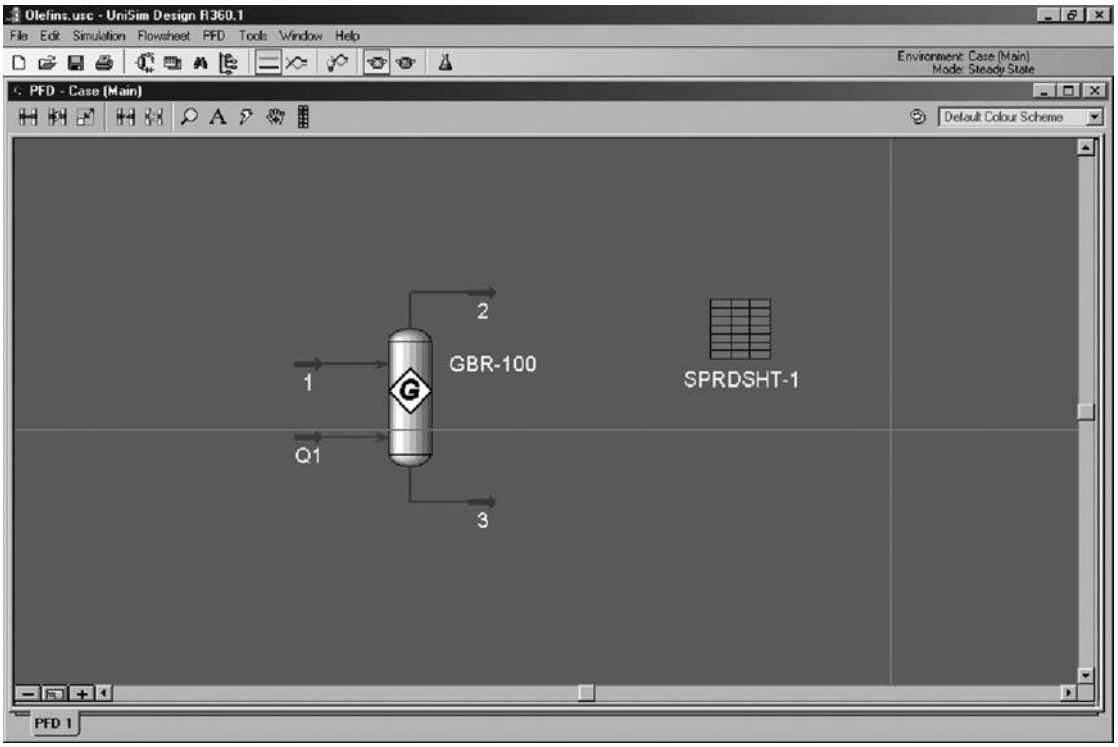
ဖြေရှင်းချက်

ဒီ ပြဿနာ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ သုံးပြီး UniSim ဒီဇိုင်း။

ပြဿနာသည် မျှခြေဖြန့်ဝေမှုတစ်ခုတောင်းဆိုသောကြောင့် မော်ဒယ်တွင် Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖို သို့မဟုတ် မျှခြေဓာတ်ပေါင်းဖိုတစ်ခု ပါဝင်သင့်သည်။

တစ် အမြန် တစ်ချက် မှာ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်း စာရင်း ၌ UniSim ဒီဇိုင်း ရှိုး အဲဒါ ဟိုမှ? ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် အမျိုးအစား ၂၂ မျိုး ရှိပြီး ကာဗွန်ငါးမျိုး ပါဝင်သည်။ ဤမျိုးစိတ်များကြားတွင် မျှခြေကို စံနမူနာပြုရန်၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် အယ်ကီနက်၊ ဒိုင်နမ်များ ဖွဲ့စည်းနိုင်စေရန် ဟိုက်ဒရိုဂျင်ပါဝင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ နှင့် အယ်ကီနစ်များ။ သို့ပေမယ့် အဲဒါ ပါ့ ဖြစ် ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် ဝင်ပါ။ ၂၁ တုံ့ပြန်မှုများ နှင့် မျှခြေဓာတ်ပေါင်းဖိုကိုအသုံးပြုပါ၊ ဤခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအတွက် Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖိုကိုအသုံးပြုရန် ပိုမိုလွယ်ကူရှင်းလင်းသည်။ ပုံ 4.5 တွင် Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖို မော်ဒယ်ကို ပြထားသည်။

feed ကိုသတ်မှတ်ရန်၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် အပူချိန်၊ ဖိအား၊ စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် ပေါင်းစပ်အနေအထားကို ထည့်သွင်းရပါမည်။ ပုံ 4.6 တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း အပူချိန်၊ ဖိအားနှင့် စီးဆင်းမှုနှုန်းကို stream editor window တွင် ထည့်သွင်းထားသည်။ ဖိဒ်ဖွဲ့စည်းမှုအား 100% အဖြစ် ထည့်သွင်းနိုင်သည်။ C_5 paraffin မျိုးစိတ်တစ်ခုခု၊ ဥပမာ၊ ပုံမှန် pentane။ 100% isopentane ထဲသို့ဝင်ပါက Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ ရလဒ်များသည် တူညီမည်ဖြစ်သည်။ သို့သော် သတိပြုသင့်သည်မှာ pentane နှင့် pentene ၏ ရောနှောမှုကို သတ်မှတ်ပါက အလုံးစုံအချိုးအစား၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်မှ ကာဗွန်ဖြစ်မည်။ မတူဘူး။ နှင့်ကွဲပြားခြားနားသောရလဒ်များ ပါ့ ရယူပါ ။



ပုံ ၄.၅။ Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖို မော်ဒယ်။

ရလဒ်များကို ဖမ်းယူရန်နှင့် ဒေါင်းလုဒ်လုပ်ရန် ပိုမိုလွယ်ကူစေရန် ပုံ 4.5 တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း မော်ဒယ်သို့ စာရင်းဇယားတစ်ခုကိုလည်း ထည့်သွင်းထားသည်။ အစိတ်အပိုင်းကို တင်သွင်းရန် စာရင်းဇယားကို စနစ်ထည့်သွင်းထားသည်။ မဲ့ အပိုင်းအစများ ထံမှ အဆိုပါ သရုပ်သကန်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၇။ ဟိ ပုံ 4.8 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဇယားကွက်အသစ်တစ်ခုစီကို ပြေးလိုက်ပြီးနောက် အပူချိန်အကွာအဝေးအတွက် တူညီသောလုပ်ဆောင်မှုကို လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။

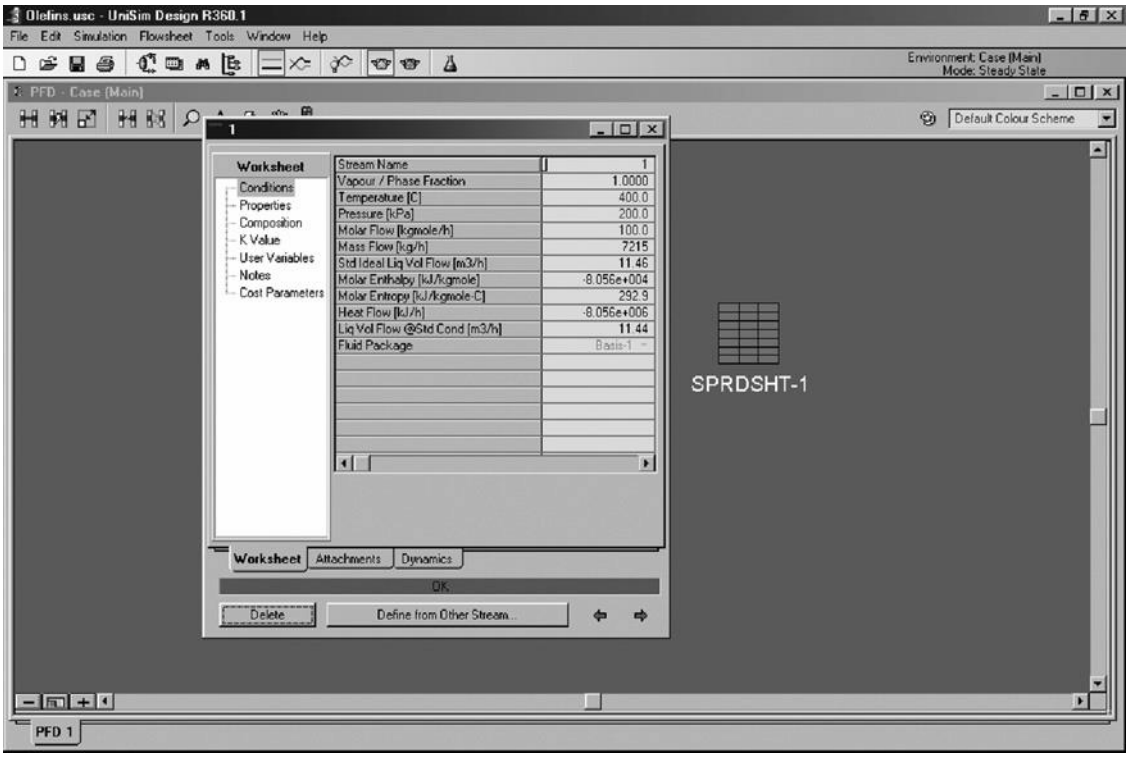
ရလဒ်များကို ဆန်းစစ်ကြည့်သောအခါတွင် မျိုးစိတ်တစ်ခုစီတွင် အများအပြားပါဝင်မှု နည်းပါးသည်။ ထို့ကြောင့် အချို့သောဒြပ်ပေါင်းများကို မော်လီကျူး အမျိုးအစားအလိုက် တစ်စုတစ်စည်းတည်း ပေါင်းစည်းခြင်းသည် အဓိပ္ပါယ်ရှိပေသည်၊ ဥပမာ၊ ဒိုင်းနစ်များအား လုံးကို ပေါင်းထည့်ကာ အားလုံးကို ပေါင်းထည့်ခြင်း၊ အယ်ကီးနက်စ် (acetylenes) နှင့် တွဲသည်။

5 ဒြပ်ပေါင်းများ ဖြန့်ဖြူးမှုကို ဟိုက်ဒရိုဂျင်၏ မဲ့အပိုင်းအစတစ်ခုဖြင့် ပိုင်းခြားပြီး ပုံ 4.9 တွင် ဂရပ်ကိုပေးရန်အတွက် ဇယားစာရွက်ရလဒ်များကို ပြုပြင်ခဲ့သည်။

8 C အောက်ရှိ မျှခြေ ထုတ်ကုန်များကို ဂရပ်ဖြင့် တွေ့မြင်နိုင်သည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။

အဓိကအားဖြင့် အယ်ကန်များ (လည်း လူသိများသည်။ အဖြစ် *pavaffihs* သို့မဟုတ် *satnvated Sydvocavbohs*)၊ အတူ

မျှခြေသည် အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့် isopentane ၏ 2:1 အချိုးကို ပုံမှန် pentane ပေးသည်။ အပူချိန်အတိုင်း သည် တိုးလာသည်။ ထံမှ 500 ဒ C ရန် 600 ဒ C၊ ဟိုမှာ သည် တိုးလာသည်။ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အယ်ကီဒြပ်ပေါင်းများ (*otefihs* ဟုလည်းခေါ်သည်)။ 700 ဒ C တွင်၊ cyclo-pentene နှင့် Diene များ တိုးပွားလာသည်ကို တွေ့ရပြီး 800 ဒ C Diene များသည် လူကြိုက်များသော ထုတ်ကုန်ဖြစ်သည်။



ပုံ ၄.၆။ စမ်းချောင်း ဝင်ခွင့်

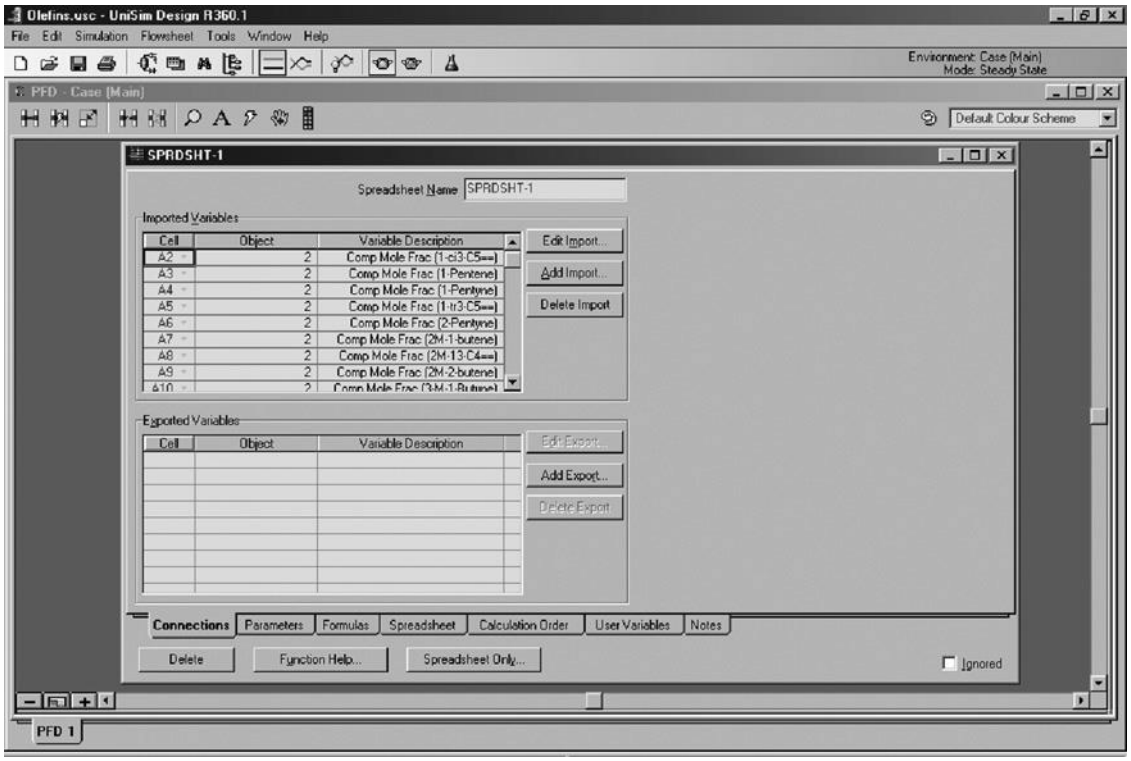
ဟုတ်ပါတယ်။ C 5 ဒြပ်ပေါင်းများ၏ နှိုင်းရအပိုင်းအပိုင်းသည် အပူချိန်တိုးလာသည်နှင့်အမျှ C 5 မျိုးစိတ်များသည် C 2 တွင် ပိုမိုပေါ့ပါးသောဒြပ်ပေါင်းများအဖြစ်သို့ ကွဲသွားသောကြောင့်၊ ဤသည်မှာ မပြည့်စုံသောပုံဖြစ်သည်။ နှင့် C 3 အပိုင်းအခြား။ မော်ဒယ်တွင်လည်း ကာဗွန် (coke) မပါဝင်သောကြောင့် coke သည် နှစ်သက်ရာထုတ်ကုန်ဖြစ်လာမည့် အပူချိန်ကို ခန့်မှန်း၍မရပေ။ ကွဲအက်ခြင်း၏ ပိုမိုခိုင်မာသော မျှခြေပုံစံ လုပ်ငန်းစဉ် တန်ခိုး ပါဝင်ပါတယ်။ အားလုံး ၏ အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်သည်။ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် ဒြပ်ပေါင်းများ တက် C 7 သို့ သို့မဟုတ် ပိုမြင့်သည်။

Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖိုပုံစံကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်ထားသော C 5 ဒြပ်ပေါင်းများ ကို ကွဲပြားစွာ ဖြန့်ဖြူးပေးနိုင်သည် ။ မြင့်မားသော အပူချိန်တွင် ဖြစ်ပေါ်လာသော Diene များသည် အအေးခံချိန်အတွင်း ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှင့် ပြန်လည်ပေါင်းစပ်နိုင်ပြီး အပူချိန်နိမ့်သော မျှခြေထုတ်ကုန်နှင့် ပိုတူသော အရောအနှောကို ပေးစွမ်းနိုင်သည်။ အအေးခံနေစဉ်အတွင်း C 2 နှင့် C 3 မျိုးစိတ်များ၏ ငွေ့ရည်ဖွဲ့တုံ့ပြန်မှုများကြောင့် C 5 ဒြပ်ပေါင်းများ ဖွဲ့စည်းခြင်း သို့မဟုတ် coke ဖွဲ့စည်းမှုကြောင့် Diene နှင့် Cyclopentene ဆုံးရှုံးခြင်းလည်း ဖြစ်နိုင်သည်။

ဥပမာ ၄.၂

ဖြစ်စဉ် ဖြစ်သည့် မီသိန်းကို ရေနွေးငွေ့ဖြင့် ပြုပြင်ခြင်းဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်သည်။

$$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2 \quad \Delta H_{r^\circ xn} = ၂။၁ \times ၁၀း၅ kJ / kgmol$$



ပုံ ၄.၇။ ထုတ်ကုန် ဖွဲ့စည်းမှု စာရင်းဇယား။

ရေနွေးငွေ့ပြုပြင်ခြင်းကို အများအားဖြင့် ခါတ်ကူပစ္စည်းထုပ်ပိုးထားသော tubular ဓာတ်ပေါင်းဖိုများတွင် ပြုလုပ်ကြသည်။ အတွင်းပိုင်း အဆိုပါ ပြွန်များ နှင့် လောင်စာ အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ on အဆိုပါ အပြင်မှာ ၏ အဆိုပါ ပြွန်များ ရုန် ပေးသည်။ အဆိုပါ အပူ တုံ့ပြန်မှု။ ဟိ ထုတ်ကုန် ဓာတ်ငွေ့ အရောအနှော ပါရှိသည်။ ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် နှင့် ရေ အငွေ့ အဖြစ် ကာဗွန်မိုနောက်ဆိုဒ်နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်တို့ကို သမရိုးကျအားဖြင့် *ပေါင်းစပ်ဓာတ်ငွေ့* သို့မဟုတ် ***syngas*** ဟုခေါ်သည် ။

ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကို ပြင်ပအပူဖြစ်စဉ်ဖြစ်သည့် မီသိန်း၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်
ဓာတ်တိုးခြင်းဖြင့်လည်း ပြုလုပ်နိုင်သော်လည်း မီသိန်းအစာ၏ မှဲ့တစ်ခုလျှင်
ထုတ်ကုန်လျော့နည်းသည်-

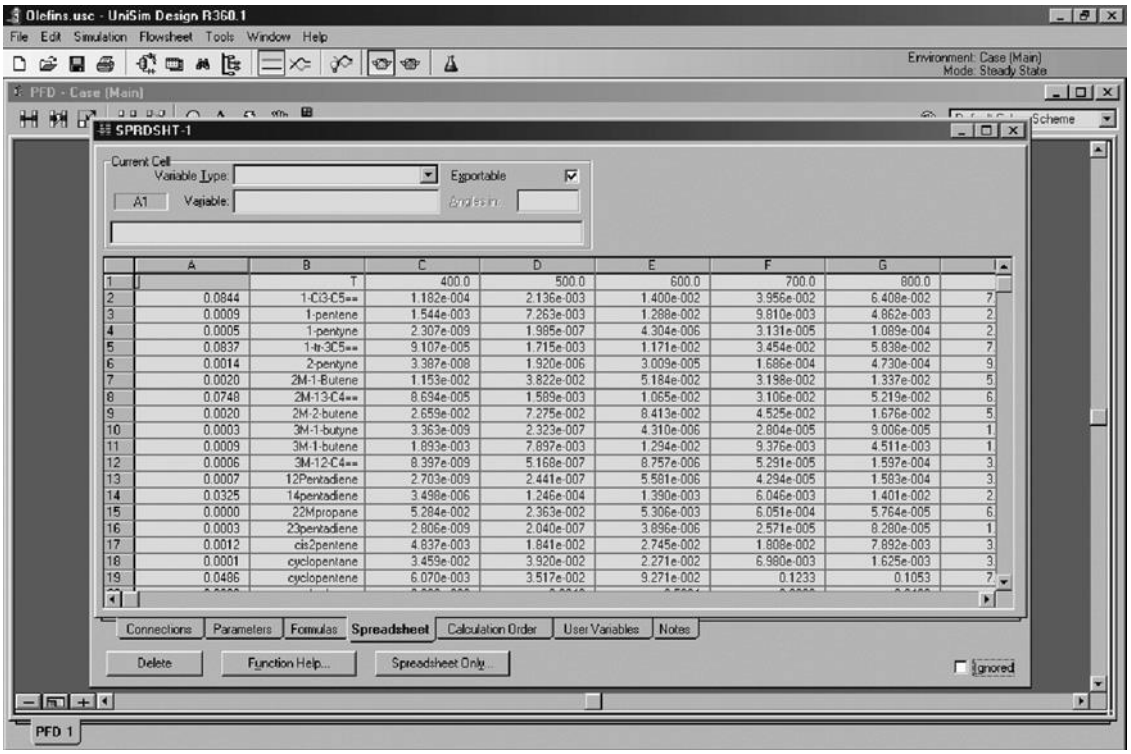
$$CH_4 + {}^{\circ}\text{အို}_2 \rightarrow CO + 2H_2 \quad D\,H_r{}^{\circ}{}_{xn} = — ၇ ။ ၁ \times ၁၀^{\circ:၄} \text{ kJ / kgmol}$$

ဘယ်တော့လဲ ရေနွေးငွေ့၊ အောက်ဆီဂျင်၊ နှင့် မီသိန်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေါင်းစပ်၊ အပူ ထံမှ အဆိုပါ တစိတ်တပိုင်း ဓာတ်တိုးတုံ့ပြန်မှု နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရုန် ပေးသည်။ အဆိုပါ အပူ အတွက် ရေနွေးငွေ့ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး။ ဟိ ပေါင်းစပ် ဖြစ်စဉ်ကို ***autothermal*** *ပြုပြင်ပြောင်းလဲခြင်း* ဟု ခေါ်သည် ။ အလိုအလျောက်အပူပြုပြင်ခြင်းတွင်

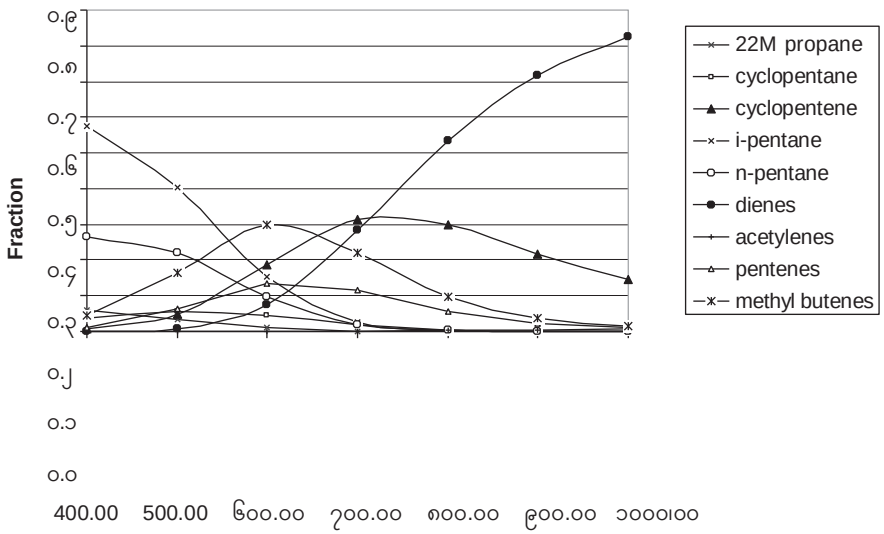
ရေနွေးငွေ့ပြုပြင်ခြင်းထက် အရင်းအနှီးနည်းသော အရင်းအနှီးလိုအပ်ခြင်း (၎င်းသည် အပူပေးဓာတ်ပေါင်းဖို့မလိုအပ်သောကြောင့်) ဖြစ်သော်လည်း တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ဓာတ်တိုးခြင်းထက် အထွက်နှုန်းပိုမိုမြင့်မားစေသည်။

ရေဓာတ်ငွေ့ပြောင်းလဲမှု တုံ့ပြန်မှုကို လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်၏ အထွက်နှုန်းကို ပိုမို တိုးလာစေနိုင်ပါသည်။

$$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2 \quad \Delta H_{r,xn}^{\circ} = -9.8 \times 10^{3}\ kJ / kgmol$$



ပုံ ၄.၈။ စာရင်းဇယား ရလဒ်များ။



အပူချိန် (ဂ)

ပုံ ၄.၉။ ထုတ်ကုန် ဖြန့်ဖြူးခြင်း။

ဟိ ရေ ဓာတ်ငွေ့ ပြောင်း တုံ့ပြန်မှု ညီမျှသည်။ လျင်မြန်စွာ မှာ အပူချိန်များ အထက် 450 ∘C လောက်ရှိတယ်။ မှာ မြင့်မားသော အပူချိန်များ ဒီ တုံ့ပြန်မှု မျက်နှာသာပေးသည်။ အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ ကာဗွန် မိုနောက်ဆိုဒ်၊
အပူချိန်နိမ့်ချိန်တွင် ဟိုက်ဒရိုဂျင် ပိုမိုဖွဲ့စည်းသည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်သည် လိုချင်သောထုတ်ကုန်ဖြစ်သောအခါ၊ ရေနွေးငွေ့ပိုလျှံသောပမာဏကိုအသုံးပြုခြင်းဖြင့် အပူချိန်နိမ့်သောနေရာတွင် ပြောင်းလဲမှုတုံ့ပြန်မှုကို မြှင့်တင်သည်။ နှင့် ပေးသည်။ a အလယ်အလတ် သို့မဟုတ် အပူချိန်နိမ့် ပြောင်း ဓာတ်ကူပစ္စည်း။

၌ တစ်ခု အလိုအလျောက်အပူ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး လုပ်ငန်းစဉ်၊ ၁၀၀၀ kmol/h ၏ မီသိန်း မှာ 20 ∘C သည် com-
ဖိထားသည်။ ရန် ၁၀ ဘား၊ ရောနှော အတူ ၂၅၀၀ kmol/h ၏ ပြည့်နှက် ရေနွေးငွေ့ နှင့် တုံ့ပြန်ခဲ့သည်။ အတူ သန့်စင်သောအောက်ဆီဂျင် ရန် ပေးပါ။ 98% ပြောင်းလဲခြင်း ၏ အဆိုပါ မီသိန်း ဟိ ရလဒ် ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အေးသွားသည်။ ပြီးသွားတယ်။ ကျော် a အလယ်အလတ်အပူချိန် ပြောင်း ဓာတ်ကူပစ္စည်း အဲဒါ ပေးသည်။ တစ်ခု ထွက်ပေါက် ဖွဲ့စည်းမှု
သက်ဆိုင်သော မျှခြေမှာ 350 ∘C ။

i. ဘယ်လိုလဲ အများကြီး အပူ သည် လိုအပ်သည်။ ရန် အငွေ့ပျံသည်။ အဆိုပါ ရေနွေးငွေ့?
ii. ဘယ်လိုလဲ အများကြီး အောက်ဆီဂျင် သည် လိုအပ်လား?
iii. ဘာလဲ သည် အဆိုပါ အပူချိန် မှာ အဆိုပါ ထွက်ပေါက် ၏ အဆိုပါ အလိုအလျောက်အပူ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး ဓာတ်ပေါင်းဖို?
iv. ဘာလဲ သည် အဆိုပါ နောက်ဆုံး အံသွား စီးဆင်း နှုန်း ၏ တစ်ခုစီ အစိတ်အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ပေါင်းစပ်မှု ဓာတ်ငွေ့?

ဖြေရှင်းချက်

ဤပြဿနာကို Aspen Plus သုံးပြီးဖြေရှင်းခဲ့သည်။ မော်ဒယ်သည် မြင့်မားသော အပူချိန် ပြောင်းလဲခြင်း တုံ့ပြန်မှုကို တုပပြီး ထုတ်ကုန်ဓာတ်ငွေ့ကို အအေးခံထားသောကြောင့် ရေဓာတ်ငွေ့ ပြောင်းလဲမှု တုံ့ပြန်မှု ညီမျှခြင်းကိုလည်း အတုယူရမည်ဖြစ်သည်။ မြင့်မားသောအပူချိန်အတွက် Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖိုကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ တုံ့ပြန်မှု၊ ဒါပေမယ့် တစ်ခု မျှခြေ ဓာတ်ပေါင်းဖို ရမယ်။ ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အတွက် အဆိုပါ ပြောင်း
ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ အဖြစ် သာ အဆိုပါ ရေ ဓာတ်ငွေ့ ပြောင်း တုံ့ပြန်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ပြန်လည်ညီမျှသည်။ မှာ 350 ∘C ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော⍰ အဆိုပါ
မီသိန်း ကွန်ပရက်ဆာသည် အစာထဲသို့ အပူအချို့ကို ပေးဆောင်သည်၊ ၎င်းတွင် ထည့်သွင်းသင့်သည်။ မော်ဒယ်။ ကတည်းက အဆိုပါ မေးခွန်း မေးတယ်။ ဘယ်လိုလဲ အများကြီး အပူ သည် လိုအပ်သည်။ ရန် အငွေ့ပျံသည်။ အဆိုပါ ရေနွေးငွေ့၊ a ရေနွေးငွေ့ ဘွိုင်လာ လုပ်သင့်တယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် ပါဝင်ပါသည်။ ဟိ အောက်ဆီဂျင် ထောက်ပံ့ရေး စနစ် နိုင်သည် ကိုလည်း ပါဝင်မည်၊ ပေးကမ်းခြင်း။ အဆိုပါ မော်ဒယ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ

၄.၁၀။

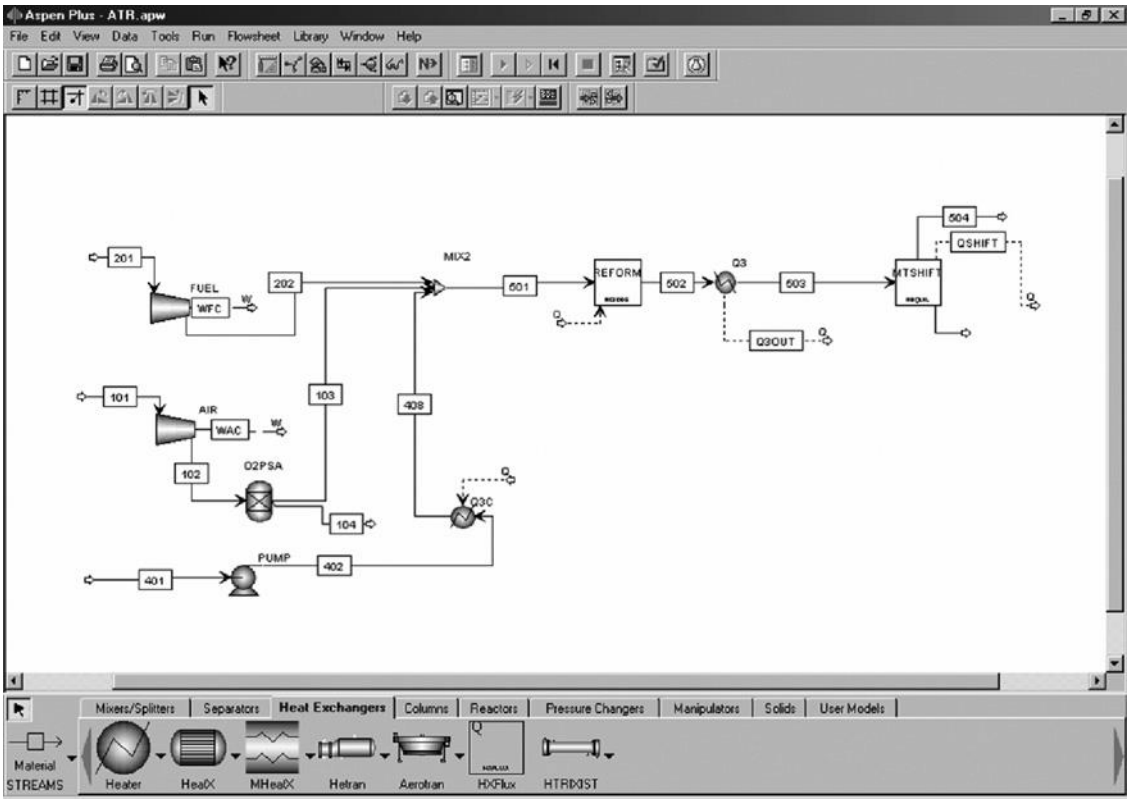
ပြုပြင်ထားသော ဓာတ်ပေါင်းဖိုအတွက် အပူပေးတာဝန်ကို သုညအဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ ထို့နောက် လိုချင်သော မီသိန်းပြောင်းလဲခြင်း မပြီးမချင်း အောက်ဆီဂျင်စီးဆင်းမှုနှုန်းကို ချိန်ညှိနိုင်သည်။ 98% ကူးပြောင်းမှုအတွက်၊ အော်တိုအပူဓာတ်ပေါင်းဖိုထုတ်ကုန် (stream 502) တွင် မီသိန်း စီးဆင်းမှုနှုန်းသည် ဓာတ်ပေါင်းဖို feed (stream 501) ရှိ စီးဆင်းနှုန်း၏ 2% ဖြစ်သည်၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ 20၊ kmol/h ဤဥပမာ၏ရည်ရွယ်ချက်အတွက်၊ ထိန်းချုပ်ကိရိယာတစ်ခု ဖြစ်နိုင်သော်လည်း အောက်ဆီဂျင်စီးဆင်းမှုနှုန်းကို ကိုယ်တိုင်ချိန်ညှိထားသည်။ သုံးတယ်၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၄.၈။ ဟိ ရလဒ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၁၁။

ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ သရုပ်သကန် မော်ဒယ် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြေး၊ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ တန်ဖိုးများ ခဲ့ကြသည် တွက်ချက်သည်-

i. ဟိ ရေနွေးငွေ့ အပူပေးစက် လိုအပ်သည်။ ၁၆ မဂ္ဂါဝပ် ၏ အပူ ထည့်သွင်းမှု။
ii. ၆၇၄ kmol/h ၏ အောက်ဆီဂျင် သည် လုံအပ်သည်။
iii. ဟိ အပူချိန် မှာ အဆိုပါ ထွက်ပေါက် ၏ အဆိုပါ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး ဓာတ်ပေါင်းဖို သည် 893 K ။
iv. ဟိ အံသွား စီးဆင်း နှုန်းထားများ မှာ အဆိုပါ ထွက်ပေါက် ၏ အဆိုပါ ပြောင်း ဓာတ်ပေါင်းဖို (စမ်းချောင်း ၅၀၄)၊ ဖြစ်ကြပါသည်။

H_2O	၁၉၅၆
CO	68
CO_2	912
CH_4	20

ဖြစ်စဉ်ကို အတုယူထားသည့် မော်ဒယ်အထွက်မှ ချက်ခြင်း ထင်ရှားသင့်သည်။ သည် အဝေး ထံမှ အကောင်းဆုံး ဟိ အောက်ဆီဂျင် စားသုံးမှု သည် ပိုကြီးတယ်။ ထက် အဆိုပါ ၅၀၀ kmol/h အဲဒါ ပါ့ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ လိုအပ်သည်။ အတွက် တစိတ်တပိုင်း ဓာတ်တိုးခြင်း။ ဟိ ပိုလျှံ အောက်ဆီဂျင် သည် လိုအပ်သည်။



ပုံ ၄.၁၀။ အလိုအလျောက်အပူ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး မော်ဒယ်။

အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ထိုအရာသည် နောက်ထပ် ရေနွေးငွေ့ဖြစ်သည်။ ကျွေးဖို့ကိုလည်း အပူပေးရမယ်။ ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ ထွက်ပေါက် အပူချိန်၊ မီသိန်းဓာတ် လောင်ကျွမ်းရန် ပိုမိုလိုအပ်သည်။ ဤရလဒ်၏ အနှစ်သာရအချက်မှာ မော်လီတစ်လုံးလျှင် မီသိန်း 2.5 မိုလီခန့်တွင် ဟိုက်ဒရိုဂျင်အထွက်နှုန်းသည် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ဓာတ်တိုးမှုနှင့်အတူ ဆိုင်းသွားပြီးနောက်တွင် ရရှိနိုင်သည်ထက် များစွာသာလွန်ခြင်းမရှိပေ။

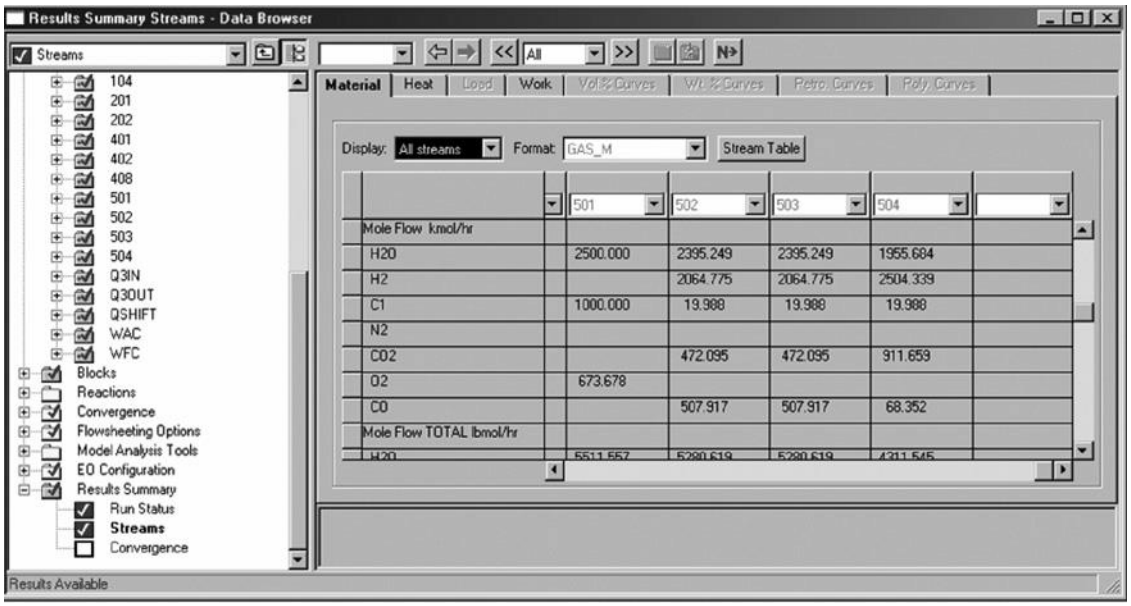
ဟို ဒီဇိုင်နာ ရှိသည်။ အများအပြား ရွေးချယ်စရာများ အဲဒါ နိုင် ဖြစ် စစ်ဆေးခဲ့သည်။ ရန် တိုးတက် ဒီ လုပ်ငန်းစဉ်-

1. ကြိုတင်အပူပေးရန်အတွက် ထုတ်ကုန်ဓာတ်ငွေ့မှ အပူပြန်လည်ရရှိရန် ဖိဒ်စီးကြောင်းများသို့ တိုးမြှင့်ပါ။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုသည် အစာကျွေးပြီး လိုအပ်သော အောက်ဆီဂျင်ပမာဏကို လျှော့ချပါ။
2. လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ ပမာဏ ၏ ရေနွေးငွေ့ ကျွေးတယ်။ အတူ အဆိုပါ မီသိန်း
3. ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေးအစာကျွေးခြင်းမှ ရေနွေးငွေ့၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုကို ကူးပြောင်းဓာတ်ပေါင်းဖို feed သို့ ဖြတ်ကျော်ပါ ။ ရယူပါ။ အဆိုပါ အကျိုး ၏ ကားမောင်းသည်။ အဆိုပါ မျှခြေ ၌ အဆိုပါ ပြောင်း ဓာတ်ပေါင်းဖို မပါဘဲ

ပြုပြင်ရေးသမားကို အပိုအပူပေးသည့်စရိတ်။

4. ဓာတ်ပေါင်းဖိုပြောင်းလဲခြင်းနှင့် အောက်ထွက်ပေါက်အပူချိန် နည်းပါးစေရန်အတွက် မီသိန်းပြောင်းလဲခြင်းကို လျှော့ချပါ။

လက်တွေ့တွင်၊ ဤရွေးချယ်မှုအားလုံးကို အကောင်းဆုံးသော အလိုအလျောက် အပူအအေး ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှု အခြေအနေများဆီသို့ ရောက်ရှိရန် အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ အကောင်အထည် ဖော်ထားသည်။ ဤပိုကောင်းအောင်ပြုလုပ်ခြင်းကို ပြဿနာ 4.13 တွင် ဆက်လက်လေ့လာထားသည်။



ပုံ ၄.၁၁။ အလိုအလျောက်အပူ ဓာတ်ပေါင်းဖို မော်ဒယ် ရလဒ်များ။

4.5.2. ပေါင်းခံခြင်း။

စီးပွားဖြစ်လုပ်ငန်းစဉ် simulator များတွင် ကွဲပြားသောအဆင့်မြင့်မှုရှိသော ပေါင်းခံမော်ဒယ်များ ပါဝင်ပါသည်။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ၎င်း အတွက် သင့်လျော်သော မော်ဒယ်ကို ရွေးချယ်ရမည်ဖြစ်သည်။ ရည်ရွယ်ချက်၊ မှီခို on အဆိုပါ ပြဿနာ အမျိုးအစား၊ အဆိုပါ အတိုင်းအတာ ၏ ဒီဇိုင်း အချက်အလက် ရရှိ နိုင်သော၊ နှင့် အဆိုပါ အဆင့် ၏ အသေးစိတ် လိုအပ်သည်။ ၌ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက်။ ၌ အချို့ အမှုတွဲများ၊ အဲဒါ မေ လုပ်ပါ။ သဘော တည်ဆောက်ရန် မတူဘူး။ ဗားရှင်းများ ၏ အဆိုပါ flowsheet၊ သုံးပြီး မတူဘူး။ အဆင့်များ ၏ အသေးစိတ် ၌ အဆိုပါ ပေါင်း ခံ ခြင်း။ မော်ဒယ်များ ဒါကြောင့် အဲဒါ အဆိုပါ ပိုရိုးရှင်းပါတယ်။ မော်ဒယ် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် စတင်လိုက်ပါ။ a နောက်ထပ် အသေးစိတ် မော်ဒယ်။

ဖြတ်လမ်း မော်ဒယ်များ

ဟိ အရိုးရှင်းဆုံး ပေါင်းခံခြင်း မော်ဒယ်များ ရန် သတ်မှတ် တက် ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ဖြတ်လမ်း မော်ဒယ်များ။ ဒါတွေ မော်ဒယ်များ Fenske-Underwood-Gilliland သို့မဟုတ် Winn-Underwood-Gilliland နည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ reflux အနည်းဆုံးအဆင့်နှင့် အဆင့်အရေအတွက်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် သို့မဟုတ် ပေးထားသော လိုအပ်သော reflux ကို ဆုံးဖြတ်ရန်၊ a နံပါတ် ၏ ဗူးခွံများ သို့မဟုတ် အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ နံပါတ် ၏ ဗူးခွံများ

အတွက် a ပေးသည် reflux အချိုး ဤနည်းလမ်းများကို အခန်း 11 တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။ ဖြတ်လမ်းမော်ဒယ်များသည် ကွန်ဒွန်ဆာနှင့် ပြန်လည်ပေါင်းထုပ်သည့်တာဝန်များကို ခန့်မှန်းနိုင်ပြီး အကောင်းဆုံးအစာဗန်းကို ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။

အနိမ့်ဆုံး လိုအပ်သောအချက်အလက်များ သတ်မှတ်ပါ။ a ဖြတ်လမ်း ပေါင်းခံခြင်း မော်ဒယ် သည်

- ဟီ အစိတ်အပိုင်းပြန်လည်ရယူခြင်း။ ၏ အဆိုပါ အလင်း နှင့် လေးလံ သော့ အစိတ်အပိုင်းများ;
- ဟီ condenser နှင့် reboiler ဖိအားများ;
- ရှိမရှိ၊ အဆိုပါ ကော်လံ ရှိသည်။ a စုစုပေါင်း သို့မဟုတ် တစိတ်တပိုင်း condenser။

၌ အချို့ အမှုတွဲများ၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ နိုင်သည် သတ်မှတ်ပါ။ အဆိုပါ သန့်ရှင်းမှု ၏ အဆိုပါ အလင်း နှင့် လေးလံ အဓိကအစိတ်အပိုင်းများ ၌ အဆိုပါ အောက်ခြေများ နှင့် ပေါင်းခံပါ။ အသီးသီး။ ဂရုစိုက်ပါ။ သည် လိုအပ်သည်။ ဘယ်တော့လဲ သုံးပြီး

သန့်ရှင်းမှုကို သတ်မှတ်ရန် လွယ်ကူသောကြောင့် သန့်ရှင်းမှု သို့မဟုတ် ပေါင်းစပ်၍ မဖြစ်နိုင်သော သန့်ရှင်းမှုနှင့် ပြန်လည်ရယူခြင်းတို့ကို သတ်မှတ်ရန် လွယ်ကူသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

ဖြတ်လမ်းပေါင်းခံမော်ဒယ်ကို အသုံးပြုရန် အလွယ်ကူဆုံးနည်းလမ်းမှာ အနိမ့်ဆုံးကို ခန့်မှန်းခြင်းဖြင့် စတင်ရန်ဖြစ်သည်။ reflux နှင့် နံပါတ် ၏ အဆင့်များ။ ဟိ အကောင်းဆုံး reflux အချိုး သည် များသောအားဖြင့် အကြား
အနည်းဆုံး reflux အချိုး 1.05 နှင့် 1.25 ဆ ၊ R_{min} ၊ ထို့ကြောင့် 1× ။ ၁၅ R_{δ} ကနဦးအဖြစ် အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။ ခန့်မှန်းချက်။ တခါ အဆိုပါ reflux အချိုး သည် သတ်မှတ်ထားသော၊ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ နှင့် အကောင်းဆုံး
feed အဆင့်ကို သတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။ ထို့နောက် စနစ်ထည့်သွင်းရန် ဖြတ်လမ်းပုံစံရလဒ်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ စတင်လိုက်ပါ။ a ခိုင်မာသော ပေါင်းခံခြင်း သရုပ်သကန်။

ဖြတ်လမ်းပုံစံများကို နောက်ပိုင်းတွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အပိုင်းပိုင်းခွဲကော်လံများ (ထုတ်ကုန်များစွာဖြင့် ရှုပ်ထွေးသောပေါင်းခံကော်လံများ) ကို စတင်ရန်အတွက်လည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။

Shortcut ပေါင်းခံမော်ဒယ်များသည် ကြံ့ခိုင်ပြီး လျှင်မြန်စွာ ဖြေရှင်းနိုင်သည်။ ၎င်းတို့သည် အဓိကမဟုတ်သော အစိတ်အပိုင်းများ ဖြန့်ဖြူးခြင်းအတွက် တိကျသော ခန့်မှန်းချက်ကို မပေးသည့်အပြင် ၎င်းတို့လည်း မလုပ်ပါ။ လုပ်ဆောင်ပါ။ ကောင်းပြီ ဘယ်တော့လဲ ဟိုမှာ သည် သိသိသာသာ အရည်-အဆင့် အမိုက်စား၊ ဒါပေမယ့် သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခိုင်မာသောပေါင်းခံမော်ဒယ်အတွက် ကောင်းမွန်သော ကနဦးဒီဇိုင်းကို ဖန်တီးရန် ထိရောက်သောနည်းလမ်း။ recycle streams အများအပြားရှိသော လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ဖြတ်လမ်းကော်လံများပါသော မော်ဒယ်တစ်ခုနှင့် တင်းကျပ်သောကော်လံများရှိသော ဒုတိယမော်ဒယ်တစ်ခုကို တည်ဆောက်ခြင်းသည် မကြာခဏဆိုသလို တန်ဖိုးရှိပါသည်။ ရိုးရှင်းသော မော်ဒယ်သည် ပိုမိုလွယ်ကူစွာ အသွင်ကူးပြောင်းနိုင်ပြီး ကောင်းမွန်သော ကနဦးအစတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ခန့်မှန်းချက် ၏ ကော်လံ အခြေအနေများ နှင့် ပြန်လည်အသုံးပြု ချောင်းများ အတွက် အဆိုပါ အသေးစိတ် မော်ဒယ်။

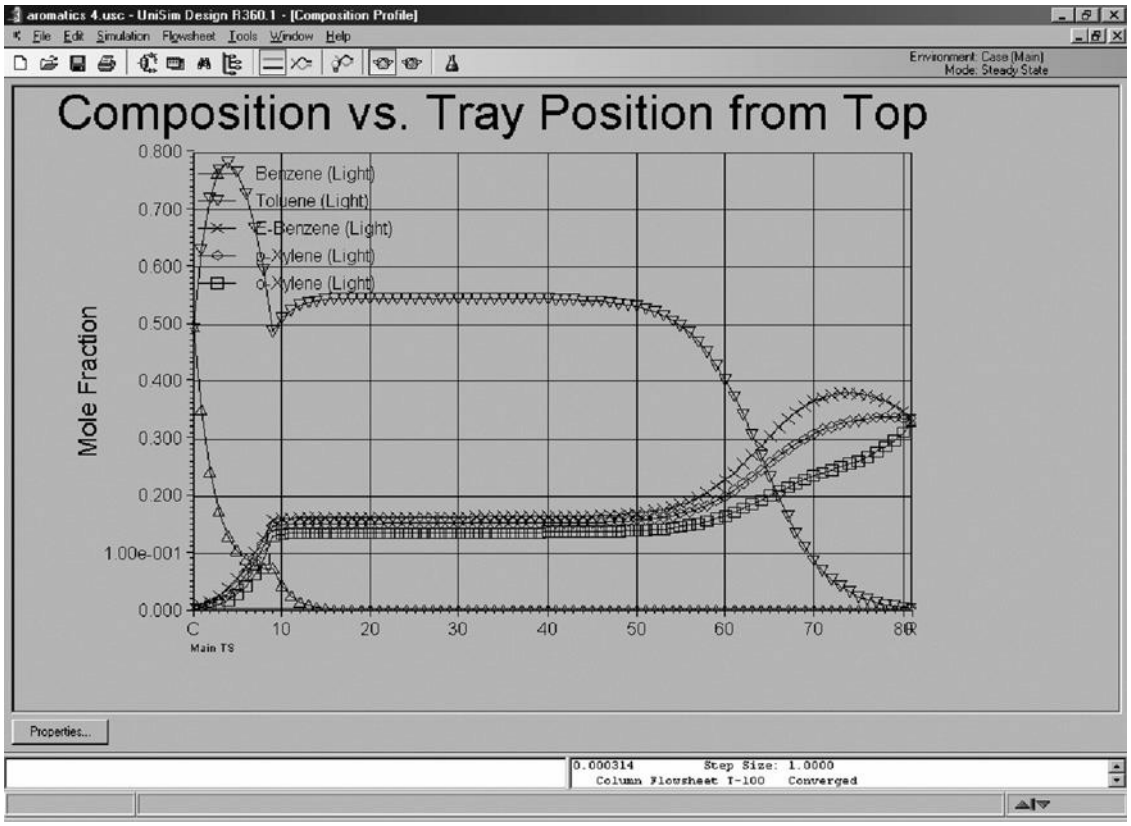
ဖြတ်လမ်းမော်ဒယ်များ၏ အဓိကအားနည်းချက်မှာ ဖိဒ်အခြေအနေတွင် တွက်ချက်လေ့ရှိသည့် ကိန်းသေမတည်ငြိမ်မှုဟု ယူဆပါသည်။ အကယ်၍ သိသာထင်ရှားသော အရည်- သို့မဟုတ် အငွေ့-အဆင့် ခွဲခြားမှုမရှိပါက၊ စဉ်ဆက်မပြတ် နှိုင်းရမတည်ငြိမ်မှုသည် အလွန်ညံ့ဖျင်းသော ယူဆချက်ဖြစ်ပြီး ဖြတ်လမ်းပုံစံများကို အသုံးမပြုသင့်ပါ။

တင်းတင်းကျပ်ကျပ် မော်ဒယ်များ

တင်းကျပ်သော မော်ဒယ်များသည် အဆင့်ဆင့်ထုထည်နှင့် စွမ်းအင်မျှတမှုကို အပြည့်အဝလုပ်ဆောင်သည်။ အထူးသဖြင့် အဆင့် တစ်ခုစီတွင် flash တွက်ချက်မှုပြုလုပ်ထားသောကြောင့် အရည်အဆင့်သည် ဖြတ်လမ်းပုံစံများထက် အစိတ်အပိုင်းများ ဖြန့်ဖြူးမှုကို ပိုမိုကောင်းမွန်စွာ ခန့်မှန်းပေးပါသည်။ တင်းတင်းကျပ်ကျပ် မော်ဒယ်များ ခွင့်ပြုပါ။ အများကြီး နောက်ထပ် ကော်လံ ဖွဲ့စည်းမှုပုံစံများ၊ အပါအဝင် အသုံးပြု ၏ side streams၊ intermediate condenser နှင့် reboilers၊ multiple feeds နှင့် side strippers နှင့် rectifiers များ။ တင်းတင်းကျပ်ကျပ် မော်ဒယ်များ နိုင်သည် ဖြစ် အများကြီး ပိုပြင်းပြင်း ရန် အသွင်၊ အထူးသဖြင့် အကယ်၍ ဆင်းရဲ ကနဦး ခန့်မှန်းချက်များကို အသုံးပြုသည် သို့မဟုတ် ကော်လံကို မှားယွင်းစွာ သတ်မှတ်ထားခြင်းရှိမရှိ၊

ဟိ နှစ်ခု အဓိက အမျိုးအစားများ ၏ ခိုင်မာသော ပေါင်းခံခြင်း မော်ဒယ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မျှခြေအဆင့် မော်ဒယ်များနှင့် နှုန်းထားအခြေခံ မော်ဒယ်များ။ Equilibrium-stage မော်ဒယ်များသည် အဆင့်တစ်ခုစီတွင် အငွေ့-အရည် မျှခြေကို အပြည့်အဝ သို့မဟုတ် အဆင့်တစ်ခုအပေါ်အခြေခံ၍ မျှခြေဆီသို့ချဉ်းကပ်မှုဟု ယူဆသည် ဒီဇိုင်နာမှ ထည့်သွင်းထားသော စွမ်းဆောင်ရည်။ မျှခြေ-အဆင့် မော်ဒယ်ကို အသုံးပြုသည့်အခါ ကော်လံအရွယ်အစား၊ အဆင့်ထိရောက်မှုတို့ကို ထည့်သွင်းရပါမည်။ Stage efficiency သည် ပုံမှန်အားဖြင့် 0.8 ထက်နည်းပြီး Chapter 11 တွင် အသေးစိတ်ကို ဆွေးနွေးထားသည်။ အဆင့်အခြေခံမော်ဒယ်များသည် အငွေ့-အရည်မျက်နှာပြင်မှလွဲ၍ Phase equilibrium မှလွဲ၍ အဆင့်မျှခြေကိုမယူဆဘဲ၊ inter-phase mass transfer နှင့် heat transfer equations ကိုဖြေရှင်းပါ။ အဆင့်သတ်မှတ်ထားသော မော်ဒယ်များသည် စံပြမျှခြေအဆင့် မော်ဒယ်များထက် ပိုမိုလက်တွေ့ကျသော်လည်း ၎င်းသည် interfacial area နှင့် mass transfer coefficients ကို ခန့်မှန်းရန် ခက်ခဲနိုင်သောကြောင့်၊ rate-based model များကို လက်တွေ့တွင် အသုံးနည်းပါသည်။

ပြင်းပြင်းထန်ထန် ပေါင်းခံသည့် မော်ဒယ်များကို စုပ်ယူသည့်ကော်လံများ၊ stripper ကော်လံများ၊ refluxed absorbers၊ ထုတ်ယူထားသော ပေါင်းခံကော်လံများကဲ့သို့သော အဆင့်သုံးဆင့်စနစ်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ အများကြီး ဖြစ်နိုင်သည်။ ရှုပ်ထွေးသည်။ ကော်လံ ဖွဲ့စည်းမှုပုံစံများ၊ နှင့် ကော်လံများ အဲဒါ ပါဝင်ပါတယ်။



ပုံ ၄.၁၂။ ကျွေးပါ။ ဗန်း ရယ် မြင့်မားသော။

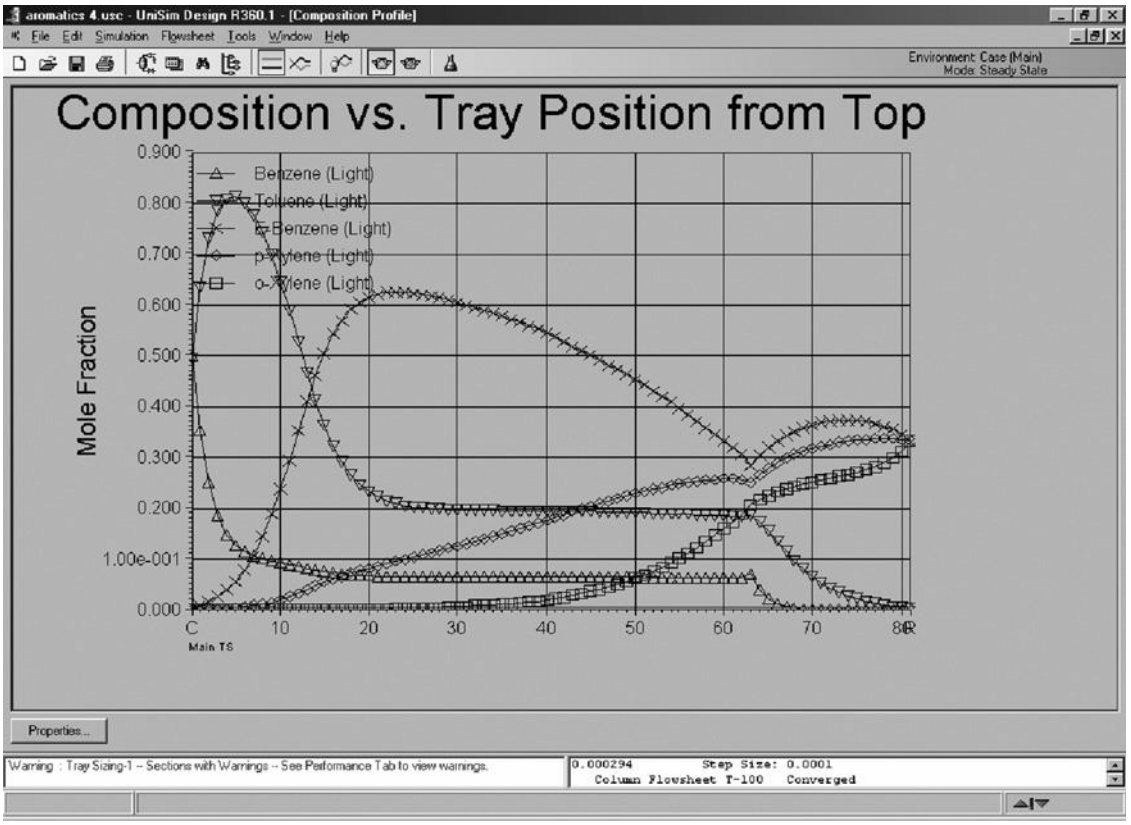
တုံ့ပြန်မှုများ အဲဒီလို အဖြစ် ဓာတ်ပြုခြင်း။ ပေါင်းခံခြင်း နှင့် ဓာတ်ပြုခြင်း။ စုပ်ယူမှု ကော်လံများ ဟိ ဖွဲ့စည်းခြင်း။ a ဒုတိယ အရည် အဆင့် (များသောအားဖြင့် a ရေ အဆင့်) ၌ အဆိုပါ ကော်လံ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်းသည်။ အကယ်၍ ဒီဇိုင်နာသည် အရည်အဆင့်နှစ်ခုကို ခန့်မှန်းနိုင်စေမည့် အရည်အဆင့်လှုပ်ရှားမှုပုံစံကို ရွေးချယ်ထားသည်။

တစ်မျိုး ၏ အဆိုပါ အများဆုံး အသုံးဝင်သည်။ အင်္ဂါရုပ်များ ၏ အဆိုပါ ခိုင်မာသော ပေါင်းခံခြင်း မော်ဒယ်များ ၌ အဆိုပါ ကူးသန်းရောင်းဝယ်ရေး သရုပ်ဖော်ပရိုဂရမ်များတွင် ကော်လံပရိုဖိုင်များကို ကြံစည်ခြင်းအတွက် ကိရိယာအများစုပါဝင်သည်။ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ နိုင်သည် generate မြေကွက်များ ပြသခြင်း။ အဆိုပါ အံသွား ဖွဲ့စည်းမှု ၏ တစ်ခုစီ မျိုးစိတ် အဆင့် နှစ်ခု နှင့် tray နံပါတ်။ ဤကွက်များသည် ကော်လံ ဒီဇိုင်းများကို ဖြေရှင်းရာတွင် အထောက်အကူဖြစ်စေနိုင်သည် ။

ဥပမာအားဖြင့်၊ ပုံ 4.12 မှ 4.17 သည် ပေါင်းခံခြင်းပြဿနာအတွက် ကော်လံပရိုဖိုင်များကို ပြသသည် မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်။ ၌ ဥပမာ ၁.၁၊ ဘယ်ဟာ သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ နောက်ထပ် အသေးစိတ် ၌ ဥပမာများ ၄.၃ နှင့်

၄.၄။ ဟိ ကော်လံ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အတုယူသည်။ ၌ UniSim ဒီဇိုင်း။

- ပုံ 4.12 တွင်၊ ဖိဒ်အဆင့်ကို ဗန်း 10 အထိ ရွှေ့ထားသည်၊ အလွန်မြင့်သည်။ ကော်လံပရိုဖိုင်များသည် ကွက်လပ် 20 နှင့် 45 ကြားရှိ ကျယ်ပြန့်ပြန့်ပြူးသော ဧရိယာကို ပြသပြီး ၎င်းကို ညွှန်ပြသည်။ ဘာမှ အများကြီး သည် သွားမယ်။ on ကျော် ဒီ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ကော်လံ။ ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရယ် ဗူးခွံများစွာ ၌ အဆိုပါ ထုတ်ယူ အပိုင်း နှင့် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ဗန်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ပြောင်းရွှေ့ အောက်ပိုင်း။ ကဏ္ဍများ

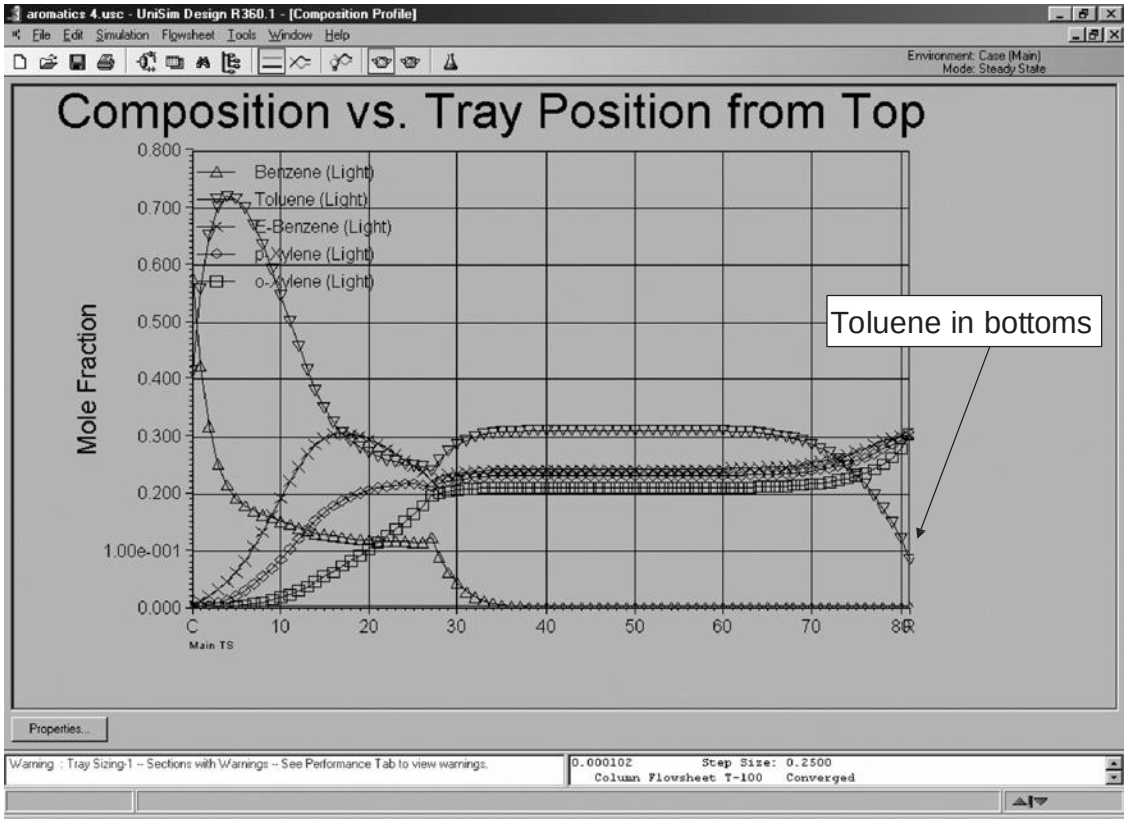


ပုံ ၄.၁၃။ ကျွေးပါ။ ဗန်း ရယ် နိမ့်။

အတူ အရမ်း သေးငယ်သည်။ ပြောင်းလဲမှု ၌ ဖွဲ့စည်းမှု နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ်ညွန်ပြသည်။ ၏ pinched azeotropic အရောအနှောဖွဲ့စည်းသည့်ဒေသများ။

- ပုံ 4.13 တွင်၊ ကျွေးသည့်ဗန်းကို နိမ့်လွန်းသည့် tray 63 သို့ ရွှေ့ထားသည်။ benzene နှင့် toluene အတွက် ကော်လံပရိုဖိုင်များဖြစ်သည့် အလင်းပါဝင်ပစ္စည်းများသည် ပြုပြင်သည့်အပိုင်းရှိ ဗန်း 30 နှင့် 60 ကြားတွင် ပြန့်ပြူးနေပြီး ဖိဒ်ဗန်းကို ပိုမြင့်သင့်သည်ဟု ညွှန်ပြသည်။
- ၌ ပုံ ၄.၁၄၊ အဆိုပါ ကော်လံ သတ်မှတ်ချက် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ ထံမှ တိုလူအီး ပြန်လည်ထူထောင်ရေး reflux အချိုးမှ၊ နှင့် reflux အချိုးနိမ့်တန်ဖိုး (2.2) ထည့်ထားသည်။ ၎င်းသည် သတ်မှတ်ထားသော ခွဲထွက်မှုအတွက် လိုအပ်သော အနိမ့်ဆုံး reflux ထက် နည်းပါသည်။ ထို့ကြောင့် Toluene ၏ လိုချင်သော ပြန်လည်ရယူမှုကို မရနိုင်ပါ။ Toluene ၏ပြန်လည်ကောင်းမွန်မှုသည် 72% သို့လျော့ချသည်။

- ပုံ 4.15 တွင်၊ reflux အချိုးသည် 4.0 သို့တိုးခဲ့သည်။ ယခုအခါ Toluene ၏ ပြန်လည်ကောင်းမွန်မှုသည် 100% ရှိပြီး 99% လိုအပ်သည်ထက် ပိုများနေသည်။ ၎င်းသည် စွမ်းအင်နှင့် အရင်းအနှီးကို သင့်လျော်စွာ အသုံးပြုခြင်းကို ကိုယ်စားပြုသည်။
- ပုံ ၄.၁၆ ရှိုး အဆိုပါ ကော်လံ ပရိုဖိုင်များ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ဗူးခွံများ ဖြစ်ခဲ့သည်။ လျှောချ ၂၅ ၊ အတူ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ on ဗန်း ၈။ ဟိ ကော်လံ ကိုယ်ရေးအကျဉ်း အတွက် တိုလူအီး ရှိုး အဲဒါ ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။



ပုံ ၄.၁၄။ Reflux အချိုး ရယ် အနိမ့် တိုလူအီး ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၇၅%။

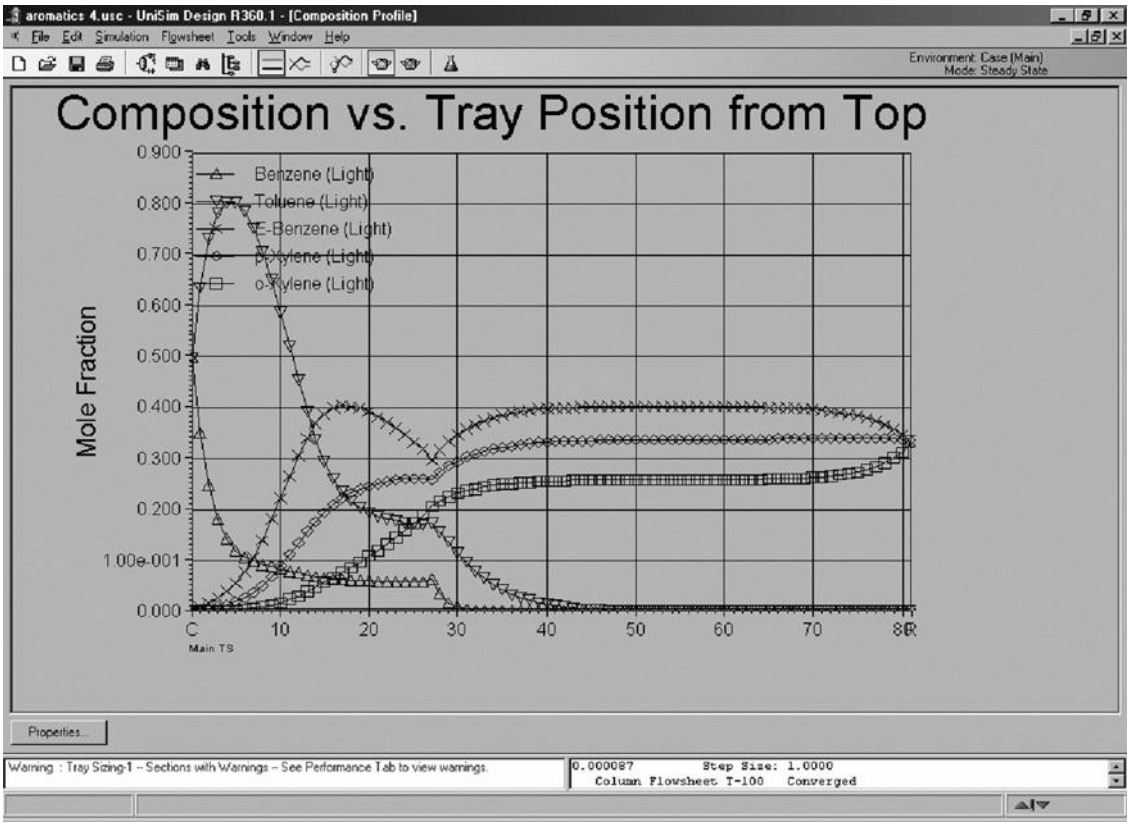
မလုံလောက်သောအဆင့်များ (နှင့်/သို့မဟုတ် reflux)။ ပရိုဖိုင်ကို ချောမွေ့စွာ ပြောင်းလဲနေသော်လည်း၊ ပေါင်းခံတွင်း ပြန်လည်ရယူမှုသည် 24.5% သာရှိသည်။

- ဥပမာ 1.1 တွင်သတ်မှတ်ထားသော အကောင်းဆုံးအခြေအနေများနှင့်ကော်လံပရိုဖိုင်များကိုပုံ 4.17 တွင်ပြသထားသည်။ အခြားပရိုဖိုင်များတွင် ပြသထားသည့် ညံ့ဖျင်းသောအင်္ဂါရုပ်များ မရှိပါ။

ရှုပ်ထွေးသည်။ ကော်လံများ အတွက် အပိုင်းခွဲ

အများအပြား ၏ အဆိုပါ စီးပွားဖြစ် သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ ကမ်းလှမ်း ကြိုတင်ပြင်ဆင်ထားသည်။ ရှုပ်ထွေးသည်။ ရေနံခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအတွက် ခိုင်မာသောပုံစံများ။ ဤမော်ဒယ်များတွင် အားသွင်းအပူပေးစက်များ၊ ဘေးဘက် ခွတ်ဆေးအများအပြားနှင့် ပန့်ပတ်ထားသော ပတ်ပတ်လည်တစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခု ပါဝင်သည်။ ဤအပိုင်းပိုင်းခွဲထားသောကော်လံမော်ဒယ်များကို ရေနံစိမ်းပေါင်းခံခြင်းလုပ်ငန်း၊ လေဟာနယ်ကျန်ဆီ၏ လေဟာနယ်ပေါင်းခံခြင်း၊ fluidized

catalytic cracking (FCC) လုပ်ငန်းစဉ်ပင်မကော်လံများနှင့် hydrocracker သို့မဟုတ် coker ပင်မကော်လံများကဲ့သို့သော သန့်စင်သောပေါင်းခံခြင်းလုပ်ငန်းများအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ Aspen Plus တွင် configure ပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည့် ဖြတ်လမ်းအပိုင်းခွဲပုံစံ SCFrac ပါရှိပါသည်။ အပိုင်းပိုင်း ကော်လံများ ၌ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ နည်းလမ်း အဲဒါ ဖြတ်လမ်း ပေါင်းခံခြင်း မော်ဒယ်များ multicomponent ခိုင်မာသောပေါင်းခံပုံစံများကို အစပြုရန် အသုံးပြုကြသည်။



ပုံ ၄.၁၅။ Reflux အချိုး ရယ် မြင့်- တိုလူအီး ပြန်လည်ထူထောင်ရေး 100%။

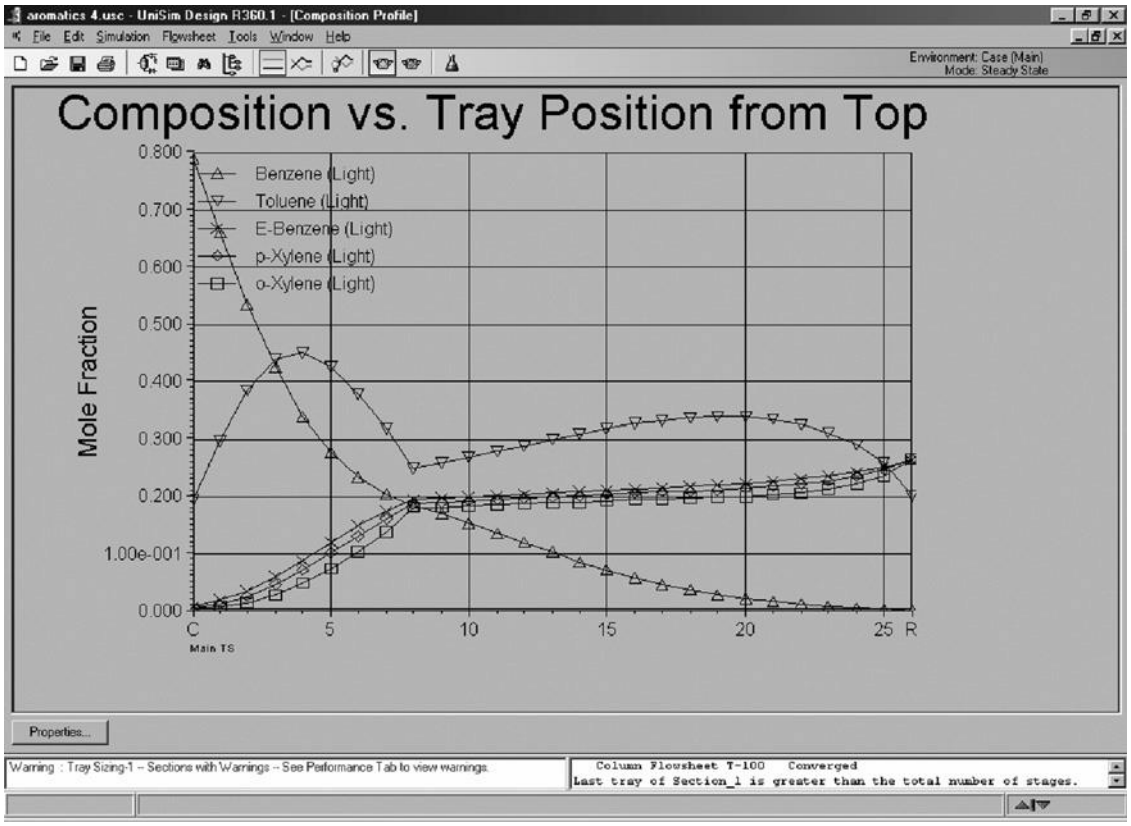
ပုံ 4.18 တွင် ပုံမှန်ရေနံစိမ်းပေါင်းခံကော်လံကို ပုံ 4.18 တွင် သရုပ်ဖော်ထားပြီး၊ သုံးပြီး တစ်ခု Aspen ပေါင်းတယ်။ PetroFrac မော်ဒယ်။ ဟိ အကြမ်း ဆီ သည် preheated ၌ a အပူ ဖလှယ်သည့်ကွန်ရက်နှင့် အားသွင်းသည့်အပူပေးစက်ကို ကော်လံ အောက်ခြေရှိ flash zone သို့ ဖြည့်သွင်းသည် ။ ထပ်လောင်းပေးဆောင်ရန် ကော်လံအောက်ခြေတွင် ရေနွေးငွေ့ကို ဖယ်ရှားပေးပါသည်။ အငွေ့ စီးဆင်း။ ထုတ်ကုန်များ အတူ မတူဘူး။ ပွက်ပွက်ဆူ အပိုင်းအခြားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရုပ်သိမ်းခဲ့သည်။ ထံမှ ကော်လံ။ အလယ်အလတ်ထုတ်ကုန်များကို ဘေးထွက်ကြိုးကော်လံများ၏အောက်ခြေမှ ထုတ်ယူပြီး ဘေးတိုက်စီးကြောင်းတွင် ပိုမိုပေါ့ပါးသောထုတ်ကုန်များ ဆုံးရှုံးမှုကို လျှော့ချရန်၊ ပေါင်းခံပမာဏ အတိအကျသည် ပြည်တွင်းလောင်စာဆီ သတ်မှတ်ချက်များနှင့် ဆန်းပြားမှုပေါ်မူတည်၍ ကွဲပြားနိုင်သော်လည်း၊ ၏ အဆိုပါ ရေနံချက်စက်ရုံ၊ အဆိုပါ ပုံမှန် ထုတ်ကုန်များ ယူထားသည်။ ၌ a အကြမ်း ဆီ ပေါင်းခံခြင်း ယူနစ်များသည် (အောက်ခြေမှ)၊

1. 340 ∘ C နှင့် အထက် ဆူပွက်နေသော ဒြပ်ပေါင်းများ ပါဝင်သော လေထု အကြွင်းအကျန်

ဆီ (Residue)၊ (650 ∘F)။ ဒီ သည် ပုံမှန် ပေးပို့ခဲ့သည်။ ရန် a လေဟာနယ် ပေါင်းခံခြင်း ယူနစ် ရန် ပြန်ကောင်း

နောက်ထပ် အလင်း ထုတ်ကုန်များ၊ ဒါပေမယ့် အစိတ်အပိုင်းများ ၏ အဲဒါ မေ ဖြစ် ရောစပ်ထားသည်။ ထဲသို့မြင့်မားသော ဆာလဖာ လောင်စာများ အဲဒီလို အပူပေးဆီ သို့မဟုတ် ဘန်ကာလောင်စာ (အဏ္ဏဝါလောင်စာ)။

2. လေထု ဓာတ်ငွေ့ဆီ (AGO)၊ ပါဝင်သော ဒြပ်ပေါင်းများ အဲဒါ ပြုတ် ၌ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား 275 ∘C မှ 340 ∘C (530 ∘F ရန် 650 ∘F) ။ ဒီ ပစ္စည်း သည် ရယ် ပွက်ပွက်ဆူ အတွက် အသုံးပြု အဖြစ် a



ပုံ ၄.၁၆။ ရယ် အနည်းငယ် မူးခွဲများ- toluene ပြန်လည်ရယူခြင်း။ ၂၄.၅%။

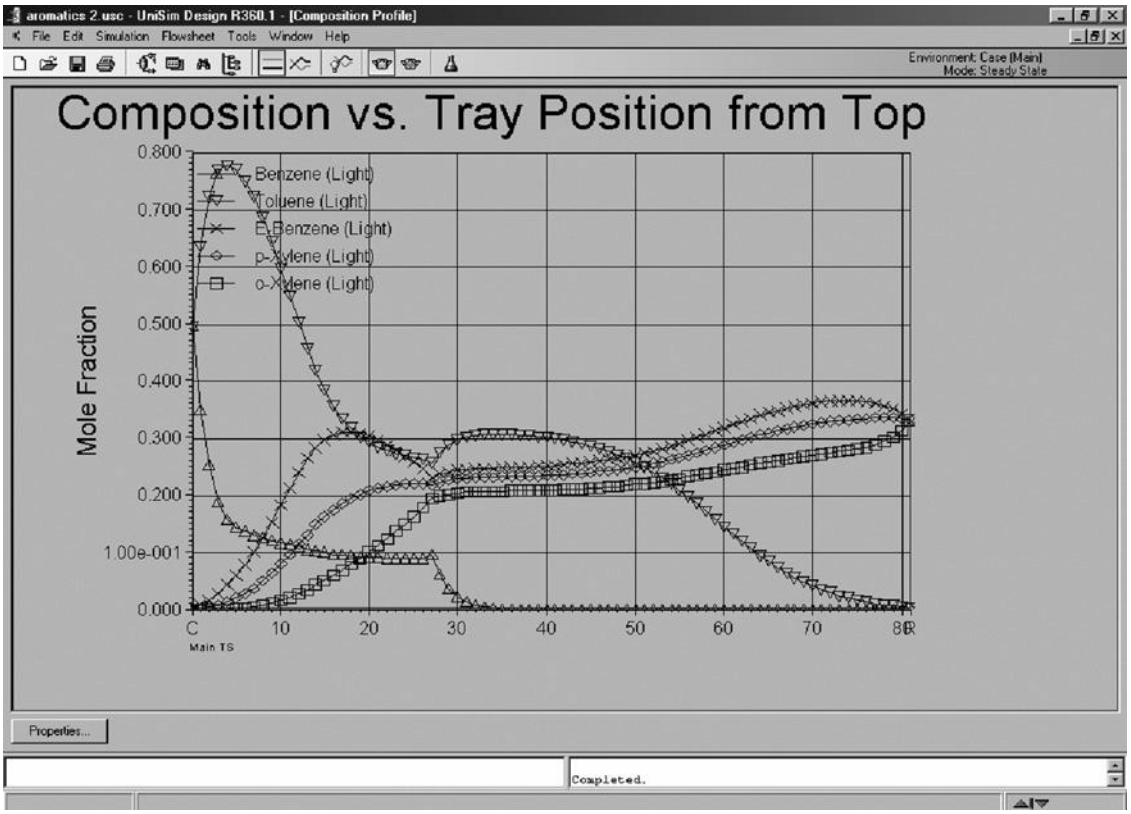
သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးလောင်စာများကို ပေါ့ပါးသော ထုတ်ကုန်များအဖြစ် ပြောင်းလဲရန်အတွက် ရေအားလျှပ်စစ် သို့မဟုတ် FCC ယူနစ်သို့ ပို့ဆောင်လေ့ရှိသည်။

3. Heavy distillate (straight-run distillate or SRD) ဟူသော ဒြပ်ပေါင်းများ ပါဝင်သည်။ ပြုတ် ၌ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား 205 ∘C ရန် 275 ∘C (400 ∘F ရန် 530 ∘F)။ ဒီ ပစ္စည်း သည် ရေအားလျှပ်စစ်
ကုသခဲ့သည်။ ရန် ဖယ်ရှားပါ။ ဆာလဖာ ဒြပ်ပေါင်းများ နှင့် နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ် ရောစပ်ထားသည်။ ထဲသို့ အပူ ထရပ်ကားများ၊ ရထားလမ်းအင်ဂျင်များနှင့် လယ်ထွန်စက်များနှင့် သတ္တုတူးဖော်ရေးပစ္စည်းများကဲ့သို့သော လမ်းကြမ်းအသုံးပြုမှုများအတွက် ဆီနှင့် ဒီဇယ်လောင်စာများ။

4. ∘C မှ 230 ∘C (350 ∘F မှ 450 ∘F) အတွင်း ပွက်ပွက်ဆူနေသော ဒြပ်ပေါင်းများ ပါဝင်သော အလင်းပေါင်းခံရည် (ဖြောင့်စက်ဆီဆီ သို့မဟုတ် SRK)။ အလင်းပေါင်းခံရည်သည် ရေအားဆေးဖြစ်သည်။

ဆာလဖာကို ဖယ်ရှားပြီး လေယာဉ်ဆီအဖြစ် ရောစပ်ပြီး ရေနံဆီအဖြစ် ရောင်းချနိုင်သည် (တစ်ခါတစ်ရံ ခေါ်တယ်။ Paraffin) အတွက် မီးခွက် နှင့် ချက်ပြုတ် လောင်စာ။

5. နဿ၊ ပွက်ပွက်ဆူ ၌ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား 25 ∘ C ရန် 205 ∘ C (80 ∘ F ရန် 400 ∘ F)။ နဿ သည် များသောအားဖြင့်
∘ C အောက်တွင် ပွက်ပွက်ဆူနေသော အလင်း naphtha သို့ ခွဲထုတ်ရန်အတွက် နောက်ထပ်ကော်လံတစ်ခုသို့ ပို့လိုက်သည်။ (180 ∘ F) နှင့် a လေးလံ naphtha လေးလံသည်။ naphtha ရှိသည်။ အဆိုပါ မှန်တယ် ပွက်ပွက်ဆူ အပိုင်းအခြား ဓာတ်ဆီအတွက်၊ သို့သော် များသောအားဖြင့် octane အရေအတွက် အလွန်နည်းသည်။ ၎င်းကို ဓာတ်ပစ္စည်းများဖြင့် အဆင့်မြှင့်ထားသည်။ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး သုံးပြီး အရိယာ သတ္တု ဓာတ်ကူပစ္စည်း၊ ရန် တိုးမြှင့်လာသည် အဆိုပါ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏



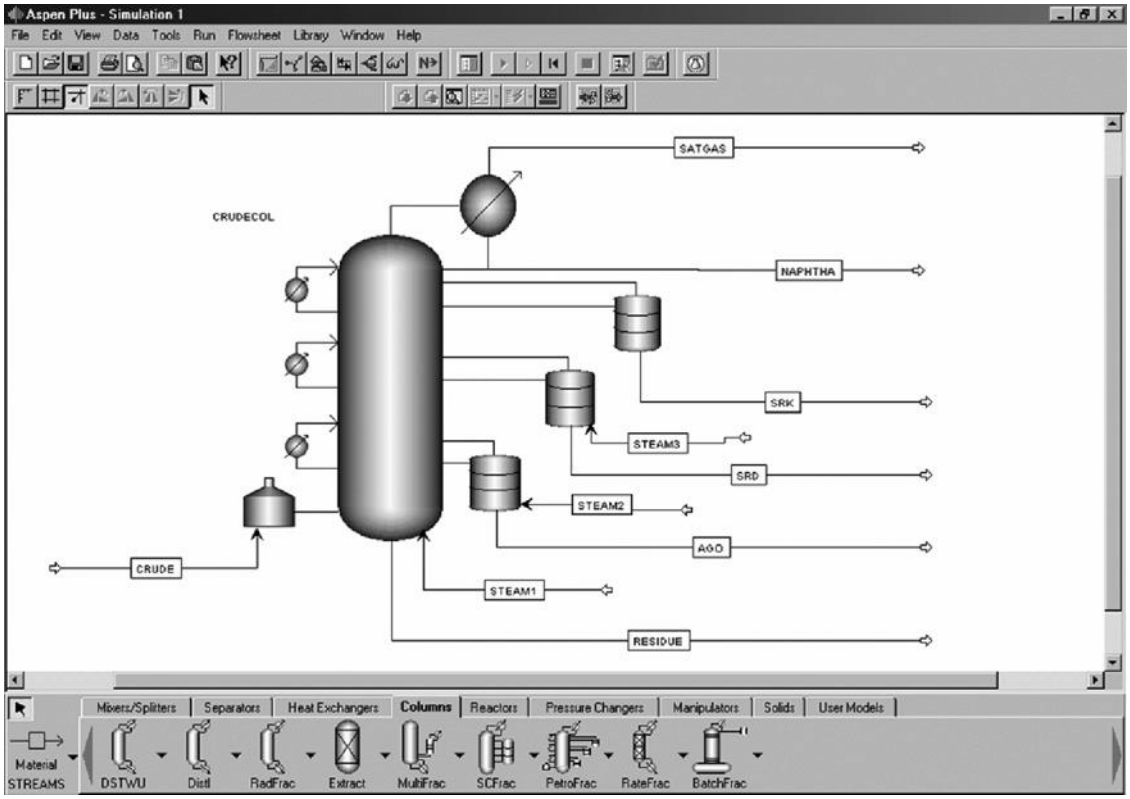
ပုံ ၄.၁၇။ ကော်လံ ပရိုဖိုင်များကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် ပြုလုပ်ထားသည်။

naphtha တွင် မွေးကြိုင်သော ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် များကို octane နံပါတ် တိုးစေသည်။ ဓာတ်ပစ္စည်းများ ပြုပြင်ပြောင်းလဲခြင်းသည် ရေနံဓာတုပစ္စည်းအတွက် မွေးကြိုင်သော ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ ထုတ်လုပ်မှု၏ ပထမအဆင့်လည်း ဖြစ်သည်။ ထုတ်လုပ်။ အလင်း naphtha ကိုလည်း ပွက်ပွက်ဆူ ၌ a သင့်လျော်သည်။ ဓာတ်ဆီသို့ ရောစပ်ရန်အတွက် အတိုင်းအတာရှိပြီး အများအားဖြင့် လက်ခံနိုင်သော octane နံပါတ်တစ်ခုရှိသည်။ ၎င်းသည် များသောအားဖြင့် odiferous mercaptan sulfur ဒြပ်ပေါင်းများကို oxidize လုပ်ဖို့ ကုသလေ့ရှိပါတယ်။ အလင်း naphtha ethylene နှင့် propylene ကဲ့သို့သော olefin ဒြပ်ပေါင်းများထုတ်လုပ်ရန်အတွက် ရေနွေးငွေ့ကွဲအက်ရန်အတွက် ရေနံဓာတုဗေဒပစ္စည်းအဖြစ် တွင်ကျယ်စွာအသုံးပြုပါသည်။

6. ရေနံစိမ်းယူနစ်၏ အပေါ်ယံထုတ်ကုန်တွင် ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ မီသိန်း၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်တို့ ပါဝင်သည်။ sulfide နှင့် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ တက် ရန် butanes နှင့် အချို့ pentanes။ အဲဒါ သည် များသောအားဖြင့် ပေးပို့ခဲ့သည်။

ရန် a သတ်မှတ် ၏ ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ လူသိများသည်။ အဖြစ် a "ရွဲ ဓာတ်ငွေ့ အပင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ ပရိုပိန်း နှင့် butane အတွက် ရောင်းရန်။ ဟိ ပေါ့ပါး ဓာတ်ငွေ့များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထို့နောက် သုံးတယ်။ သန့်စင်ရေးလောင်စာအဖြစ်။

သန့်စင်မှုအပိုင်းခွဲကော်လံများ၏ ဒီဇိုင်းသည် ရှုပ်ထွေးနိုင်သည်။ ပန့်ပတ်ထားသော ချောင်းများသည် အလယ်အလတ် condenser များအဖြစ် လုပ်ဆောင်ပြီး ကော်လံမှ ပိုလျှံသော အပူများကို ဖယ်ရှားသည်။ ဤအပူကို များသောအားဖြင့် ဆီကြမ်းအေးဖြင့် အပူဖလှယ်ခြင်းဖြင့် ပြန်လည်ကောင်းမွန်သည်။ ကျွေးပါ။ ဆီ သန့်စင်မှု ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် ကိုင်တွယ် အများကြီး မတူဘူး။ အကြမ်း ဆီများ အတူ



ပုံ ၄.၁၈။ အရိုင်း ဆီ အပိုင်းပိုင်း။

ကွဲပြားသောအပူစစ်ဆေးမှုများ။ သန့်စင်သောစက်ရုံသည် တစ်နှစ်တာ၏ မတူညီသောအချိန်များတွင် မတူညီသော ထုတ်ကုန်စလစ်များ ပြုလုပ်နိုင်သည် သို့မဟုတ် ဈေးကွက်အခြေအနေများကို တုံ့ပြန်သည့်အနေဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ရေနံစိမ်းပေါင်းခံခြင်းနှင့် ဆက်စပ်သော အပူဖလှယ်ခြင်းကွန်ရက်သည် ထုတ်ကုန်တိုင်း၏ ပွိုင့်မျဉ်းကွေးများပေါ်တွင် တင်းကျပ်သော သတ်မှတ်ချက်များကို ရရှိနေသေးသော်လည်း ဤမျိုးကွဲများအားလုံးကို ကိုင်တွယ်ရန် လုံလောက်သော ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ်ရှိရပါမည်။

ကော်လံ အရွယ်အစား

ခိုင်မာသောကော်လံမော်ဒယ်များသည် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာအား ဗန်းအရွယ်အစားနှင့် ဟိုက်ဒရောလစ် တွက်ချက်မှုများကို လုပ်ဆောင်နိုင်စေကာ အခြေခံပေါင်းခံဗူးအမျိုးအစားများနှင့် အချို့သောကျပန်းအမျိုးအစားများအတွက်၊ နှင့် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသည်။ ထုပ်ပိုးခြင်း။ မတူဘူး။ စီးပွားဖြစ် Simulator များ အသုံးပြု ကွဲပြားသော ဗန်းအရွယ်အစား ဆက်စပ်မှုများ၊ သို့သော် ၎င်းတို့အားလုံး အခန်း

၁၁ တွင်ဖော်ပြထားသည့် အလားတူနည်းလမ်းကို လိုက်နာကြသည်။

ဟိ ဗန်း အရွယ်အစား ကိရိယာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး အမြဲတမ်း ဖွင့်ထားသည်။ ဘယ်တော့လဲ ပြေး အဆိုပါ ပေါင်းခံခြင်း မော်ဒယ်များ။ အချို့သော simulation ပရိုဂရမ်များတွင်၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ဗန်းအရွယ်အစားပရိုဂရမ်ကို ဖွင့်ရန်နှင့်/သို့မဟုတ် အရွယ်အစား အယ်လဂိုရီသမ်မတိုင်မီ ဗန်းအမျိုးအစားနှင့် ဗန်းအကွာအတွက် ပုံသေတန်ဖိုးများကို ထည့်သွင်းရပါမည်။ ပါလိမ့်မယ်။ အလုပ် စနစ်တကျ။ ရှိရင် အဆိုပါ ကော်လံ အချင်း လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး ပြောင်းလဲမှု ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ reflux နှုန်း သည် သိသိသာသာ ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ (သို့မဟုတ် အကယ်၍ အားလုံး အဆိုပါ ကော်လံများ ၌ အဆိုပါ သရုပ်သကန် ပေါ်လာသည်။ ရန် ရှိသည် အဆိုပါ

တူညီသောအချင်း)
ထို့နောက်ဒီဇိုင်နာသည်ဗန်းအရွယ်အစားအပိုင်းကိုသေချာအောင်စစ်ဆေးသင့်သည်။
ပရိုဂရမ်၏ မှန်ကန်စွာ စီစဉ်သတ်မှတ်ထားသည်။

ဟိ ဗန်း အရွယ်အစား ရွေးချယ်စရာများ ၌ အဆိုပါ Simulator များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကန့်သတ်ထားသည်။ ရန် စံ အတွင်းပိုင်း အဲဒီလို ဆန်ခါအဖြစ် ဗူးခွံများ၊ အဆို့ရှင် ဗူးခွံများ၊ bubble-cap ဗူးခွံများ၊ ကျပန်း ထုပ်ပိုးမှုများ၊ နှင့် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသည်။ ထုပ်ပိုးမှုများ။ ၎င်းတို့တွင် စွမ်းရည်မြင့်ဗန်းများ၊ စွမ်းဆောင်ရည်မြင့် ဗန်းများ၊ သို့မဟုတ် နောက်ဆုံးထုတ်ထုပ်ပိုးမှုဒီဇိုင်းများ မပါဝင်ပါ။ အဆင့်များစွာ သို့မဟုတ် ကြီးမားသော အချင်းရှိသော ကော်လံတစ်ခုကို ဒီဇိုင်းဆွဲသည့်အခါ၊ စွမ်းရည်မြင့်မားမှုကို အသုံးပြုခြင်းကြောင့် ခန့်မှန်းချက်များအတွက် ကော်လံအတွင်းပိုင်းရောင်းချသူများထံ အမြဲဆက်သွယ်သင့်သည်။ မြင့်မားသောစွမ်းဆောင်ရည် အတွင်းပိုင်း နိုင်သည် ခဲ ရန် သိသိသာသာ စုဆောင်းငွေ။ အဆင့်မြင့် ရှိပြီးသား ကော်လံတစ်ခုကို ပိုမိုမြင့်မားသော သွင်းအားစု သို့မဟုတ် ပိုမိုတင်းကျပ်သော ထုတ်ကုန်သတ်မှတ်ချက်များအဖြစ် ပြန်လည်မွမ်းမံသည့်အခါ အတွင်းပိုင်းကိုလည်း အများအားဖြင့် အသုံးပြုကြသည်။

ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် မျှခြေအဆင့်ပုံစံဖြင့် ကော်လံအရွယ်အစားချိန်ညှိကိရိယာများကို အသုံးပြုသည့်အခါ ဗန်း၏ထိရောက်မှုမရှိခြင်းကို အမြဲခွင့်ပြုသင့်သည်။ ထိုသို့လုပ်ဆောင်ရန် ပျက်ကွက်ပါက အဆင့်အရေအတွက်ကို ခန့်မှန်းနိုင်မည်ဖြစ်ပြီး ထို့ကြောင့် ကော်လံဖိအားကျဆင်းမှု နှင့် ဟိုက်ဒရောလစ်အပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသည်။ စင်မြင့်ထိရောက်မှုကို ခန့်မှန်းခြင်းအား အခန်း 11 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။ ကနဦးဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်များအတွက် စင်မြင့်ထိရောက်မှု 0.7 မှ 0.8 ကို အများအားဖြင့် အသုံးပြုသည်။ အသေးစိတ်ဒီဇိုင်းအတွက်၊ စင်မြင့်ထိရောက်မှုမှာ အသုံးပြုသည့်ဗန်းအမျိုးအစားပေါ် မူတည်ပြီး ကော်လံအတွင်းပိုင်းရောင်းချသူမှ ပေးလေ့ရှိသည်။

ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ကော်လံများကို အရွယ်အစားချသည့်အခါ သင့်လျော်သော ဒီဇိုင်းအချက် သို့မဟုတ် ဒီဇိုင်းအနားသတ်ကို ခွင့်ပြုရန် သတိရရပါမည်။ ဒီဇိုင်းအချက်များအား အပိုင်း 1.7 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။ flowsheet ၏ ဗားရှင်းနှစ်မျိုးကို ဖန်တီးရန် လိုအပ်နိုင်သည်။ ဗားရှင်းတစ်ခုတွင် ဒီဇိုင်းပါရှိသည်။ အခြေခံ စီးဆင်း နှုန်းထားများ အတွက် ထုတ်လုပ်သည်။ အဆိုပါ အစုလိုက်အပြုံလိုက် နှင့် စွမ်းအင် ခွင်၊ နေစဉ် အဆိုပါ ဒုတိယ ရှိမည်။ စီးဆင်း နှုန်းထားများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ 10% ပိုကြီးတယ်။ အတွက် ရည်ရွယ်ချက်များ ၏ အရွယ်အစား ပစ္စည်းကိရိယာ။

(2006) မှ ပေါင်းခံခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များကို ပုံဖော်ခြင်းအား အသေးစိတ် ဆွေးနွေးထားပါသည် ။

ဥပမာ ၄.၃

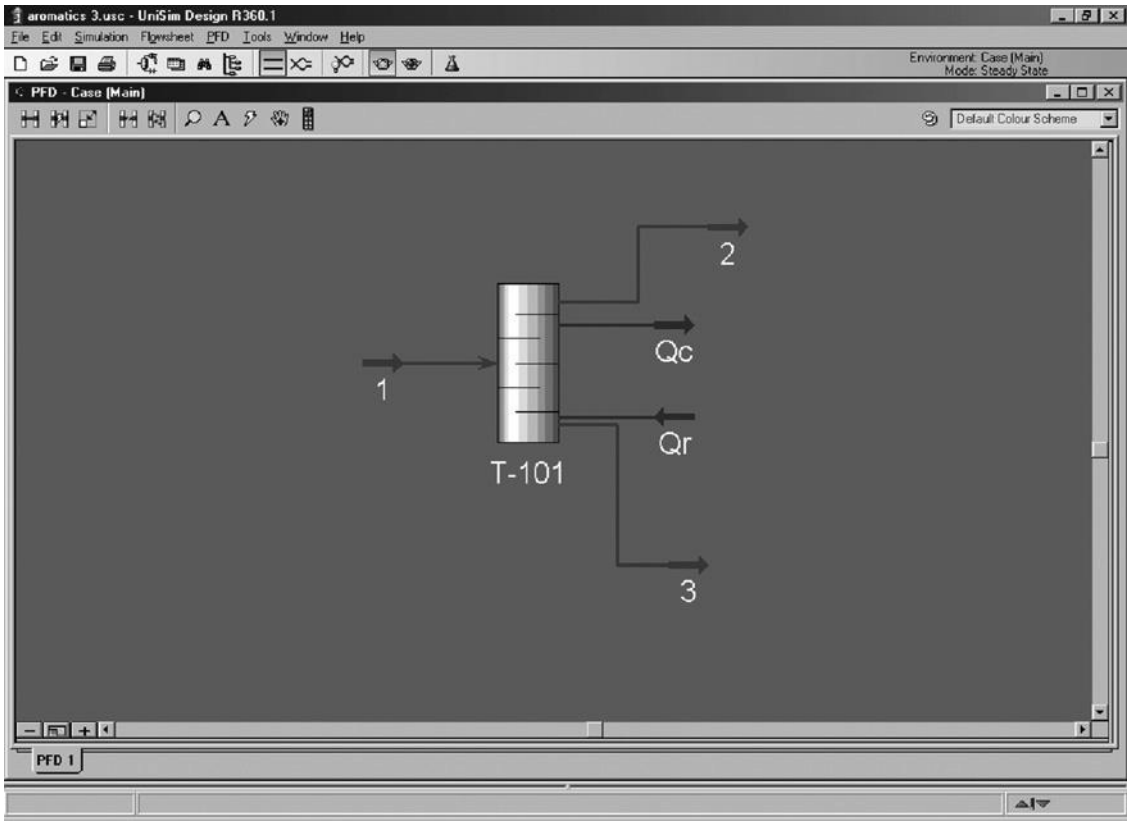
ဤဥပမာသည် မိတ်ဆက်ခဲ့သည့် ပြဿနာဖြေရှင်းချက်နှင့်ပတ်သက်၍ အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို ပေးသည်။ ဥပမာ 1.1 အဖြစ်။ မူလပြဿနာထုတ်ပြန်ချက်မှာ benzene၊ toluene၊ ethylbenzene၊ paraxylene နှင့် orthoxylene တို့၏ တူညီသောအရောအနှော၏ တစ်နာရီလျှင် 225 မက်ထရစ်တန်ကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက် ပေါင်းခံကော်လံ၏ ဒီဇိုင်းကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ရန်ဖြစ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ်။ ဟိ ကျွေးသည် a ပြည့်နှက် အရည် မှာ ၃၃၀ kPa ဟိ ပြန်လည်ထူထောင်ရေ၏ တိုလူအီး ပေါင်းခံရည်တွင် 99% ထက် ကြီးသင့်ပြီး အောက်ခြေရှိ အီသီလ်ဗင်ဇင်း ပြန်လည်ရယူမှုသည် 99% ထက် ပိုများသင့်သည်။

၌ ဒီ ဥပမာ၊ a ကော်လံ သရုပ်သကန် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သတ်မှတ် တက် သုံးပြီး a ဖြတ်လမ်း မော်ဒယ်။ ဖြတ်လမ်း မော်ဒယ်ရလဒ်များ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် စတင်လိုက်ပါ။ a ခိုင်မာသော မော်ဒယ် အဆိုပါ ဥပမာ အောက်ပါအတိုင်း။ ဆုံးဖြတ်ပါ။

i. ဟိ အနည်းဆုံး reflux အချိုး;
ii. ဟိ အနည်းဆုံး နံပါတ် ၏ ပွဲးခွံများ;
iii. ဟိ အမှန်တကယ် နံပါတ် ၏ ပွဲးခွံများ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ reflux သည် ၁.၁၅ R_{min};
iv. ဟိ အကောင်းဆုံး ကျွေးပါ။ ဗန်း။

ဖြေရှင်းချက်

ဤပြဿနာကို UniSim ဒီဇိုင်းကို အသုံးပြု၍ ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ ပြဿနာကို ထူထောင်ခဲ့သည်။ အဖြစ် ပုံ 4.19 တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဖြတ်လမ်းကော်လံ။



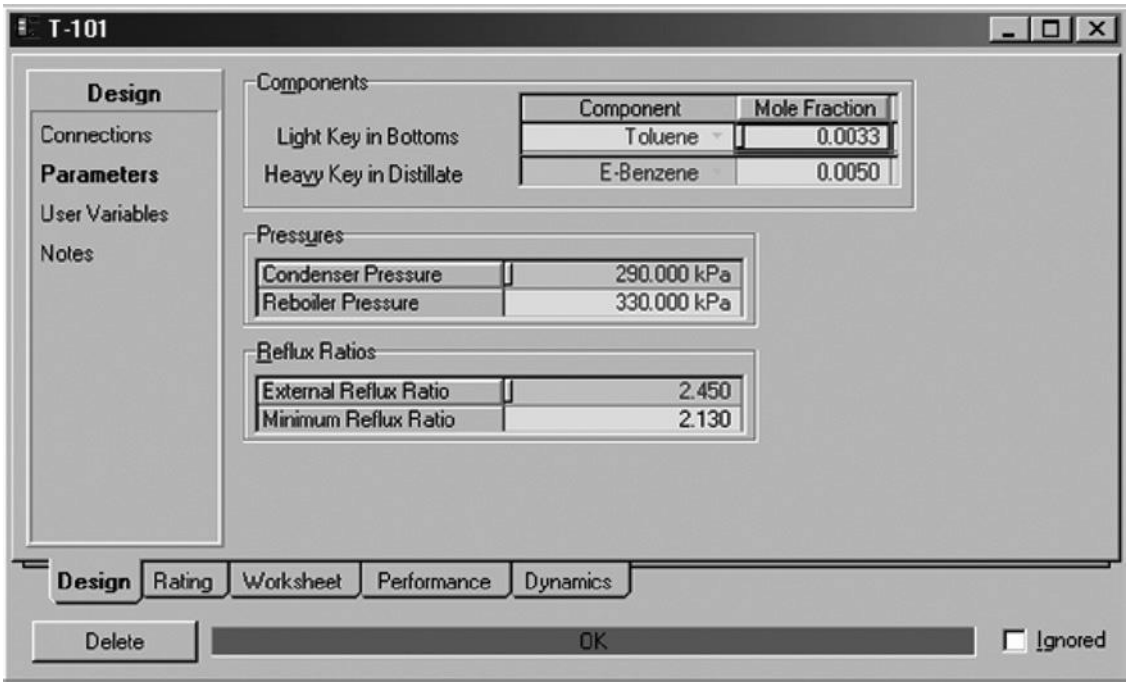
ပုံ ၄.၁၉။ ဖြတ်လမ်း ပေါင်းခံခြင်း

UniSim ဒီဇိုင်းသည် အောက်ခြေရှိ အလင်းသော့အစိတ်အပိုင်း၏ မဲ့အပိုင်းအစနှင့် ပေါင်းခံတွင်းရှိ လေးလံသော အဓိကအစိတ်အပိုင်းကို သတ်မှတ်ရန် ဒီဇိုင်နာအား လိုအပ်သည်။ ကျွန်ုပ်တို့တွင် တူညီသောအစာတစ်ခုရှိသည်၊ ထို့ကြောင့် ကျွန်ုပ်တို့သည် 100 ၏အခြေခံကိုယူလျှင် အစာ၏ mol/h၊ ထို့နောက် တစ်ခုစီ၏ အံသွားစီးဆင်းမှုနှုန်း အစိတ်အပိုင်းသည် ၂၀ mol/h တစ် 99% ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ တစ်ခုစီ သော့ အစိတ်အပိုင်းနှင့်သက်ဆိုင်သည်။ ခွင့်ပြုခြင်း။ ၀.၂ mol/h ၏ အဲဒါ အစိတ်အပိုင်း ထဲသို့ အဆိုပါ အခြားစမ်းချောင်း။ ဟိ မဲ့ အပိုင်းအစများ

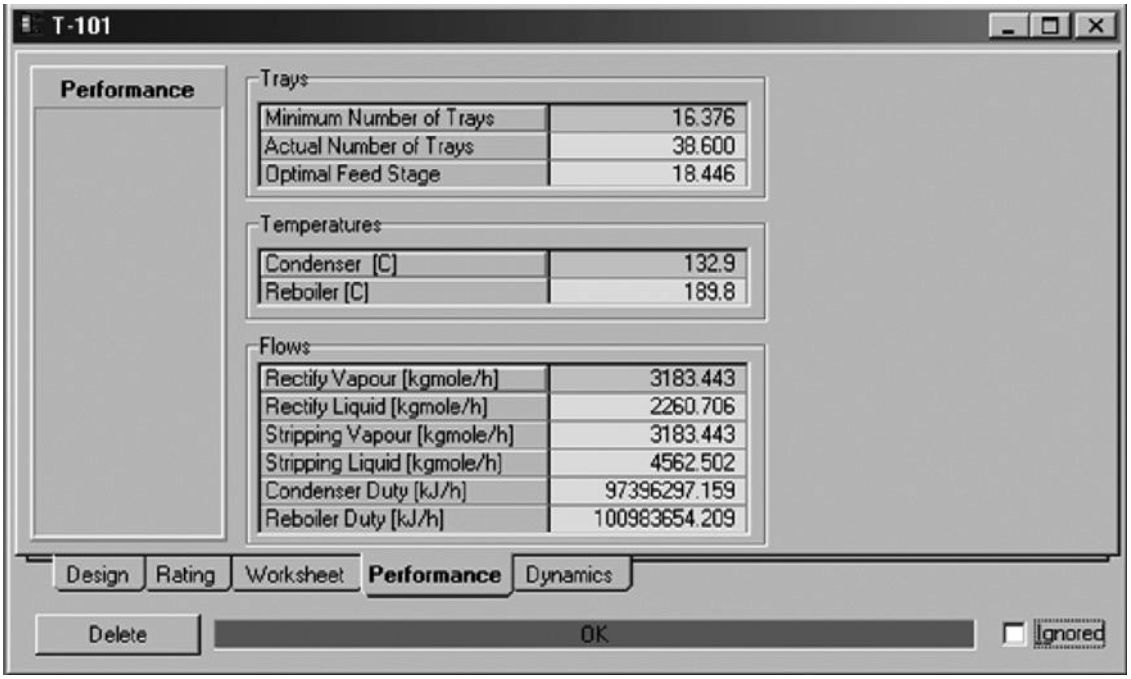
Ethylbenzene ၌ ပေါင်းခံရည် ¼ 0 ॥ 2/40 ¼ 0 ॥ 005
Toluene ၌ အောက်ခြေ ¼ 0 ॥ 2/60 ¼ 0 ॥ ০০২২২

၎င်းတို့ကို သတ်မှတ်ချက်များအဖြစ် ဖြတ်လမ်းကော်လံသို့ ထည့်သွင်းသောအခါ၊ အနည်းဆုံး reflux ဖြစ်သည်။ သည် တွက်ချက်သည်။ ရန် ဖြစ် *R* ခ ⅓ ၂ ॥ ၁၃၀။ ဟိ အမှန်တကယ် reflux အချိုး နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အဖြစ်

၂.၁၃ × ၁.၁၅¼ ၂.၄၅၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၂၀။
ဖြတ်လမ်းကော်လံရလဒ်များကို ပုံ 4.21 တွင်ပြသထားသည်။
အနိမ့်ဆုံးအဆင့်အရေအတွက်ကို 16.4 အဖြစ် တွက်ချက်ပြီး 17 အထိ ဝိုင်းထားသင့်သည်။
အမှန်တကယ်လိုအပ်သော ဗူးအရေအတွက်မှာ 39 ဖြစ်ပြီး အဆင့် 18 တွင် feed
ပါရှိပါသည်။



ပုံ ၄.၂၀။ ဖြတ်လမ်း ကော်လံ သတ်မှတ်ချက်များ။



ပုံ ၄.၂၁။ ဖြတ်လမ်း ကော်လံ ရလဒ်များ။

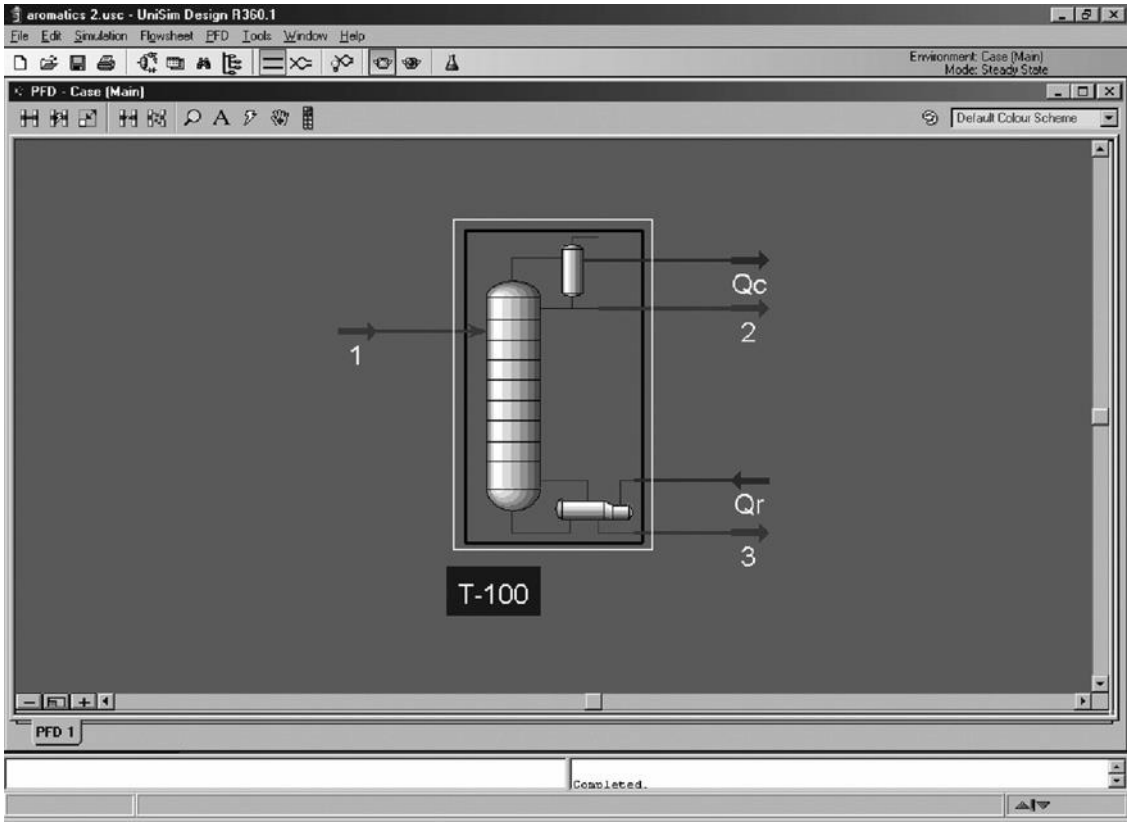
ဥပမာ ၄.၄

ဥပမာ 4.3 တွင် သတ်မှတ်ထားသည့် ပြဿနာကို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် ဗန်းအရွယ်အစားကို လုပ်ဆောင်ရန်နှင့် လိုအပ်သော ကော်လံအချင်းကို ခန့်မှန်းရန် ပြင်းထန်သော သရုပ်ဖော်မှုကို အသုံးပြုပါ။

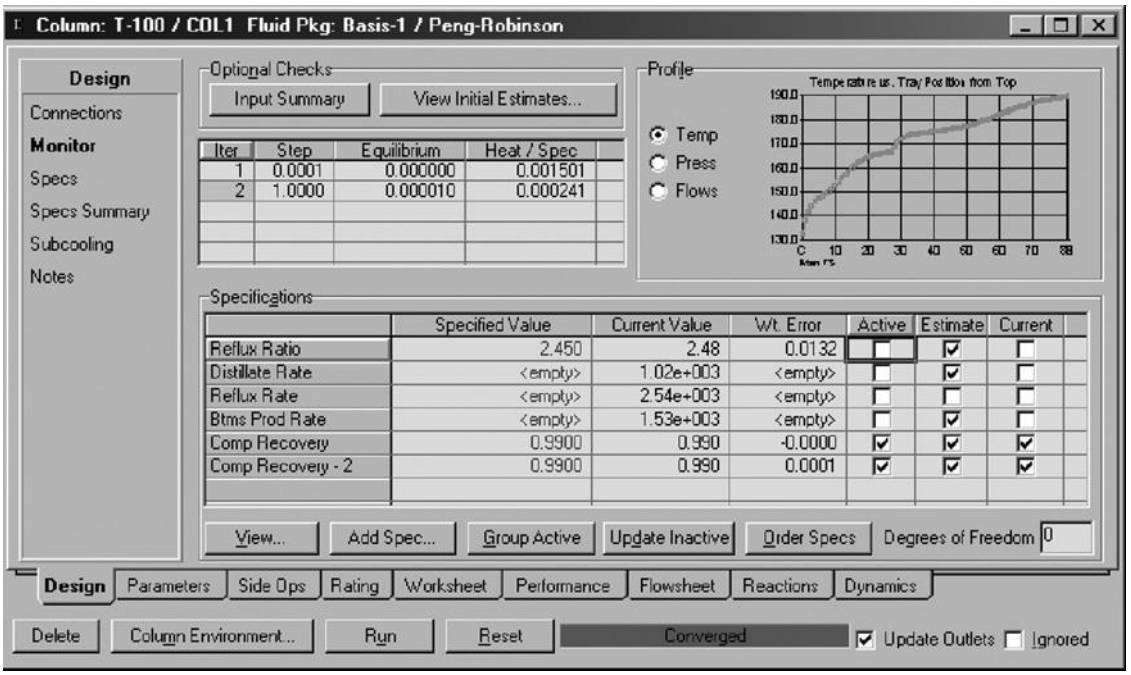
ဖြေရှင်းချက်

ယခု ကျွန်ုပ်တို့သည် ကော်လံကို အရွယ်အစားချဲ့ထွင်နေသောကြောင့် ပထမအဆင့်မှာ ခွင့်ပြုရန် စီးဆင်းနှုန်းကို တိုးမြှင့်ရန်ဖြစ်သည်။ အတွက် a ဒီဇိုင်း အချက်။ ဟိ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း အခြေခံ သည် ၂၂၅ မက်ထရစ် တန် နှုန်း နာရီ ၏ ကျွေးပါ။ စက်ပစ္စည်းဒီဇိုင်းတွင် အနည်းဆုံး 10% ဘေးကင်းရေးအချက်ပါဝင်သင့်သည်၊ ထို့ကြောင့် ပစ္စည်းဒီဇိုင်း အခြေခံ ဖြစ်ခဲ့သည်။ သတ်မှတ် မှာ ၂၅၀ မက်ထရစ် တန် နှုန်း နာရီ ၏ ကျွေးပါ။ (လှည့်ပတ်ခြင်း။ တက် ထံမှ အဆင်ပြေစေရန် 247.5)။

ပုံ 4.22 သည် ခိုင်မာသောကော်လံပုံစံကိုပြသထားသည်။ UniSim Design က ဒီဇိုင်နာကို ခွင့်ပြုပါတယ်။ ရန် ဝင်ပါ။ တစ်ခုခု နှစ်ခု သတ်မှတ်ချက်များ အတွက် အဆိုပါ ကော်လံ၊ ဒါကြောင့် အစား ၏ ဝင်ရောက် အဆိုပါ reflux အချိုး အဖြစ် a သတ်မှတ်ချက်၊ ငါတို့ နိုင်သည် ဝင်ပါ။ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နှင့် ပေးသည်။ အဆိုပါ တန်ဖိုး reflux ၏ အချိုး တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ ဖြတ်လမ်း မော်ဒယ် အဖြစ် တစ်ခု ကနဦး ခန့်မှန်းချက်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၂၃။



ပုံ ၄.၂၂။ တင်းတင်းကျပ်ကျပ် ပေါင်းခံခြင်း



ပုံ ၄.၂၃။ ခိုင်မာသောကော်လံ သတ်မှတ်ချက်များ။

ဟိ ကော်လံ ပေါင်းစည်းသည်။ မြန်မြန် အတူ အဆိုပါ ကောင်းတယ် ခန့်မှန်းချက် ပေးထားသည်။ ထံမှ အဆိုပါ ဖြတ်လမ်းပုံစံ။ ဟိ ကော်လံ ပရိုဖိုင်များ နိုင်သည် ဖြစ် စစ်တယ်။ အားဖြင့် ရွေးချယ်ခြင်း။ အဆိုပါ ''စွမ်းဆောင်ရည်'' တက်ဘ် ၌ ကော်လံပတ်ဝန်းကျင်နှင့် ဘယ်ဘက်ရှိ မီနူးမှ ''Plots'' ကို ရွေးပြီး ''ဖွဲ့စည်းမှု''၊ ထံမှ အဆိုပါ စာရင်း ၏ ဖြစ်နိုင်သည်။ မြေကွက်များ၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၂၄။ ဒီ Figures 4.12 မှ 4.17 တွင်တင်ပြထားသည့်အတိုင်းဖွဲ့စည်းမှုပရိုဖိုင်များကိုထုတ်ပေးသည်။

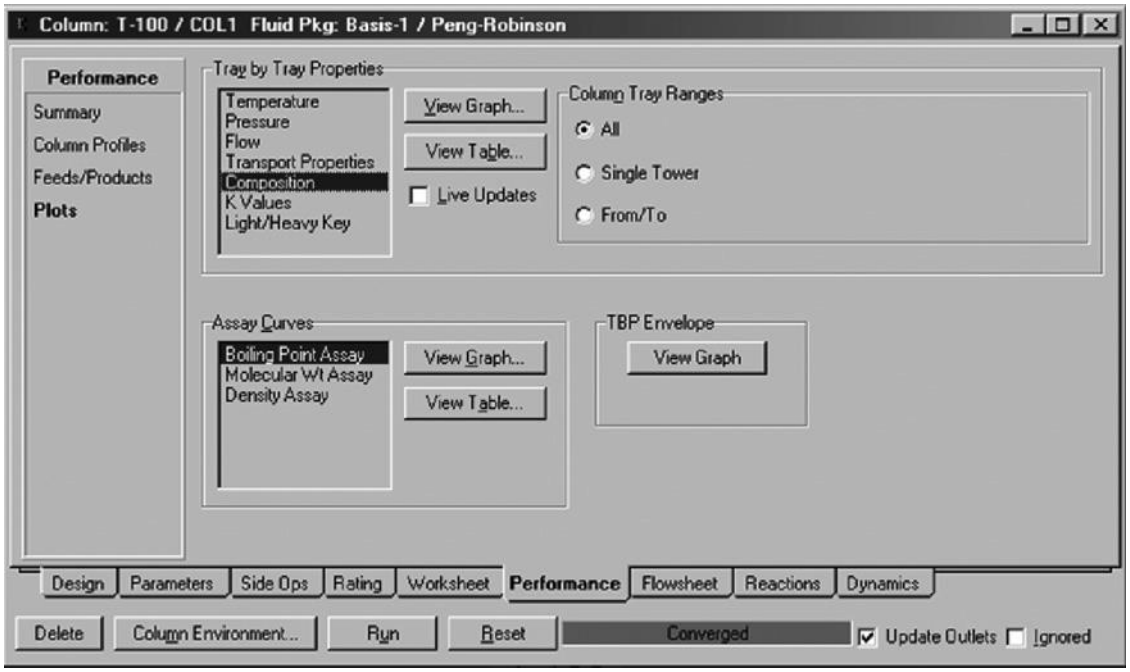
ရန် အရွယ်အစား အဆိုပါ ဗူးခွံများ ၌ UniSim ဒီဇိုင်း၊ ငါတို့ ရမယ်။ အသက်သွင်းပါ။ အဆိုပါ ဗန်း အရွယ်အစား အသုံးဝင်မှု (ထံမှ Tools များ မီနူး မှတဆင့် ကိရိယာများ/အသုံးအဆောင်များ/ဗန်း အရွယ်အစား)။ ဘယ်တော့လဲ ဆန်ခါ၊ ဗူးခွံများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရွေးချယ်ထားသည်။ ပုံသေအကွာအဝေး 609.6 နှင့် မီလီမီတာ (၂ ft) နှင့် ပုံ 4.25 တွင်ပြသထားသည့် အခြားမူလဘောင်ဘောင်များ ၊ ထို့နောက် ပုံ 4.26 မှရလဒ်များကိုရရှိမည်ဖြစ်သည်။ ကော်လံအချင်းသည် 4.42 မီတာဖြစ်သည်။

ကော်လံအရွယ်အစား၊ ဗူးခွံအရေအတွက်၊ reboiler နှင့် condenser duty ဆိုင်ရာဒေတာကို ၎င်း မှထုတ်ယူ နိုင်သည်။ သရုပ်သကန် နှင့် ထား ထဲသို့ a ကုန်ကျစရိတ် မော်ဒယ်သို့မဟုတ် စာရင်းဇယား ရန် သယ် စုစုပေါင်း တစ်နှစ်တာ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို

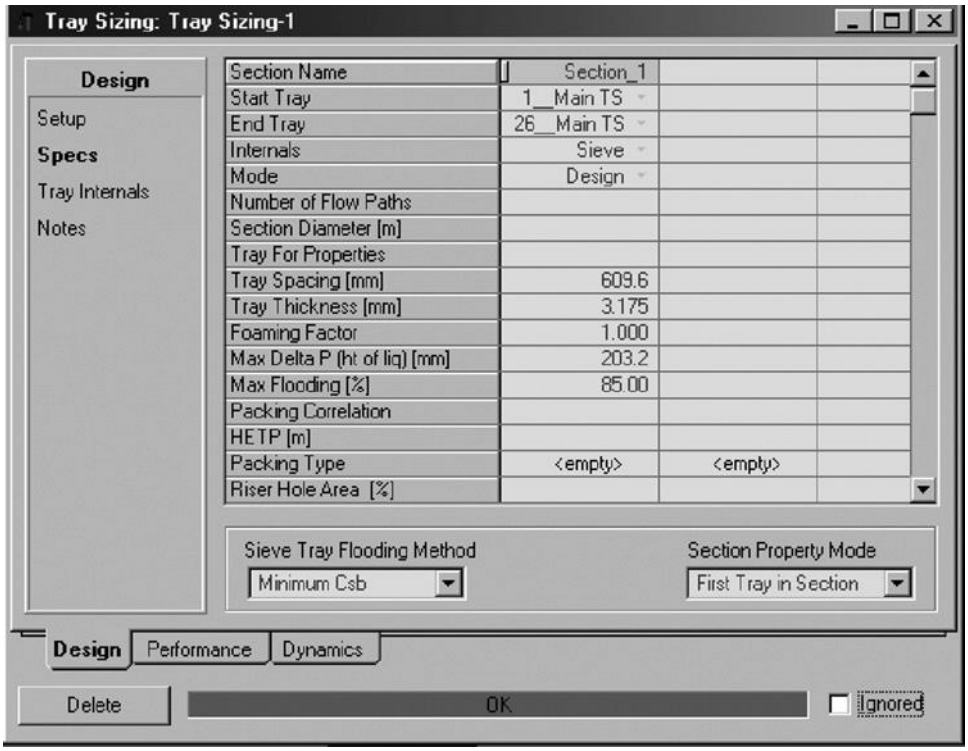
ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း၏ ရလဒ်များကို ဥပမာ 1.1 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

4.5.3. တခြား ခွဲခွာခြင်း။

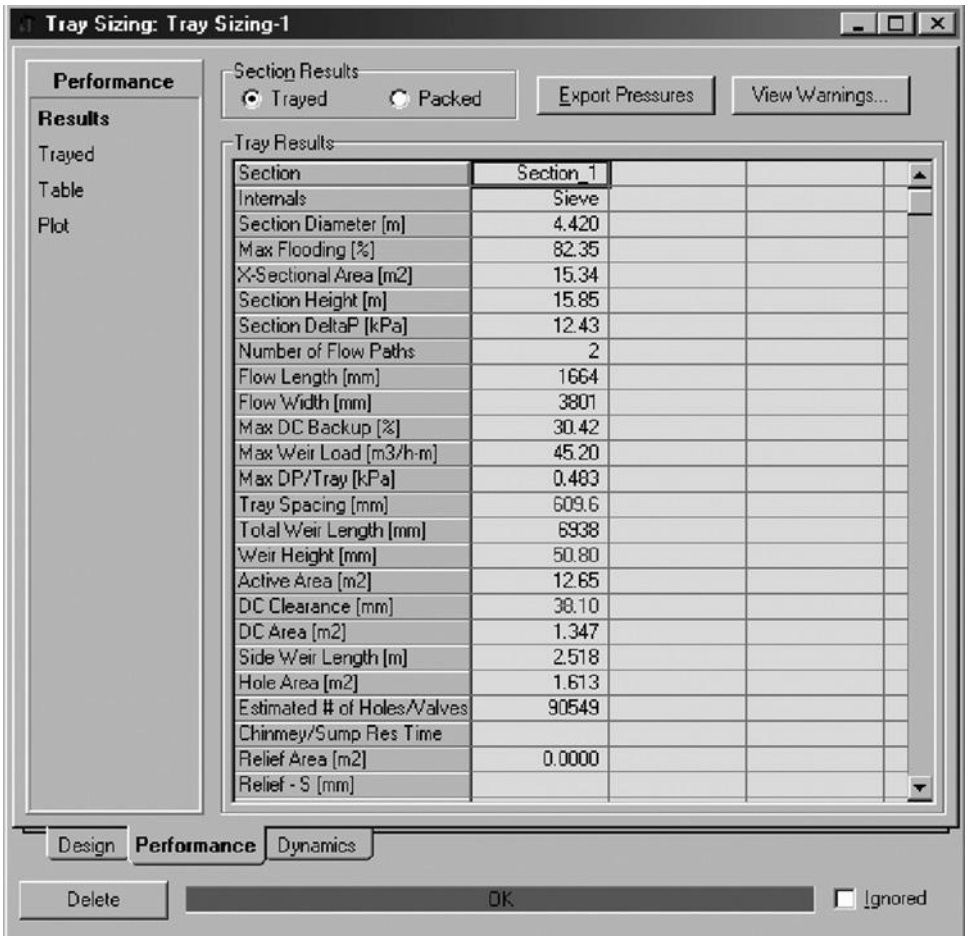
စုပ်ယူမှုနှင့် ဖယ်ထုတ်ခြင်းကဲ့သို့သော အခြားသော အဆင့်များစွာရှိသော အငွေ့-အရည် ခွဲခြားမှုများကို နမူနာယူနိုင်သည်။ သုံးပြီး ကွဲပြားမှုများ ၏ အဆိုပါ ခိုင်မာသော ပေါင်းခံခြင်း မော်ဒယ်များ၊ အဖြစ် နိုင်သည် စင်မြင့် အရည်-အရည်ထုတ်ယူခြင်း။



ပုံ ၄.၂၄။ ထုတ်ပေးခြင်း။ ကော်လံ ပရိုဖိုင်များ။



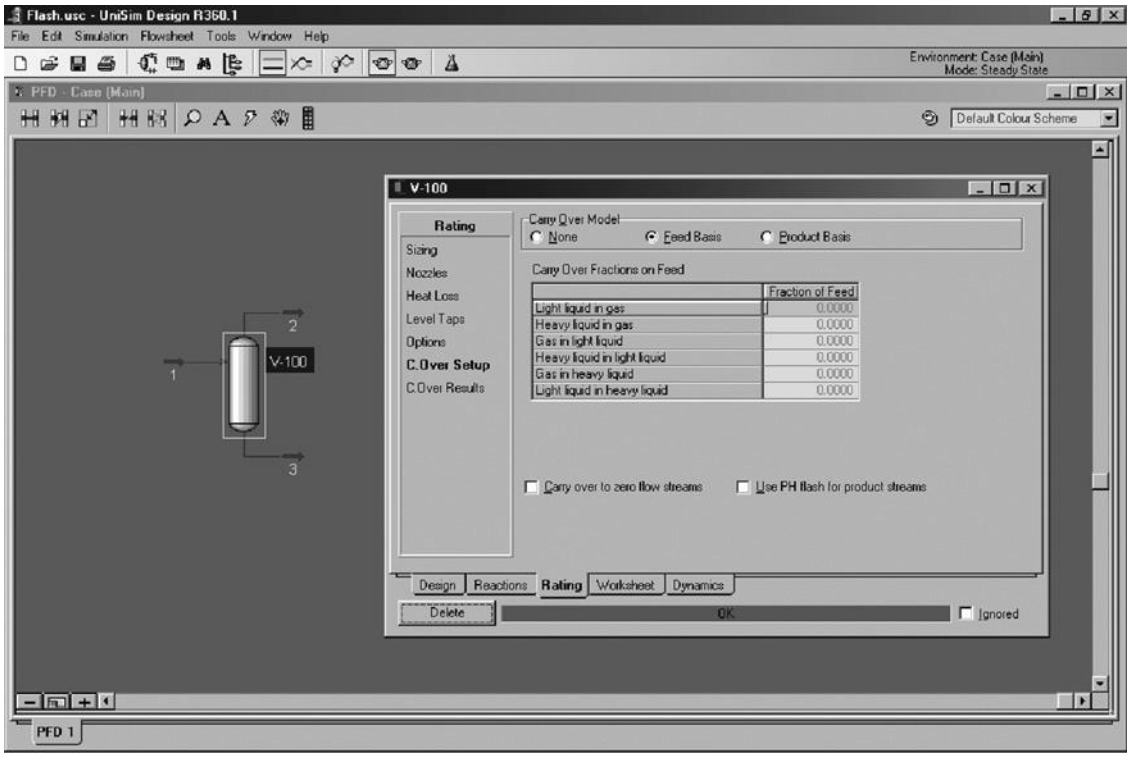
ပုံ ၄.၂၅။ ပုံသေ ဗန်း အရွယ်အစား ရွေးချယ်စရာများ



ပုံ ၄.၂၆။ ဗန်း အရွယ်အစား ရလဒ်များ။

Single-stage အရည်-အရည် သို့မဟုတ် အငွေ့-အရည် ခွဲခွာခြင်း နိုင်သည် ဖြစ်ပုံစံပြထားသည်။ အဖြစ် a flash အိုး၊ သို့သော်အချို့သတိထားရန်လိုအပ်ပါသည်။ ဒီဇိုင်နာမှ အခြားနည်းဖြင့် မသတ်မှတ်မချင်း သရုပ်ဖော်မှု ပရိုဂရမ်များသည် flash တွင် ပြီးပြည့်စုံသော ခွဲထွက်မှုကို ယူဆသည်။ အမှုန်အမွှားများ သို့မဟုတ် ပူဖောင်းများ စိမ့်ဝင်နေပါက၊ စစ်မှန်သော မီးဖိုချောင်တစ်ခု၏ ထွက်ပေါက်ဖွဲ့စည်းပုံသည် သရုပ်ဖော်မှုဖြင့် ခန့်မှန်းထားသည့်အရာများနှင့် ကွဲပြားလိမ့်မည်။ Flash သည် စွမ်းဆောင်ရည်ကို လုပ်ဆောင်ရန် အရေးကြီးပါက၊ ထို့နောက် ဒီဇိုင်နာသည် ဝင်ခွင့်အတွက် ခွင့်ပြုပေးသင့်သည်။ သရုပ်ပြပရိုဂရမ်အများစုသည် ဒီဇိုင်နာအား ၎င်းနှင့်အတူထည့်သွင်းထားသော အဆင့်တစ်ခုစီ၏ အပိုင်းတစ်ပိုင်းကို သတ်မှတ်ခွင့်ပြုသည်။ အခြား အဆင့်များ။ ဒီ သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၂၇၊ ဘယ်ဟာ ရှိုး အဆိုပါ ဒေတာ ဝင်ခွင့် UniSim ဒီဇိုင်းအတွက် ထည့်သွင်းထားသော စီးဆင်းမှုများအတွက် စာရွက်။ UniSim

Design တွင်၊ ထည့်သွင်းထားသောအပိုင်းများကို flash မော်ဒယ်ဝင်းဒိုး၏ "အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်း" တက်ဘ်တွင် ထည့်သွင်းထားသည်။ အသုံးပြုသူများသည် ၎င်းတို့၏ သတ်မှတ်ထားသော အချက်အလက်ဖြစ်သည့် သဘော်အရွယ်အစားနှင့် ပေါင်းစပ်ဆက်စပ်မှုပုံစံများကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။ နော်ဇယ် နေရာများ။ နောက်ထပ် ခေတ်မီသည်။ အစစ်အမှန် ခြားနားချက် မော်ဒယ်လ် နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ



ပုံ ၄.၂၇။ မီးရောင် မော်ဒယ် အတူ လေ့ကျင့်ရေး။

UniSim ဒီဇိုင်းတွင် အဆင့်သုံးဆင့်ခြားသည့် မော်ဒယ်။ လေ့ကျင့်ထားသောအပိုင်းများပေါ်တွင်မူတည်သည်။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ အဆိုပါ သင်္ဘော၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၁၀။

အများစု ၏ အဆိုပါ Simulator များ ပါဝင်ပါတယ်။ အများအပြား မော်ဒယ်များ အတွက် အရည်-အစိုင်အခဲ ခွဲခွာခြင်း အမှုန် အမှာ အရွယ် အစား ဖြန့်ဖြူးမှု ကို ကို င် တွ ယ် ရန် ဤ ပုံစံများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ တစ်ခုမှ ၏ အဆိုပါ စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် Simulator များ ပါရှိသည်။ a ကောင်းတယ် စာကြည့်တိုက် မော်ဒယ် adsorptive အတွက် ခွဲထွက်ခြင်း။ သို့မဟုတ် အမြေးပါး ခွဲထွက်ခြင်း။ မှာ အဆိုပါ အချိန် ၏ အရေးအသား။ ဒါတွေ ခွဲထွက်ခြင်း။ နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အရေးကြီးတယ်။ အတွက် ဓာတ်ငွေ့-ဓာတ်ငွေ့ခွဲခွာခြင်း၊ chromatographic ခွဲထွက်ခြင်း၊ နှင့် အရွယ်အစား-ချန်လှပ်ခြင်း။ သို့မဟုတ် permeation ကိုအခြေခံသည်။ ခွဲထွက်ခြင်း။ အားလုံး ၏ ဒါတွေ လုပ်ငန်းစဉ်များ ရမယ်။ ဖြစ် ပုံစံပြထားသည်။ သုံးပြီး အစိတ်အပိုင်း ခွဲခြမ်းများ၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ နောက်တစ်ခု။

အစိတ်အပိုင်း ခွဲခြမ် မော်ဒယ်များ

အစိတ်အပိုင်းခွဲထုတ်ခြင်းသည် သတ်မှတ်ထားသော ပြန်လည်ရယူမှုဖြင့် ထုတ်လွှင့်မှုတစ်ခုမှ အစိတ်အပိုင်းအစုံကို အခြားစီးကြောင်းသို့ လွှဲပြောင်းခွင့်ပြုသည့် သရုပ်ဖော်မှုအခွဲတစ်ခုဖြစ်သည်။ Component splitters များသည် ခွဲထွက်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကို စံနမူနာပြုရန်အတွက် အဆင်ပြေပါသည်။ စာကြည့်တိုက်ပုံစံများထဲမှ တစ်ခုကို အသုံးပြု၍ ဖော်ပြသည်။ အစိတ်အပိုင်းခွဲခြမ်းများအဖြစ် စံနမူနာပြုလေ့ရှိသည့် တကယ့်လုပ်ငန်းဆောင်တာများ ဥပမာများ ပါဝင်သည်။

- ဖိအားလွှဲ စုပ်ယူမှု
- အပူချိန်-လွှဲ စုပ်ယူမှု

- Chromatography
- ပုံစံတူ-ရွေ့လျား-အိပ်ရာ စုပ်ယူမှု
- အမြှေးပါး ခွဲခွာခြင်း
- အိုင်း လဲလှယ်
- ကိုယ်ရံတော် ကုတင် (ပြန်၍မရနိုင်သော စုပ်ယူမှု)

မော်ဒယ်တစ်ခုတွင် အစိတ်အပိုင်းခွဲခွဲကိရိယာကို အသုံးပြုသည့်အခါ၊ ၎င်းကို ပေးဆောင်ရန် ကောင်းမွန်သော အလေ့အကျင့်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ခွဲခြမ်း a တံဆိပ် အဲဒါ ခွဲခြားသတ်မှတ်သည်။ အဆိုပါ အစစ်အမှန် ပစ္စည်းကိရိယာ အဲဒါ ဖြစ်နေတာ ပုံစံပြထားသည်။

ပြန်လည်အသုံးပြုသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် ကနဦး ခန့်မှန်းချက်များကို ပေးဆောင်ရန် ရိုးရှင်းသော မော်ဒယ်များကို တည်ဆောက်သည့်အခါ အစိတ်အပိုင်းခွဲခြမ်းများကို ပေါင်းခံကော်လံများနေရာတွင် တစ်ခါတစ်ရံ အသုံးပြုပါသည်။ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် ပြန်လည်ရယူခြင်းမပါဝင်ပါက အဓိကမဟုတ်သောအစိတ်အပိုင်းများခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို တွက်ချက်မည်မဟုတ်သောကြောင့် ဖြတ်လမ်းပေါင်းခံမော်ဒယ်များအသုံးပြုခြင်းနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက ဤချဉ်းကပ်နည်းအတွက် အားသာချက်အနည်းငယ်ရှိပါသည်။ အစိတ်အပိုင်းတိုင်းအတွက် ပြန်လည်ရယူခြင်းများကို ခန့်မှန်းခြင်းနှင့် ဝင်ရောက်ခြင်းမှာ ခက်ခဲပြီး ပျင်းစရာကောင်းပြီး ပြန်လည်ရယူခြင်း၏ ခန့်မှန်းချက် ညှံ့ဖျင်းခြင်းသည် ပြန်လည်အသုံးပြုမှုဆိုင်ရာ ခန့်မှန်းချက်များကို ညှံ့ဖျင်းစေသည့်အတွက်ကြောင့် ဤအခြေအနေတွင် အစိတ်အပိုင်းခွဲထုတ်ခြင်းများကို အသုံးပြုခြင်းသည် မော်ဒယ်သို့ ထပ်လောင်းခြင်း၏ နောက်ထပ်အလွှာကို ထိရောက်စေသည်။

4.5.4. အပူ ချိန်းတယ်။

စီးပွားဖြစ် Simulator များအားလုံးတွင် အပူပေးကိရိယာများ၊ အအေးပေးစက်များ၊ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ၊ ပစ်ခတ်သည့်အပူပေးစက်များနှင့် လေအေးပေးစက်များအတွက် မော်ဒယ်များပါဝင်သည်။ မော်ဒယ်များသည် configure လုပ်ရန်လွယ်ကူပြီး တစ်ခုတည်းသော သွင်းအားစုများဖြစ်သည် ။ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် လိုအပ်သည်။ on အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ဖွတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ခန့်မှန်း ဖိအား တစ်စက် နှင့် ဖြစ်ဖြစ် ၊ ထွက်ပေါက် အပူချိန် သို့မဟုတ် အဆိုပါ တာဝန်။ တစ် ကောင်းတယ် ကနဦး ခန့်မှန်းချက် ၏ ဖိအား တစ်စက် သည် ၀.၃ ရန်
၀.၇ ဘား (၅ ရန် ၁၀ psi)။

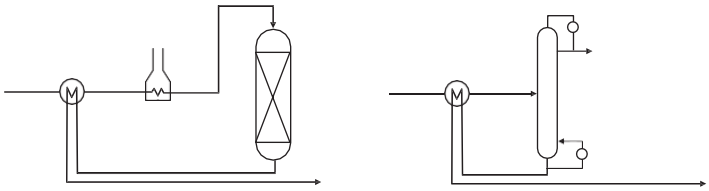
အပူပေးကိရိယာ၊ အအေးပေးစက် နှင့် အပူဖလှယ်သည့် မော်ဒယ်များသည် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာအား ဖလင်လွှဲပြောင်းပေးသည့်ကိန်းများကို ခန့်မှန်းချက်များကို

ထည့်သွင်းနိုင်စေကာ ထို့ကြောင့် လေ့လာသူ၏ရိုးရာကို တွက်ချက်သည်။ ပေါင်းခံကော်လံများကဲ့သို့ပင်၊ ဒီဇိုင်နာသည် ခန့်မှန်းထားသော အရွယ်အစားများတွင် ဒီဇိုင်းအချက်ကို ထည့်သွင်းရန် သတိရရမည်ဖြစ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ မော်ဒယ်။ ဒီဇိုင်း အချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၁.၇။

ပြဿနာများ မကြာခဏ ပေါ်လာ ဘယ်တော့လဲ သုံးပြီး အပူ ငွေလဲသူ မော်ဒယ်များ ရန် အတုယူပါ။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ရှိသည် a မြင့်မားသော ဘွဲ့ ၏ လုပ်ငန်းစဉ်မှ လုပ်ငန်းစဉ် အပူ လဲလှယ်။ ရပြန်ပြီ။ a process-to-process အပူ ငွေလဲသူ သည် ပါဝင်ပါသည်။ ၌ a သရုပ်သကန်၊ အဲဒါ အစုံ တက် တစ်ခု အပိုဆောင်း ပြန်လည်အသုံးပြု ၏ သတင်းအချက်အလက်; တဆက်တည်း၊ တစ်ခု အပိုဆောင်း ကွင်းဆက် ရမယ်။ ဖြစ် ဆုံစည်းခဲ့သည်။ တစ် ဘုံ အခြေအနေ သည် တစ်ခု ၌ ဘယ်ဟာလဲ ။ ညစ်ညမ်းသော ထံမှ a ဓာတ်ပေါင်းဖို သို့မဟုတ် အဆိုပါ အောက်ခြေများ ထံမှ a ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ သည် သုံးတယ်။ ရန် preheat ကို ဓာတ်ပေါင်းဖို သို့မဟုတ် ကော်လံ ကျွေးမွေး၊ အဖြစ် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၂၈။ ရှိရင် ဒါတွေ လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်း အစီအမံများ အပူဖလှယ်ကိရိယာများကို အသုံးပြု၍ အတုယူလုပ်ဆောင်ပြီး စွမ်းအင်ကို ထုတ်ကုန်နှင့် ပစ္စည်း ကြားတွင် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ကျွေးပါ။ ဒီ ပြန်လည်အသုံးပြု ရမယ်။ ဖြစ် ဆုံစည်းခဲ့သည်။ တိုင်း အချိန် အဆိုပါ flowsheet သည် တွက်ချက်သည်။ (ဆိုလိုသည်မှာ၊ ထပ်ခါထပ်ခါ တိုင်း အခြား recycle loop တစ်ခုခု လုပ်ငန်းစဉ်)။ အနည်းအများထက် ပိုနေလျှင် ထို ငွေလဲသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပစ္စုပ္ပန်၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ခြုံငုံ flowsheet ပေါင်းဆုံခြင်း။ နိုင်သည် ဖြစ်လာ ခက်တယ်။

ယင်းအစား၊ အပူပေးစက်များနှင့် အအေးပေးစက်များကိုသာ အသုံးပြု၍ လုပ်ငန်းစဉ်ကို နမူနာယူရန် များသောအားဖြင့် ကောင်းမွန်သော အလေ့အကျင့်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ထို့နောက် ပြဿနာခွဲများကို သတ်မှတ်ပါ။ မော်ဒယ်လုပ်ဖို့ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ။ ဒီ pinch ခွဲ ခြမ်းစိတ် ဖြာမှုအတွက် ဒေတာထုတ်ယူမှုကို လွယ်ကူချောမွေ့စေပြီး၊ ငွေလဲလှယ်သူများသည် အတွင်းပိုင်းထိ ဖိမိခြင်း သို့မဟုတ် *F နည်းပါးသော* အချက်များရှိသည် (အခန်း 12 ကိုကြည့်ပါ) နှင့် ပေါင်းစည်းမှုကို ပိုမိုကောင်းမွန်လာစေရန် ဒီဇိုင်နာအတွက် ပိုမိုလွယ်ကူစေသည် ။

အပူလဲလှယ်ကိရိယာများနှင့် အပူကို အတုယူသည့်အခါတွင် မကြာခဏ ကြုံတွေ့ရသည့် နောက်ထပ်ပြဿနာတစ်ခု လဲလှယ် ကွန်ရက်များ သည် *အပူချိန် လက်ဝါးကပ်တိုင်* ။ တစ် အပူချိန် လက်ဝါးကပ်တိုင် ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ



ပုံ ၄.၂၈။ အဖြစ်များသည်။ ကျွေးပါ။ အပူ အစီအမံများ (က) အကျက်-အညစ်အကြေး ငွေလဲ၊ (ခ) Feed-bottoms လဲလှယ်ခြင်း။

အအေးခန်းထွက်ပေါက်အပူချိန်သည် hot stream ထွက်ပေါက်အပူချိန်ထက် ပိုပူသည် (အပိုင်း 12.6)။ အပူချိန်ဖြတ်ကျော်မှု ဖြစ်ပေါ်သောအခါ၊ အခွံနှင့် ပြွန်အပူလဲလှယ်ကိရိယာ အမျိုးအစားများစွာသည် တန်ပြန်-လက်ရှိစီးဆင်းမှုကို အနီးစပ်ဆုံး ညံ့ဖျင်းစေကာ အကျိုးဆက်အနေဖြင့် F အချက်များနည်းပါးပြီး ကြီးမားသော မျက်နှာပြင်ဧရိယာများ လိုအပ်ပါသည်။ အချို့သော စီးပွားဖြစ် သရုပ်ဖော်မှု ပရိုဂရမ်များတွင်၊ F factor နိမ့်နေပါက အပူဖလှယ်သည့် မော်ဒယ်များက ညွှန်ပြလိမ့်မည်။ ဤသို့ဆိုလျှင်၊ ဒီဇိုင်နာသည် အပူချိန်ဖြတ်ကျော်ခြင်းကို ရှောင်ရှားနိုင်ရန် လဲလှယ်ကိရိယာကို အခွံအများအပြားအဖြစ် အစီအရီ ခွဲထားသင့်သည်။ အချို့သော simulation ပရိုဂရမ်များသည် ဒီဇိုင်နာအား လဲလှယ်သူတွင် အပူစီးဆင်းမှုနှင့် အပူချိန်၏ ပရိုဖိုင်များကို စီစဉ်ရန် ခွင့်ပြုသည်။ ဤကွက်များသည် အပူချိန်ဖြတ်ကျော်မှုများနှင့် အတွင်းပိုင်းညှပ်များကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ရာတွင် အသုံးဝင်နိုင်သည်။

ဥပမာ ၄.၅

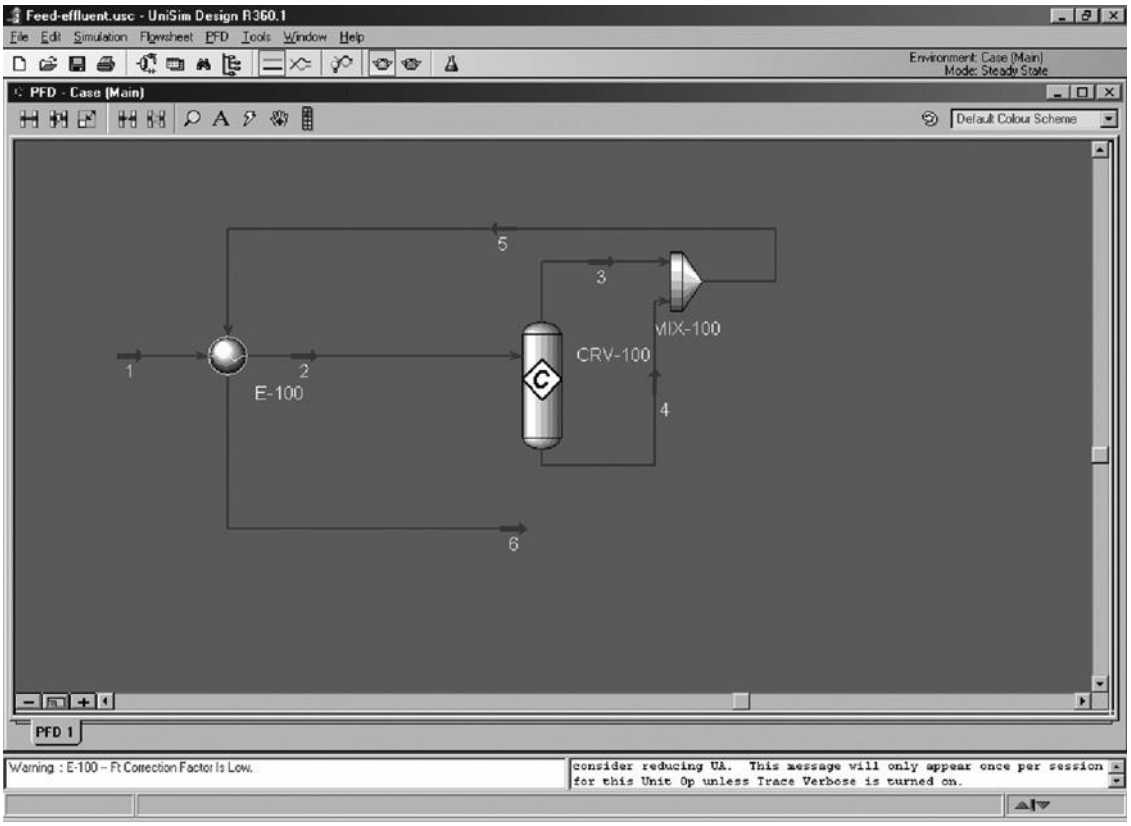
အရောအနှော 100 80 ကီလိုဂရမ်/နာရီ mol% benzene နှင့် 20 mol% ethylene 40 ∘ C နှင့် 100 တွင် kPa သည် ကျွေးတယ်။ ရန် a အစာ-အဆိပ်အတောက်များ ငွေလဲသူ၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဲဒါ သည် အပူ ရန် 300 ∘ C နှင့် ကျွေးတယ်။ ရန် a
ဓာတ်ပေါင်းဖို။ တုံ့ပြန်မှုသည် အီသလင်း၏ 100% အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားပြီး ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ ထုတ်ကုန်များဖြစ်သည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထုတ်ယူ၊ အေးသွားသည်။ အားဖြင့် အပူ လဲလှယ် အတူ အဆိုပါ ကျွေးမွေး၊ နှင့် ပေးပို့ခဲ့သည်။ ရန် နောက်ထပ် လုပ်ဆောင်ခြင်း။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ထွက်ပေါက် အပူချိန် အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ပြီးနောက် အပူဖလှယ်ခြင်း နှင့် စုစုပေါင်း မျက်နှာပြင် ဧရိယာ လိုအပ်သည် ပျမ်းမျှအပူလွှဲပြောင်းကိန်း 200 ဖြစ်သည်။ $Wm^{-2}K^{-1}$ ။

ဖြေရှင်းချက်

ဤပြဿနာကို UniSim ဒီဇိုင်းကို အသုံးပြု၍ ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ တုံ့ပြန်မှုသည် အပြည့်အဝ ပြောင်းလဲခြင်းသို့ ရောက်သွားသောကြောင့် ပြောင်းလဲခြင်း ဓာတ်ပေါင်းဖို့ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ သရုပ်ပြပုံစံကို ပုံ 4.29 တွင် ပြထားသည်။

feed side ရှိ exchanger ၏ ထွက်ပေါက်ရှိ အပူချိန်က□□ သတ်မှတ်သောအခါ၊ exchanger ၏ တာဝန်ကို သတ်မှတ်ပြီး အချက်အလက်များကို ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း မရှိပေ။ ထို့ကြောင့် မော်ဒယ်သည် အလွန်လျင်မြန်စွာ ဖြေရှင်းနိုင်သော်လည်း ရလဒ်များကို သိရှိနိုင်ရန် စစ်ဆေးရန် လိုအပ်ပါသည်။ Exchanger ဒီဇိုင်းသည် အဓိပ္ပါယ်ရှိသည်။

8 C ဖြစ်သည် ၊ ထို့ကြောင့် လုံလောက်သည် အပူ ၌ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် အရောအနှော ရန် ပေးပါ။ တစ်ခု ချဉ်းကပ် အပူချိန် ၏ နီးပါး 60 8 C၊
လုံးဝလုံလောက်ပုံရသည်။ Exchanger worksheet ကိုဖွင့်လိုက်ရင် ရှိတယ်။ a သတိပေးချက် အဲဒါ အဆိုပါ F အချက် သည် ရယ် နိမ့်။ ပုံ ၄း၃၀ ရှိုး အဆိုပါ ငွေလဲသ□ အလုပ်စာရွက်၊ F factor သည် 0.2 သာဖြစ်ပြီး လက်ခံနိုင်စရာမရှိပါ။ ပုံ 4.31 တွင်ပြသထားသည့် အပူချိန်-အပူပေးမှုကွက်ကို ကျွန်ုပ်တို့စစ်ဆေးသောအခါ (လဲလှယ်ရေးစာရွက်၏စွမ်းဆောင်ရည်တက်ဘ်မှထုတ်လုပ်ထားသည်)၊
သိသိသာသာအပူချိန်ဖြတ်ကျော်မှုရှိကြောင်း ထင်ရှားပါသည်။ ဒီအပူချိန် လက်ဝါးကပ်တိုင် အကြောင်းတရားများ အဆိုပါ ငွေလဲသူ ရန် ရှိသည် အဲဒီလို a နိမ့် F အချက် နှင့် ပေးသည်။ a UA



ပုံ ၄.၂၉။ အကျက်-အညစ်အကြေး အပူ လဲလှယ် မော်ဒယ် အတွက် ဥပမာ ၄.၅။

တန်ဖိုး ၏ ၇၈ ၂ 10 ^{3} WK $^{-1}$၊ ဘယ်မှာလဲ။ U သည် အဆိုပါ ခြုံငုံ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း Wm $^{-2}$K $^{-1}$ နှင့် A သည် m ^{2} ရှိ ဧရိယာဖြစ်သည် ။

ရှိရင် UA 78 ။ ၃ = ×၁၀ ၇ WK - ၁ နှင့် U =200 Wm $^{-2}$K $^{-1}$၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ငွေလဲသူ ဧရိယာ သည်

၃၉၂ မီတာ ၂ ။ ဒီ ပါ၌ဖြစ် a ဖြစ်နိုင်တယ်။ အရွယ်အစား ၏ ငွေလဲသူ၊ ဒါပေမယ့် သည် ကြီးမားသော အတွက် အဆိုပါ တာဝန် နှင့်

သည် မဟုတ်ဘူး လက်ခံနိုင်သော ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ ၏ အဆိုပါ နိမ့် F အချက်။ ကျွန်တော်တို့ လုပ်သင့်တယ်။ ထည့်ပါ။ နောက်ထပ် အခွံများ ၌ စီးရီး။

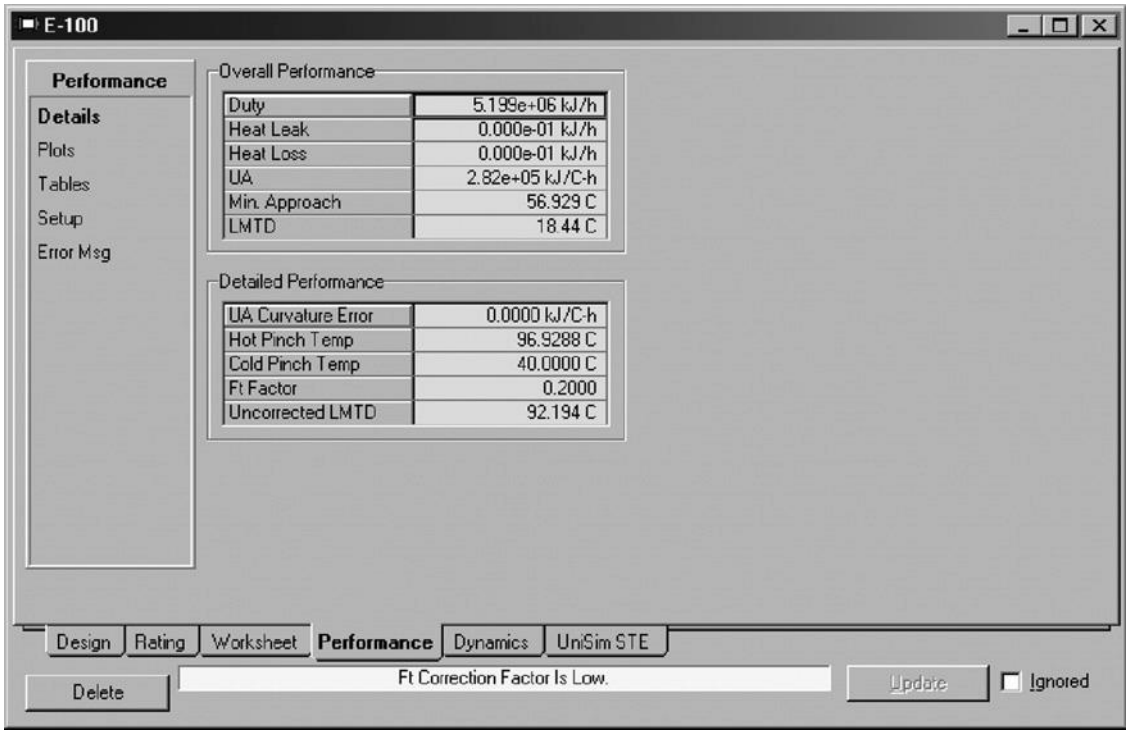
ပုံ 4.31 ရှိ အပူချိန်-အပူပေးသည့်ကွက်လပ်ကို ဆန်းစစ်ခြင်းဖြင့်၊ ပထမအခွံကို နှင်းရည်ကျသည့်အထိ အပူပေးခြင်းဖြင့် လဲလှယ်ကိရိယာကို အခွံနှစ်ခုအဖြစ် ခွဲမည်ဆိုပါက ကျွန်ုပ်တို့ သိနိုင်သည်။ (ထို တွန့် ၌ အဆိုပါ အောက်ပိုင်း မျဉ်းကွေး)၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ပထမ အခွံ ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ရှိသည် a အပူချိန်

လက်ဝါးကပ်တိုင်။ ဒီ ဒီဇိုင်း သက်ဆိုင်သည်။ ရန် တစ်ခု ထွက်ပေါက် အပူချိန် ၏ အကြောင်း 70 ဒ C အတွက် အဆိုပါ ပထမ

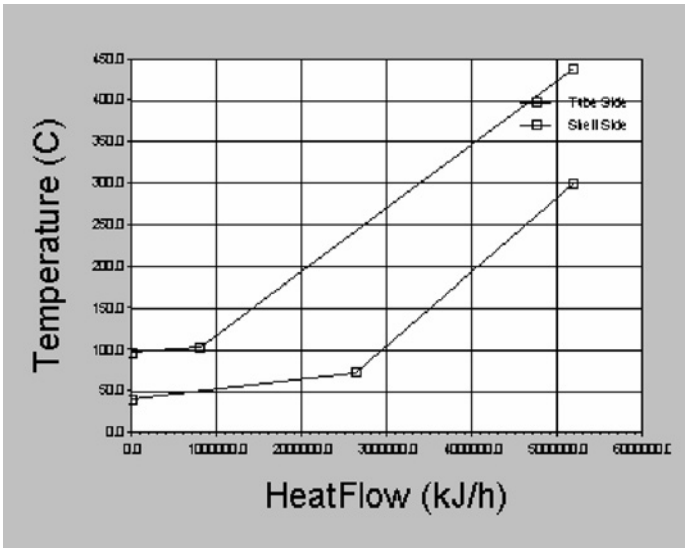
ငွေလဲသူ။ ဒုတိယလဲလှယ်ကိရိယာတွင် အပူချိန်ဖြတ်ကျော်မှု ရှိပါသေးသည်။ ဤဒုတိယ exchanger ကို နောက်ထပ် exchangers နှစ်ခုအဖြစ် ခွဲထားပါက၊ temperature cross ကို

ဖယ်ထုတ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ကျွန်ုပ်တို့သည် အပူချိန်ဖြတ်ကျော်မှုကို ရှောင်ရှားရန်အတွက် အနည်းဆုံး အပူဖလှယ်ကိရိယာသုံးမျိုး လိုအပ်ပါသည်။ "ထွက်ခွာသွားခြင်းဖြင့် ဤရလဒ်ကို ရရှိနိုင်ပါသည်။ “အပူချိန်-ဂျူတီတွေကြားမှာ မြေကွက်များ၊ အဖြစ် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၃၂။

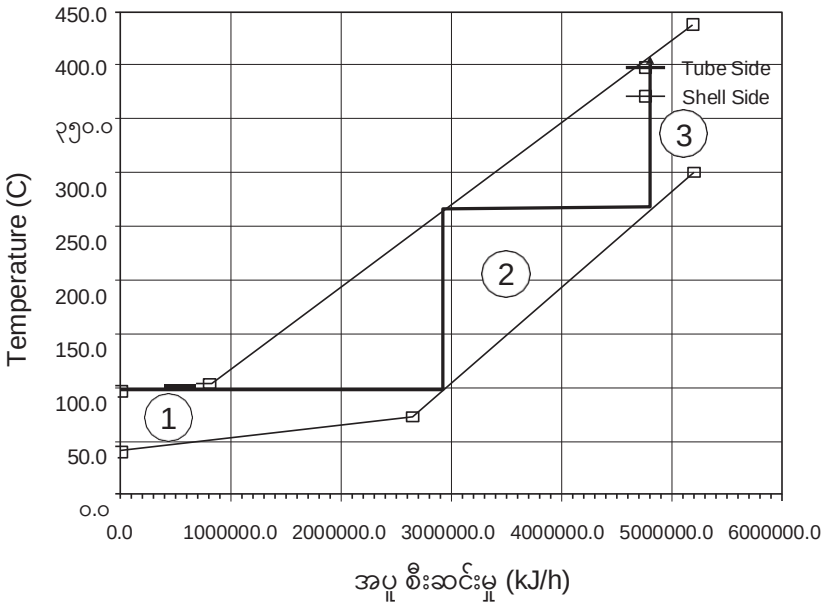
ပုံ 4.33 တွင် ထပ်လောင်းအပူလဲလှယ်ကိရိယာနှစ်ခု ထပ်ထည့်ထားသည့် ပြုပြင်ထားသော စီးဆင်းမှုစာရွက်ကို ပြထားသည်။ ၌ စီးရီး။ ဟိ ထွက်ပေါက် အပူချိန် ၏ အဆိုပါ ဒုတိယ ငွေလဲသူ ဖြစ်ခဲ့သည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ အဖြစ် 200 ဒ C၊
ရန် ဝေ အဆိုပါ တာဝန် ၏ အဆိုပါ ဒုတိယ နှင့် တတိယ ငွေလဲသူများ အကြမ်းဖျင်း အညီအမျှ။ ဟိ ရလဒ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။



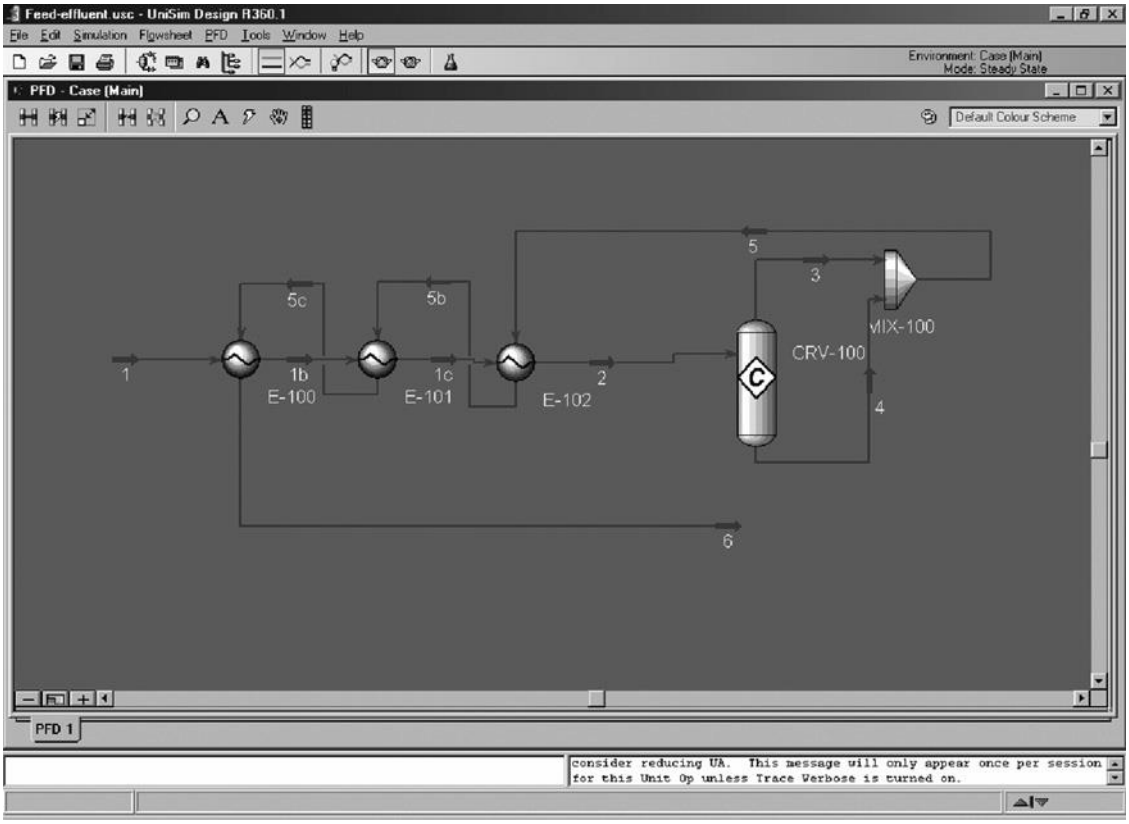
ပုံ ၄း၃၀။ ငွေလဲလှယ်သူ အလုပ်စာရွက် အတွက် a single-shell ဒီဇိုင်း။



ပုံ ၄.၃၀။ အပူချိန်-အပူ flow ကွက် အတွက် single-shell ဒီဇိုင်း။



ပုံ ၄.၃၂။ ခြေလှမ်း အကြား အပူ ပရိုဖိုင်များ ရန် ရှောင်ပါ။ အပူချိန် လက်ဝါးကပ်တိုင်။



ပုံ ၄.၃၃။ အကျက်-အညစ်အကြေး အပူ လဲလှယ် အတူ သုံး အခွံများ ၌ စီးရီး။

စားပွဲ ၄.၃။ အပူ ငွေလဲလှယ်သူ ရလဒ်များ

ဒီဇိုင်း ဖြစ်ရပ်မှန်	မူရင်း (Single Shell)	Mo ပြင်ဆင်ထားသည်။ (အများအပြား အခွံ)		
ငွေလဲလှယ်သူ	E100	E100	E101	E102
တာဝန် (မဂ္ဂါဝပ်)	၁.၄၄	၀.၅၃	၀.၅၇	၀.၃၅
UA (W/K)	၇၈၃၀၀	၆.၃၁၀	၄,၇၈၀	၂,၅၄၀
F	၀.၂	၀.၉၃	၀.၈၂	၀.၉၃
D T min	၅၆.၉	၅၆.၉	၁၃၄.၃	၁၃၉.၇
D T lmtd	၁၈.၄	၈၃.၆	၁၁၈.၇	၁၃၈.၄
A(m ²)	၃၉.၂	၃.၂	၂.၄	၁၃
စုစုပေါင်း ဧရိယာ (မီတာ ²)	၃၉၂		၆၈	

ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၄.၃။ အပူချိန်-အပူ စီးဆင်း မြေကွက်များ အတွက် အဆိုပါ သုံး ငွေလဲသူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ပုံထဲမှာ ၄.၃၄။

ဟိ မွမ်းမံထားသည်။ ဒီဇိုင်း အောင်မြင်သည်။ a လျှော့ချရေး ၌ မျက်နှာပြင် ဧရိယာ ထံမှ ၃၉၂ m ² မှ ၆၈ မူလအခွံအစား အခွံသုံးလုံးပါသော ဈေးနှုန်းဖြင့် မီတာ ၂ ။ ပို၍အရေးကြီးသည်မှာ၊ ပြုပြင်ထားသောဒီဇိုင်းသည် မူလဒီဇိုင်းထက် လက်တွေ့ကျပြီး ခံစားရနိုင်ခြေနည်းပါးပါသည်။ အတွင်းပိုင်း ဖြစ်တော့ အမှတ်များ။ ဟိ မွမ်းမံထားသည်။ ဒီဇိုင်း သည် မဟုတ်ဘူး မရှိသေး အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ထားသည်။ ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ဤပြဿနာကို ပြဿနာ 4.11 တွင် စူးစမ်းလေ့လာထားသည်။

4.5.5. ဟိုက်ဒရောလစ်

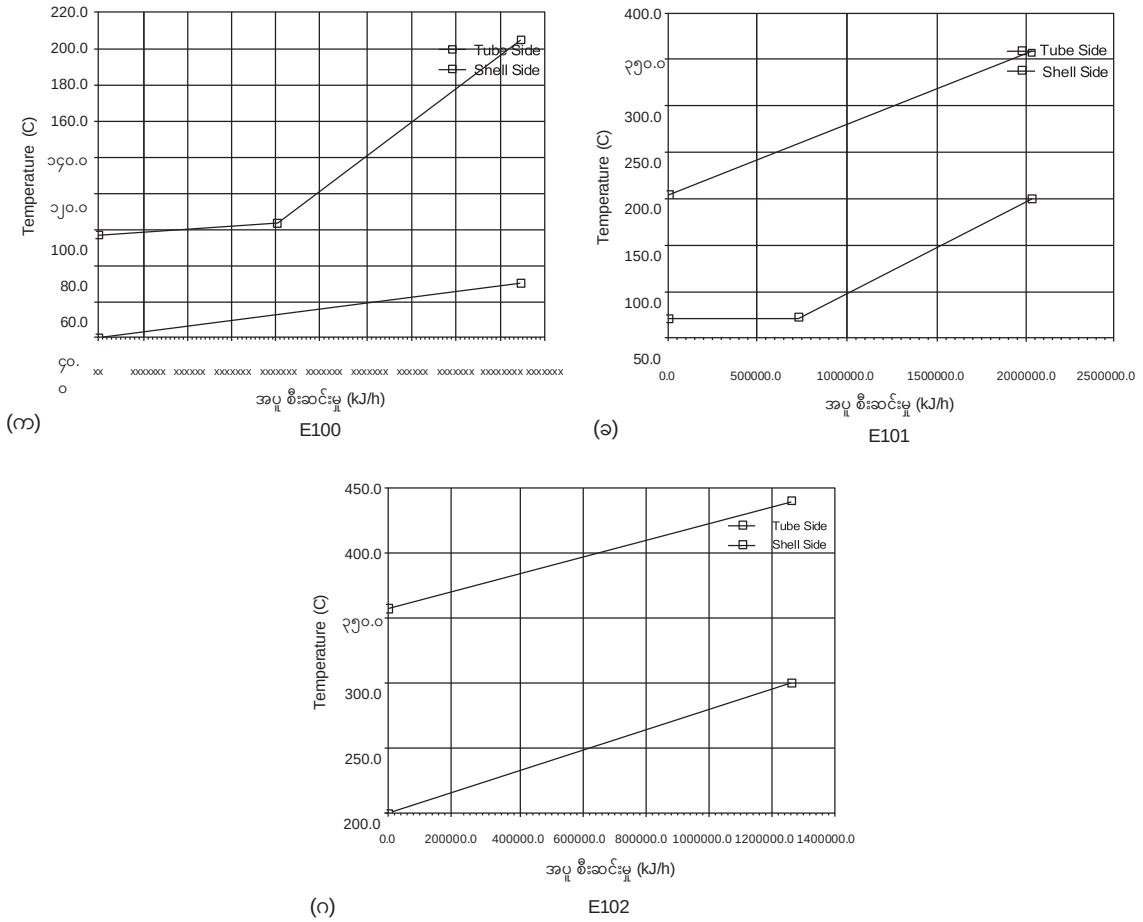
အများစု ၏ အဆိုပါ စီးပွားဖြစ် သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ ပါဝင်ပါတယ်။ မော်ဒယ်များ အတွက် အဆို့ရှင်များ၊ ပိုက်အပိုင်းများ၊ အင်္ဂါများနှင့် တံတောင်ဆစ်များ။ စနစ်၏ ကနဦးခန့်မှန်းချက်ကို ပြုလုပ်ရန် ဤမော်ဒယ်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဖိအား တစ်စက် အတွက် အဆိုပါ ရည်ရွယ်ချက်များ ၏ အရွယ်အစား ပန့်များ နှင့် ကွန်ပရက်ဆာများ။

လုပ်ငန်းစဉ် ဟိုက်ဒရောလစ် မော်ဒယ်ကို တည်ဆောက်ထားပါက ယူနစ်လည်ပတ်မှု မော်ဒယ်များတွင် ဖိအားကျဆင်းမှုကို မှန်ကန်စွာ သတ်မှတ်ရန် ဂရုပြုရပါမည်။ စည်းမျဉ်းများသည် ကနဦးခန့်မှန်းချက်များအတွက် လုံလောက်သော်လည်း၊ hydraulic တစ်ခု မော်ဒယ် ဒါတွေလုပ်သင့်တယ်။ အစားထိုးပါ။ အတူ ပြင်းထန်သောဖိအားကျဆင်းမှုတွက်ချက်မှု။

စက်ရုံအပြင်အဆင်နှင့် ပိုက်အပြင်အဆင်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုအချို့မပြုလုပ်ပါက ဟိုက်ဒရောလစ်မော်ဒယ်သည် တိကျမည်မဟုတ်ပါ ။ အကောင်းဆုံးကတော့ ဟိုက်ဒရောလစ်

မော်ဒယ်ကို ပိုက်ပိုက်ပြီးရင် တည်ဆောက်သင့်ပါတယ်။ isometric ပုံများ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ထုတ်လုပ်၊ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ ရှိသည်။ a ကောင်းတယ် စိတ်ကူး ပိုက် အလျား နှင့် ကွေးသည်။ ဟိ ဒီဇိုင်နာ လုပ်သင့်တယ်။ ကိုလည်း ကိုးကား ရန် အဆိုပါ ပိုက်လိုင်း နှင့် အထီးကျန်အဆို့ရှင်များ၊ စီးဆင်းမှုမီတာများနှင့် ဖိအားများ တိုးမြင့်လာစေသည့် အခြားအတားအဆီးများအတွက် တူရိယာပုံကားချပ်။ ဤအကြောင်းအရာများကို အခန်း ၅ နှင့် အခန်း ၁၄ တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

ဖိသိပ်နိုင်သော ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်းမှု၊ အငွေ့-အရည် အရောအနှောများ စီးဆင်းမှု၊ ဆားရီစီးဆင်းမှုနှင့် နယူတိုနီယံမဟုတ်သော အရည်များ စီးဆင်းမှုတို့ကို ပုံစံထုတ်ရာတွင် ဂရုစိုက်မှု လိုအပ်သည်။ အချို့သော simulator များသည် compressible flow အတွက် မတူညီသော ပိုက်မော်ဒယ်များကို အသုံးပြုသည်။ multiphase တွင်ဖိအားကျဆင်းမှုခန့်မှန်းချက် စီးဆင်း သည် မတိကျ မှာ အကောင်းဆုံး နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် ဘာသာရပ် ရန် အရမ်း ကြီးမားသော အမှားများ အကယ်၍ အဆိုပါ အငွေ့ပျံခြင်း၏ အတိုင်းအတာကို မသိရသေးပါ။ ဤအခြေအနေအများစုတွင်၊ သရုပ်ဖော်မှုပုံစံကို အပင်၏အရေးကြီးသောအစိတ်အပိုင်းများ၏ ကွန်ပျူတာအရည်ဒိုင်းနမစ်ပုံစံ (CFD) ပုံစံဖြင့် အစားထိုးသင့်သည်။



ပုံ ၄.၃၄။ အပူချိန်-အပူ စီးဆင်း ပရိုဖိုင်များ အတွက် အဆိုပါ သုံး ငွေလဲသူများ ၌ စီးရီး (က) E100၊ (ခ) E101၊ နှင့် (ဂ) E102

4.5.6. အစိုင်အခဲများ ကိုင်တွယ်ခြင်း။

စီးပွားဖြစ် သရုပ်ဖော်မှု ပရိုဂရမ်များကို မူလက ရေနံဓာတုဗေဒ အသုံးချမှုများအတွက် အဓိက တီထွင်ခဲ့ခြင်းဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့တွင် မည်သည့်အရာမှ အစိုင်အခဲများ ကိုင်တွယ်ခြင်း လုပ်ငန်းများကို ပြီးပြည့်စုံသော အစုအဝေးတွင် မရှိပါ။ စစ်ထုတ်မှုများ၊ ပုံဆောင်ခဲများ၊ ဖျက်စက်များနှင့် ဆိုင်ကလုန်းများအတွက် မော်ဒယ်များသည် Simulators အများစုတွင် ရှိနေသော်လည်း၊ ဒီဇိုင်နာသည် ထိုကဲ့သို့သော လုပ်ငန်းဆောင်တာများအတွက် အသုံးပြုသူ မော်ဒယ်များကို ထည့်သွင်းရပေမည်။

- Hoppers
- အဝတ်လျှော်စက်
- ကြိတ်စက် နှင့် အမှုန်ကြိတ်စက်များ

- ခဲ၊ပတ် ပိုက်လိုင်းများ
- ဓါတ်လှေခါး
- ပိုက်လိုင်းများ
- ဝက်အူ ပိုက်လိုင်းများ
- ဆုပ်နယ်၊
- Flocculators
- မူတဲ့ အဆောက်ခံသူများ
- Prill တာဝါတိုင်များ
- Rotary အဆောက်ခံသူများ
- Rotary မီးဖို့များ
- ဂျက် ဆန့်စက်များ
- ဘောလုံး ဆန့်စက်များ
- Agglomerators
- Granulators များ
- စားပွဲတင်ခြေင်း။ စာနယ်ဇင်းများ

- Extruders
- Slury ပန့်များ
- Fluidized အိပ်ရာ အပူပေးစက်
- ခါးပတ် အခြောက်ခံစက်များ
- Centrifuges
- ဖလင်အငွေ့ ပျံ ပြုတ်ကျ
- စက္ကူ စက်များ
- အမျိုးအစားခွဲခြားသည်။
- Electrostatic မိုးရေစက်များ

- အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ & ရွှေ့လျား အိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ

အစိုင်အခဲများကို ကုန်ပစ္စည်းဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်များစွာအပြင် ဆေးဝါးများ၊ ပိုလီမာများနှင့် ဇီဝဖြစ်စဉ်များတွင် ကိုင်တွယ်ဆောင်ရွက်သောကြောင့်၊ သရုပ်ဖော်ဆော့ဖ်ဝဲရောင်းချသူများသည် အခဲများကို စံနမူနာပြုခြင်းဆိုင်ရာ ပရိဂရမ်များ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းကို မြှင့်တင်ရန်အတွက် ၎င်းတို့၏ဖောက်သည်များထံမှ ဖိအားများအောက်တွင် ရှိနေပါသည်။ ၎င်းသည် စီးပွားဖြစ်ဆော့ဖ်ဝဲလ်၏ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တစ်ခုအဖြစ် ဆက်လက်တည်ရှိနေပါသည် ။

4.6. USER မော်ဒယ်များ

ဒီဇိုင်းလုပ်တဲ့အခါ အင်ဂျင်နီယာသည် ယူနစ်လည်ပတ်မှုကို သတ်မှတ်ရန် လိုအပ်သည်။ အဲဒါ စာကြည့်တိုက်ပုံစံ ဖြင့် ကိုယ်စားပြုခြင်းမရှိသည့် အပြင် အစိတ်အပိုင်းခွဲခြမ်းခြင်း သို့မဟုတ် စာကြည့်တိုက်ပုံစံများ ပေါင်းစပ်ခြင်းကဲ့သို့သော ရိုးရှင်းသောပုံစံဖြင့် ခန့်မှန်းမရနိုင်ပါ၊ ထို့နောက် အသုံးပြုသူပုံစံကို တည်ဆောက်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ စီးပွားဖြစ် Simulator များအားလုံးသည် သုံးစွဲသူအား ကွဲပြားခြားနားသော ခေတ်မီဆန်းသစ်သော အပိုမော်ဒယ်များကို ဖန်တီးနိုင်စေပါသည်။

4.6.1. စာရင်းဇယား မော်ဒယ်များ

အတွင်းပိုင်း ထပ်ကာထပ်ကာ မလိုအပ်သော မော်ဒယ်များကို စာရင်းဇယားများအဖြစ် အလွယ်တကူ ကုဒ်လုပ်ထားပါသည်။ Simulator အများစု ကမ်းလှမ်း အချို့ ဘွဲ့ ၏ စာရင်းဇယား စွမ်းရည်၊ အဆင့် ထံမှ ရိုးရှင်းသော Microsoft Excel ™ လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်း အပြည့်အဝအတွက် တွက်ချက်မှု ပိတ်ဆို့သည် ။

၌ UniSim ဒီဇိုင်း၊ စာရင်းဇယားများ နိုင်သည် ဖြစ် ဖန်တီးခဲ့သည်။ အားဖြင့် ရွေးချယ်ခြင်း။ အဆိုပါ စာရင်းဇယား ယူနစ်လုပ်ဆောင်မှု palette တွင် ရွေးချယ်မှု ။ စာရင်းဇယားသည် စီစဉ်သတ်မှတ်ရန် လွယ်ကူပြီး ဒေတာ စီးကြောင်းများနှင့် ယူနစ်လုပ်ဆောင်မှုများမှ ဒေတာများကို တင်သွင်းခွင့်ပြုသည်။ UniSim Design spreadsheet ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းသည် စာရေးချိန်တွင် အခြေခံဖြစ်သော်လည်း များသောအားဖြင့် ရိုးရိုး

input-output မော်ဒယ်များအတွက် လုံလောက်ပါသည်။ စာရင်းဇယားဖြင့် တွက်ချက်ထားသော တန်ဖိုးများကို သရုပ်ပြပုံစံသို့ ပြန်ပို့နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် စာရင်းဇယားကို ယူနစ်လည်ပတ်မှုတစ်ခုအဖြစ် လုပ်ဆောင်ရန် သတ်မှတ်နိုင်သည်။ တစ်ဦး၏အသုံးပြုမှု စာရင်းဇယာ အဖြစ် ယူနစ်လည်ပတ်မှု ဥပမာဖြင့် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၄.၆။ Aspen Plus သည် Microsoft Excel ကို အသုံးပြု၍ အလားတူရိုးရှင်းသော spreadsheet စွမ်းရည်ပါရှိသည်။ ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အဖြစ် a ဂဏန်းပေါင်းစက် ဘလောက် (မှတဆင့် ဒေတာ/လုပ်ငန်းစဉ်စာရွက် ရွေးချယ်စရာများ/ဂဏန်းပေါင်းစက်)။ Aspen Plus ရှိ Excel ဂဏန်းတွက်စက် ဘလောက်သည် အနည်းငယ် လိုအပ်သည်။ configure လုပ်ရန်အချိန်ပို UniSim Design spreadsheet ထက်၊ ဒါပေမယ့် စာရေးချိန်မှာတော့ MS Excel 97 မှာ ရနိုင်တဲ့ function အားလုံးကို လုပ်ဆောင်နိုင်ပါတယ်။

ပိုမိုခေတ်မီဆန်းပြားသော spreadsheet မော်ဒယ်များအတွက်၊ Aspen Plus သည် သုံးစွဲသူအား စာရင်းဇယားတစ်ခုကို လင့်ခ်ချိတ်ရန် ခွင့်ပြုသည်။ ရန် a သရုပ်သကန် မှတဆင့် a အသုံးပြုသူ မော်ဒယ် လူသိများသည်။ အဖြစ် a USER2 ဘလောက်။ ဟိ ဒီဇိုင်နာသည် Aspen Plus သရုပ်ဖော်ပုံနှင့် အပြန်အလှန်တုံ့ပြန်ရန်အတွက် လက်ရှိစာရင်းဇယားကို စိတ်ကြိုက်ပြင်ဆင်နိုင်သည်။ USER2 block သည် ပမာဏများစွာကို ကိုင်တွယ်သည့်အခါ ကိုင်တွယ်ရန် ပိုမိုလွယ်ကူသည်။ input နှင့် output data၊ အဲဒီလို ချောင်းများအဖြစ် များစွာနှင့်အတူ အစိတ်အပိုင်းများ သို့မဟုတ် ယူနစ် စစ်ဆင်ရ အဲဒါ ပါဝင်တယ်။ မျိုးစုံ ချောင်းများ။ ဟိ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် ဆက်တင် တက် a USER2 MS Excel မော်ဒယ် သည် နောက်ထပ် ရှုပ်ထွေးသည်။ ထက် သုံးပြီး a ဂဏန်းပေါင်းစက် ဘလောက် ဒါပေမယ့် ရှောင်သည်။ ရှိခြင်း။ ရန်

ဖော်ထုတ် တိုင်း နံပါတ် လိုအပ်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ flowsheet တစ်ဦးချင်း ညွှန်ကြားချက်များ on USER2 စာရင်းဇယားမော်ဒယ်များကို တည်ဆောက်နည်းကို Aspen Plus လက်စွဲများနှင့် အွန်လိုင်းအကူအညီ (Aspen Technology၊ 2001) တွင် ပေးထားသည်။

4.6.2. အသုံးပြုသူ လုပ်ရိုးလုပ်စဉ်များ

မော်ဒယ်များ အဲဒါ လိုအပ်သည် အတွင်းပိုင်း ပေါင်းဆုံခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အကောင်းဆုံး ရေးသားခဲ့သည်။ အဖြစ် လုပ်ရိုးလုပ်စဉ်များ ပြေတယ်။ ပိုမိုထိရောက်သောဖြေရှင်းချက် algorithms ကိုအသုံးပြုနိုင်သောကြောင့် spreadsheets များထက်ပိုမိုထိရောက်သည် ။ အသုံးပြုသူ၏လုပ်ရိုးလုပ်စဉ်အများစုသည် FORTRAN သို့မဟုတ် Visual Basic ဖြင့်ရေးသားထားသော်လည်း အချို့သော simulator များသည် အခြားသောပရိုဂရမ်းမင်းဘာသာစကားများကိုအသုံးပြုရန်ခွင့်ပြုထားသည်။

အသုံးပြုသူပုံစံကို ရိုးရှင်းသော flowsheet သို့မဟုတ် standalone ပရိုဂရမ်တစ်ခုအဖြစ် ပြန်လည်အသုံးပြုသည့် ရှုပ်ထွေးသော flowsheet တွင် မထည့်မီ စုစည်းပြီး စမ်းသပ်ခြင်းသည် ယေဘုယျအားဖြင့် ကောင်းမွန်သော အလေ့အကျင့်တစ်ခုဖြစ်သည်။ မော်ဒယ်ကို ကျယ်ပြန့်စွာ ဂရုတစိုက် စစ်ဆေးခြင်းသည်လည်း အလေ့အကျင့်ကောင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ထည့်သွင်းမှု တန်ဖိုးများ၊ သို့မဟုတ် တခြား ကန့်သတ် အဆိုပါ သွင်းအားစုများ ရန် အပိုင်းအခြားများ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ မော်ဒယ် သည် တရားဝင်

အသုံးပြုသူမော်ဒယ်များကို စီးပွားဖြစ် simulation ပရိုဂရမ်များနှင့် ချိတ်ဆက်ရန်အတွက် အသုံးပြုသူမော်ဒယ်များကို မည်သို့ရေးရမည်အကြောင်း အသေးစိတ်ညွှန်ကြားချက်များကို Simulator လက်စွဲများတွင် တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။ လက်စွဲစာအုပ်များတွင် မော်ဒယ်များကို တိုးချဲ့မှုများ သို့မဟုတ် မျဉ်ထားသည့်စာကြည့်တိုက်များ (Microsoft Windows ရှိ .dll ဖိုင်များ) အဖြစ် မည်သို့စုစည်း၍ စာရင်းသွင်းသင့်သည်ဆိုသည့် တိကျသောလိုအပ်ချက်များလည်း ပါရှိသည်။ Aspen Plus တွင်၊ Aspen Plus လက်စွဲပါ ညွှန်ကြားချက်များကို လိုက်နာပြီး အသုံးပြုသူ မော်ဒယ်များကို USER သို့မဟုတ် USER2 လုပ်ကွက်များအဖြစ် ထည့်သွင်းနိုင်သည်။ UniSim Design တွင်၊ အရာဝတ္ထု palette သို့မဟုတ် Flow- sheet/Add အောက်တွင် တွေ့နိုင်သော User Unit Operation ကို အသုံးပြု၍ အသုံးပြုသူ မော်ဒယ်များကို ထည့်သွင်းရန် အလွန်လွယ်ကူပါသည်။ လည်ပတ်မှု မီနူး။ ဟိ UniSim ဒီဇိုင်း အသုံးပြုသူ ယူနစ် လည်ပတ်မှု နိုင်သည် ဖြစ် ချိတ်ဆက်ထားသည်။ တိုးချဲ့ဖိုင်ကို မှတ်ပုံတင်ရန် မလိုအပ်ဘဲ မည်သည့်ပရိုဂရမ်သို့မဆို။ အသုံးပြုသူယူနစ် လုပ်ဆောင်ချက်ကို UniSim ဒီဇိုင်းလက်စွဲတွင် မှတ်တမ်းတင်ထားခြင်း မရှိသော်လည်း

ငင်းကို စနစ်ထည့်သွင်းခြင်းနှင့် ကုဒ်ထည့်ခြင်းဆိုင်ရာ လေ့ကျင့်ခန်းများကို အွန်လိုင်းအကူအညီတွင် ပေးထားသည်။

ဥပမာ ၄.၆

တစ် ဓာတ်ငွေ့တာဘိုင်အင်ဂျင်ကို လောင်စာ ၃၀၀၀ ဖြင့် စားသုံးသည်။ 15 ∘ C နှင့် 1000 တွင် မီသိန်း ကီလိုဂရမ် kPa နှင့် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ 15 ∘ C တွင် ပတ်ဝန်းကျင်လေနှင့် လေနှင့် လောင်စာအား 2900 သို့ ဖိသိပ်ထားသည်။ kPa နဲ့ တိုက်ကျွေးတယ်။ ရန် a မီးလောင်ကျွမ်းမှု။ လေ စီးဆင်း နှုန်း သည် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် ပေးပါ။ a အပူချိန် ၏ 1400 ∘ C မှာ

မီးလောင်ကျွမ်းမှု၏ထွက်ပေါက်။ မီးလောင်မှုမှထွက်သော ဓာတ်ငွေ့ပူများကို တာဘိုင်အတွင်း ခဲ့ထွင်သည်။ ရှပ် အလုပ် ထုတ်လုပ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ တာဘိုင် သည် သုံးတယ်။ ရန် ပါဝါ အဆိုပါ နှစ်ခု ကွန်ပရက်ဆာများနှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားထုတ်လုပ်ရန်အတွက် ဒိုင်းနမိုကို လည်ပတ်စေသည်။

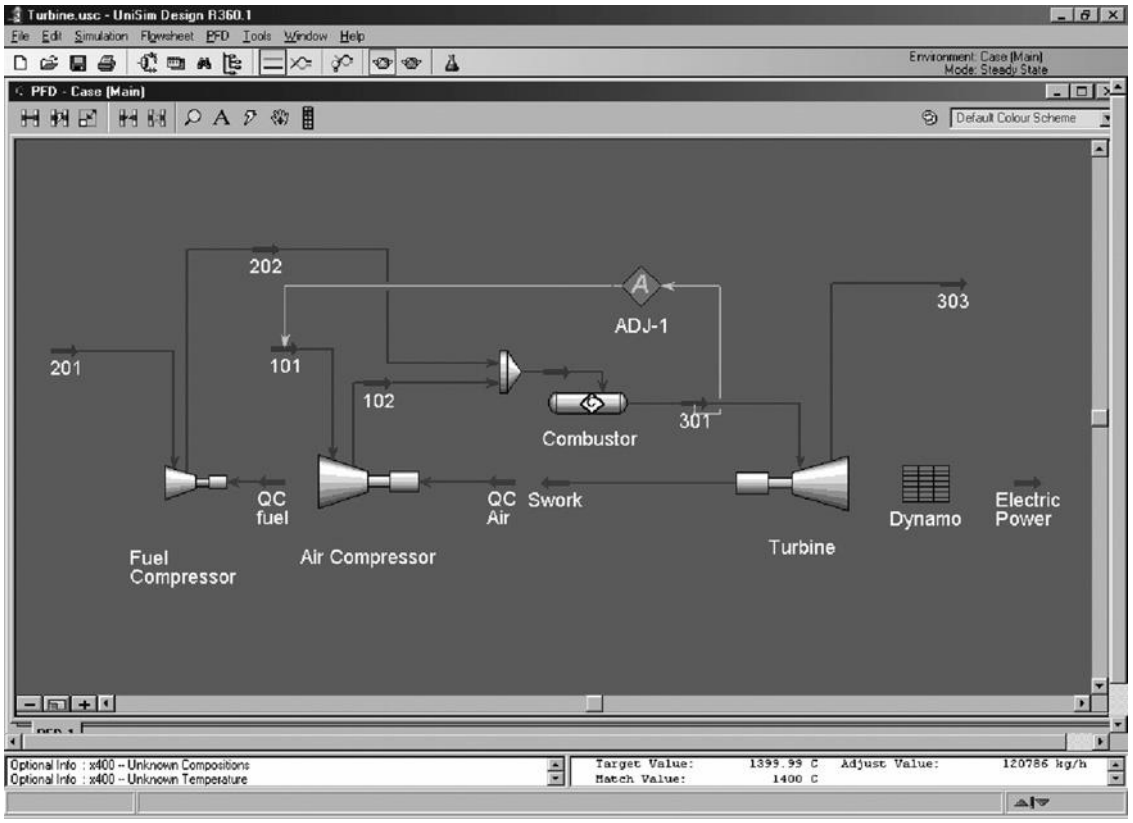
ရှိရင် အဆိုပါ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ အဆိုပါ ကွန်ပရက်ဆာများ သည် 98% နှင့် အဲဒါ ၏ အဆိုပါ တာဘိုင် သည် 88%၊ နှင့် ဒိုင်းနမိုတွင် ပွတ်တိုက်မှုနှင့် ဆုံးရှုံးမှုများကြောင့် ရှပ်အလုပ်၏ 1% ဆုံးရှုံးသွားသည်၊ ပါဝါထုတ်လုပ်မှုနှုန်းနှင့် စက်ဝန်းထိရောက်မှုကို ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

ဖြေရှင်းချက်

ဒီ ပြဿနာ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ သုံးပြီး UniSim ဒီဇိုင်း။

ဓာတ်ငွေ့တာဘိုင်အင်ဂျင်သည် လောင်ကျွမ်းမှုအပြည့်အဝရရှိရန် ကြီးမားသောလေထုနှင့်အတူ လည်ပတ်သင့်သည်။ ၏ အဆိုပါ လောင်စာဆီ၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ မီးလောင်ကျွမ်းမှု နိုင်သည် ဖြစ် ပုံစံပြထားသည်။ အဖြစ် a ပြောင်းလဲခြင်း ဓာတ်ပေါင်းဖို။ ဟိုမှာ သည် UniSim ဒီဇိုင်းတွင် ဒိုင်းနမိုပုံစံ မရှိသော ကြောင့် ပုံ 4.35 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဒိုင်နမိုနှင့်ရိုးရိုးဆုံးရှုံးမှုများကို spreadsheet လုပ်ဆောင်ချက်ကို အသုံးပြု၍ ပုံစံထုတ်နိုင်သည်။

ပုံ 4.35 သည် လေစီးဆင်းမှုနှုန်းကို သတ်မှတ်ရန် ''Adjust'' controller ကိုအသုံးပြုပုံကို သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ဒါကြောင့် အဖြစ် ရန် ပေးပါ။ အဆိုပါ အလိုရှိသော ဓာတ်ပေါင်းဖို ထွက်ပေါက် အပူချိန် ဟိ သတ်မှတ်ချက်များ အတွက် အဆိုပါ ညှို



ပုံ ၄.၃၅။ ဓာတ်ငွေ့တာဘိုင် မော်ဒယ်။

ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ ကိန်းဂဏန်းများ ၄.၃၆ နှင့် ၄.၃၇။ ဟိ ညှိ ဖြစ်ခဲ့သည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ အတူ a အနည်းဆုံး လေ စီးဆင်းမှုနှုန်း 60,000 ကီလိုဂရမ်/နာရီကို ဖြေရှင်းဘူသည် ဖြေရှင်းချက်ဖြစ်သည့် အဖြေတစ်ခုသို့ မရောက်ရှိကြောင်း သေချာစေရန် လေ စီးဆင်း လုပ်ခဲ့တယ်။ မဟုတ်ဘူး ပေးပါ။ အပြည့် ပြောင်းလဲခြင်း ၏ မီသိန်း ဟ stoichiometric လိုအပ်ချက်က 3000 ဖြစ်ပါတယ်။ ၂ (၃၂/၁၆)/၀.၂၁ ၅၇၀၀၀ လေထု ကီလိုဂရမ်/နာရီ။

ဟိ စာရင်းဇယား မော်ဒယ် ၏ အဆိုပါ ဒိုင်းနမို သည် အတော်လေး ရိုးရှင်းသော၊ အဖြစ် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ပုံ 4.38 တွင်။ မော်ဒယ်သည် တာဘိုင်ရိုးတံလုပ်ငန်းနှင့် ကွန်ပရက်ဆာတာဝန်များကို သွင်းအားစုများအဖြစ် ယူသည်။ ဟိ ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှု ဖြစ်ကြပါသည်။ ခန့်မှန်း အဖြစ် 1% ၏ အဆိုပါ တာဘိုင် ရှပ် အလုပ်။ ဟိ ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှုများနှင့် ကွန်ပရက်ဆာတာဝန်များကို ပိုက်လိုင်းမှ စွမ်းအင်ပေးရန်အတွက် shaft အလုပ်မှ နုတ်ယူသည်။ အဆိုပါ ဒိုင်းနမို၊ ဘယ်ဟာ သည် တွက်ချက်သည်။ ရန် ဖြစ် ၁၇.၇

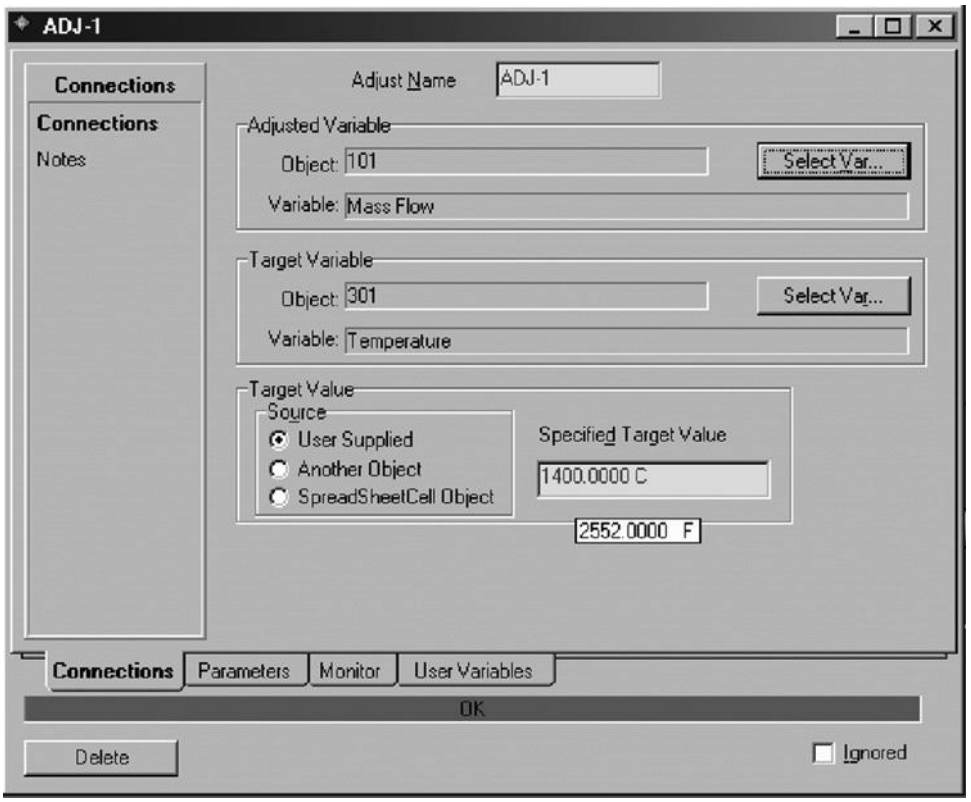
မဂ္ဂါဝပ်။

စက်ဝန်းထိရောက်မှုဆိုသည်မှာ လောင်စာ၏အပူန္နန်းဖြင့် ပိုင်းခြားထုတ်လုပ်ထားသော အသားတင်ပါဝါဖြစ်သည်။ ဟိ အပူ နွန်း သည် အဆိုပါ အံသွား စီးဆင်း ၏ လောင်စာ များပြား အားဖြင့် အဆိုပါ စံ အံသွား လောင်ကျွမ်းမှုအပူ

အပူပေး နွန်း (kW) ¼ အံသွား စီးဆင်း (mol / h) × D H_c° (kJ / mol) /

3600 (4 .

1) သံသရာထိရောက်မှုကို 42.7% ဖြင့် တွက်ချက်သည်။



ပုံ ၄.၃၆။ သတ်မှတ်ချက်များကို ချိန်ညှိပါ။

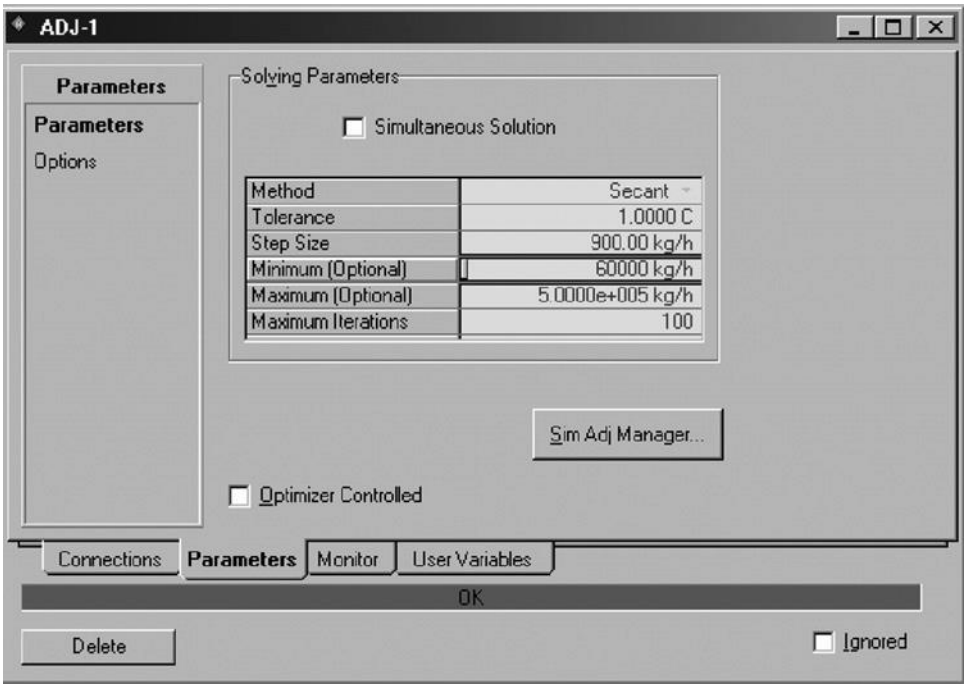
4.7. ပန်းပွင့်များ အတူ ပြန်သုံးပါ။

ဖျော်ရည်များ၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်းများ၊ မပြောင်းလဲသော အစာအစာပစ္စည်းများနှင့် ခါတ်တိုးပစ္စည်းများကို ပြန်လည်အသုံးပြုသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များစွာတွင်။ လုပ်ငန်းစဉ်အများစုတွင် အနည်းဆုံး ပစ္စည်းတစ်ခု ပြန်လည်အသုံးပြုမှု ပါဝင်ပြီး အချို့မှာ ခြောက်ခု သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပို၍ ရှိနိုင်သည်။ ထို့အပြင် စွမ်းအင်ကို လုပ်ငန်းစဉ်မှ လုပ်ငန်းစဉ် အပူလွှဲပြောင်းခြင်းဖြင့် ပြန်လည်ရယူသည့်အခါ၊ ထို့နောက် စွမ်းအင် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖန်တီး၊ အဖြစ် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၄.၅.၄။

4.7.1. ကိုက်ဖြတ်ခြင်း။ အဆိုပါ စာရွက်

စီတန်း-မော်ဂျူလာ သရုပ်ဖော်မှု ပရိုဂရမ်တစ်ခုသည် စီးဆင်းမှုစာရွက်တစ်ခုကို ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဖြေရှင်းနိုင်စေရန်အတွက်၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် အချို့သောနေရာများတွင် ထုတ်လွှင့်မှု၏ ကနဦးခန့်မှန်းချက်ကို ပေးရန်လိုအပ်သည်။ ၌ အဆိုပါ

ပြန်လည်အသုံးပြု ကွင်း။ ဒီ သည် လူသိများသည်။ အဖြစ် a "မျက်ရည်" စမ်းချောင်း၊ အဖြစ် အဆိုပါ ကွင်းဆက် သည် ထိုအချိန်တွင် 'စုတ်'။ ထို့နောက် ပရိုဂရမ်သည် မျက်ရည်စီးကြောင်းတန်ဖိုးများကို ခန့်မှန်းချက်အသစ်ဖြင့် ဖြေရှင်းပြီး အပ်ဒိတ်လုပ်နိုင်သည်။ ထပ်ခါတလဲလဲ ပြုလုပ်ခြင်းတစ်ခုစီတွင် တန်ဖိုးများအကြား ကွာခြားချက်အထိ လုပ်ငန်းစဉ်ကို ထပ်လုပ်သည်။ ဖြစ်လာသည်။ နည်းသော ထက် a သတ်မှတ်ထားသည်။ သည်းခံမှု၊ မှာ ဘယ်ဟာ အမှတ် အဆိုပါ flowsheet အဖြေတစ်ခုအဖြစ် ပေါင်းစည်းမည်ဟုဆိုသည်။



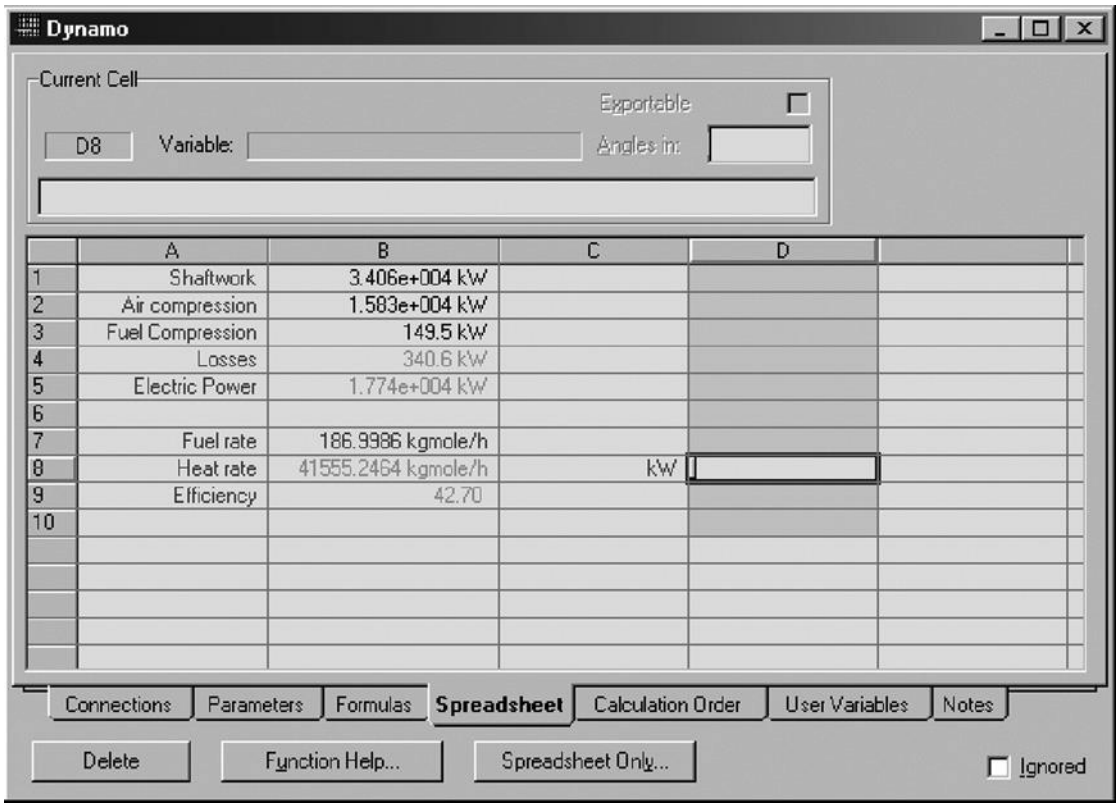
ပုံ ၄.၃၇။ ညှိ parameters များကိုဖြေရှင်းခြင်း။

ပုံသဏ္ဌာန်တစ်ခုအား ကိုက်ဖြတ်ခြင်းနှင့် ဖြေရှင်းခြင်းဆိုင်ရာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို ရိုးရှင်းသော ဥပမာတစ်ခုဖြင့် သရုပ်ဖော်နိုင်သည်။ ပုံ ၄.၃၉ ရှိုး a လုပ်ငန်းစဉ် ၌ ဘယ်ဟာ နှစ်ခု ကျက်၊ တစ် နှင့် ခ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေါင်းစပ် ကျွေးတယ်။ ရန် a ပုံသေ အိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖို။ ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို ထုတ်ကုန် သည် ပေးပို့ခဲ့သည်။ ရန် a ထုတ်ယူ ကော်လံ ရန် အလင်းဖယ်ရှားပါ။ ကုန်ဆုံးသည်။ နှင့် သည် ထို့နောက် ပေးပို့ခဲ့သည်။ ရန် a ကော်လံ အဲဒါ ခွဲခြားသည်။ လေးလံ ထုတ်ကုန် ထံမှ မတုံ့ပြန်သော ဖိဒ် B။ မတုံ့ပြန်သော ဖိဒ် B ကို ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။

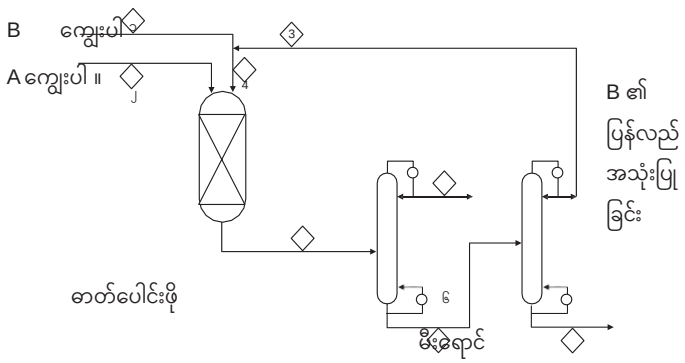
ရန် ဖြေရှင်းပါ။ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို မော်ဒယ်၊ ငါတို့ လိုပါတယ်။ ရန် သတ်မှတ်ပါ။ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို ကျက်၊ ချောင်းများ ၂ နှင့် ၄။ စမ်းချောင်း ၄ သည် လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် ထပ်လောင်း လတ်ဆတ်သော ကျွေးပါ။ စမ်းချောင်း ၁ ရန် ပြန်လည်အသုံးပြု စမ်းချောင်း ၃၊ ဒါကြောင့် a ယုတ္တိတန်သော ပထမချဉ်းကပ်နည်းမှာ ပြန်လည်အသုံးပြုစီးကြောင်းကို ခန့်မှန်းရန်ဖြစ်နိုင်သည်၊ ယင်းအခြေအနေတွင်၊ stream 3 သည် မျက်ရည်စီးကြောင်းဖြစ်သည်။ ပုံ 4.40 သည် stream 3 တွင်စုတ်ပြဲနေသော flowsheet ကိုပြသထားသည်။ ဒီဇိုင်နာသည် stream 3a ၏ ကနဦးခန့်မှန်းချက်ကို ပေးသည်။ ထို့နောက် flowsheet သည် stream 3b ကိုဖြေရှင်းပြီး တွက်ချက်သည်။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် စမ်းချောင်းများကို ချိတ်ဆက်သည့်

ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းလုပ်ငန်းကို သတ်မှတ်သည်။ 3a နှင□□ 3b၊ နှင့် အဆိုပါ Simulator ထို့နောက် အပ်ဒိတ်များ စမ်းချောင်း 3a အတူ အဆိုပါ တန်ဖိုးများ စမ်းချောင်း ၃ခ (သို့မဟုတ် အတူ အခြား တန်ဖိုးများ အကယ်၍ တစ်ခု အရှိန်မြှင့် ပေါင်းဆုံခြင်း။ နည်းလမ်း အောက်တွင် ဆွေးနွေးထားသည့်အတိုင်း အသုံးပြုပါသည်။) ထို့နောက် ပေါင်းဆုံသည်အထိ တွက်ချက်သည်။ သတ်မှတ်ချက် ဖြစ်ကြပါသည်။ တွေ့ဆုံခဲ့သည်။

ဟိ ရွေးချယ်မှု ၏ မျက်ရည် စမ်းချောင်း နိုင်သည် ရှိသည် a သိသိသာသာ ထိခိုက်မှု on အဆိုပါ နှုန်း ၏ ပေါင်းဆုံခြင်း။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ပုံ 4.39 ၏ လုပ်ငန်းစဉ်ကို အထွက်နှုန်းပြောင်းဓာတ်ပေါင်းဖိုဖြင့် စံနမူနာပြုပါက၊ ကိုက်ဖြတ်ခြင်း။ အဆိုပါ flowsheet မှာ စမ်းချောင်း ၅ ပါ့ ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ ပေးပါ။ မြန်မြန် ပေါင်းဆုံခြင်း။ အချို့သော simulation ပရိုဂရမ်များသည် အကောင်းဆုံး မျက်ရည်စီးကြောင်းကို အလိုအလျောက် ခွဲခြားသတ်မှတ်သည်။



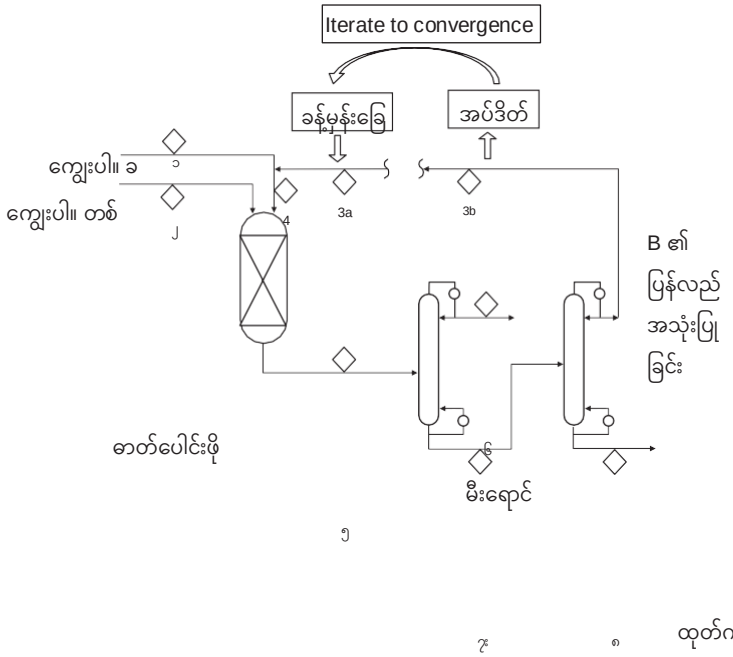
ပုံ ၄.၃၈။ စာရင်းဇယားပုံစံ ဒိုင်းနမိုး။



၅

7 8 ထုတ်ကုန်

ပုံ ၄.၃၉။ နမူနာလုပ်ငန်းစဉ် အတူ ပြန်လည်အသုံးပြု



ပုံ ၄.၄၀။ ကိုက်ဖြတ်ခြင်း။ အဆိုပါ ပြန်လည်အသုံးပြု ကွင်း။

4.7.2. ပေါင်းဆုံခြင်း။ နည်းလမ်းများ

ပရိုဂရမ် များတွင် ပြန်လည်အသုံးပြုသည့် ကွင်းများကို ပေါင်းစည်းရန် အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အလားတူ ရန် အဆိုပါ နည်းလမ်းများ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၁.၉။ အများစု ၏ အဆိုပါ စီးပွားဖြစ် သရုပ်သကန် ပရိုဂရမ်များတွင် အောက်တွင်ဖော်ပြထားသော နည်းလမ်းများ ပါဝင်သည်။

အဆက်ဆက် လူစားထိုး (တိုက်ရိုက် အစားထိုးခြင်း)

ဤနည်းလမ်းတွင်၊ *က* နှ့် သတ်ဘောင်၏တန်ဖိုးအသစ်ကို တွက်ချက်ရန် ကနဦးခန့်မှန်းချက် x_k *ကို အသုံးပြုသည်။* (x_k)။ ထို့နောက် တွက်ချက်ထားသောတန်ဖိုးကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းချက်ကို အပ်ဒိတ်လုပ်သည်-

$$x_{k+1} = f(x_k) \qquad (4.2)$$
$$x_{k+1} = f(x_{k+1})\text{၊ စသည်တို့}$$

ဒီ နည်းလမ်း သည် ရိုးရှင်းသော ရန် ကုဒ် ဒါပေမယ့် သည် တွက်ချက်နည်း စွမ်းဆောင်ရည် မပြည့်ဝခြင်း၊ နှင့် ပေါင်းစည်းခြင်းကို အာမမခံနိုင်ပါ။

ချည်နှောင်ထားသည်။ Wegstein

ကန့်သတ်ထားသော Wegstein နည်းလမ်းသည် သရုပ်ဖော်ပရိုဂရမ်အများစုတွင် ပုံသေနည်းလမ်းဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ဆက်တိုက်အစားထိုးခြင်း၏ တစ်ပြေးညီ ပေါင်းစပ်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။

ဟိ Wegstein နည်းလမ်း ကနဦး စတင်သည်။ ထွက် အတူ a တိုက်ရိုက် အစားထိုး အဆင့်-

$$x_{၁} = f(x_{0}) \tag{4.3}$$

တစ်ခု အရှိန် သတ်မှတ်ချက်၊ q ၊ နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ် တွက်ချက်သည်-

$$q = \frac{၄}{၄ - ၁} \tag{၄.၄}$$

ဘယ်မှာလဲ။ $s = \frac{f(x_k)}{f(x_k) - f(x_{k-1})} \cdot (x_k - x_{k-1})$ (၄.၅)

နှင့် အဆိုပါ နောက်တစ်ခု ထပ်ခါထပ်ခါ သည် ထို့နောက်-

$$x_{k+1} = q\,x_k + (1 - q)\,f(x_k) \qquad (4.6)$$

အကယ်၍ q ဘဝအဆက်ဆက် အစားထိုးနည်းနှင့် အတူတူပင်။ ဝယ်မယ်ဆိုရင် $< q < 1$ ထို့နောက် ပေါင်းဆုံခြင်း။ သည် စိုစွတ်သော၊ နှင့် အဆိုပါ ပိုနီးစပ်တယ်။ q သည် ရန် ၁.၀၊ အဆိုပါ ဖြေးဖြေး ပေါင်းဆုံခြင်း။ ဖြစ်လာသည်။ *q သည် 0 ထက်နည်းပါက* ၊ convergence ကို အရှိန်မြှင့်သည်။ ကန့်သတ်ထားသော Wegstein နည်းလမ်းသည် *q တွင် ဘောင်များကို သတ်မှတ်ပေးသည်* ၊ များသောအားဖြင့် ၎င်းကို အကွာအဝေးတွင် ထားရှိသည်။ $5 < q <$ အရှိန်အဝါကို အာမခံချက်ပေးသကဲ့သို့၊ မပါဘဲ အရှိန်လွန် အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် ရယ် တွင်ကျယ်စွာ။

ကန့်သတ်ထားသော Wegstein နည်းလမ်းသည် များသောအားဖြင့် လျင်မြန်ပြီး ကြံ့ခိုင်သည်။ ပေါင်းစည်းမှုနှေးရင်၊ ထို့နောက် ဒီဇိုင်နာသည် *q အပေါ် ကန့်သတ်ချက်များကို လျော့ချရန် စဉ်းစားသင့်သည်* ။ ပေါင်းစည်းမှု တုန်လှုပ်သွားလျှင် စဉ်းစားပါ။ စိုစွတ်ခြင်း။ အဆိုပါ ပေါင်းဆုံခြင်း။ အားဖြင့် ဆက်တင် ဘောင်များ အဲဒီလို အဲဒါ $0 < q < 1$။

နယူတန် နှင့် နယူတန်တစ်ပိုင်း နည်းလမ်းများ

အပိုင်း 1.9.6 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း နောက်ထပ်ထပ်ခြင်းအား တွက်ချက်ရန် အဆင့်တစ်ခုစီရှိ gradient ၏ ခန့်မှန်းချက်ကို အသုံးပြုသည်။ တစ်ပိုင်းနယူတန်နည်းလမ်းများဖြစ်သည့် Broyden ၏ နည်းလမ်း အသုံးပြု linearized secants အစား gradients များထက်။ ဒီ ချဉ်းကပ် လျော့နည်းစေသည်။ အဆိုပါ ထပ်ခါတလဲလဲ အကြိမ်အရေအတွက် တိုးလာနိုင်သော်လည်း ၊

နယူတန်နှင့် နယူတန်တစ်ပိုင်းနည်းလမ်းများကို ပိုမိုခက်ခဲသော ပေါင်းစည်းခြင်းပြဿနာများအတွက် ဥပမာအားဖြင့်၊ ပြန်လည်အသုံးပြုသော စမ်းချောင်းများစွာရှိသောအခါ သို့မဟုတ် ပေါင်းခံကော်လံများကဲ့သို့ ထပ်ခါထပ်ခါလုပ်ဆောင်ရမည့် လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုစီတွင် ပေါင်းစပ်ရမည့် လုပ်ဆောင်ချက်များပါဝင်သည့် ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်သည့် အကြိမ်ရေများစွာကို အသုံးပြုပါသည်။ ဟိ နယူတန် နှင့် နယူတန်တစ်ပိုင်း နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း မကြာခဏ သုံးတယ်။ ဘယ်တော့လဲ ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းနှင့် ထိန်းချုပ်ရေးလုပ်ကွက်များစွာ ရှိသည် (အပိုင်း 4.8.1 ကိုကြည့်ပါ)။ နယူတန် နည်းစနစ် ဖြစ်သင့်တယ်။ အခြားနည်းလမ်းများ မအောင်မြင်ပါက၊ ၎င်းသည် ကွန်ပြူတာထက် ပိုမို၍

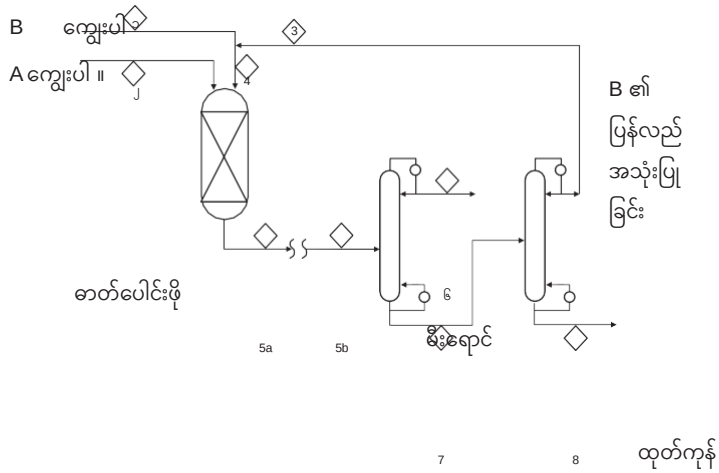
ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးမပြုပါ။ အကြိတ်အနယ် နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် ဖြေးဖြေး ရန် အသွင် အတွက် ရိုးရှင်းသော ပြဿနာများ။

4.7.3. လူကိုယ်တိုင် တွက်ချက်မှုများ

မျက်ရည်စီးကြောင်း၏ ကနဦးခန့်မှန်းချက်ကောင်းကို ပေးမည်ဆိုပါက ပြန်လည်အသုံးပြုသည့် တွက်ချက်မှုများ၏ ပေါင်းစည်းမှုသည် အမြဲတမ်းနီးပါး ပိုကောင်းပါသည်။

ရှိရင် အဆိုပါ မျက်ရည် စမ်းချောင်း သည် ရွေးချယ်ခဲ့သည်။ သေသေချာချာ၊ ထို့နောက် အဲဒါ မေ ဖြစ် လွယ်ပါတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ generate လုပ်ဖို့ a ကောင်းတယ် ကနဦး ခန့်မှန်းချက်။ ဒီ နိုင်သည် ဖြစ် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ အားဖြင့် ပြန်လာ ရန် အဆိုပါ ပြဿနာ ပုံ၏ ၄.၃၉။ ကျွန်တော်တို နိုင်သည် မျက်ရည် အဆိုပါ ပြန်လည်အသုံးပြု ကွင်းဆက် မှာ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို ရေဆင်း၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ပုံ 4.41 တွင်။ ထို့နောက် ကျွန်ုပ်တို့သည် ဓာတ်ပေါင်းဖို၏အညစ်အကြေးများနှင့် ပတ်သက်၍ အောက်ပါတို့ကို ဖော်ပြနိုင်ပါသည်။

1. ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို ညစ်ညမ်းသော ရမယ်။ ပါဝင်ပါတယ်။ အဆိုပါ ပိုက်ကွန် ထုတ်လုပ်မှု နှုန်း ၏ ထုတ်ကုန် (ဘယ်ဟာ လူသိများသည်) အပေါင်း တစ်ခုခု ထုတ်ကုန် အဲဒါ သည် ၌ အဆိုပါ ပြန်လည်အသုံးပြု ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း။ ထုတ်ကုန် ရန် အဆိုပါ ဓါတ်ပေါင်းဖိုသည် ကောင်းသော အကြံဉာဏ်မဟုတ်ပါ၊ ခွဲထွက်ခြင်းအပိုင်းရှိ ထုတ်ကုန်ပြန်လည်ရယူခြင်းအတွက် ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော ခန့်မှန်းချက်မှာ 99% သို့မဟုတ် ထို့ထက်မက ဖြစ်နိုင်သည်၊ ဒါကြောင့် a ကောင်းတယ် ကနဦး ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ပမာဏ ၏ ထုတ်ကုန် ၌ စမ်းချောင်း ၅၁ သည် ပိုက်ကွန် ထုတ်လုပ်မှု နှုန်း ပိုင်းခြားထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ခွဲခွာခြင်း ပြန်လည်ထူထောင်ရေး၊ သို့မဟုတ် အကြမ်းဖျင်း 101% ၏ အသားတင်ထုတ်လုပ်မှုနှုန်း။



ပုံ ၄.၄၁။ ကိုက်ဖြတ်ခြင်း။ မှာ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို ထွက်ပေါက်။

2. ကတည်းက ကျွေးပါ။ ခ သည် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ နှင့် ကျွေးပါ။ တစ် သည် မဟုတ်ဘူး၊ အဲဒါ ရှုပ်ရည် ကြိုက်တယ်။ ငါတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးပြီး တစ်ခု ပိုလျှံ ၏ B သည် A ၏ ပြောင်းလဲခြင်းကို အပြည့်အဝမောင်းနှင်ရန်။ စမ်းချောင်း 5b ရှိ အစိတ်အပိုင်း A ၏ စီးဆင်းမှုနှုန်းကောင်း၏ ကနဦးခန့်မှန်းချက်သည် သုညဖြစ်သည်။ အကယ်၍ ကျွန်ုပ်တို့တွင် A ၏ သတ်မှတ်ချက်များဖြင့် ပြောင်းလဲခြင်းဒေတာရှိပါက၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် ပိုမိုကောင်းမွန်သော ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုကို ဖန်တီးနိုင်မည်ဖြစ်သည်။
3. Feed B သည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ပိုလျှံနေပါသည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုတွင်စားသုံးသော B ပမာဏ ရမယ်။ ဖြစ် တန်းတူ ရန် အဆိုပါ ပမာဏ လိုအပ်သည်။ အားဖြင့် stoichiometry ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် ထုတ်ကုန်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုတွင် ကျန်ရှိသော B ပမာဏကို ထုတ်ပေးပါသည်။

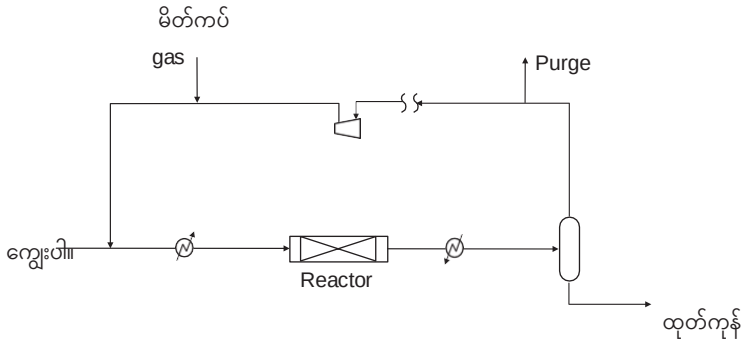
$$\text{မဲ့ ခ ကျန် မဲ့ ထုတ်ကုန်} = \frac{\text{မဲ့ ခ ကျွေးတယ်။}}{\text{stoichiometric မဲ့ ခ နှုန်း မဲ့ ထုတ်ကုန်}} - ၁ = \frac{၁}{\text{ပြောင်းလဲခြင်း ၏ ခ}} - ၁ \qquad (၄.၇)$$

ဒီတော့၊ သိခြင်း။ အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း ၏ ထုတ်ကုန်၊ ငါတို့ နိုင်သည် ရယူ a ကောင်းတယ် ကနဦး ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ B ၏ ပြောင်းလဲခြင်း သို့မဟုတ် ကျွန်ုပ်တို့ ပေးလိုသော B ၏ stoichiometric feed rate ထက် ပိုနေသော အချိုးကို သိပါက B ၏ စီးဆင်းနှုန်း။

ကျွန်တော်တို နိုင်သည် ဤသို့ လုပ်ပါ။ ကောင်းတယ် ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ သုံး အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပစ္စုပ္ပန် stream 5b တွင် ဓာတ်ပေါင်းဖိုတွင်

ပေါ့ပါးသော သို့မဟုတ် လေးလံသော ဘေးထွက်ပစ္စည်းများကို ဖွဲ့စည်းထားသော်လည်း ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းမရှိပါက၊ a တစ်ခုတည်း အဆက်ဆက် အစားထိုး ခြေလှမ်း ပါလိမ့်မယ်။ ပေးသည်။ ကောင်းတယ် ခန့်မှန်းချက် အတွက် ဒါတွေ အစိတ်အပိုင်းများ အပြင် stoichiometric လိုအပ်ချက်များထက်ပို၍လိုအပ်သော B ၏ပြောင်းလဲခြင်းနှင့် A ပမာဏ၏ ပိုမိုကောင်းမွန်သောခန့်မှန်းချက်။

အသုံးပြုသော flowsheet များကိုဖြေရှင်းရာတွင်လည်း လက်ဖြင့်တွက်ချက်မှုများသည် အလွန်အသုံးဝင်ပါသည်။ ပြန်လည်အသုံးပြုပြီး သန့်ရှင်းရေးလုပ်ပါ။ အပိုင်း 2.15 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း သီးခြားခွဲရန်ခက်ခဲသောမျိုးစိတ်များစုပုံခြင်းမှကာကွယ်ရန် သန့်စင်သောချောင်းများကို မကြာခဏပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းမှ ထုတ်ယူလေ့ရှိသည်။ တစ် ပုံမှန် ပြန်လည်အသုံးပြု နှင့် သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ စီးဆင်း အစီအစဉ် သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၄၂။ တစ် အရည် ကျွေးပါ။ ဓာတ်ငွေ့ကို ရောစပ်၊ အပူပေး၊ ဓာတ်ပြု၊ အအေးခံပြီး အရည်တစ်မျိုးကို ထုတ်ပေးရန်အတွက် ခွဲထားသည်။ မတုံ့ပြန်ပါ။ ဓာတ်ငွေ့ ထံမှ အဆိုပါ ခြားနားချက် သည် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ရန် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ တစ် မိတ်ကပ် စမ်းချောင်း သည် လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ဓာတ်ငွေ့သုံးစွဲရန် ဓာတ်ငွေ့ကို ပြန်လည်အသုံးပြုရန် ဓာတ်ငွေ့ကို ထည့်သွင်းထားသည် ။ Make-up gas တွင် inert gas များပါနေပါက အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ ယင်းတို့သည် recycle တွင် စုပုံလာပြီး နောက်ဆုံးတွင် ဖြစ်လာသည်။ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု ပါ့ ဖြစ် နေးသွားသည်။ ဆင်း ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ တစိတ်တပိုင်း ဖိအား ၏ ဓာတ်ပြုသည်။



ပုံ ၄.၄။ လုပ်ငန်းစဉ် အတူ ဓာတ်ငွေ့ပြန်လည်အသုံးပြု နှင့် သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။

ဓာတ်ငွေ့ကျသွားတယ်။ ဤအခြေအနေမျိုးမဖြစ်ပွားစေရန်အတွက်၊ လက်ခံနိုင်လောက်သောအဆင့်တွင် ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားရန် ကျွန်ုပ်တို့သည် ဖယ်ထုတ်ထားသောစီးကြောင်းကို ရှုပ်သိမ်းလိုက်သည်။ recycle stream ၏ ကနဦးခန့်မှန်းချက်ကို ကျွန်ုပ်တို့ သတိပြုမိခြင်းဖြင့် ကောင်းစွာ ပေးနိုင်ပါသည်။

1. ဟိ စီးဆင်း နှုန်း ၏ inerts ၌ အဆိုပါ သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ သည် တန်းတူ ရန် အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း ၏ inerts ၌ make-up ဓာတ်ငွေ့။
2. ဓာတ်ပေါင်းဖိုပလပ်ရှိ ဓာတ်ပေါင်းဖိုရှိ ဓာတ်ပေါင်းဖိုရှိ ဓာတ်ငွေ့တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ဖိအားသည် ပြန်လည်အသုံးပြုမှုတွင် ဓာတ်ပြုခံဓာတ်ငွေ့နှင့် အာရုံစူးစိုက်မှုအား သတ်မှတ်ပေးပြီး ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ ဖိအားကို သတ်မှတ်ပါက မပြောင်းလဲသော ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်းမှုနှုန်းကို သတ်မှတ်ပေးသည်။

ကျွန်တော်တို နိုင်သည် ထို့နောက် ရေးပါ။ a အစုလိုက်အပြုံလိုက် လက်ကျန် on inerts-

$$\dot{c}_M = Py_R \qquad (၄.၈)$$

နှင့် on ဓာတ်ပြုသည်။

ဓာတ်ငွေ့ $$\text{ကျား}(၁ - y_M) = \text{ဆ} + P(၁ - y_R) \qquad (၄.၉)$$

ထို့ကြောင့်

$$\text{ကျား}(၁ - y_{\text{အမ်}}) = \text{ဆ} + \text{အမ်}\frac{y_{\text{အမ်}}}{}(၁ - y)$$

ဘယ်မှာလဲ။

R = မိတ်ကပ် အံသွား စီးဆင်း နှုန်း;
y_R = မှဲ့ အပိုင်း ၏ inerts ၌ ပြန်လည်အသုံးပြု နှင့် သုတ်သင်ရှင်းလင်း;
P = သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။
$y_{အမ်}$ = မှဲ့ အပိုင်း ၏ inerts ၌ မိတ်ကပ် ;
အံသွား စီးဆင်း နှုန်း;
$အမ်$ = မိတ်ကပ် အံသွား စီးဆင်း နှုန်း;
ဆ = အံသွား နှုန်း ၏ စားသုံးမှု ၏ ဓာတ်ငွေ့၌ ဓာတ်ပေါင်းဖို။

ထို့ကြောင့် ငါတို့ နိုင်သည် ဖြေရှင်းပါ။ အတွက် $အမ်$ နှင့် P အကယ်၍ ဆ သည် လူသိများသည်။

ပုံ 4.42 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ကွန်ပရက်ဆာ၏ထွက်ပေါက်ရှိ ပြန်လည်အသုံးပြုဓာတ်ငွေ့၏အပူချိန်ကို အလွယ်တကူခန့်မှန်းမရနိုင်သောကြောင့် ပြန်လည်အသုံးပြုရန် ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သောနေရာသည် ပုံ 4.42 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ဖယ်ရှားရှင်းလင်းခြင်းနှင့် ကွန်ပရက်ဆာကြားတွင်ဖြစ်သည်။

4.7.4. ပေါင်းဆုံခြင်း။ ပြဿနာများ

ရှိရင် a flowsheet သည် မဟုတ်ဘူး ဆုံစည်း၊ သို့မဟုတ် အကယ်၍ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ဆော့ဖ်ဝဲ ပြေး နှင့် ပေးသည်။ 'အမှားများနှင့် ပေါင်းစည်းထားသည်' ဟူသော ကြေညာချက်သည် ရလဒ်များကို ဒီဇိုင်းအတွက် *အသုံးမပြုနိုင်ပါ ။* ဒီဇိုင်နာ သည် ပေါင်းစည်းထားသော အဖြေကို ရှာတွေ့နိုင်စေရန် သရုပ်ပြမှုကို မြှင့်တင်ရန် ခြေလှမ်းများကို လုပ်ဆောင်ရပါမည် ။

ဟိ ပထမ ခြေလှမ်းများ အဲဒါ တစ်ခု အတွေ့အကြုံရှိ ဒီဇိုင်နာ ပါ့ များသောအားဖြင့် ယူ ပါ့ ဖြစ်

1. လုပ်ပါ။ သေချာတယ်။ အဲဒါ အဆိုပါ သတ်မှတ်ချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖြစ်နိုင်တယ်။
2. ကြိုးစားပါ။ အရေအတွက်ကိုတိုးမြှင့် ပါတယ်လို့။
3. ကြိုးစားပါ။ a မတူဘူး။ ပေါင်းဆုံခြင်း။ algorithm
4. ကြိုးစားပါ။ ရန် ရှာပါ။ a ပိုကောင်းပါတယ်။ ကနဦး ခန့်မှန်းချက်။
5. ကြိုးစားပါ။ a မတူဘူး။ မျက်ရည် စမ်းချောင်း။

ရှိရင် တစ်ခု သို့မဟုတ် ပို ယူနစ်စစ်ဆင်ရေး ပြီးပြီ။ ပေးသည် မဖြစ်နိုင်သောသတ်မှတ်ချက်များ၊ ထို့နောက် flowsheet ပေးပါလိမ့်မယ်။ ဘယ်တော့မှ အသွင်။ ဒီ ပြဿနာလည်းရှိသည်။ ဖြင့် ဖြစ်ပေါ်သည်။ multicomponent ပေါင်း ခံမှု ကော်လံများ၊ အထူးသဖြင့် ဘယ်တော့လဲ သန့်ရှင်းမှု သတ်မှတ်ချက်များ သို့မဟုတ် စီးဆင်း နှုန်း သတ်မှတ်ချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သို့မဟုတ် ကပ်လျက်နေသောအခါတွင် အသုံးပြုသည်။ အဓိကအစိတ်အပိုင်းများ ရွေးချယ်ကြသည်။ တစ် အမြန် manual အစုလိုက်အပြုံလိုက် လက်ကျန် ကော်လံ တစ်ဝိုက်တွင် အများအားဖြင့် သတ်မှတ်ချက်များ ရှိမရှိ ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ ဖြစ်နိုင်တယ်။ အဲဒါ တွေအားလုံးကို မှတ်ထားပါ။ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ ၌ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ရမယ်။ ထွက်ပေါက် အဆိုပါ ကော်လံ တစ်နေရာရာမှာ ဟိ အသုံးပြု ၏ recovery specifications တွေပါ။ များသောအားဖြင့် ပို အကြမ်းပတမ်း၊ ဒါပေမယ့် ဂရုစိုက်ပါ။ ရှိသေး၏။ လိုအပ်သည်။ ရန် လုပ်ပါ။ သေချာတယ်။ အဲဒါ အဆိုပါ reflux အချိုး နှင့် နံပါတ် ၏ ဗူးခွံများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိုကြီးတယ်။ ထက် အဆိုပါ အနည်းဆုံး လိုအပ်သည်။ တစ် အလားတူ ပြဿနာ ကြုံတွေ့နေရ ပါသည် ။ ၌ ပြန်လည်အသုံးပြု ကွင်း အကယ်၍ a အစိတ်အပိုင်း စုပုံ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ ၏ အဆိုပါ ခွဲခြားသတ်မှတ်မှုများ အဲဒါ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ သတ်မှတ် ထည့်ပေးခြင်း။ a သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ စမ်းချောင်း များသောအားဖြင့် ဖြေရှင်းသည်။ ဒီ ပြဿနာ။

အများအပြားပြန်လည်အသုံးပြုသည့် ပြဿနာကြီးများအတွက်၊ ၎င်းကို တိုးမြှင့်ရန် လိုအပ်ပေမည်။ flow sheet time ကို ဆုံနိုင်အောင် ထပ်ခါထပ်ခါ အကြိမ်ရေ။ ဤနည်းဗျူဟာသည် ထိရောက်နိုင်သည်။ ဒါပေမယ့် သည် သိသာသည်။ စွမ်းဆောင်ရည် မပြည့်မီ အကယ်၍ အရင်းခံ ပြဿနာများ ၌ အဆိုပါ မော်ဒယ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ညံ့ဖျင်းသော ပေါင်းစည်းမှုကို ဖြစ်စေသည်။

(အပူချိန်နှင့် ဖိအား) ကို ပထမဆုံးခန့်မှန်းရောက်ရှိရန် ရိုးရှင်းသော simulation မော်ဒယ်ကို တီထွင်ရန် အကျိုးရှိပေမည်။ ပိုမိုမြန်ဆန်ပြီး ပိုမိုကြံ့ခိုင်သော ယူနစ်ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် မော်ဒယ်များကို ရိုးရှင်းစေနိုင်သည်။ စစ်ဆင်ရေး မော်ဒယ်များ၊ အတွက် ဥပမာ၊ အစားထိုးခြင်း။ ဖြတ်လမ်း ကော်လံ မော်ဒယ်များ အတွက် ပြင်းထန်သောပေါင်းခံမော်ဒယ်များ။ မော်ဒယ်များတွင် ပါဝင်ပစ္စည်းများ အရေအတွက်ကို လျှော့ချခြင်းဖြင့်လည်း မော်ဒယ်များကို ရိုးရှင်းစေနိုင်သည်။ အစိတ်အပိုင်းများ၏ အရေအတွက်ကို လျှော့ချခြင်းသည် အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်းမှုများနှင့် stream enthalpies များအကြောင်း ကောင်းစွာ ခန့်မှန်းနိုင်စေပြီး အပြန်အလှန်တုံ့ပြန်မှုများရှိပါက အသုံးဝင်နိုင်သည် အကြား ဒြပ်ထု နှင့် စွမ်းအင် ခွင်. နောက်တစ်မျိုး ရိုးရှင်းမှု မကြာခဏအသုံးပြုလေ့ရှိသောဗျူဟာမှာ တစ်ဖက်တွင် dummy stream ကိုအသုံးပြု၍ အပူဖလှယ်သည့်ကိရိယာများကို ပုံစံထုတ်ရန် (များသောအားဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ရေအောက်ဘက်ခြမ်း)။ ရေအောက်မှ စွမ်းအင်ကို ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ရန် ရေဆန် သည် ထို့နောက် မဟုတ်ဘူး ဆုံစည်းခဲ့သည်။ သည်အထိ ပြီးနောက် အဆိုပါ အနားယူပါ။ ၏ အဆိုပါ စီးဆင်း စာရွက်ကို ပေါင်းထားသည်။ တနည်းအားဖြင့် အပူပေးကိရိယာများနှင့် အအေးပေးစက်များကို ရိုးရှင်းသောပုံစံဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည်။ သို့မဟုတ် ပင် ၌ အဆိုပါ ခိုင်မာသော မော်ဒယ်၊ အဖြစ် ရှည် အဖြစ် အဆိုပါ စမ်းချောင်း ဒေတာ သည် ထို့နောက် ဖြည် အစစ်အမှန်လဲလှယ်သူများကို ဒီဇိုင်းထုတ်ရန် အသုံးပြုခဲ့သည်။

နောက်တစ်မျိုး ချဉ်းကပ် အဲဒါ သည် တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ သည် ရန် '' ပုတ် တက် အပေါ်'' အဆိုပါ ဆုံစည်းခဲ့သည်။ ဖြေရှင်းချက်။ ဒီ ပါဝင်ပါသည်။ အဆောက်အဦ တက် အဆိုပါ မော်ဒယ် စတင်သည်။ ထံမှ a ရိုးရှင်းသော ဗားရှင်း နှင့် အဆင့်တစ်ဆင့်ချင်းစီတွင် ပြန်လည်ပေါင်းစည်းနေစဉ် အသေးစိတ်ကို ဆက်တိုက် ထည့်သည်။ ပို့ရှုပ်ထွေးလာသည်နှင့်အမျှ၊ တန်ဖိုးများ အဆိုပါ ယခင် ပြေး ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ရန် စတင်လိုက်ပါ။ အဆိုပါ နောက်တစ်ခု ဗားရှင်း။ ဒီ သည် a နှေးတယ်။ ဒါပေမယ့်

ထိရောက်သောနည်းလမ်း။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် နောက်ပိုင်းပြဿနာများကြုံတွေ့လာပါက အလယ်အလတ်ဗားရှင်းများကို မကြာခဏသိမ်းဆည်းရန် မှတ်သားထားရပါမည်။ ပေါင်းစပ်ထားသော မော်ဒယ်တစ်ခု၏ စိတ်အနှောင့်အယှက်ဖြစ်စရာများ လိုအပ်သော အာရုံခံနိုင်စွမ်းခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုများ သို့မဟုတ် ဖြစ်ရပ်လေ့လာမှုများ လုပ်ဆောင်သည့်အခါ အလားတူဗျူဟာကို မကြာခဏအသုံးပြုသည်။ ဒီဇိုင်နာသည် အဆင့်တစ်ဆင့်ချင်းစီတွင် ပြန်လည်ပေါင်းစည်းနေစဉ် အခြေအနေအသစ်သို့ရောက်ရှိရန် သေးငယ်သောအဆင့်များအလိုက် သက်ဆိုင်ရာဘောင်များကို ပြောင်းလဲပေးသည်။ ခြေလှမ်းတိုင်း၏ရလဒ်များ ထို့နောက် နောက်တစ်ဆင့်အတွက် ကနဦးခန့်မှန်းချက်ကောင်းတစ်ခု ပေး၍ ပေါင်းဆုံခြင်းပြဿနာများကို ရှောင်ရှားနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

ပြန်လည်အသုံးပြုမှု အများအပြားရှိနေသောအခါ၊ ဖြေရှင်းရန် တစ်ခါတစ်ရံ ပိုထိရောက်သည်။ စံပြပုံစံသည် ဆက်တိုက်မုဒ်တွင်မဟုတ်ဘဲ တစ်ပြိုင်နက် (ညီမျှခြင်း-ဆန်သော) မုဒ်တွင်ဖြစ်သည်။ simulation ပြဿနာသည် equa- ၏ တစ်ပြိုင်နက် အဖြေကို ခွင့်ပြုပါက၊ သတ်မှတ်ပေးထားတယ်၊ ဒါကို စမ်းကြည့်လို့ရတယ်။ လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ပြန်လည်အသုံးပြုမှုများစွာပါဝင်သည်ဟု သိရှိပါက၊ ဒီဇိုင်နာသည် ပေါင်းစည်းခြင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများကို ကြိုတင်ခန့်မှန်းပြီး လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော်ပုံကို ရွေးချယ်သင့်သည်။ အစီအစဉ် အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ပြေး ၌ a တပြိုင်နက်တည်း မုဒ်။

ဥပမာ ၄.၇

Light naphtha သည် ရေနံစိမ်းကို ပေါင်းခံခြင်းဖြင့် ထုတ်လုပ်သော အရောအနှောဖြစ်သည်။ အလင်းနဖာသည် အဓိကအားဖြင့် ပါရှိသည်။ အယ်လ်ကာ ဒြပ်ပေါင်းများ (ပါရာဖင်)၊ နှင့် အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ရောစပ်ထားသည်။ ထဲသို့ ဓာတ်ဆီ။ မီသိုင်း-အစားထိုး အယ်လ်ကန်များ (iso-paraffins) ၏ octane တန်ဖိုးသည် ကွင်းဆက်ဖြောင့်ထက် ပိုများသည် ဒြပ်ပေါင်းများ (ပုံမှန် paraffins)၊ ဒါကြောင့် အဲဒါ သည် မကြာခဏ အားသာချက် ရန် အကိုင်းအခက်ဒြပ်ပေါင်းများ၏အချိုးအစားကိုတိုးမြှင့်ရန်အတွက်အလင်း naphtha ကို isomerize လုပ်ပါ။

တစ် ရိုးရှင်းသော naphtha isomerization လုပ်ငန်းစဉ် ရှိသည်။ a ကျွေးပါ။ ၏ ၁၀၀၀၀ စည် နှုန်း နေ့ (bpd) ၏ a ၅၀ wt% အရောအနှော ၏ n-hexane နှင့် မီသိုင်း pentane။ ဟိ ကျွေးပါ။ သည် အပူ နှင့် ပေးပို့ခဲ့သည်။ ရန် a
ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဲဒါ သည် ယူဆောင်လာသည်။ ရန် မျှခြေ မှာ ၁၃၀၀ kPa နှင့် 250 ∘C ။ ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို

ထုတ်ကုန်များကို နှင်းရည်မှတ်အထိ အအေးခံပြီး 300 ဖြင့် ပေါင်းခံကော်လံတစ်ခုသို့ ကျွေးသည်။ kPa ဟိ အောက်ခြေများ ထုတ်ကုန် ၏ အဆိုပါ ပေါင်းခံခြင်း သည် ချမ်းသာ ၌ n-hexane နှင့် သည် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ reactor feed သို့။ n-hexane ၏ 95% ၏ အလုံးစုံပြောင်းလဲခြင်းကို ရရှိသည်။

အတူယူပါ။ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ပြန်လည်အသုံးပြု စီးဆင်း နှုန်း နှင့် ဖွဲ့စည်းမှု။

ဖြေရှင်းချက်

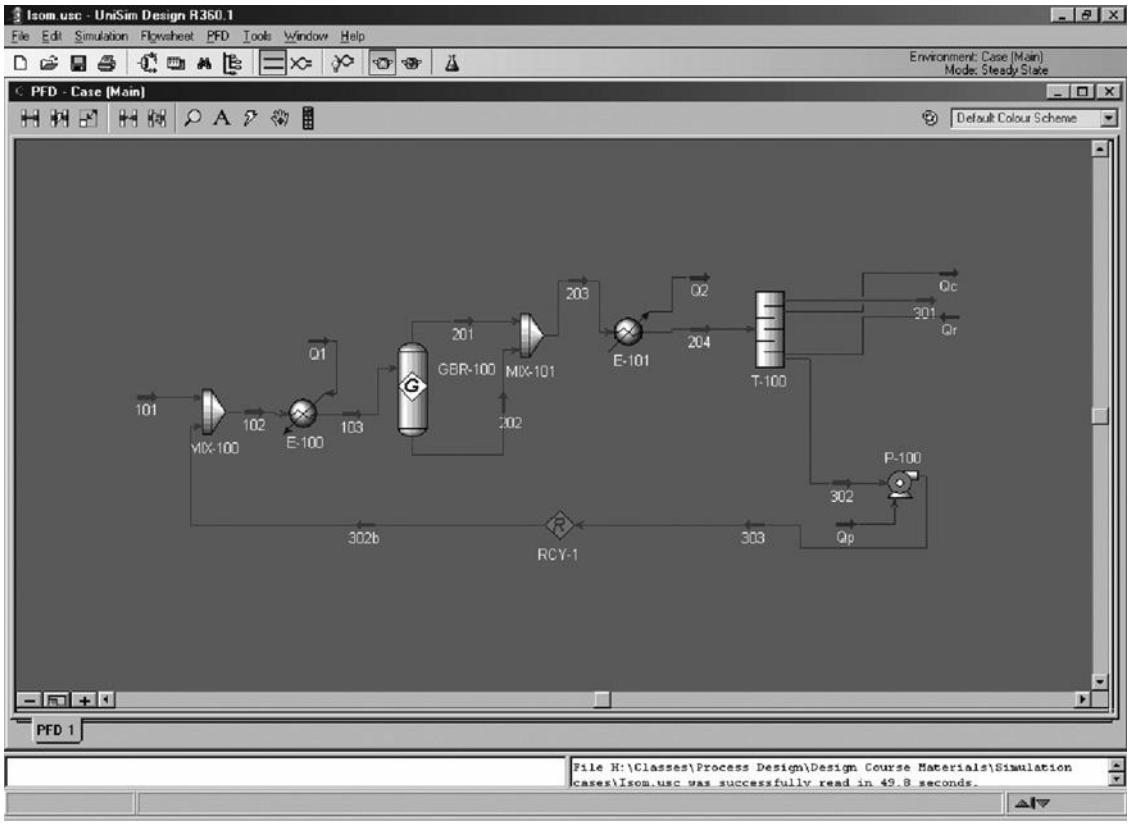
ဤပြဿနာကို UniSim ဒီဇိုင်းကို အသုံးပြု၍ ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ ပထမအဆင့်မှာ မက်ထရစ်ယူနစ်ရှိ ထုထည်စီးဆင်းမှုနှုန်းကို ထုထည်စီးဆင်းမှုနှုန်းအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲရန်ဖြစ်သည်။ အဲဒါကို စမ်းချောင်းတစ်ခု သတ်မှတ်လို့ရတယ်။ ရှိသည်။ a ၅၀:၅၀ အရောအနှော အားဖြင့် ကိုယ်အလေးချိန် ၏ n-hexane နှင့် မီသိုင်း pentane။ ဒီ စမ်းချောင်း ရှိသည်။ a

သိပ်သည်းဆ ၏ ၆၄၁ kg / m ? မှာ 40 8 C၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ စီးဆင်း နှုန်း သည်

၁၀၀၀၀ bpd ¼ ၁၀၀၀၀ × ၆၄၁ (ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3}) × 0 . 1596(m ^{3} / bbl) / 24 ¼ ၄၂

။ ၆၂၇ မက်ထရစ် တန်ချိန် / နာရီ

၌ a အစစ်အမှန် isomerization လုပ်ငန်းစဉ်၊ a အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဆုံးရှုံး ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ကွဲအက်တုံ့ပြန်မှုများ; သို့သော်၊ ၌ ကျွန်တော်တို့ရဲ့ရိုးရှင်းသော မော်ဒယ် အဆိုပါ သာ တုံ့ပြန်မှုများ အဲဒါ ဖြစ် ¼ လာသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ isomer- ization တုံ့ပြန်မှုများ။ အဘ် ¼ ယ်ကြောင့်ဆိုသော် ငါတို့ စဉ့်းစားပါ။ ¼ သာ isomerization တုံ့ပြန်မှု၊ အားလုံး ၏ ¼ အဆိုပါ ထုတ်ကုန်နှင့် အစားအစာ အစိတ်အပိုင်းများသည် တူညီသော မော်လီကျူးအလေးချိန် (C $_6$H $_{14}$၊ M_w 86) ရှိသည်။ feed flow နှုန်း ၏ n-hexane သည် ဤသို့ ၄၂.၆၂၇ ၀.၅ ၂၁.၃၁ မက်ထရစ် တန်/နာရီ ဒါကြောင့် အတွက် n-hexane အဖြစ်ပြောင်းလဲခြင်း 95%၊ ထုတ်ကုန်ရှိ N-hexane ပမာဏ 0.05 21.31 1.0655 မက်ထရစ်တန်/နာရီ သို့မဟုတ် 1065.5/86 12.39 ကီလိုဂရမ်/နာရီ ဟိ မဲ့ အပိုင်း ၏ ထုတ်ကုန်တွင် n-hexane သည် 50% ၏ 5% သို့မဟုတ် 2.5 mol% ဖြစ်သည်။



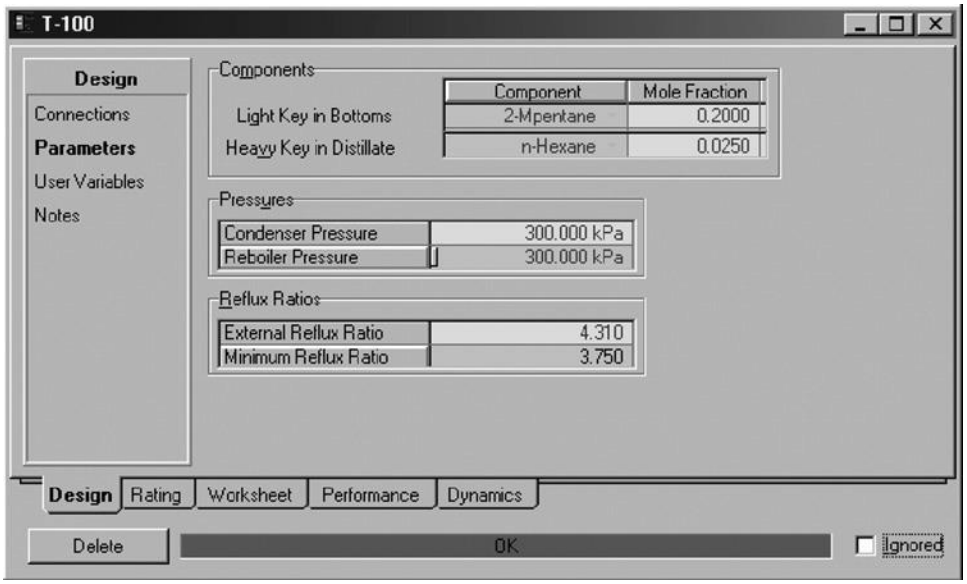
ပုံ ၄.၄၃။ Isomerization လုပ်ငန်းစဉ် မော်ဒယ် သုံးပြီး ဖြတ်လမ်း ပေါင်းခံခြင်း

ရန် ရယူ တစ်ခု ကနဦး ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ အခြေအနေများ၊ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပထမဦးစွာ အတုယူသည်။ သုံးပြီး a ဖြတ်လမ်း ကော်လံ မော်ဒယ်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၄၃။ ရှိရင် ငါတို့ ယူဆ လုပ်ငန်းစဉ်တွင် စက်ဘီးစီးခြင်းပေါင်းများ မဖွဲ့စည်းထားပါက၊ ထို့နောက် အစိတ်အပိုင်းစာရင်းတွင် ရရှိ နိုင်သော C $_6$ paraffin ခြင်းပေါင်းများဖြစ်သည့် N-hexane၊ 2-methyl pentane၊ 3-methyl pentane၊ 2,3-methyl ဘူတန်၊ နှင့် 2,2-methyl butane ဓာတ်ပေါင်းဖို အောင်မြင်သည်။ ဤမျိုးစိတ်များကြား ပြီးပြည့်စုံသော မျှခြေကို Gibbs ဓာတ်ပေါင်းဖိုကို အသုံးပြု၍ နမူနာယူနိုင်ပါသည်။

ဖြတ်လမ်းကော်လံမော်ဒယ်သည် လေးလံသောသော့သတ်မှတ်ချက်အတွက် ပေးထားသည့် ဒုတိယသတ်မှတ်ချက်တစ်ခု လိုအပ်သည်။ အစိတ်အပိုင်း။ ကျွန်တော်တို သတ်မှတ်နိုင်သည်။ တစ်ခုခု မီသိုင်းပင်တန် မျိုးစိတ်များအဖြစ် လေးလံသောသော့။ ကျွန်ုပ်တို့တည်ဆောက်ထားသော ရိုးရှင်းသောပုံစံတွင်၊ အတွင်းရှိ methyl pentane အဆင့် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းသည် လုပ်ငန်းစဉ်စွမ်းဆောင်ရည်အတွက် အရေးမကြီးပါ။ methyl

pentane မျိုးစိတ်များကို ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းကို တိုးမြှင့်ခြင်းသည် dimethyl butane မျိုးစိတ်များ၏ လုပ်ငန်းစဉ်အထွက်နှုန်းကို တိုးစေပြီး၊ ထုတ်ကုန် octane နံပါတ်ကို တိုးတက်လာစေမည်ဖြစ်သည်။ လက်တွေ့တွင်၊ တန်ဖိုးနည်း ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များကို ကွဲအက်စေသည့် ဘေးထွက်တုံ့ပြန်မှုများ ရှိနေခြင်းသည် အပေးအယူကို ဖြစ်ပေါ်စေသည် အဲဒါပဲ့ သတ်မှတ် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အဆင့် ၏ မီသိုင်း pentane ပြန်လည်အသုံးပြု အဘို့ ယခု၊ ကြွနျုပျတို့လုပျနိုငျမညျ ယူဆ အဲဒါ အဆိုပါ မဲ့ အပိုင်း ၏ ၂-မီသိုင်း pentane ၌ အဆိုပါ အောက်ခြေများ သည် ၀.၂။

အတူ ဒါတွေ အခြေအနေများ၊ နှင့် အတူ အဆိုပါ ပြန်လည်အသုံးပြု မဟုတ်ဘူး ပိတ်၊ အဆိုပါ ဖြတ်လမ်း ကော်လံ မော်ဒယ်ခန့်မှန်းသည်။ a အနည်းဆုံး reflux ၏ ၃.၇၅။ ဟိ reflux အချိုး ထို့နောက် သတ်မှတ် မှာ ၁ ။ ၁၅ × *R* ¼ ၄ ။ ၃၁၊

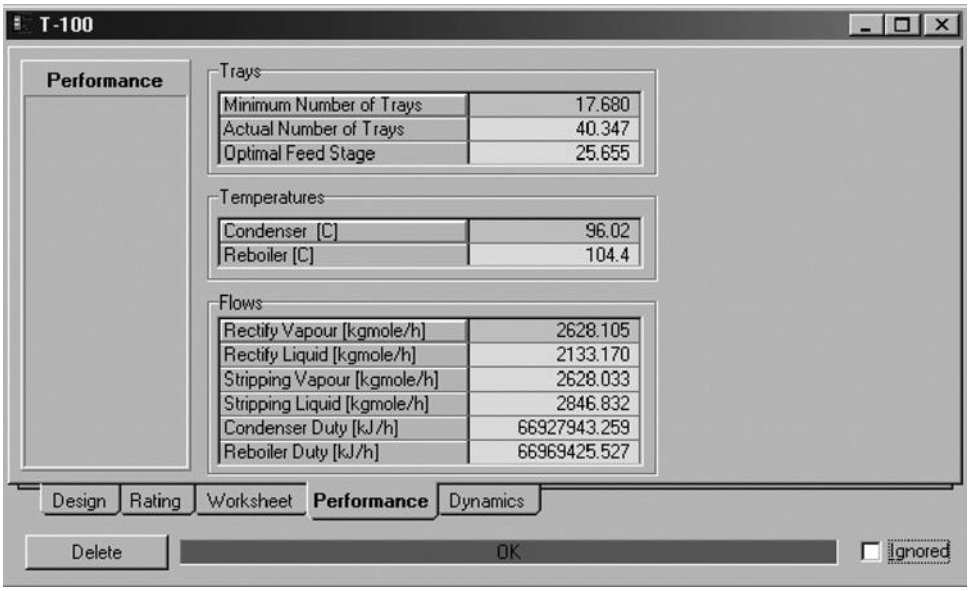


ပုံ ၄.၄၄။ ဖြတ်လမ်း ကော်လံ သတ်မှတ်ချက်များ။

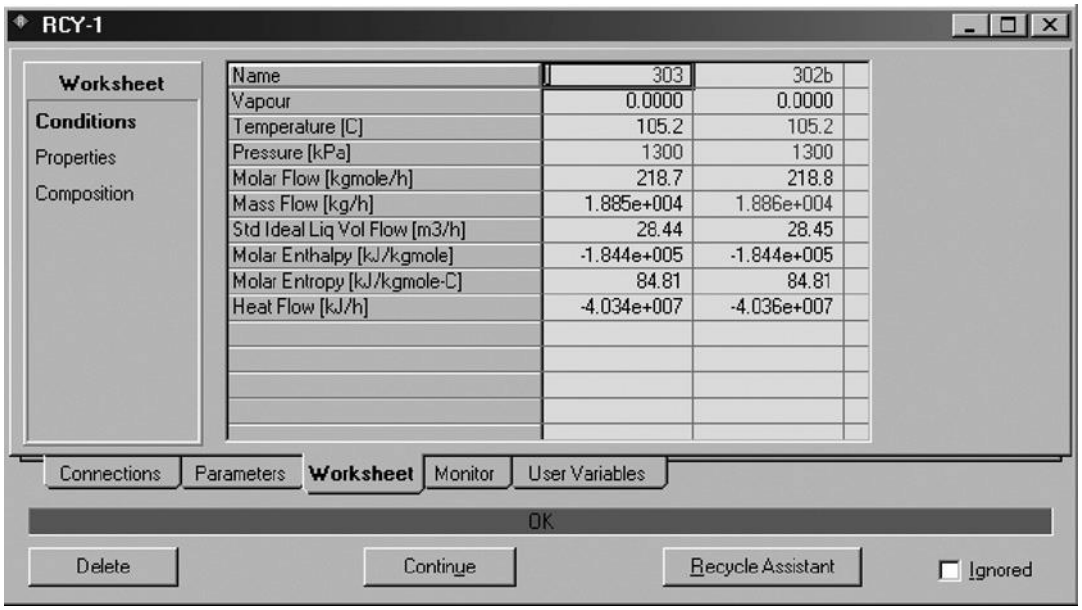
ပုံ 4.44 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း။ ထို့နောက် ဖြတ်လမ်းပုံစံက ကျွန်ုပ်တို့ 41 လိုအပ်ကြောင်း တွက်ချက်သည်။ ပုံ 4.45 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အကောင်းဆုံးအစာဗန်း 26 ပါသော သီအိုရီဗန်းများ။ ကော်လံအောက်ခြေစီးဆင်းမှုနှုန်းသည် 18,900 ဖြစ်သည်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီကို ကနဦးခန့်မှန်းချက်အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။ recycle စီးဆင်းမှု။ ပြန်လည်အသုံးပြုသည့်ကွင်းကို ယခုပိတ်ပြီး လည်ပတ်နိုင်ပါပြီ။ ပေါင်းစည်းဖြေရှင်းနည်းလည်း ရှိပါသေးသည်။ R_f ၂ ။ ၇၅၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ reflux အချိုး လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး လိုပါတယ်။ ရုန် ဖြစ် ချိန်ညှိထားသည်။ ဟိ recycle ပေါင်းစည်း စီးဆင်း နှုန်း သည် ၁၈.၈၅ မက်ထရစ် တန်/နာရီ သို့မဟုတ် ၂၁၈.၇ ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၄၆။ ပေါင်းစည်းထားသော စီးဆင်းမှုစာရွက်၏ ဖြတ်လမ်းကော်လံဒီဇိုင်းတွင် ဗန်း 26 တွင် ဖိဒ်ပါသည့် ဗန်း 41 ခု ရှိနေသေးသည်။

ဖြတ်လမ်းမော်ဒယ်မှ ရလဒ်များကို ယခု တိကျသေချာသော မော်ဒယ်အတွက် ကနဦး ခန့်မှန်းချက်ကောင်းတစ်ခု ပေးစွမ်းနိုင်ပါပြီ။ ဖြတ်လမ်းကော်လံကို တင်းကျပ်သောကော်လံဖြင့် အစားထိုးသည်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၄.၄၇။ ဟိ ခိုင်မာသော ကော်လံ မော်ဒယ် နိုင်သည် ဖြစ် သတ်မှတ် တက် ပုံ 4.48 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဖြတ်လမ်းပုံစံဖြင့် ခန့်မှန်းထားသော အဆင့်အရေအတွက်နှင့် feed stage တို့နှင့်အတူ။ ပုံ 4.49 တွင်ကဲ့သို့ reflux အချိုးနှင့် အောက်ခြေထုတ်ကုန်နှုန်းကို ကော်လံသတ်မှတ်ချက်များအဖြစ် သတ်မှတ်ပါက၊ flowsheet သည် လျင်မြန်စွာ ပေါင်းစပ်သွားမည်ဖြစ်သည်။

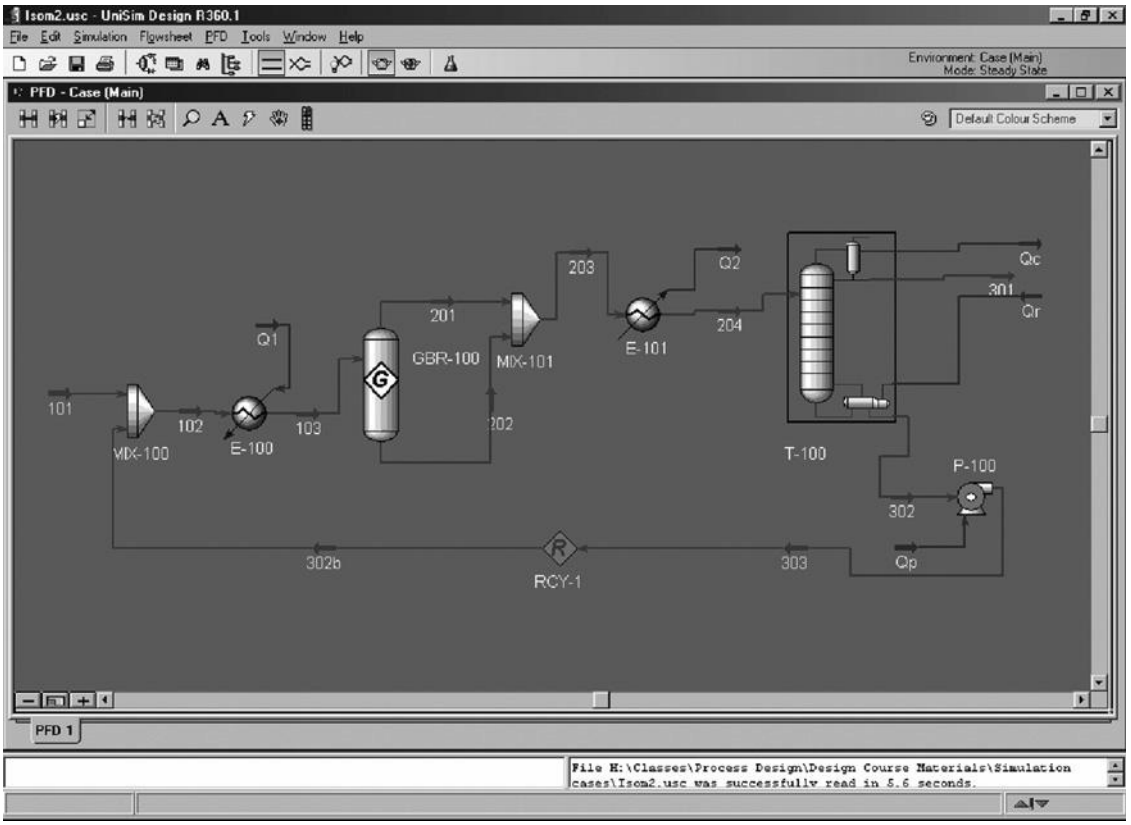
အထက်တွင်ဖော်ပြထားသည့် သွင်းအားစုများနှင့်အတူ တင်းကျပ်သောမော်ဒယ်မှ ရလဒ်များသည် စီးဆင်းမှုနှုန်း 1084.5 ကိုပြသသည် ပေါင်းခံထုတ်ကုန်တွင် n-hexane ကီလိုဂရမ်/နာရီ။ ဒါက လိုအပ်ချက်ကို ကျော်လွန်နေတယ်- ပြဿနာထုတ်ပြန်ချက် (1065.5). ကီလိုဂရမ်/နာရီ)။ လိုအပ်သောသတ်မှတ်ချက်သို့ ပြန်သွားရန် အရိုးရှင်းဆုံးနည်းလမ်းမှာ ကော်လံအတွက် သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုအဖြစ် ၎င်းကို တိုက်ရိုက်အသုံးပြုခြင်းဖြစ်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ "ဒီဇိုင်း" တက်ဘ် on အဆိုပါ ကော်လံ ပြတင်းပေါက်၊ ငါတို့ နိုင်သည် ရွေးချယ်ပါ။ "စောင့်ကြည့်" နှင့် ပုံ 4.50 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း n-hexane ၏ distillate စီးဆင်းမှုနှုန်းအပေါ် သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုထည့်ရန် " spec ကိုထည့်ပါ " ။ ထို့နောက် ဤသတ်မှတ်ချက်ကို အသက်ဝင်စေကာ အောက်ခြေစီးဆင်းမှုနှုန်းသတ်မှတ်ချက်ကို ဖြေလျှော့နိုင်သည်။ ပုံသဏ္ဌာန်ကို ပြန်လည်ပေါင်းစည်းသောအခါ၊ အောက်ခြေများ စီးဆင်းသွားသည်။ နှုန်းထား 19,350 သို့တိုးလာသည်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ နှင့် ပေါင်းခံတွင်းရှိ n-hexane သည် သတ်မှတ်ချက် စီးဆင်းမှုနှုန်း 1065.5 ကီလိုဂရမ်/နာရီနှင့် ကိုက်ညီသည်။



ပုံ ၄.၄၅။ ဖြတ်လမ်း ကော်လံ ရလဒ်များ။



ပုံ ၄.၄၆။ ဆုံစည်းခဲ့သည်။ ပြန်လည်အသုံးပြု ရလဒ်များ အတွက် အဆိုပါ ဖြတ်လမ်း ကော်လံ မော်ဒယ်။



ပုံ ၄.၄၇။ Isomerization လုပ်ငန်းစဉ် မော်ဒယ် သုံးပြီး ခိုင်မာသော ပေါင်းခံခြင်း

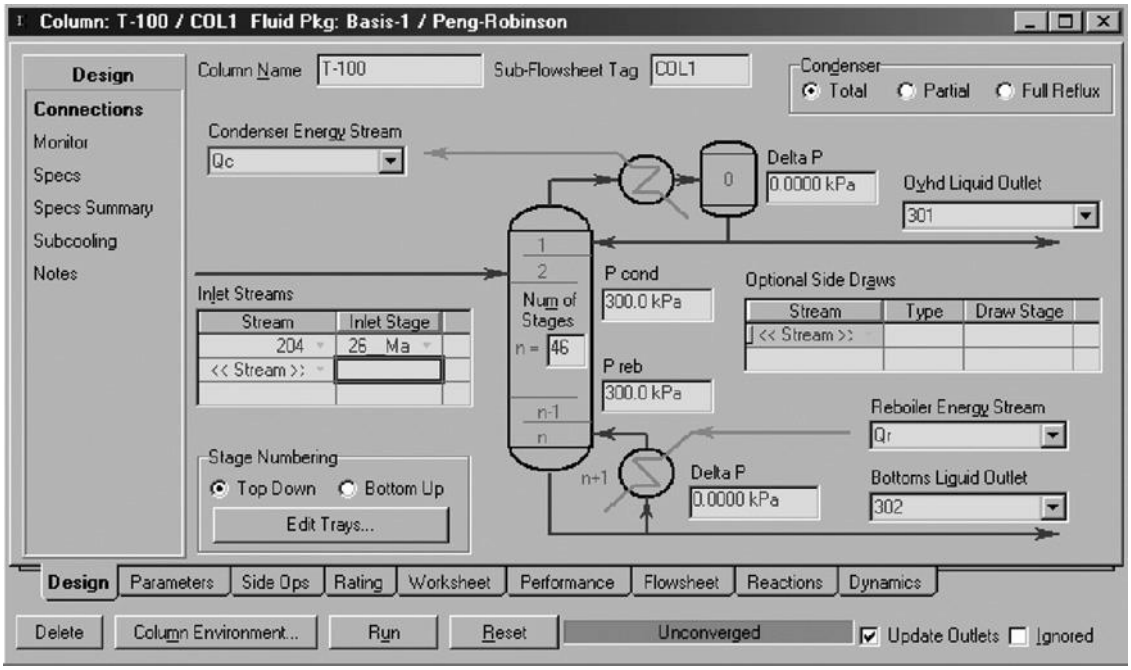
ခိုင်မာသောပေါင်းခံမော်ဒယ်အတွက် ကော်လံပရိုဖိုင်များကို ပုံ 4.51 တွင် ပြထားသည်။ ဟိ ပရိုဖိုင်များ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး ရှိုး တစ်ခုခု သိသာသည်။ ဆင်းရဲ ဒီဇိုင်း ၏ အဆိုပါ ကော်လံ၊ သို့ပေမယ့် အဆိုပါ ဒီဇိုင်းကို optimized မဖြစ်သေးပါဘူး။

ဟိ သရုပ်သကန် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဆုံစည်းခဲ့သည်။ ရန် အောင်မြင်ရန် အဆိုပါ ပစ်မှတ် ပြောင်းလဲခြင်း ၏ n-hexane အတူ recycle တစ်ခ ၏ ၁၉.၃၅ မက်ထရစ် တန်/နာရီ ဟိ ပြန်လည်အသုံးပြု ဖွဲ့စည်းမှု သည် 50.0 mol% n- hexane၊ ၂၁.၁ mol% 2-methyl pentane၊ 25.1 mol% 3-methyl pentane, 3.6 mol% 2,3-methyl butane နှင့် 0.2 mol% 2,2-methyl butane ။ ဤသည်မှာ ပေါင်းစည်းထားသော အဖြေတစ်ခု ဖြစ်သော်လည်း ၎င်းသည် တစ်ခုတည်းသာ ဖြစ်သည်။ ၏ အများကြီး ဖြစ်နိုင်သည်။ ဆုံစည်းခဲ့သည်။ ဖြေရှင်းချက်များ။ မရှိ ကြိုးစားမှု ရှိသည်။ မရှိသေး ဖြစ်ခဲ့သည်။ လုပ်ထားတယ်။ ရန် ဒီဇိုင်းကို optimize လုပ်ပါ ။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်၏ အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်ကို ပြဿနာ 4.14 တွင် ဆန်းစစ်ထားသည်။ isomerization လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများနှင့် ပတ်သက်၍ ပိုမိုလက်တွေ့ကျသော

အချက်အလက်များအတွက်၊ Meyers (2003) ကို တိုင်ပင်ပါ။

4.8. FLOWSHEET အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်

ပြီးနောက် အောင်မြင်မှု a ဆုံစည်းခဲ့သည်။ သရုပ်သကန် ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် လိုချင်တယ်။ သယ် ထွက် အချို့ ဘွဲ့ ၏ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ဟိ စီးပွားဖြစ် သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ သင့်လျော်သောသတိဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည့် အကန့်အသတ်ရှိသော optimization စွမ်းရည်ရှိသည်။



ပုံ ၄.၄၈။ ဒီဇိုင်း ကန့်သတ်ချက်များ အတွက် အဆိုပါ ခိုင်မာသော ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ။

4.8.1. သုံးပါ။ ၏ ထိန်းချုပ်သူများ

အရိုးရှင်းဆုံး ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းပုံစံမှာ တုပခြင်းတွင် နောက်ထပ်ကန့်သတ်ချက်များကို ချမှတ်ရန်ဖြစ်သည်။ ဒါကြောင့် အဲဒါ အဲဒါ တွေ့ဆုံသည်။ လိုအပ်ချက်တွေ သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ။ အဘို့ ဥပမာ၊ အကယ်၍ ဒီဇိုင်နာ လုပ်ထားတယ်။ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ နှုန်းထားများ၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှု နှုန်း ၏ ထုတ်ကုန် အဲဒါ မော်ဒယ်သည် အလိုရှိသောနှုန်းထက် နည်းနိုင်သည် (သို့မဟုတ်) ပိုနိုင်သည်ဟု ခန့်မှန်း သည် ။ ဒီဇိုင်နာသည် သင့်လျော်သောအချိုးကို တွက်ချက်ကာ ဖိဒ်စီးကြောင်းအားလုံးကို ဤအချိုးဖြင့် မြှောက်ကာ မော်ဒယ်ကို ပြန်လည်ပေါင်းစည်းခြင်းဖြင့် ၎င်းကို ပြုပြင်နိုင်သော်လည်း ဤချဉ်းကပ်မှုသည် မကြာမီ ပျံစရာဖြစ်လာမည်ဖြစ်သည်။ ယင်းအစား၊ သရုပ်ဖော်မှု ပရိုဂရမ်များသည် ဒီဇိုင်နာအား မော်ဒယ်အပေါ် ကန့်သတ်ချက်များကို ချမှတ်ခွင့်ပြုသည်။ ရှေ့ဥပမာတွင်၊ ၎င်းသည် ထုတ်ကုန်စီးဆင်းမှုနှုန်းကို ကန့်သတ်ချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ပစ်မှတ်တန်ဖိုးနှင့် ညီမျှသည်။ ကန့်သတ်ချက်များဟု ခေါ်သော ထိန်းချုပ်ကိရိယာ လုပ်ဆောင်ချက်များကို အသုံးပြု၍ ချမှတ်ထားသည်။ a "ဒီဇိုင်း သတ်မှတ်ချက်" ၌ Aspen ပေါင်းတယ်။ သို့မဟုတ် a "သတ်မှတ်" သို့မဟုတ် "ညှိ" ၌ UniSim ဒီဇိုင်း။ ထိန်းချုပ်သူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ ဖြစ်ဖြစ်၊ အဖြစ်

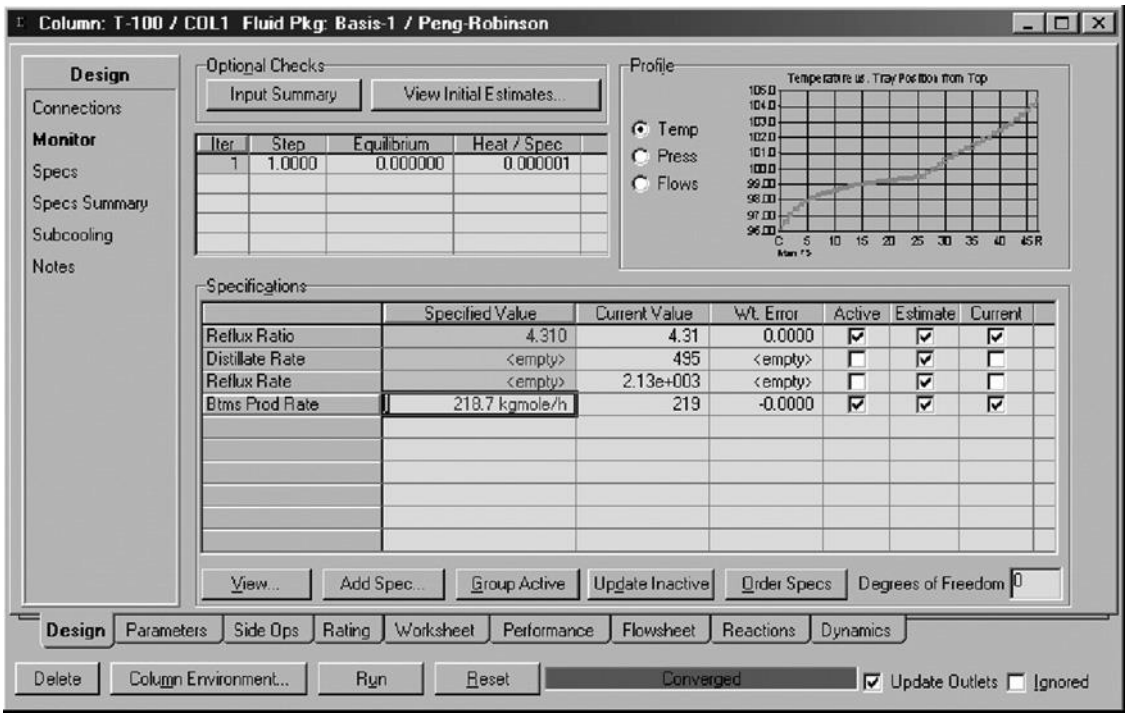
သတ်မှတ် ပြောင်းလဲနိုင်သော *x* ရုန် တန်ဖိုး *z*

သို့မဟုတ်

ညှိ ပြောင်းလဲနိုင်သော *x* ရုန် တန်ဖိုး *y* အားဖြင့် ကြိုးကိုင်ခြင်း။ ပြောင်းလဲနိုင်သော *z*

z သည် simulation ဖြင့် တွက်ချက်မည့် အမျိုးအမည်မသိ ကိန်းရှင် သို့မဟုတ် ကိန်းရှင်အစုအစည်းဖြစ်ပြီး x *သည်* ဒီဇိုင်နာက သတ်မှတ်လိုသည့် ကိန်းရှင်ဖြစ်သည်။

ဒီဇိုင်းကန့်သတ်ချက်များနှင့် သတ်မှတ်ချက်များကို ဖမ်းယူရန်အတွက် ထိန်းချုပ်ကိရိယာများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ၎င်းတို့သည် feed အချိုးများကို သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် သုတ်သင်ရှင်းလင်းမှုနှုန်းများကို ထိန်းချုပ်ခြင်းအတွက် အထူးအသုံးဝင်သည်။ ပြန်လည်အသုံးပြု အချိုးများ ရုန် အောင်မြင်ရုန် ပစ်မှတ် သီကုံးသည်။ တချို့က ဂရုစိုက်ပါ။ သည် လိုအပ်သည်။ ရုန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ သူတို့



ပုံ ၄.၄၉။ သတ်မှတ်ချက်များ အတွက် အဆိုပါ ခိုင်မာသော ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ။

နည်းပါးစွာအသုံးပြုကြသည်; မဟုတ်ပါက အချက်အလက်များစွာကို ပြန်လည်အသုံးပြုမှု များပြားလာပြီး ပေါင်းစည်းရန် ခက်ခဲလာပါသည်။

ထိန်းချုပ်သူများသည် ပြန်လည်အသုံးပြုမှုများကဲ့သို့ ပြုမူကြပြီး အများအားဖြင့် ဆုံစည်းခြင်းကို ဖန်တီးရန် စိတ်ကူးကောင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ သရုပ်သကန် ရန် လုပ်ရပ် အဖြစ် a ကောင်းတယ် ကနဦး ခန့်မှန်းချက် မီ ထပ်လောင်း ထိန်းချုပ်သူများ။ ၎င်းသည် feed ratio controllers ကဲ့သို့သော ရိုးရှင်းသော ထိန်းချုပ်ကိရိယာ လုပ်ဆောင်ချက်များနှင့် မသက်ဆိုင်ပါ။

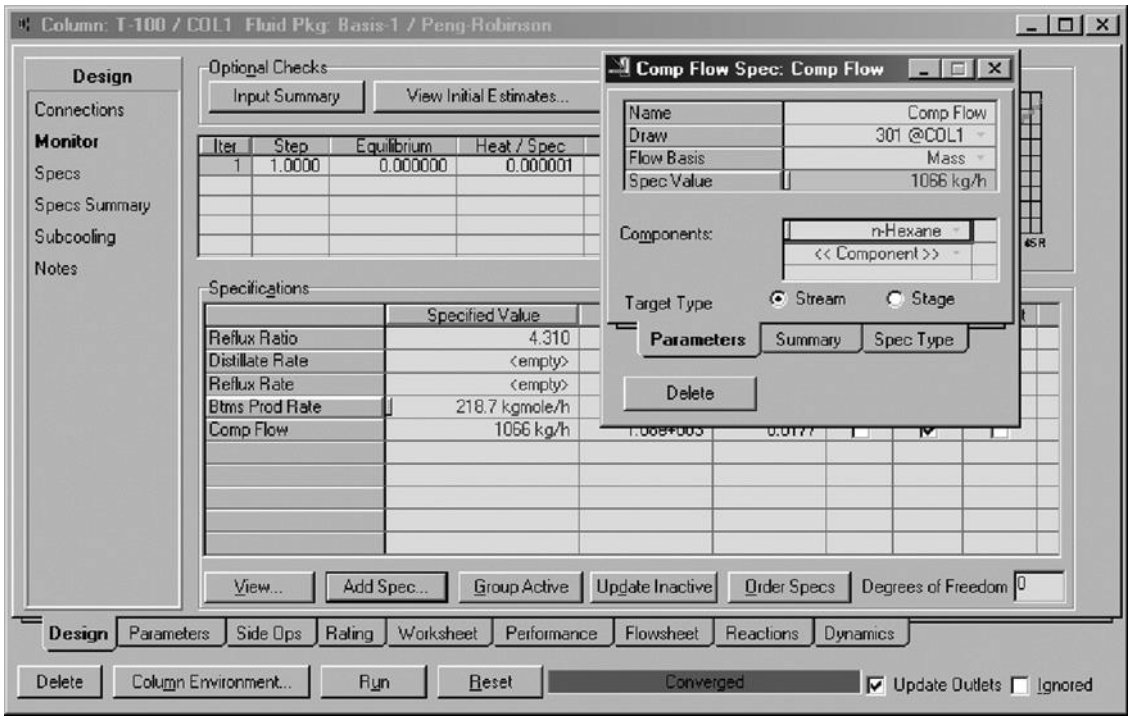
Dynamic Simulation တွင်၊ controller များကို process ၏ တကယ့် control valves များကို နမူနာယူရန် အသုံးပြုပါသည်။ ဘယ်တော့လဲ ပြောင်းလဲခြင်း။ a တည်ငြိမ်သောအခြေအနေ သရုပ်သကန် ရန် a သွက်လက်သည်။ သရုပ်သကန်၊ ထိန်းချုပ်ကိရိယာ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များသည် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအရ ရရှိနိုင်သော ထိန်းချုပ်မှုဖွဲ့စည်းပုံများနှင့် ကိုက်ညီကြောင်း သေချာစေရန်အတွက် ဂရုစိုက်မှုအချို့လိုအပ်ပါသည်။

4.8.2. ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ အသုံးပြုခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ဆော့ဝဲ

ဟိ စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ အားလုံး ရှိသည် အဆိုပါ စွမ်းရည် ရန်

ဖြေရှင်းပါ။ optimization ပြဿနာများ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် စုစည်းတင်ပြထားပါတယ်။ အဖြစ် လိုင်းမဟုတ်သော ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ (NLP) ပြဿနာများ။ မှာ အဆိုပါ အချိန် စာရေးခြင်း ၊ ကိန်းပြည့်ကိန်းရှင်များကို အသုံးပြု၍ ဒီဇိုင်နာအား အထူးသင့်လျော်အောင် လုပ်ဆောင်ရန် ခွင့်မပြုပါ ။ အဲဒါ က၊ ထို့ကြောင့်၊ မဟုတ်ဘူး ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ပါ။ ကိန်းပြည့် ကန့်သတ်ချက်များ အဲဒီလို အဖြစ် စဉ်ဆက်မပြတ်ကိန်းရှင်များကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင် တပြိုင်နက်တည်း လုပ်ဆောင်နေချိန်တွင် ဗန်းများ သို့မဟုတ် ဖိဒ်ဗန်း အရေအတွက်။ စီးပွားဖြစ် simulation ပရိုဂရမ်များကို အသုံးပြု၍ superstructure optimization လုပ်ဆောင်ရန် လည်း မဖြစ်နိုင်ပါ ။

ကြီးမားသော လုပ်ငန်းစဉ် simulation ပုံစံကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းသည် ပင်ကိုယ်အားဖြင့် ခက်ခဲသည်၊ အထူးသဖြင့်ဆိုလျှင်၊ ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ မျိုးစုံ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ မှတ်ချက်ချသည်။ ၌ အပိုင်း ၁.၉.၉၊ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် algorithms



ပုံ 4.50 ထည့်ပေးခြင်း။ a သတ်မှတ်ချက် on n-hexane အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း။

အတွက် NLP ပြဿနာများ လိုအပ်သည် မျိုးစုံ ဖြေရှင်းချက်များ ၏ အဆိုပါ မော်ဒယ်၊ ဘယ်ဟာ ရမယ်။ ဖြစ် အဖြေတစ်ခုစီတွင် ဆုံစည်းခဲ့သည်။

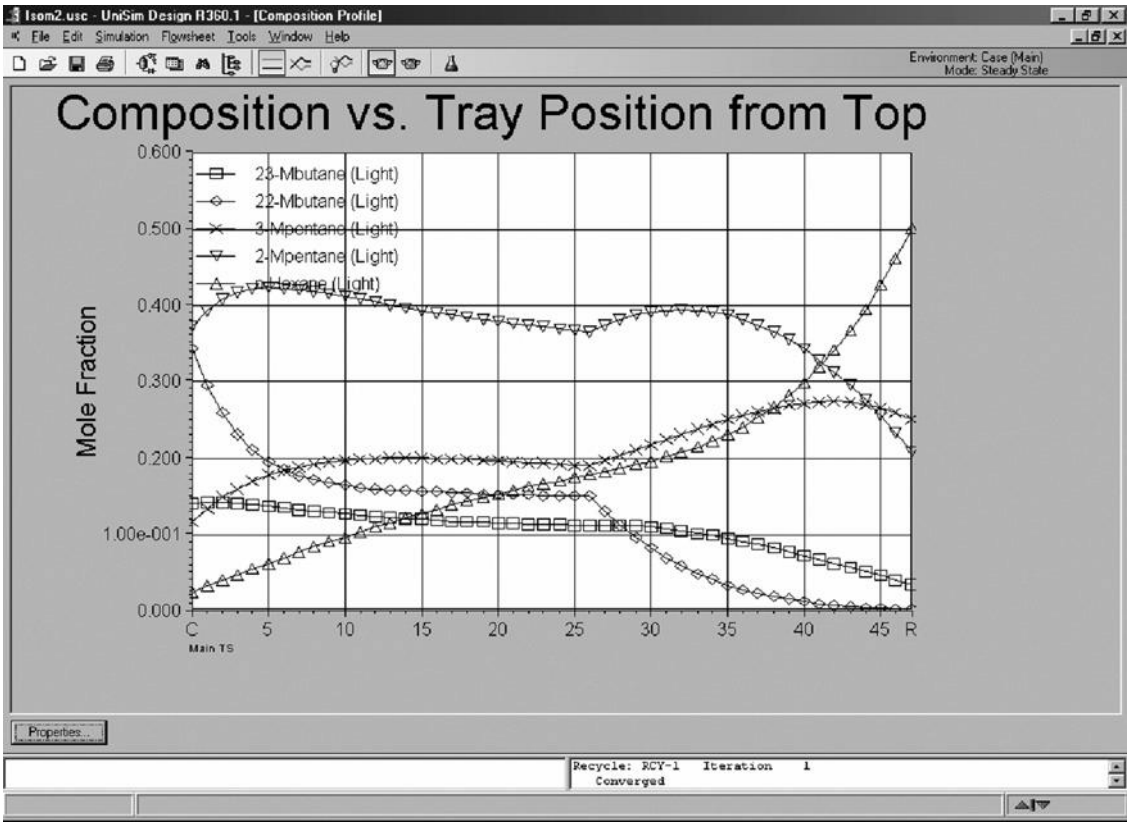
flowsheet optimization ၏နောက်ထပ်ရှုပ်ထွေးမှုမှာ objective function ၏ဖော်မြူလာဖြစ်သည်။ စက်မှုဒီဇိုင်းအတွက် ရည်ရွယ်ချက်မှာ စီးပွားရေးစွမ်းဆောင်ရည်ကို အမြဲတမ်းတိုင်းတာမှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ သရုပ်ဖော်ပရိဂရမ်မှတွက်ချက်ထားသော ဒီဇိုင်းဘောင်များကို

စက်ပစ္စည်းကုန်ကျစရိတ်၏အတော်လေးကောင်းမွန်သောခန့်မှန်းချက်များကိုပေးနိုင်သော်လ ည်း ၎င်းသည် ပုံမှန်အားဖြင့် ကန့်သတ်ချက်များကို Aspen ကဲ့သို့သော အထူးပြုကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းရေးပရိဂရမ်သို့ တင်ပို့ရန်လိုအပ်ပါသည်။ ICARUS၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၆.၃.၈။ ထိုမျှသာမက၊ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ များသောအားဖြင့် ဖြစ် အရွယ်အစားကြီးသည်။ အားဖြင့် a သင့်လျော်သည်။ ဒီဇိုင်း အချက် နှိုင်းယှဉ် ရန် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း စီးဆင်း နှုန်းထားများ၊ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၁.၇။ ဟိ အရိုးရှင်းဆုံး နည်းလမ်း ရန် လိပ်စာ ဒီ ပြဿနာ သည် ရန် သော့ဒီဇိုင်းဘောင်များ၏ ကွဲပြားမှုများဖြင့် သရုပ်ပြခြင်း နှစ်ခု သို့မဟုတ် သုံးခုကို ဖန်တီးပါ။ ဒါတွေ ထို့နောက် ဖြစ်နိုင်သည့် အနီးစပ်ဆုံး ကုန်ကျစရိတ် မျဉ်းကွေးများ ရေးဆွဲရန်အတွက် ဒီဇိုင်းများကို ကုန်ကျစရိတ် ပေးနိုင်သည်။

သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ကိရိယာ ၏ အဆိုပါ သရုပ်သကန် အစီအစဉ်။

Aspen Plus လက်စွဲသည် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများကို သတ်မှတ်ခြင်းအတွက် အသုံးဝင်သော အကြံပြုချက်များကို ပေးဆောင်သည် (Aspen Technology, 2001)။

1. Flow Sheet ၏ သရုပ်ဖော်မှုကို ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် စတင်ပါ။ ၎င်းသည် ဒီဇိုင်နာအား အမှားအယွင်းများကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်ရန်၊ သတ်မှတ်ချက်များသည် ဖြစ်နိုင်ချေရှိကြောင်း သေချာစေရန်နှင့် မျက်ရည်စီးကြောင်းများအတွက် ကောင်းမွန်သော ခန့်မှန်းချက်များကို ပေးပါသည်။



ပုံ ၄.၅၁။ ကော်လံ ပရိုဖိုင်များ အတွက် အဆိုပါ ခိုင်မာသော ပေါင်းခံခြင်း မော်ဒယ်။

2. မည်သည့်ကိန်းရှင်များသည် သက်ရောက်မှုအရှိဆုံးဖြစ်ကြောင်း ဆုံးဖြတ်ရန် အာရုံခံနိုင်စွမ်းဆိုင်ရာ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို လုပ်ဆောင်ပါ။ on အဆိုပါ ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက်။ ဒါတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ပြောင်းလဲနိုင်သော အဲဒါ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ ဆုံးဖြတ်ချက်အဖြစ် ပြောင်းလဲနိုင်သော။ အဲဒါ သည် ကိုလည်း အရေးကြီးတယ်။ ရန် ဆုံးဖြတ် ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော အပိုင်းအခြားများ အတွက် ဤကိန်းရှင်များသည် အထက်နှင့်အောက် ကန့်သတ်ကန့်သတ်ချက်များကို သတ်မှတ်ပါ။ သတ်မှတ်ဘောင်များ ကျဉ်းလွန်းပါက၊ အကောင်းဆုံးကို ရှာမတွေ့ပါ။ ကျယ်ပြန့်လွန်းရင် ပေါင်းစည်းဖို့ ခက်ခဲနိုင်ပါတယ်။
3. နေစဉ် သယ် ထွက် အဆိုပါ sensitivity ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း၊ ကြည့်ပါ။ အကယ်၍ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး သည် ကျယ်ပြန့် သို့မဟုတ် ထက်ထက်။ ရှိရင် ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ သာ သေးငယ်သည်။ အပြောင်းအလဲများ ၌ အဆိုပါ ရည်မှန်းချက် လုပ်ဆောင်ချက်၊ ထို့နောက် နောက်ထပ် optimiza- tion သည်

တရားမျှတမည်မဟုတ်ပါ။

မကြာခဏအသုံးပြုလေ့ရှိသည့် အခြားနည်းလမ်းမှာ လုပ်ငန်းစဉ်တည်ဆောက်ပုံအား ပြင်ဆင်ရန်နှင့် အဓိကဆုံးဖြတ်ချက်ကိန်းရှင်များ၏ အနီးစပ်ဆုံးတန်ဖိုးများကို ဆုံးဖြတ်ရန် ရိုးရှင်းသောပုံစံများကို အသုံးပြု၍ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်လုပ်ဆောင်ရန်ဖြစ်သည်။ နောက်ဆုံး NLP တစ်ခု ထို့နောက် တိကျသောပုံစံကို အသုံးပြု၍ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။

4.9. ဒိုင်းနမစ် ပုံသဏ္ဌာန်

စဉ်ဆက်မပြတ် လုပ်ငန်းစဉ်အများစုကို တည်ငြိမ်သောအခြေအနေတွင်သာ ပုံဖော်ထားသည်။ အချို့သော simulation ပရိုဂရမ်အချို့သည် တည်ငြိမ်သောအခြေအနေတူခြင်းအား dynamic mode တွင်လည်ပတ်ရန် convert လုပ်ခွင့်ပြုသည်။ Dynamic Simulation သည် အသုံးဝင်သည်။

1. အတုယူခြင်း။ သုတ် နှင့် အဆက်မပြတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ ရန် ဆုံးဖြတ် နှုန်းထိန်းအဆင့်များ နှင့် batch-to-batch recycles နှင့် heat recovery ကို စုံစမ်းပါ။
2. အတုယူခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ် စတင်တည်ထောင်သည် နှင့် အပြီးပိတ်လိုက်သည်;
3. အတုယူခြင်း။ စက်ဘီးစီးခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ;
4. အတုယူခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ် အနှောင့်အယှက်များ ရန် အကဲဖြတ်ပါ။ ထိန်းချုပ်မှု စနစ် စွမ်းဆောင်ရည် နှင့် ညှိထိန်းချုပ်ကိရိယာများ
5. အတုယူခြင်း။ အရေးပေါ် အခြေအနေများ ရန် အကဲဖြတ်ပါ။ နှိုးစက် စနစ် နှင့် ကယ်ဆယ်ရေး စနစ်၏ တုံ့ပြန်မှုများနှင့် ၎င်းတို့သည် လုံလောက်ကြောင်း သေချာပါစေ။

ကောင်းသော ရွေ့လျားပုံတူခြင်းအတွက်၊ ဒီဇိုင်နာသည် ပိုက်နှင့် ကိရိယာပုံကြမ်း (အခန်း 5 ကိုကြည့်ပါ) နှင့် သိုလှောင်မှုအားလုံးကို တွက်ချက်နိုင်စေရန် ပိုက်နှင့် ကိရိယာပုံကြမ်းမှ အမှန်တကယ် ထိန်းချုပ်မှုစနစ်ကို သတ်မှတ်ရပါမည်။ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းနှုန်းနှင□ တုံ့ပြန်မှုနှုန်းကိုလည်း သိနိုင် သို့မဟုတ် ယူဆရမည်ဖြစ်သည်။

တည်ငြိမ်သော အခြေအနေတူခြင်းထက် တွက်ချက်မှုအရ ပိုမိုပြင်းထန်သည်။ Dynamic Simulation ကို လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုလုံးထက်မဟုတ်ဘဲ လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခု (သို့မဟုတ် တစ်ယူနစ်တည်းလုပ်ဆောင်မှုများပင်) တွင် အသုံးပြုပါသည် ။ မတူညီသော သရုပ်ဖော်နည်းဗျူဟာများကို ပေးဆောင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ a အကြမ်းပတမ်း သွက်လက်သည်။ မော်ဒယ်။ ကောင်းတယ်။ မိတ်ဆက်ခြင်း။ ရန် သွက်လက်သည်။ သရုပ်သကန် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် Luyben (2006), Ingham et al. (2007), Seborg et al ။ (2003) နှင့် Asprey and Machietto (2003) နှင့် Pantelides (1988) တို့၏ စာတမ်း။

4.10. အကိုးအကားများ

Aspen နည်းပညာ။ (၂၀၀၁)၊ *Aspen အပေါင်း ၁၁.၁ အသုံးပြုသူ လမ်းညွှန်* (ပန်းပင် နည်းပညာ Inc.)

Asprey၊ SP နှင့် Machiettoၢ S. (2003) *Dynamic Model Development- နည်းလမ်းများ၊ သီအိုရီနှင့် အသုံးချမှုများ* (Elsevier)။

Benedekၢ P (ed.) (၁၉၈၀)၊ *တည်ငြိမ်သောအခြေအနေ Flowsheeting ၏ ဓာတု အပင်များ*

(elevier)။ Husain, A. (1986) *Chemical Process Simulation* (Wiley)။

အင်ဂမ်၊ ဂျေ၊ ဒွန်း၊ ငါ။ ဂျေ၊ ဟိန်းဇယ်၊ အီး၊ Prenosil၊ ည။ အီး၊ နှင့် Snape၊ ည။ ခ (၂၀၀၇)၊ *Chemical Engineering Dynamics*၊ 3rd ed (Wiley-VCH)။

လီစလေ၊ အမ် c (ed.) (၁၉၈၂)၊ *ကွန်ပျူတာ အကူအညီပေးခဲ့သည်။ လုပ်ငန်းစဉ် စိုက်တယ်။ ဒီဇိုင်း* (ပင်လယ်ကွေ့)။

Luyben၊ WL (၂၀၀၆) *Aspen ™ Simulation* (Wiley) ကို အသုံးပြု၍ ပေါင်းခံခြင်း ဒီဇိုင်းနှင့် ထိန်းချုပ်ခြင်း။ မေယာ၊ R တစ် (၂၀၀၃)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ ရေနံ သန့်စင်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ*၊ ၃ ed (McGraw- Hill)။

Pantelides၊ CC (1988) *Comp နှင့် Chem Eng* ., 12 , 745. အရှိန်မြှင့်ခြင်း—လုပ်ငန်းစဉ် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ မကြာသေးမီက တိုးတက်မှုများ။

Preece, PE, Kift, MH, and Grills, DM (1991) *Computer-Orientated Process Design* , Proceedings of COPE, Barcelona, Spain, October 14-16, 209, computer assisted process design အတွက် graphical user interface တစ်ခု။

Seborg၊ ဃ။ အီး၊ အက်ဒ်ဂါ၊ T. အက်ဖ်၊ နှင့် Mellichamp၊ ဃ။ တစ် (၂၀၀၃)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် Dynamics နှင့် ထိန်းချုပ်မှု* (အလုပ်သင် ခန်းမ)။

ဝဲလ်၊ ဆ ဌ။ နှင့် နှင်းဆီ၊ ဌ။ အမ် (၁၉၈၆)၊ *ဟီ အနုပညာ ၏ ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း* (elevier)။

Westerberg၊ တစ် ဒဗလျူ၊ Hutchinson၊ ဇ ပီ၊ မော်ဒဒ်၊ R ဋ။ နှင့် ဆောင်း၊ P (၁၉၇၉)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် Flow- sheeting* (Cambridge UP)။

အမေရိကန် စံနှုန်းများ

ASTM D 86 (2007) ရေနံပေါင်းခံခြင်းအတွက် စံစမ်းသပ်နည်းလမ်း ထုတ်ကုန်များ မှာ လေထုဖိအား။ (ASTM နိုင်ငံတကာ)။

ASTM D 2887 (2006) ဓာတ်ငွေ့ chromatography ဖြင့် ရေနံအပိုင်းအစများ ပွက်ပွက်ဆူနေသော အကွာအဝေး ဖြန့်ဖြူးမှုအတွက် စံစမ်းသပ်နည်းလမ်း။ (ASTM နိုင်ငံတကာ)။

နိုင်ငံတကာ စံနှုန်းများ

BS ၁၅၅၃-၁ (၁၉၇၇)၊ သတ်မှတ်ချက် အတွက် ဂရပ်ဖစ် သင်္ကေတများ အတွက် အထွေထွေ အင်ဂျင်နီယာ။ အပိုင်း 1: ပိုက်စနစ်များနှင့်စက်ရုံ။ (British Standards Institute)။

ISO ၁၀၆၅၈ (၁၉၉၇)၊ စီးဆင်းမှု ပုံကားချပ်များ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် အပင်များ - အထွေထွေ စည်းကမ်း။ 1st ed (International Organization for Standardization)။

4.11. အမည်စာရင်း

		MLT တွင် အတိုင်းအတာများ
အပူ တစ်ခု	ငွေလဲသူ ဧရိယာ	L^2
F	Shell နှင့် tube ငွေလဲသူ အချက်	—
G	Molar နှုန်း ၏ စားသုံးမှု ၏ ဓာတ်ပေါင်းဖိုရှိဓာတ်ငွေ့	MT^{-1}
M	Make-up ဓာတ်ငွေ့ အံသွား စီးဆင်း MT နှုန်း	-
P	သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့ အံသွား စီးဆင်း MT နှုန်း	-
q	Wegstein နည်းလမ်း အရှိန် ကန့်သတ်ချက်	-
s	Wegstein နည်းလမ်း၏ ခန့်မှန်းချက် gradient	—
U	ခြုံ အပူ လွှဲပြောင်း coefficient	$MT^{-3}u^{-1}$
x_k	Estimate of parameter *x* at k^{th} iteration	—
x	Controlled parameter	—
y	Target value	—

4.12. ပြဿနာများ

4.1. Monochlorobenzene သည် benzene နှင့် chlorine ၏ တုံ့ပြန်မှုဖြင့် ထုတ်လုပ်သည်။ တစ် အရောအနှော ၏ monochlorobenzene နှင့် dichlorobenzene သည် ထုတ်လုပ်၊ trichlorobenzene အနည်းငယ်နှင့်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက်ကို ထုတ်ကုန်တစ်ခုအနေနဲ့ ထုတ်လုပ်ပါတယ်။ Benzene သည် ကျွေးတယ်။ ရန် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို ၌ ပိုလျှံ ရန် မြှင့်တင်ပါ။ အဆိုပါ monochlorobenzene ထုတ်လုပ်မှု။

ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ ထုတ်ကုန်များကို chlorobenzenes နှင့် ဓာတ်မတည့်သော benzene များ ပေါင်းစပ်ထားသော condenser တစ်ခုသို့ ကျွေးပါသည်။ Condensate သည် သီးခြားခွဲစက်တစ်ခုရှိ noncondensable gases နှင့် ခွဲထားသည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလို-၊ ide နှင့် ဓာတ်မတည့်သော ကလိုရင်း၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက်သည် ရေတွင်စုပ်ယူသည့် စုပ်ယူမှုကော်လံတစ်ခုသို့ ဖြတ်သန်းသည်။ စုပ်ယူထားသော ကလိုရင်းကို ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။

chlorobenzenes နှင့် ဓာတ်မတည့်သော benzene ပါရှိသော ခွဲထုတ်ခြင်းမှ အရည်အဆင့်ကို chlorobenzenes ရှိသည့် ပေါင်းခံကော်လံတစ်ခုသို့ ကျွေးသည်။ ဓာတ်မတည့်သော benzene နှင့် ခွဲထုတ်သည်။ benzene ကို ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။

အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဒေတာ၊ တွက်ချက် အဆိုပါ စမ်းချောင်း စီးဆင်းသည်။ နှင့် ဆွဲ တက် a တစ်ရက်လျှင် monochlor- obenzene 1.0 မက်ထရစ်တန် (တစ်တန်) ထုတ်လုပ်ခြင်းအတွက် ပဏာမ စီးဆင်းမှုစာရွက်။

ဒေတာ-

ဓာတ်ပေါင်းဖို

တုံ့ပြန်မှုများ- $C_6H_6 + Cl_2 \rightarrow C_6H_5 + HCl$

$C_6H_6 + 2Cl_2 \rightarrow C_6H_9\ Cl_2 + 2HCl$

Mol အချိုး $Cl_2 : C_6H_6$ အဝင်တွင် =

ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ = 0.9 benzene

၏ အလုံးစုံပြောင်းလဲခြင်း 55.3%

monochlorobenzene ၏အထွက်နှုန်း

73.6%

အသားပေး ၏ dichlorobenzene 27.3%

ထုတ်လုပ်မှု ၏ အခြား ကလိုရင်း ဒြပ်ပေါင်းများ နိုင်သည် ဖြစ် မစိုက်။

ခွဲထုတ်ခြင်း။

ယူဆပါ။ 0.5% ၏ အဆိုပါ အရည် စမ်းချောင်း သည် လေ့ကျင့်ထားသည်။ အတူ အဆိုပါ

အင်္ဂေါ။

စုပ်သည်။

ယူဆပါ။ 99.99% စုပ်ယူမှု ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက် နှင့် အဲဒါ 98% ၏ အဆိုပါ ကလိုရင်း ကို ပြန်လည်အသုံးပြုပြီး အကြွင်းကို ရေထဲတွင် ပျော်ဝင်စေသည်။ absorber သို့ ရေပေးဝေမှုသည် 30% w/w strength hydrochloric acid ကို ထုတ်လုပ်ရန် သတ်မှတ်ထားသည်။

ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံ

ယူပါ။ အဆိုပါ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ ဘန်ဇင်း ရန် ဖြစ် ၉၅%၊ နှင့် 99.99% ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ c h l o r o b e n z e n e s များ ။

မှတ်ချက် - ဒီ ပြဿနာ နိုင်သည် ဖြစ် ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ မပါဘဲ သုံးပြီး လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ဆော့ဖ်ဝဲ။ စတင်ပါ။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုဝင်ပေါက်ရှိ ဒြပ်ထုလက်ကျန် (ပြန်လည်အသုံးပြုသည့် စမ်းချောင်းများကို ပေါင်းထည့်ပြီးနောက်) နှင့် 100 ဟု ယူဆပါ။ ဤအချက်တွင် benzene ၏ kgmol/h။

4.2. ဓာတ်ဆီ တွင် antiknock additive အဖြစ် အသုံးပြုသည် ။

ၔင်းကို မီသနောနှင့် isobutene တုံ့ပြန်မှုဖြင့် ထုတ်လုပ်သည်။ ဓာတ်- tion သည် အလွန်ရွေးချယ်ပြီး လက်တွေ့အားဖြင့် မည်သည့် C ₄ ဖြစ်သည်။ isobutene ပါဝင်သော stream ကို အစားအစာအဖြစ်အသုံးပြုသည်-

$$CH_2 ¼ C(CH_3)_J + CH_3OH ! (CH_3)_2 - C- - O- - CH_2$$

တစ် 10% ပိုလှုံ ၏ မီသနော သည် သုံးတယ်။ ရှန် ဖိနှိပ်သည်။ ဖွတ် တုံ့ပြန်မှုများ။ ၌ a ပုံမှန် လုပ်ငန်းစဉ်၊ အဆိုပါ ပြောင်းလဲခြင်း ၏ isobutene ၌ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို စင်မြင့် သည် ၉၇%။

ထုတ်ကုန်ကို ပေါင်းခံခြင်းဖြင့် ဓာတ်မတည့်သော မီသနောနှင့် C ₄ ဒြပ်ပေါင်းများကို ခွဲထုတ်သည်။

မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော သန့်စင်သော အရည်၊ MTBE သည် ပေါင်းခံကော်လံ၏ အောက်ခြေမှ ထွက်ခွာပြီး သိုလှောင်မှုသို့ ပေးပို့သည်။ မီသနောနှင့် C ₄ ဒြပ်ပေါင်းများသည် ကော်လံထိပ်မှ အခိုးအငွေ့အဖြစ် ထွက်သွားပြီး မီသနောကို ရေစုပ်ယူမှုဖြင့် ပိုင်းခြားထားသော ကော်လံတစ်ခုသို့ ဖြတ်သန်းသွားသည်။ C ₄ ဒြပ်ပေါင်းများသည် စုပ်ယူမှုကော်လံ၏ထိပ်တွင် ရေနှင့်ပြည့်နေကာ လောင်စာဓာတ်ငွေ့အဖြစ် အသုံးပြုကြသည်။ မီသနောကို ပေါင်းခံခြင်းဖြင့် ရေတွင်းမှ ခွဲထုတ်ပြီး ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖို စင်မြင့်။ ဟိ ရေ၊ ဘယ်ဟာ အရွက် အဆိုပါ အခြေခံ ၏ အဆိုပါ ကော်လံ၊ သည် ပြန်လည်အသုံးပြုခဲ့သည်။ အဆိုပါ စုပ်ယူမှု ကော်လံ။ တစ် သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ သည် ယူထားသည်။ ထံမှ အဆိုပါ ရေ ပြန်လည်အသုံးပြု စမ်းချောင်း အညစ်အကြေးများ တိုးပွားခြင်းကို တားဆီးရန်။

1. ဆွဲသည်။ တက် a ဘလောက် စီးဆင်း အခုမှ အတွက် ဒီ လုပ်ငန်းစဉ်။
2. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကျွေးသည်။ အတွက် တစ်ခုစီ စင်မြင့်။
3. ဆွဲသည်။ a flowsheet အတွက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။
   ဆက်ဆံပါ။ အဆိုပါ C ₄ ဓာတ်များ၊ အခြား ထက် isobutene၊ အဖြစ် တစ်ခု အစိတ်အပိုင်း။

ဒေတာ-

1. နေရတယ်။ ဖွဲ့စည်းမှု၊ mol%- n- butane ¼၂၊ butene- ၁¾၃၁၊ butene- ၂¼ ၁၈၊ isobutene¼ ၄၉။
2. လိုအပ်သည်။ ထုတ်လုပ်မှု နှုန်း ၏ MTBE၊ ၇၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ
3. ဓာတ်ပေါင်းဖို ပြောင်းလဲခြင်း ၏ isobutene၊ ၉၇%။
4. ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ MTBE ထံမှ အဆိုပါ ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ၊ 99.5%။
5. ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မီသနော၏ စုပ်ယူမှုကော်လံ၊ 99%။
6. အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ မီသနော ၌ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် ထွက်ခွာ အဆိုပါ စုပ်ယူမှု ကော်လံ၊ 15%။
7. ရေကို ပြန်လည်အသုံးပြုသော စမ်းချောင်းမှ စွန့်ပစ်သည့် သန့်စင်မှုဆီသို့

စီးဆင်းမှု၏ 10% ကို ဖယ်ရှားပါ။ methanol ပြန်လည်ရယူရေးကော်လံကိုချန်ထားပါ။

8. ဟီ ဓာတ်ငွေ့များ ထားခဲ့ပါ။ အဆိုပါ ထိပ်တန်း ၏ အဆိုပါ စုပ်ယူမှု ကော်လံ ပြည့်နှက် အတူ ရေ 30 ∘ C မှာ
9. နှစ်မျိုးလုံး ကော်လံများ လည်ပတ် မှာ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ လေထု ဖိအား။

4.3. သကြားများကို အချဉ်ဖောက်ခြင်းဖြင့် အီသနောကို ထုတ်လုပ်နိုင်ပြီး ဓာတ်ဆီရောစပ်သည့် အစိတ်အပိုင်းအဖြစ် အသုံးပြုသည်။ သကြားများသည် ဇီဝလောင်စာမှ ဆင်းသက်နိုင်သောကြောင့် အီသနောသည် ပြန်လည်ပြည့်ဖြိုးမြဲလောင်စာ ဖြစ်နိုင်သည်။ အချဉ်ဖောက်ရာမှာ ကြံသကြား ပေးလိုက်တယ်။ အီသနော၊ sucrose ($C_{11}H_{22}O_{11}$) အသွင်ပြောင်းသည်။ တဆေးအားဖြင့် (*Saccharomyces သားအိမ်ခေါင်း*) ရန် အသားပေး အီသနော နှင့် C O_2။ တချို့က sucrose သည် ကိုလည်း လောင်တယ်။ ၌ ထိန်းသိမ်းခြင်း။ အဆိုပါ

ကစော်ဖောက်ခြင်း ဓာတ်ပေါင်းဖိုရှိ ဆဲလ်ယဉ်ကျေးမှု။ ကစော်ဖောက်ခြင်း တုံ့ပြန်မှုကို သယ်ဆောင်နိုင်သည်။ ထွက် ၌ a စဉ်ဆက်မပြတ် ဓာတ်ပေါင်းဖို အဖြစ် ရှည် အဖြစ် အဆိုပါ အီသနော အာရုံစူးစိုက်မှု မပါဘူး။ ကျော်လွန် အကြောင်း ၈ wt % မှာ ဘယ်ဟာ အမှတ် အဆိုပါ ကုန်ထုတ်စွမ်းအား ၏ အဆိုပါ တဆေး သိသိသာသာကျတယ်။ sucrose ကို 12.5 အဖြစ်ကျွေးသည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့မကျွေးမီ ပိုးမွှားကင်းစင်စေမည့် ရေထဲတွင် wt% ပျော်ရည်။ ပိုးသတ်ခြင်းကို များသောအားဖြင့် ရေနွေးငွေ့ဖြင့် အပူပေးခြင်းဖြင့် ပြီးမြောက်သည်။ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကို အချဉ်ဖောက်ထားသော ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ လေဝင်သည်။ အရည်ထွက်ကုန် ကစော်ဖောက်ထားသော ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ တဆေးကို ပြန်လည်အသုံးပြုရန်အတွက် အာရုံစူးစိုက်ရန် ဟိုက်ဒရိုဆိုက်ကလုန်းသို့ ပေးပို့သည်။

ကျန်အရည်များကို ''ဘီယာကော်လံ''ဟု လူသိများသော ပေါင်းခံကော်လံသို့ ပေးပို့သည်။ ဘယ်ဟာ အာရုံစူးစိုက်မှု အဆိုပါ အရက် ရန် အကြောင်း ၄၀ mol% အီသနော နှင့် ၆၀ mol% ရေ ၌ အဆိုပါ ပေါင်းခံပါ။ ဟိ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ အီသနော ၌ အဆိုပါ ဘီယာ ကော်လံသည် 99.9% ဖြစ်သည်။ အောက်ခြေတွင် ဘီယာကော်လံမှ စီးဝင်သော ကျန်အစိတ်အပိုင်းများ ပါရှိသည်။ ၏ အဆိုပါ ကစော်ဖောက်ခြင်း။ ဟင်းရည် နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် ဆောင်ရွက်ပြီး အတွက် အသုံးပြု တိရစ္ဆာန်အစာအဖြစ်။

1. ဆွဲသည်။ a flowsheet အတွက် ဒီ လုပ်ငန်းစဉ်။
2. ခန့်မှန်းချက် စမ်းချောင်း စီးဆင်း နှုန်းထားများနှင့် သီကုံးသည်။ အတွက် a ထုတ်လုပ်မှု 200,000 US gal/d နှုန်း (100%) အီသနော။
3. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အီသနော ဆုံးရှုံး ၌ အဆိုပါ CO_2 လေဝင်လေထွက် ဓာတ်ငွေ့။
4. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ reboiler တာဝန် ၏ အဆိုပါ

ဘီယာ ကော်လံ။ ဒေတာ-

1. အညှာပေး နှုန်း ကီလိုဂရမ် sucrose- အီသနော ၄၄၃.၃ ဆ၊ CO_2 ၄၈၄ ဆ၊ သကြားမဟုတ်သော အစိုင်အခဲများ ၅.၃ ဆ၊ တဆေး ၂၁ ဆ၊ ကစော်ဖောက်ခြင်း။ ထုတ်ကုန်များ ၄၃.၇ ဆ၊ ပိုမြင့်တယ်။ အရက်များ (လေယာဉ် ဆီ) ၂.၆ ဆ
2. ကူးပြောင်းခြင်း။ ၏ sucrose၊ ၉၈.၅%။
3. ထုဆေး အာရုံစူးစိုက်မှု ၌ ကစော်ဖောက်ခြင်း။ ဓာတ်ပေါင်းဖို မှာ တည်ငြိမ်သည်။ ပြည်နယ်၊ ၃ wt%
4. ချဉ်သည်။ အပူချိန်၊ 38 ∘C ။

4.4. တစ်ခုထဲမှာ အီသနော အပင်၏အရောအနှော ရေ နှင့် အီသနော မှ ဘီယာ ကော်လံ ပေါင်းခံတွင် ယခင်ပြဿနာတွင်ဖော်ပြထားသော fusel ဆီများ နှင့်အတူ ရေတွင်

40% အီသနော (အံသွားအခြေခံ) ခန့်ပါရှိသည် ။ ဤအရောအနှောသည် အီသနော၏ 99.9% ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာမှုနှင့်အတူ azeotropic ရောနှောထားသော အီသနောနှင့် ရေ (89% အီသနော) ကို ပေးစွမ်းရန် ပေါင်းခံထားသည်။ ပေါင်းခံရည်တွင် စုပုံခွင့်ပြုပါက fusel oil သည် ရောနှောခြင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ Fusel ဆီသည် မြင့်မားသောအယ်လ်ကိုဟောများ ရောစပ်ထားသည်။ နှင့် ethers အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း အဖြစ် a ၏အရောအနှော n-butanol နှင့် diethyl ether။ ဤအရောအနှောက ကော်လံမှ side stream အဖြစ် ဖယ်ရှားသည်။ ဘေးဘက်စမ်းချောင်းကို နောက်ထပ်ရေနှင့် ထိတွေ့သောအခါ၊ နှစ်ဆင့်အရောအနှောကို ဖွဲ့စည်းနိုင်သည်။ နှင့် ဆီအဆင့်ကို ဖြတ်တောက်နိုင်သည်။ ကော်လံသို့ပြန်သော အီသနော-ရေအဆင့်ကို ထားခဲ့ပါ။

1. ဆွဲသည်။ a flowsheet အတွက် ဒီ လုပ်ငန်းစဉ်။
2. ခန့်မှန်းချက် စမ်းချောင်း စီးဆင်း နှုန်းထားများနှင့် သီကုံးသည်။ အတွက် a ထုတ်လုပ်မှု 200,000 US gal/d နှုန်း (100%) အီသနော။
3. အပိုင်း 6.3 တွင် ပေးထားသော ကုန်ကျစရိတ်ဆက်စပ်မှုများကို အသုံးပြု၍ ပေါင်းခံကော်လံကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ပြီး ပြန်ဘိုလာအပူကို $5/MMBtu ကုန်ကျသည်ဟု ယူဆပါသည်။ ကော်လံ၏ စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချပါ။

4.5. ရေ နှင့် အီသနောသည် a ပုံစံဖြစ်သည်။ နိမ့် ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ် azeotrope; ထို့ကြောင့်၊ သမားရိုးကျပေါင်းခံခြင်းဖြင့် ရေကို အီသနောနှင့် လုံးဝ ခွဲခြားရမရပါ။ အကြွင်းမဲ့ (100%) အီသနောကိုထုတ်လုပ်ရန်၊ ချိုးဖျက်ရန် entraining agent ကိုထည့်ရန်လိုအပ်သည်။ အဆိုပါ azeotrope။ Benzene သည် တစ်ခု ထိရောက်သည်။ လေ့ကျင့်ပေးသူ နှင့် သည် သုံးတယ်။ ဘယ်မှာလဲ။ ထုတ်ကုန်သည် အစားအသောက်ထုတ်ကုန်များအတွက် မလိုအပ်ပါ။ ကော်လံသုံးခုကို benzene လုပ်ငန်းစဉ်တွင် အသုံးပြုသည်။

ကော်လံ ၁ ။ ဤကော်လံသည် အီသနောကို ရေနှင့် ပိုင်းခြားထားသည်။ အောက်ခြေထုတ်ကုန်သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော သန့်စင်သော အီသနောဖြစ်သည်။ အစားအစာထဲရှိ ရေကို အီသနော၊ benzene နှင့် ရေ (အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့် 24% အီသနော၊ 54% benzene၊ 22% ရေ) ၏ ternary azeotrope အဖြစ် သယ်ဆောင်ပါသည်။ အပေါ်မှ အခိုးအငွေ့သည် နို့ဆီနှင့် ကွန်ဒင်းဆိတ်ကို သန့်စင်ခန်းတွင် ခွဲထုတ်ပြီး benzene ကြွယ်ဝသော အဆင့် (22% အီသနော၊ ၇၄% benzene၊ 4% ရေ) နှင့် a ရေကြွယ်ဝ အဆင့် (၃၅ ရာခိုင်နှုန်း၊ အီသနော၊ 4% benzene၊ ရေ 61%)။ benzene ကြွယ်ဝသောအဆင့်ကို ကော်လံသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ reflux အဖြစ်။ ဖြစ်စဉ်မှ benzene ဆုံးရှုံးမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေရန်အတွက် benzene make-up stream ကို reflux ထဲသို့ ပေါင်းထည့်ပါသည်။ ရေကြွယ်ဝသောအဆင့်ကို ဒုတိယ ကော်လံသို့ ကျွေးသည်။

ကော်လံ ၂ ။ ဤကော်လံသည် ternary azeotrope အဖြစ် benzene ကို ပြန်လည်ရယူပြီး ပထမကော်လံမှ အပေါ် စီးမှ အငွေ့နှင့် ချိတ်ဆက်ရန် အငွေ့အဖြစ် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ အောက်ခြေ ထုတ်ကုန် ထံမှ အဆိုပါ ကော်လံ သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ အခမဲ့ ၏ ဘန်ဇင်း အီသနော (၂၉%၊ 51% ရေ)။ ဒီ စမ်းချောင်း သည် ကျွေးတယ်။ ရန် အဆိုပါ တတိယ ကော်လံ။

ကော်လံ ၃ ။ ၌ ဒီ ကော်လံ၊ အဆိုပါ ရေ သည် ကွဲကွာ နှင့် ပေးပို့ခဲ့သည်။ ရန် အမှိုက် ကုသမှု။ အပေါ်မှထုတ်ကုန်တွင် azeotropic အီသနောနှင့်ရေ (89% အီသနော၊ 11% ရေ) တို့ပါဝင်သည်။ ဖိဒ်ကို ပထမကော်လံသို့ ပေါင်းစည်းရန် ခေါင်းစီးများကို စုစည်းပြီး ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ အောက်ခြေထုတ်ကုန်သည် အဓိကအားဖြင့် အီသနောကင်းစင်သည်။

1. ဆွဲသည်။ a flowsheet အတွက် ဒီ လုပ်ငန်းစဉ်။
2. 200,000 US gal/d (100%) အီသနော၏ စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် ပေါင်းစပ်မှုများကို ခန့်မှန်းပါ ။

ယူပါ။ အဆိုပါ ဘန်ဇင်း ဆုံးရှုံးမှု ရန် စုစုပေါင်း ၀.၁ kmol/h အားလုံး အဆိုပါ

သီကုံးသည်။ ပေးသည် အံရာခိုင်နှုန်းများ။

4.6. အပင်တစ်ပင်သည် ကလိုရင်းနှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်တို့မှ မဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက် တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန် ၁၀၀၀၀ ထုတ်လုပ်ရန် လိုအပ်သည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ရင်းမြစ်သည် မသန့်ရှင်းသည်- 90 mol% ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင် ဟန်ချက်ညီသည်။

ဟိ ကလိုရင်း သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ စင် ကလိုရင်း၊ ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ ၌ ရထားလမ်း ရေနံတင်သင်္ဘောများ။
ဟိ ဟိုက်ဒရိုဂျင် နှင့် ကလိုရင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ တုံ့ပြန်ခဲ့သည်။ ၌ a မီးစက် မှာ ၁.၅ ဘား ဖိအား-

$$\text{ဇ}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$$

stoichiometric ပမာဏထက် 3% ပိုလျှံနေသော မီးဖိုထဲသို့ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကို ထောက်ပံ့ပေးသည်။ ဟိ ပြောင်းလဲခြင်း ၏ ကလိုရင်း သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ 100%။ ဟိ ဓာတ်ငွေ့များ ထွက်ခွာ burner ကို heat exchanger တွင် အအေးခံထားသည်။

ဟိ အေးသွားသည်။ ဓာတ်ငွေ့များ ဖြတ်သန်းပါ။ ရန် တစ်ခု စုပ်ယူမှု ကော်လံ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလို-အိုင်ဒီဓာတ်ငွေ့ကို အပျော့စား ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ်အက်ဆစ်တွင် စုပ်ယူသည်။ စုပ်ယူမှုကော်လံသည် ဖိဒ်ရှိ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက်၏ 99.5% ကို ပြန်လည်ရရှိရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။

ဓာတ်မတည့်သော ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှင့် အင်အင်ထစ်များသည် စုပ်ယူမှုမှ လေဝင်လေထွက် ပွတ်တိုက်ခြင်းသ??? ဖြတ်သန်းသည်။ ဘယ်မှာလဲ။ တစ်ခုခု ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက် ပစ္စပ္ပန် သည် neutralized အားဖြင့် ဆက်သွယ်ရန် ဆိုဒီယမ်ဟိုက်ဒရောဆိုဒ်၏အပျော့စား, aqueous ဖြေရှင်းချက်နှင့်အတူ။ ဖြေရှင်းချက်သည် လှည့်ပတ်နေသည်။ အဆိုပါ ပွတ်တိုက်ဆေး။ ဟိ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ ဆိုဒီယမ် ဟိုက်ဒရော့ဆိုဒ် သည် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ 5% မှာ အားဖြင့် ယူ a သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ ထံမှ အဆိုပါ ပြန်လည်အသုံးပြု ကွင်းဆက် နှင့် မိတ်ဆက်ခြင်း။ a မိတ်ကပ် 25% အာရုံစူးစိုက်မှု stream ။ scrubber မှ လေထုသို့ စွန့်ထုတ်သည့် ဓာတ်ငွေ့များတွင် ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက်၏ အများဆုံး ပြင်းအားသည် ထုထည်အားဖြင့် 200 ppm ထက် မပိုစေရပါ။

ဟိ ခိုင်မာတယ်။ အက်ဆစ် ထံမှ အဆိုပါ စုပ်ယူမှု ကော်လံ (၃၂% HCl) သည် ကျွေးတယ်။ ရန် a ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက်ဓာတ်ငွေ့ကို ပေါင်းခံခြင်းဖြင့် ဖြေရှင်းချက်မှ ပြန်လည်ရယူသည့် ကော်လံကို ထုတ်ယူပါ။ ဤကော်လံ၏အခြေခံမှအရောဝင်သောအက်ဆစ် (22% HCl) ကိုစုပ်ယူမှုကော်လံသို့ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။

ထုတ်ယူသည့်ကော်လံထိပ်မှ ဓာတ်ငွေ့များသည် ရေငွေ့အစုအဝေးကို စုစည်းပြီး ပြန်ပေးသည့်? အပိုင်းတစ်ပိုင်း condenser မှတဆင့် ဖြတ်သန်းသွားသည်။ ရန် အဆိုပါ ကော်လံ အဖြစ် reflux။ ဟိ ဓာတ်ငွေ့များ ထွက်ခွာ အဆိုပါ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်
ပြည့်နှက် အတူ ရေ အငွေ့မှာ 40 8 C ။

ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံတစ်ခုတွင် စုစည်းထားသော ဆာလဖူရစ်အက်ဆစ်နှင့် ထိတွေ့ခြင်းဖြင့် ကွန်ဒင်ဆာမှထွက်ခွာသွားသော ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက်ဓာတ်ငွေ့သည် အခြောက်ခံသည်။ အက်ဆစ်ကို အပေါ်မှ ပြန်လှည့်ပတ်သည်။ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ဟိ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ ဆာလ်ဖျူရစ် အက်ဆစ် သည် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ မှာ 70% အားဖြင့် recycle loop မှ သုတ်သင်ရှင်းလင်းပြီး အားပြင်းအက်ဆစ် (98% H_2SO_4) ကို မိတ်ဆက်ပေးခြင်း။

မဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက် ထုတ်ကုန်ကို 5 ဘားအထိ ဖိသိပ်ထားပြီး အခြားလုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုသို့ အစားအစာအဖြစ် ထောက်ပံ့ပေးသည်။

အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ အချက်အလက် ပေးထားသည်၊ တွက်ချက် အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်းထားများ နှင့် ပင်မလုပ်ငန်းစဉ်စီးကြောင်းများ၏ ပေါင်းစပ်မှုများ၊ ဤလုပ်ငန်းစဉ်အတွက် flowsheet တစ်ခုဆွဲပါ။ ဖော်ပြထားသည့်နေရာမှလွဲ၍ ဖွဲ့စည်းမှုအားလုံးသည် wt% ဖြစ်သည်။

4.7. အမိုးနီးယားကို ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှင့် နိုက်ထရိုဂျင်တို့မှ ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းသည်။ ပေါင်းစပ်ဓာတ်ငွေ့ကို အများအားဖြင့် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များမှ ထုတ်လုပ်သည်။ ကျောက်မီးသွေးနှင့် သစ်ဆွေးများကိုပင် အသုံးပြု၍ရသော်လည်း အသုံးအများဆုံးကုန်ကြမ်းများမှာ ရေနံ သို့မဟုတ် သဘာဝဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။

ဘယ်တော့လဲ ထုတ်လုပ်သည်။ ထံမှ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့၊ အဆိုပါ ပေါင်းစပ်မှု ဓာတ်ငွေ့ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မသန့်ရှင်းသော၊ ပါဝင်သော တက် ရန် 5% inerts၊ အဓိကအားဖြင့် မီသိန်း နှင့် အာဂွန်။ ဟိ တုံ့ပြန်မှု မျှခြေ နှင့် နှုန်းထားများကို နှစ်သက်သည်။ မြင့်မားသောဖိအား။ ပြောင်းလဲခြင်း။ သည် နိမ့်၊ အကြောင်း ပြီးနောက် 15% ဖြစ်သွားပြီ။ ဖယ်ရှားရေး ၏ အဆိုပါ အမိုးနီးယား ထုတ်လုပ်၊ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ သည် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ရန် အဆိုပါ converter ဝင်ပေါက်။ တစ် ပုံမှန် လုပ်ငန်းစဉ် ပါဝင်ပါသည်။ ၏ a converter (ဓာတ်ပေါင်းဖို) လည်ပတ်ခြင်း။ မှာ ၃၅၀ ဘား၊ အအေးခန်းစနစ်သည် အမိုးနီးယား ထုတ်ကုန်များကို ပြန်လည်အသုံးပြုသည့် စက်ပိုင်းမှ အမိုးနီးယားကို စုပ်ထုတ်ရန်၊ နှင့် ကွန်ပရက်ဆာများ ရန် ချုံ့ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ နှင့် ပြန်လည်အသုံးပြု ဓာတ်ငွေ့။ တစ် သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ သည် မှယူသည်။ အဆိုပါ ပြန်လည်အသုံးပြု ကွင်းဆက် ရန် စောင့်ရှောက် အဆိုပါ အစွမ်းသတ္တိ အာရုံစူးစိုက်မှု ၌ အဆိုပါ ပြန်လည်အသုံးပြု ဓာတ်ငွေ့မှာ လက်ခံနိုင်သောအဆင့်။

အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဒေတာ၊ ဆွဲ a စီးဆင်း အခုမှ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် တွက်ချက်ပါ။ လုပ်ငန်းစဉ် စမ်းချောင်း စီးဆင်း နှုန်းထားများ နှင့် သီကုံးသည်။ အတွက် အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှု ၏ ၆၀၀ t/d အမိုးနီးယား။

ဒေတာ-
ဖွဲ့စည်းမှု ၏ ပေါင်းစပ်မှု ဓာတ်ငွေ့ mol အပိုင်း-

N_2	O_2	CH_4	ထို
၂၄.၅	၇၃.၅	၁.၇	၀.၃

အရည် အမိုးနီးယား-ဓာတ်ငွေ့ခွဲထုတ်ကိရိယာ၏ အပူချိန်နှင့် လည်ပတ်ဖိအား၊ 340 bar နှင့် 28 8 C။

မသန်စွမ်း ဓာတ်ငွေ့အာရုံစူးစိုက်မှု ၌ ပြန်လည်အသုံးပြု ဓာတ်ငွေ့၊ မဟုတ်ဘူး ပိုကြီးတယ်။ ထက် ၁၅ mol%

4.8. မီသိုင်း ethyl ketone (MEK) သည် ထုတ်လုပ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ရေဓာတ်ခန်းခြောက်ခြင်း။ 2-butanol ၏

အသုံးပြုသည့် ယူနစ်အမျိုးမျိုးကို ဖော်ပြသည့် လုပ်ငန်းစဉ်၏ ရိုးရှင်းသောဖော်ပြချက်မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည် -

1. တစ် ဓာတ်ပေါင်းဖို ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ butanol သည် ရေဓာတ်ခန်းခြောက် ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် MEK ဟိုက်ဒရိုဂျင် ခါတ်ပြုမှုအရ၊

$$CH_3CH_2CH_3CHOH \rightarrow CH_3CH_2CH_3CO + O_2$$

အရက်ကို 88% အဖြစ်ပြောင်းလဲပြီး MEK သို့ ရွေးချယ်နိုင်မှုကို 100% အဖြစ် ယူနိုင်သည်။

2. တစ် cooler-condenser ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို off ဓာတ်ငွေ့များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အေးသွားသည်။ နှင့် အများဆုံး ၏ MEK နှင့် မတုံ့ပြန်ပါ။ အရက် ဖြစ်ကြပါသည်။ နို့ဆီ။ နှစ်ယောက် ငွေလဲသူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ ဒါပေမယ့် သူတို့နိုင်သည် ဖြစ် ပုံစံပြထားသည်။ အဖြစ် တစ်ခု ယူနစ်။ ဟိ အဆိုပါ MEK ဝင်ရောက် အဆိုပါ ယူနစ်၊ ၈၄% အရက်၏ 92% နှင့် နို့ဆီများပါဝင်သည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်သည် သိပ်သည်းဆမရှိပေ။ ဟိ condensate သည် ကျွေးတယ်။ ရှေ့သို့ ရန် အဆိုပါ နောက်ဆုံး သန့်စင်ခြင်း။ ကော်လံ။

3. MEK နှင့် အရက်တို့သည် ရေတွင် စုပ်ယူနိုင်သော စုပ်ယူမှုကော်လံတစ်ခု။ MEK နှင့် အရက်၏ 98% ခန့်သည် ဤယူနစ်တွင် စုပ်ယူနိုင်သည်ဟု ယူဆနိုင်ပြီး 10 ၊ MEK ၏ wt% ဖြေရှင်းချက်။ ရေစုပ်စက်သို့ ရေအစာအား နောက်ယူနစ်ဖြစ်သည့် ထုတ်ယူသည့်ကိရိယာမှ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင် အဓိကပါဝင်သည့် စုပ်ယူမှ လေဝင်ပေါက်ကို ပေးပို့သည်။ မီးတောက်တစ်ခု။

4. ထုတ်ယူရေးကော်လံတစ်ခု ဘယ်ဟာ MEK နှင့် အရက် ၌ absorber မှဖြေရှင်းချက်ကို trichlorethylene (TCE) သို့ထုတ်ယူသည်။ အဆိုပါ raffinate ရေ 0.5 နှ်းကျင်ပါဝင်သည်။ wt%MEK ကို စုပ်ယူမှု ကော်လံသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။

   20 ဝန်းကျင်ပါရှိသော ထုတ်ယူသည်။ wt% MEK နှင့် butanol နှင့် ရေအနည်းငယ်ကို ပေါင်းခံကော်လံတစ်ခုသို့ ကျွေးသည်။

5. MEK နှင့် အရက်ကို ပျော်ရည်မှ ခွဲထုတ်သည့် ပေါင်းခံကော်လံ TCE ဟိ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ MEK သည် 99.99%။

   MEK နှင့် ရေ သဲလွန်စများပါရှိသော သတ္တုရည်ကို ထုတ်ယူသည့်ကော်လံသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။

6. ပထမကော်လံမှ 99.9% သန့်စင်သော MEK ထုတ်ကုန်ကို ထုတ်လုပ်သည့် ဒုတိယပေါင်းခံကော်လံ။ ဓာတ်မတည့်သော 2-butanol အများအပြားပါရှိသော ဤကော်လံမှ အကြွင်းအကျန်များကို ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။

အဘို့ a ထုတ်လုပ်မှု နှုန်း ၏ ၁၂၅၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ MEK-
1. ဆွဲသည်။ a flowsheet အတွက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။
2. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ စမ်းချောင်း စီးဆင်း နှုန်းထားများ နှင့် သီကုံးသည်။
3. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ reboiler နှင့် condenser တာဝန်များ ၏ အဆိုပါ နှစ်ခု ပေါင်းခံ ကော်လံများ။
4. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ သီအိုရီ ပွူးခွံများ လိုအပ်သည်။ ၌ တစ်ခုစီ ကော်လံ။

4.9. ဥပမာ 4.1 ၏ ပြဿနာတွင်၊ feed ကို pentane (C_5H_{12}) ဖြင့် သတ်မှတ်ခဲ့သည် ။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်မှ ကာဗွန် အချိုး ၏ ၂.၄:၁။ ရှိရင် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ရန် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ခဲ့ကြသည် a အကြီးစားဆီ၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှင့် ကာဗွန်အချိုးသည် 2:1 နှင့် ပိုတူသည်။ ဘယ်လို ဖြန့်ဖြူး မလဲ။ ၏ C_5 ကာဗွန် ဒြပ်ပေါင်းများ ပြောင်းလဲမှု အကယ်၍ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ရှိခဲ့ပါတယ်။ a ၂:၁ ကာဗွန် အချိုး?

4.10. ဥပမာ 4.1 သည် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်ဒြပ်ပေါင်းများ၏ မျှခြေဖြန့်ဖြူးမှုကို စစ်ဆေးခဲ့သည်။ အတွင်း a တစ်ခုတည်း ကာဗွန် နံပါတ် (ဂ ၅)။ ၌ အဖြစ်မှန်၊ ကွဲအက်ခြင်း။ တုံ့ပြန်မှုများ အီသလင်း၊ propylene၊ နှင့် အခြား အလင်း အယ်ကင်န် နှင့် အယ်ကီနစ်များ ပါလိမ့်မယ်။ ရှိသည် a ကွဲအက်ခြင်းဖြစ်စဉ်၏ အထွက်နှုန်းအပေါ် သိသိသာသာ သက်ရောက်မှုမရှိပါ။
1. ဘာလဲ အကျိုးသက်ရောက်မှု C_2 နှင့် C_3 ဒြပ်ပေါင်းများ ပါဝင်သည် ။ မျှခြေ ဖြန့်ဝေမှု အပေါ်
2. အဘယ်နည်း အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ အပါအဝင် coke (ကာဗွန်) လည်းပဲ C_2 နှင့် C_3 ဒြပ်ပေါင်းများ?
3. ဘာလဲ လုပ်ပါ။ ဒါတ?? ရလဒ်များ ပြောပြပါ။ သင် အကြောင်း ကွဲအက်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ?

4.11. လိုအပ်သော စုစုပေါင်းမျက်နှာပြင်ဧရိယာကို လျှော့ချရန်အတွက် Example 4.5 ၏ အပူဖလှယ်သည့်ပုံစံကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ပါ။

4.12. တစ် စမ်းချောင်း ပါဝင်သော ၄ မက်ထရစ် တန်/နာရီ ၏ a ၂၀ wt%
အရောအနှော ၏ ဘန်ဇင်း toluene တွင် သည် အပူ ထံမှ 20 8 C ရန် အဆိုပါ ပူဖောင်း အမှတ် မှာ ၄ atm ဖိအား။ ဟိ
အရောအနှော သည် ကွဲကွာ ၌ a ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ ရန် ပေးပါ။ 99.9% ပြန်လည်ထူထောင်ရေး အောက်ခြေရှိ benzene နှင့် toluene များ။
1. ရှိရင် အဆိုပါ တိုလူအီး ထုတ်ကုန် ရမယ်။ ဖြစ် အေးသွားသည်။ ရန် 20 8 C၊ ဘယ်လိုလဲ အများကြီး ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အပူ
နိုင်သည် ဖြစ် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် အပူ လဲလှယ် အတူ အဆိုပါ အောက်ခြေများ?
2. ဘယ်လိုလဲ အများကြီး အပူ အခွံတွေ လဲလှယ်တာတွေ၊ လိုအပ်လား?

3. ဘာလဲ သည် အဆိုပါ အနည်းဆုံး စုစုပေါင်း အပူ လဲလှယ် ဧရိယာ?
4. ဘာလဲ သည် အဆိုပါ ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ အချင်း?
5. ဘယ်လို့လဲ အများကြီး ဆန်ခါ။ ဗူးခွံများ လိုအပ်ပါသည်။ အကယ်၍ အဆိုပါ ဗန်း လုပ်ရည်ကိုင်ရည် သည် 70%?

4.13. မီသိန်းမှ ဟိုက်ဒရိုဂျင်သို့ အလိုအလျောက်အပူပြန်သွင်းခြင်းအား ဖော်ပြထားပါသည်။ ဥပမာ ၄.၂။ ဥပမာရှိဖြေရှင်းချက်ကို အကောင်းဆုံးမဖြစ်အောင်၊ ရလဒ်များကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ရန် အကြံပြုချက်များကို ပေးအပ်ခဲ့သည်။ လျှော့ချရန် လုပ်ငန်းစဉ်ကို အကောင်းဆုံးလုပ်ပါ။ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ ရှိလား

1. ကုန်ကျစရိတ် ၏ မီသိန်း ၁၆¢/ပေါင်
2. ကုန်ကျစရိတ် ၏ အောက်ဆီဂျင် 2¢/ပေါင်
3. ကုန်ကျစရိတ် ၏ ရေ 25¢/1000 ပေါင်
4. အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ၏ နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ် + $30,000 ၃ တစ်၊ ဘယ်မှာလဲ။ တစ် သည် အဆိုပါ အကျယ်အဝန်း ^{2} ပေ

5. ကုန်ကျစရိတ် ၏ လျှပ်စစ် ဓာတ်အား 6¢/kWh
6. ဓာတ်ပေါင်းဖို နှင့် ဓာတ်ကူပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ ၃ အားလုံး အမှုတွဲများ။

အရိပ်အမြွက်- ပထမ ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ အကောင်းဆုံးအပူ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နှင့် ရေနွေးငွေ့ နှင့် အောက်ဆီဂျင် ပေးထားသော မီသိန်းပြောင်းလဲခြင်းအတွက် မီသိန်းအချိုးများ ။ အဖန်ဖန်ပြုလုပ်ပါ။ ယေဘုယျအားဖြင့် အကောင်းဆုံးကိုရှာရန် မတူညီသော မီသိန်း ပြောင်းလဲမှုများ။

4.14. ဟိ အလင်း naphtha isomerization လုပ်ငန်းစဉ် သည် နောက်ထပ် ရှုပ်ထွေးသည်။ ထက် အဆိုပါ ဥပမာ 4.7 တွင်ဖော်ပြထားသောဖော်ပြချက်။

1. ဟိုက်ဒရိုဂျင်သည် ဓာတ်ကူပစ္စည်းပိတ်ခြင်းကို လျှော့ချရန်အတွက် အပင်မှတစ်ဆင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကို စီးဆင်းစေသည်။ ဟိ ဟိုက်ဒရိုဂျင် စီးဆင်း နှုန်း သည် ပုံမှန်အားဖြင့် အကြောင်း မဲ့ ၂ လုံး နှုန်း မဲ့ ၏ ဟိုက်ဒရိုကာဘွန်သည် သန့်စင်သော ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကို အခြေခံထားသည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဓါတ်ငွေ့သည် ပုံမှန်အားဖြင့် 90 ခန့်ဖြစ်သည်။ mol % ဟိုက်ဒရိုဂျင် မီသိန်း ချိန်ခွင်လျှာနှင့်။
2. အပေါ့စား ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်ဒြပ်ပေါင်းများကို ကွဲအက်သော တုံ့ပြန်မှုများဖြင့် ဖွဲ့စည်းသည်။ ဤဒြပ်ပေါင်းများသည် ဟိုက်ဒရိုဂျင် ပြန်လည်အသုံးပြုမှုတွင် စုပုံပြီး သန့်စင်သော စမ်းချောင်းကို ယူပြီး ထိန်းချုပ်ထားသည်။ ပေါင်းခံမတိုင်မီတွင် အလင်းဟိုက်ဒရိုကာဗွန်နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်များကို ဖယ်ရှားရန် ပေါင်းခံကော်လံ၏ အထက်ပိုင်း၊ Stabilizer ကော်လံတစ်ခု လိုအပ်ပါသည်။
3. C_6 isomers တစ်ခုစီတွင် မတူညီသော ရောစပ်ထားသော octane တန်ဖိုးရှိသည်။ မဲ့၏ထုတ်ကုန်များကို ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် ထုတ်ကုန်၏ စုစုပေါင်း octane တန်ဖိုးကို တွေ့ရှိနိုင်သည်။ အပိုင်း ၏ တစ်ခုစီ အစိတ်အပိုင်း နှင့် အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်း ရောစပ်ခြင်း။ တန်ဖိုး။ ရောစပ်ခြင်းတန်ဖိုးများမှာ n-hexane 60; 2-methyl pentane 78.5; 3-methyl pentane ၇၉.၅; 2,2-dimethyl butane ၈၆.၃; 2.3-dimethyl butane ၉၃။

ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ဥပမာ ၄.၇၊ ဘာသာရပ် ရန် အဆိုပါ အောက်ပါ-

1. ဟိ ရွေးချယ်မှု ဆုံးရှုံးမှု ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ကွဲအက်ခြင်း။ တုံ့ပြန်မှုများ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း အဖြစ် ဓာတ်ပေါင်းဖိုတစ်ခုလျှင် propane သို့ C_6 ဒြပ်ပေါင်း များ၏ 1% သို့ပြောင်းလဲခြင်း ။
2. ဓာတ်ဆီလက်ကားတန်ဖိုး 2.0 + 0.05 ဟု

ယူဆနိုင်ပါသည်။ (octane နံပါတ်–87) $/US gal.

3. ဟိ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၏ ကုန်ကျစရိတ်မှာ ဒေါ်လာ ၆/၁၀၀၀ ဖြစ်သည်။ scf၊ နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှင့် ပရိုပိန်း သန့်စင်ရေးစီးကြောင်း၏ လောင်စာတန်ဖိုးမှာ $5/MMBtu ဖြစ်သည်။
4. ဓာတ်ပေါင်းဖိုနှင့် ဓာတ်ကူပစ္စည်း စုစုပေါင်း တပ်ဆင်စရိတ်ကို $0.5 အဖြစ် ယူနိုင်သည်။ အရည် 1000 bpd လျှင် MM ကို စီမံဆောင်ရွက်သည်။
5. တခြား ကုန်ကျစရိတ် နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း သုံးပြီး အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ဆက်စပ်မှု ပေးသည် ၌ အပိုင်း ၆.၃။

နောက်ဆက်တွဲ E နှင့် F ရှိ ဒီဇိုင်းပရောဂျက်ပုံစံဖြင့် ထပ်လောင်း flowsheeting ပြဿနာများကို ပေးထားသည်။

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

5 PIPING နှင့် ကိရိယာ

အခန်း မာတိကာ

5.1. နိဒါန်း

5.2. ဟိ P နှင့် ငါ ပုံကြမ်း

5.3. ရပ်ထား ရွေးချယ်မှု

5.4. ပန်းများ နှင့် ကွန်ပရက်ဆာ

5.5. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ ထောင်းထောင်း စနစ်များ

5.6. ပိုက် အရွယ်အစား ရွေးချယ်မှု

5.7. ထိန်းချုပ်မှု နှင့် တူရိယာ

5.8. ရိုးရိုး ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ

5.9. နှိုးစက်၊ ဘေးကင်းရေး ခရီးစဉ်များ၊ နှင့် ခွိတ်များ

5.10. ကွန်ပျူတာများ ၌ လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု

5.11. ကိုးကား

5.12. အမည်စာရင်း

5.13. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- ဘယ်လိုလဲ ရန် ဖတ်ပါ။ a ပိုက်လိုင်း နှင့် တူရိယာ အခုမှ ဆွဲသည်။ သုံးပြီး ISA-5.1 သင်္ကေတများ
- ဘယ်လိုလဲ အဆို့ရှင်များ နှင့် ထိန်းချုပ်သူများ အလုပ်
- ဘယ်လိုလဲ ရန် တွက်ချက် လိုင်း ဖိအား တစ်စက် နှင့် အရွယ်အစား နှင့် ရွေးချယ်ပါ။ ပန်းများ
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ဒီဇိုင်း ထိန်းချုပ်မှု အစီအမံများ အတွက် ဘုံ ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး နှင့် တကိုယ်လုံး

5.1. နိဒါန်း

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ် flowsheet ရှိုး အဆိုပါ အစီအစဉ် ၏ အဆိုပါ အဓိက အပိုင်းပိုင်း ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ သူတို့ရဲ့အပြန်အလှန်ချိတ်ဆက်မှု။ ၎င်းသည် ဖြစ်စဉ်၏ သဘောသဘာဝကို ဖော်ပြချက်ဖြစ်သည်။

Piping and Instrument diagram (P and I diagram သို့မဟုတ် PID) သည် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို ပြသသည်။ ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ တူရိယာများ၊ ပိုက်၊ အဆို့ရှင်များ၊ နှင့် အသုံးအဆောင်များ နှင့် သူတို့ရဲ့ အစီအစဉ်။ ၎င်းကို *Engineering Flowsheet* သို့မဟုတ် *Engineering Line Diagram* ဟုခေါ်သည်
။

ဤအခန်းတွင် ပရောဂျက်၏ လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းအဆင့်တွင် ပဏာမ P နှင့် I ပုံချပ်များ ပြင်ဆင်မှုကို အကျုံးဝင်ပါသည်။

ပိုက်စနစ် ဒီဇိုင်းနှင့် လုပ်ငန်းစဉ် ကိရိယာ သတ်မှတ်ချက် ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များကို အထူးကျွမ်းကျင်သူ ဒီဇိုင်းအဖွဲ့များက လုပ်ဆောင်ကြပြီး အသေးစိတ် ဆွေးနွေးမှုများ ပြုလုပ်ကြသည်။ ၏ ပိုက်လိုင်း ဒီဇိုင်း နှင့် ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ သည် ကျော်လွန် အဆိုပါ အတိုင်းအတာ ၏ ဒီ စာအုပ်။ သာ အထွေထွေ လမ်းညွှန် စည်းကမ်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ဟိ ပိုက်လိုင်း လက်စွဲစာအုပ် တည်းဖြတ်သည်။ အားဖြင့် နေယာ et အယ်လ်။ (2000) သည် ပိုက်စနစ်များ၏ အသေးစိတ်ဒီဇိုင်းနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်တူရိယာနှင့် ထိန်းချုပ်မှုဆိုင်ရာ လမ်းညွှန်မှုအတွက် အထူးအကြံပြုထားသည်။ စာသားတွင်ကိုးကားပြီး အခန်း၏အဆုံးတွင်ဖော်ပြထားသောကိုးကားချက်များကိုလည်း ဆွေးနွေးတိုင်ပင်သင့်သည်။

5.2. THE P AND ငါ ပုံကြမ်း

P နှင့် I diagram သည် လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ ကိရိယာများ၊ ပိုက်များ၊ ပန့်များ၊ တူရိယာများ၏ အစီအစဉ်ကို ပြသသည်၊ အဆို့ရှင်များ၊ နှင့် အခြား အသုံးအဆောင်များ။ အဲဒါ လုပ်သင့်တယ်။ ပါဝင်ပါတယ်။

1. စက်ပစ္စည်းနံပါတ်တစ်ခုဖြင့် သတ်မှတ်ထားသော လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ စက်ပစ္စည်းအားလုံး။ ပစ္စည်းကိရိယာ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ဆွဲသည်။ အကြမ်းဖျင်း ၌ အချိုးအစား နှင့် အဆိုပါ တည်နေရာ ၏ နော်ဇယ်များ ပြသထားသည်။
2. အားလုံး ပိုက်များ၊ ဖော်ထုတ်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် a လိုင်း နံပါတ် ဟိ ပိုက် အရွယ်အစား နှင့် ပစ္စည်း ၏ ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ပြသထားသည်။ ဟိ ပစ္စည်း မေ ဖြစ် ပါဝင်ပါသည်။ အဖြစ် အပိုင်း ၏ အဆိုပါ လိုင်း မှတ်ပုံတင် နံပါတ်။

3. မှတ်ပုံတင်နံပါတ်တစ်ခုပါသော အဆို့ရှင်များအားလုံး၊ ထိန်းချုပ်မှုနှင့် ပိတ်ဆို့သည့်အဆို့ရှင်များ။ အမျိုးအစား နှင့် အရွယ်အစားကို ပြသရပါမည်။ အမျိုးအစားကို အဆို့ရှင်အတွက် အသုံးပြုသည့် သင်္ကေတဖြင့် ပြသနိုင်သည် သို့မဟုတ် အဆို့ရှင်နံပါတ်အတွက် အသုံးပြုသည့် ကုဒ်တွင် ထည့်သွင်းနိုင်သည်။
4. နောက်ဆက်တွဲ အသုံးအဆောင်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ပိုက်လိုင်း စနစ်၊ အဲဒီလို အဖြစ် တန်းဝင်ကာစီသည် သက်သေခံနံပါတ်တစ်ခုပါရှိသော မျက်မှန်များ၊ စစ်ထုတ်စက်များနှင့် ရေနွေးငွေ့ထောင်ချောက်များ။
5. ပန့်များ၊ ဖော်ထုတ်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် a သင့်လျော်သည်။ ကုဒ် နံပါတ်
6. အားလုံး ထိန်းချုပ်မှု ကွင်း နှင့် တူရိယာများ၊ အတူ တစ်ခု သက်သေခံခြင်း။ နံပါတ်

ရိုးရှင်းသောလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက်၊ utility (ဝန်ဆောင်မှု) လိုင်းများကို P တွင်ပြသနိုင်သည်။ ငါပုံသေ။ ရှုပ်ထွေးသော လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက်၊ ဝန်ဆောင်မှုလိုင်းများကို ပြသရန် သီးခြား ပုံကြမ်းများကို အသုံးပြုသင့်သည် ။ အချက်အလက် နိုင်သည် ဖြစ် ပြသထားသည်။ ရှင်းရှင်းလင်းလင်း၊ မပါဘဲ ရှုပ်ပွနေသည်။ တက် အဆိုပါ အခုမှ။ ဟိ ယူနစ်တစ်ခုစီသို့ ဝန်ဆောင်မှုချိတ်ဆက်မှုများကို P နှင့် I ပုံချပ်တွင် ပြသသင့်သည်။

ဟိ P နှင့် ငါ အခုမှ ပါလိမ့်မယ်။ ဆင်တူသည်။ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် flowsheet၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် သတင်းအချက်အလက် မပြပါ။ ပုံချပ် နှစ်ခုစလုံးတွင် တူညီသောစက်ပစ္စည်း မှတ်ပုံတင်နံပါတ်များကို အသုံးပြုသင့်သည် ။

5.2.1. သင်္ကေတများ နှင့် အပြင်အဆင်

စက်ကိရိယာများ၊ အဆို့ရှင်များ၊ တူရိယာများနှင့် ထိန်းချုပ်ကိရိယာများကို ပြသရန်အသုံးပြုသည့် သင်္ကေတများသည် သီးခြားဒီဇိုင်းရုံး၏ လက်တွေ့လုပ်ဆောင်မှုအပေါ် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။ စက်ပစ္စည်းသင်္ကေတများသည် များသောအားဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ် flowsheet အတွက်အသုံးပြုသည့်အရာများထက် ပိုအသေးစိတ်ပါသည်။ P ၏ သာမာန် ဥပမာတစ်ခု နှင့် ငါ အခုမှ သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၅.၂၉။

တူရိယာများ၊ ထိန်းချုပ်ကိရိယာများနှင့် အဆို့ရှင်များအတွက် နိုင်ငံတကာစံသင်္ကေတများကို Instrumentation Systems and Automation Society ဒီဇိုင်းကုဒ် ISA-5.1-1984 (R1992) မှပေးပါသည်။ တချို့က ကုမ္ပဏီများ၊ အသုံးပြု သူတို့ရဲ့ ကိုယ်ပိုင် သင်္ကေတများ သို့သော်၊ နှင့် မတူဘူး။ စံနှုန်းများ UK တွင် BS 1646 နှင့် DIN 19227 နှင့် Germany တွင် DIN 2429 ကဲ့သို့သော အချို့နိုင်ငံများတွင် လိုက်နာကြသည် (ကိုးကားကြည့်ပါ)။

ပုံကြမ်းကို ရေးဆွဲသောအခါ၊ နှိုင်းရ အမြင့်ကို ပြသရန်သာ လိုအပ်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်လည်ပတ်မှုကို ထိခိုက်စေသည့် စက်ပစ္စည်းများနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်ချိတ်ဆက်မှုများ၊ ဥပမာအားဖြင့်, အဆိုပါ ပိုက်ကွန် အပြုသဘော စုတ်ယူခြင်း။ ခေါင်း (NPSH) ၏ ပန့်များ၊ barometric ခြေထောက်များ၊ siphons နှင့် thermosyphon reboilers များ၏လည်ပတ်မှု။ ပိုက်အပြင်အဆင်အသေးစိတ် အပြည့်အစုံကို များသောအားဖြင့် ပြထားသည်။ ၌ a မတူဘူး။ ပုံဆွဲ၊ လူသိများသည်။ အဖြစ် a *ပိုက်လိုင်း isometric ပုံ* ဆွဲ ကြည့်ပါ။ ပုံ ဥပမာ 5.19 ။

P နှင့် I ပုံကားချပ်များ ပြင်ဆင်မှုအတွက် ကွန်ပြူတာအကူအညီဖြင့် ရေးဆွဲထားသော ပရိဂရမ်များကို ရရှိနိုင်ပါသည်။ အခန်း ၄ တွင် PROCEDE ပက်ကေ့ဂျ်ကို ကိုးကားကြည့်ပါ။

5.2.2. အခြေခံ သင်္ကေတများ

ဟိ သင်္ကေတများ သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဒီ အပိုင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ အဲဒါတွေ ပေးသည် ၌ ISA-5.1-1984 (R1992)။

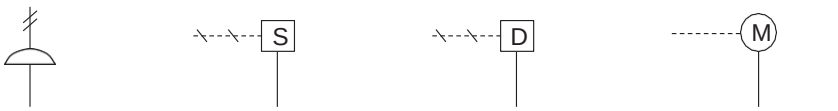
ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင်များ

မတူဘူး။ အမျိုးအစားများ ၏ အဆို့ရှင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၅.၃။



ပုံ ၅.၁။ ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင်များ။

အောင်လင်း



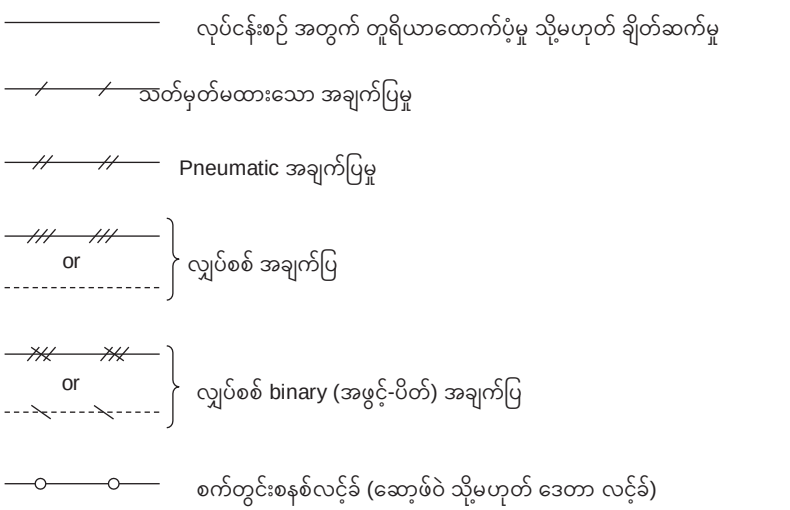
Diaphragm သို့မဟုတ် သတ်မှတ်မထားသော အောင်လင်း | ဆိုလီနွိုက် | ဒစ်ဂျစ်တယ် | Rotary မော်တာ

ပုံ ၅.၂။ အောင်လင်း။

အများစု ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင်များ (နောက်ဆုံး ထိန်းချုပ်မှု ဒြပ်စင်များ) ဖြစ်ကြပါသည်။ အသက်သွင်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် pneumatic အချက်ပြမှုများ တူရိယာကို အသုံးပြု လေ Pneumatic actuators များ ဖြစ်ကြပါသည်။ နှစ်သက်သည်။ ၌ အခြေအနေများ ၌ ဘယ်ဟာ အီလက်ထရွန်းနစ်

ထိန်းချုပ်သူများ တန်ခိုး အကြောင်းရင်း a လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ် သို့မဟုတ် လျှပ်စစ် ပါဝါ သည် မဟုတ်ဘူး ရရှိနိုင် သို့မဟုတ် ယုံကြည်စိတ်ချရသော။ အီလက်ထရွန်းနစ် ထိန်းချုပ်ကိရိယာများဖြင့် အစားထိုးခြင်း မပြုလုပ်ရသေး သည့် အဟောင်းအပင်များစွာတွင် Pneumatic Controller များကိုလည်း တွေ့ရှိရသည် ။ Motor actuators များကို ပိုကြီးသော valves များအတွက် အသုံးပြုကြပြီး၊ ဒစ်ဂျစ်တယ်နှင့် solenoid actuator များကို အဖွင့်မှ အပိတ် သို့ပြောင်းသော valves များအတွက် အသုံးပြုပါသည် ။ အများကြီးပဲ။ ပိုသစ်တယ်။ ထိန်းချုပ်သူများ အသုံးပြု a ပေါင်းစပ် ၏ ဒါတွေ ချဉ်းကပ်မှုများ။ အဘို့ ဥပမာ၊ a ဒစ်ဂျစ်တယ် အချက်ပြ နိုင်သည် ဖြစ် ပေးပို့ခဲ့သည်။ ရန် a ဆိုလီနွိုက် အဲဒါ ဖွင့်လှစ်သည်။ သို့မဟုတ် ပိတ်သည်။ တစ်ခု တူရိယာ လေ လိုင်း ထို့နောက် pneumaticly driven control valve ကို အသက်သွင်းသည်။

တူရိယာ လိုင်းများ



ပိုက်လိုင်းများ စီမံဆောင်ရွက်ရာတွင် လိုင်းအားလုံးကို ကောင်းမွန်စွာ ရေးဆွဲသင့်ပါသည်။

ပုံ ၅.၃။ တူရိယာ လိုင်းများ။

ဟိ တူရိယာချိတ်ဆက်ခြင်း။ လိုင်းများ ဆွဲသည်။ နည်းလမ်းဖြင့် သူတို့ကို ခွဲခြားပါ။ ထံမှ အဓိက လုပ်ငန်းစဉ် လိုင်းများ။ လုပ်ငန်းစဉ် လိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွဲသည်။ အဖြစ် အစိုင်အခဲ လိုင်းများ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် ဆွဲသည်။ ပိုထူ။

ပျက်ကွက်ခြင်း။ မုဒ်

မြှား၏ဦးတည်ချက်သည် ပါဝါချို့ယွင်းမှုတွင် valve ၏ အနေအထားကို ပြသသည်။

ထောက်ပံ့ရေး။



ဖွင့် မရရင် | ပျက်ကွက်ပိတ် | မရရင် သော့ခတ်ထားသည်။ လက်ရှိအနေအထားမှာ | ပျက်ကွက်ခြင်း ။ mode indeterminate

ပုံ ၅.၄။ ရပ်ထား ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ မုဒ်များ။

အထွေထွေ တူရိယာနှင့် ထိန်းချုပ်ကိရိယာ သင်္ကေတများ

ဒေသအလိုက် တပ်ဆင်ထားသည်။ ဆိုလိုသည်။ အဲဒါ အဆိုပါ ထိန်းချုပ်ကိရိယာ နှင့် ပြသခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ တည်ရှိသည်။ ထွက် on အဆိုပါ အနီးတွင်စိုက်သည်။ ရန် အဆိုပါ အာရုံခံခြင်း။ တူရိယာ တည်နေရာ။ *အဓိက ဘောင်* ဆိုလိုသည်။ အဲဒါ သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ တည်ရှိသည်။ on a

ဘောင် ၌ အဆိုပါ ထိန်းချုပ်မှု အခန်း။ လွဲလို့ on သေးငယ်သည်။ အပင်များ၊ အများဆုံး ထိန်းချုပ်သူများ ပါ့ ထိန်းချုပ်ခန်းတွင်တပ်ဆင်ပါ။



အကွက် တပ်ထားသည်။ ဘောင် တပ်ဆင်ထားသည် ။ မူလ နေရာ၌ ဘောင် တပ်ဆင်ထားသည်။ အရန်တည်နေရာ (ဒေသခံအကန့်) နှစ်ထပ် function တူရိယာ

ပုံ ၅.၅။ အထွေထွေ တူရိယာ နှင့် ထိန်းချုပ်ကိရိယာ သင်္ကေတများ။

ဖြန့်ဝေခဲ့သည်။ ထိန်းချုပ်မှု—မျှဝေထားသည်။ ပြသခြင်း။ သင်္ကေတများ



လယ်ကွင်း တပ်ဆင်ထားသည်။ မျှဝေသည်။ ပြသခြင်း။ ကိရိယာ အတူ ကန့်သတ်



ဝင်ရောက်ခွင့် ရန် ချိန်ညှိချက်များကို ချိန်ညှိရန်အတွက်

အော်ပရေတာဝင်ရောက်ခွင့်နှင့်အတူ မျှဝေထားသောပြသသည့်ကိရိယာ



ဆော့ဖ်ဝဲလ်နှိုးစက်များဖြင့် မျှဝေထားသော မျက်နှာပြင်ပြသစက် (* တိုင်းတာမှု ပြောင်းလဲနိုင်သည်)

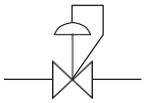
ပုံ ၅.၆။ ဖြန့်ဝေခဲ့သည်။ ထိန်းချုပ်မှု-မျှဝေထားသည်။ ပြသခြင်း။ သင်္ကေတများ။

တစ် ဖြန့်ဝေသည်။ ထိန်းချုပ်မှု စနစ် သည် a စနစ် အဲဒါ သည် အလုပ်ဖြစ် ပေါင်းစပ် ဒါပေမယ့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ သီးခြားခွဲထားနိုင်ပြီး တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အဝေးမှ တည်ရှိနိုင်သည့် စနစ်ခွဲများ ပါဝင်သည်။ မျှဝေထားသော မျက်နှာပြင်သည် အရင်းအမြစ်များစွာမှ လုပ်ငန်းစဉ်ထိန်းချုပ်မှုအချက်အလက်များကိုပြသရန် အသုံးပြုသည့် ကွန်ပျူတာမျက်နှာပြင် သို့မဟုတ် ဗီဒီယိုစခရင်ကဲ့သို့ အော်ပရေတာကြားခံကိရိယာတစ်ခုဖြစ်သည်။ အမိန့် ၏ အဆိုပါ အော်ပရေတာ။ အများစု အပင်များ တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ ကတည်းက ၁၉၉၀ (နှင့် အများကြီး အသက်ကြီးသည်။ အပင်များ) တူရိယာအကန့်များအစား မျှဝေပြသမှုများကို အသုံးပြုပါ။

တခြား အဖြစ်များသည်။ သင်္ကေတများ



ကန့် သတ်လမ်းကြောင်း	ဖိအား ကယ်ဆယ်ရေး သို့မဟုတ် ဘေးကင်းရေး အဆို့ရှင်	လက်ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင်	ဂိတ် အဆို့ရှင် သို့မဟုတ် isolation valve



ကိုယ်တိုင်ပါရှိသော backpressure regulator



ရပ် စစ်ဆေးပါ။ (non-return) အဆို့ရှင်

ပုံ ၅.၇။ တခြား ဘုံ သင်္ကေတများ။

ရိုက်ပါ။ ၏ တူရိယာ

တူရိယာအမျိုးအစားကို အက္ခရာကုဒ်ဖြင့် တူရိယာ-ထိန်းချုပ်ကိရိယာကို ကိုယ်စားပြုသည့် စက်ဝိုင်းပေါ်တွင် ညွှန်ပြသည် (ဇယား 5.1 ကိုကြည့်ပါ)။

ပထမစာလုံးသည် တိုင်းတာထားသော ပိုင်ဆိုင်မှုကို ညွှန်ပြသည်၊ ဥပမာ1⁄4F စီးဆင်းမှု။ နောက်ဆက်တွဲ စာလုံးများသည် function ကို ညွှန်ပြသည် ဥပမာ၊

ငါ 1⁄4 ညွှန်ပြသည်။

RC 1⁄4 အသံဖမ်းစက် ထိန်းချုပ်ကိရိယာ

ဟိ စာတွေ AH သို့မဟုတ် အယ်လ် ညွှန်ပြ မြင့်မားသော သို့မဟုတ် နိမ့် နှုံးစက်များ။

P နှင့် I diagram သည် control loop တစ်ခုဖွဲ့စည်းသည့် အစိတ်အပိုင်းအားလုံးကို ပြသသည်။ ဥပမာ၊ ပုံ 5.8 သည် မျှဝေထားသော display နှင့် ချိတ်ဆက်ထားသော အကွက်-တည်နေရာ ဖိအားထုတ်လွှင့်မှုကို ပြသသည်။ ဖိအား အညွှန်း-ထိန်းချုပ်ကိရိယာ အတူ အော်ပရေတာ ဝင်ရောက်ခွင့် ရန် ချိန်ညှိချက်များ နှင့် အမြင့်နှင့် အနိမ့် နှုံးစက်များ။ ဖိအားထိန်းချုပ်ကိရိယာသည် ပျက်ကွက်ပိတ်ပိတ် ဒိုင်ယာဖရမ်ပြုလုပ်ထားသော ဖိအားထိန်းချုပ်မှုအဆို့ရှင်ထံသို့ လျှပ်စစ်အချက်ပြမှုကို ပေးပို့သည်။

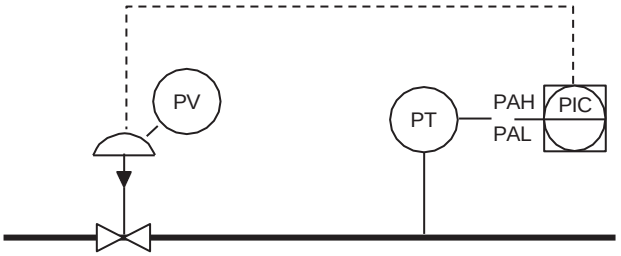
စားပွဲ ၅.၁။ စာ ကုတ် အတွက် တူရိယာ သင်္ကေတများ [အခြေခံ on ISA-5.1-1984 (R1992)]

အစပြုခြင်း။ သို့မဟုတ် တိုင်းတာသည်။ ပြောင်းလဲနိုင်သော	ပထမစာ	ညွှန်ပြခြင်း သာ	တွဲဖက် ntrollers များ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း။	ညွှန်ပြသည်။	ကန့်	အသံလွှင့်စက်များ	နောက်ဆုံး ထိန်းချုပ်မှု ဒြပ်စင်
ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ (ဖွဲ့စည်းမှု)	တစ်	AI	ARC	AIC	AC	AT	AV
စီးဆင်းမှု နှုန်း	F	FI	FRC	FIC	FC	FT	FV
စီးဆင်းမှု အချိုး	FF	FFI	FFRC	FFIC	FFC	FFT	FFV
ပါဝါ	ည	JI	JRC	JIC		JT	JV
အဆင့်	ဌ	LI	LRC	LIC	LC	LT	LV
ဖိအားများ၊ လေဟာနယ်	P	PI	PRC	PIC	ပီစီ	PT	PV
ဖိအား ကွဲပြားမှု	PD	PDI	PDRC	PDIC	PDC	ပီဒီတီ	PDV
အရေအတွက်	မေး	QI	QRC	QIC		QT	QZ
ခံတံရောင်ခြည်	R	RI	RRC	RIC	RC	RT	RZ
အပူချိန်	T	သိလိုက်ရပါတယ်။	TRC	TIC	TC	TT	တီဇီ
အပူချိန် ကွဲပြားမှု	TD	TDI	TDRC	TDIC	TDC	TDT	TDV
အလေးချိန်	ဒဗ လျှ	WI	လမ်းကြမ်း	WIC	ဒဗ လျှစီ	WT	WZ

မှတ်စုများ-

1. ဟိ စာတွေ ဂ၊ အပျိုကြီး၊ ဂျီ၊ ဥ၊ ဆး၊ နှင့် အို ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး သတ်မှတ်ထားသည်။ နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် တစ်ခုခု user-သတ်မှတ်ထားသော ပိုင်ဆိုင်မှု။
2. ဟိ စာ ၎ အဖြစ် ဒုတိယ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စာ ညွှန်ပြသည်။ a ပြောင်း။
3. ဟိ စာ Y အဖြစ် ဒုတိယ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စာ ညွှန်ပြသည်။ a ထပ်ဆင့်လွှင့် သို့မဟုတ် a တွက်ချက် လုပ်ဆောင်မှု။
4. ဟိ စာ Z သည် အတွက်အသုံးပြုသည်။ အဆို့ပါ နောက်ဆုံး ထိန်းချုပ်မှု ဒြပ်စင် ဘယ်တော့လဲ ဒီ သည် မဟုတ်ဘူး a အဆို့ရှင်။

တို့ပင်ပါ။ အဆိုပါ စံ အတွက် အဆိုပါ အပြည့် သတ်မှတ် ၏ စာ ကုဒ်များ



ပုံ ၅.၈။ တစ် ပုံမှန် ထိန်းချုပ်မှု ကွင်း။

5.3. VALVE ရွေးချယ်မှု

ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် အသုံးပြုသည့် အဆို့ရှင်များကို ၎င်းတို့၏ မူလလုပ်ငန်းဆောင်တာပေါ် မူတည်၍ ကျယ်ပြန့်သော အတန်းအစား နှစ်မျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်-

1. Shut-off valves (block valves or isolation valves) ၏ ရည်ရွယ်ချက်မှာ flow off ရန်ဖြစ်သည်။
2. ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင်များ၊ နှစ်ခုလုံး လက်စွဲ နှင့် အလိုအလျောက်၊

သုံးတယ်။ ရန် ထိန်းညှိပေးသည်။ စီးဆင်း။ အဓိကအသုံးပြုသော valve

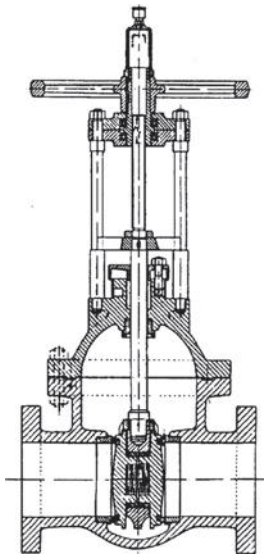
အမျိုးအစားများမှာ

ဂိတ်	ပုံ 5.9a
ပလပ်	ပု□ 5.9b
ဘောလုံး	ပုံ 5.9c
ကမ္ဘာလုံး	ပုံ 5.9d
Diaphragm	ပုံ 5.9e
လိပ်ပြာ	ပုံ 5.9f
Nonreturn	ပုံ 5.9g

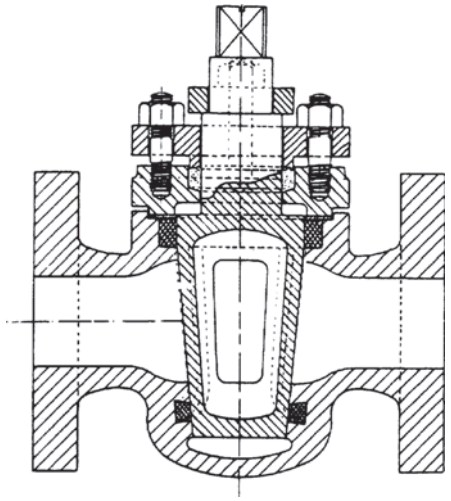
အပိတ်ရည်ရွယ်ချက်အတွက် ရွေးချယ်ထားသော အဆို့ရှင်သည် အပိတ်အနေအထားတွင် အပြုသဘောဆောင်သော တံဆိပ်တစ်ခု ပေးသင့်ပြီး ဖွင့်သည့်အခါ စီးဆင်းရန် အနည်းဆုံး ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ Gate, plug, နှင့် ball valves များသည် အများဆုံးဖြစ်သည်။ မကြာခဏ သုံးတယ်။ အတွက် ဒီ ရည်ရွယ်ချက်။ ဂိတ် အဆို့ရှင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် ၌ အဆိုပါ အကျယ်ဆုံး အပိုင်းအခြား အရွယ်အစားများ နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ ကိုယ်တိုင် သို့မဟုတ် အားဖြင့် a မော်တော်။ သူတို ရှိသည် a တည့်တည့် စီးဆင်းမှုလမ်းကြောင်း နှင့် နိမ့် ဖိအား တစ်စက် ဘယ်တော့လဲ အပြည့်အဝ ဖွင့်သည်။ အများအပြား အလှည့် ၏ အဆိုပါ အဆို့ရှင် ကိုင်တွယ်

များသောအားဖြင့် လိုအပ်သည်။ ရန် နီးစပ် အဆိုပါ အဆို့ရှင်၊ ဒါကြောင့် သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ အကောင်းဆုံး သုံးတယ်။ ဘယ်တော့လဲ လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ မကြာခဏ အဆို့ရှင်များကို ကောင်းစွာမပိတ်နိုင်သောကြောင့် တံခါးပိတ်အဆို့ရှင်များသည် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းဖွင့်မထားသင့်ပါ။ Plug valves နှင့် ball valves များပါရှိသည်။ အားသာချက် အဲဒါ သူတို့ လိုအပ်သည် သာ a လေးပုံတစ်ပုံ အလှည့် ရန် ဖွင့်သည်။ သို့မဟုတ် အနီးကပ် ဤအဆို့ရှင်များကို မကြာခဏ ဆိုလီနွိုက်များဖြင့် လည်ပတ်စေပြီး အဖွင့်အပိတ်ခလုတ်ကို အမြန်လိုအပ်သည့်နေရာတွင် အသုံးပြုပါသည်။ အဆို့ရှင်ရွေးချယ်ခြင်းကို Merrick (1986၊ 1990)၊ Smith and Vivian (1995) နှင့် Smith and Zappe (2003) တို့မှ ဆွေးနွေးထားပါသည်။

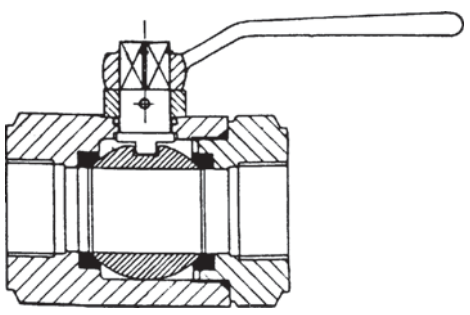
flow control လိုအပ်ပါက valve သည် ချောမွေ့စွာ ထိန်းချုပ်နိုင်စွမ်းရှိသင့်သည်။ အဆိုပါ အပြည့် အပိုင်းအခြား ၏ စီးဆင်းမှု၊ ထံမှ အပြည့်အဝ ဖွင့်သည်။ ရန် ပိတ်သည်။ ကမ္ဘာလုံး အဆို့ရှင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် diaphragm valves များသည် အသုံးများသော်လည်း၊ ထိန်းချုပ်ရန်အတွက် Butterfly valves များကို မကြာခဏအသုံးပြုသည်။ ၏ ဓာတ်ငွေ့ နှင့် အငွေ့ စီးဆင်းသည်။ အလိုအလျောက် ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် ကမ္ဘာလုံး အဆို့ရှင်များ အထူးသီးသန့်ဒီဇိုင်းများဖြင့်



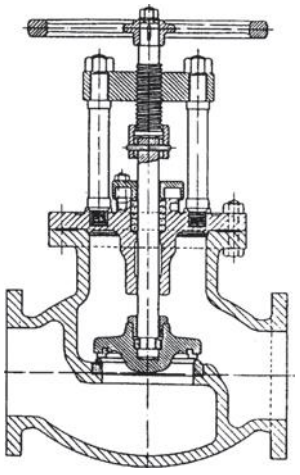
(က)



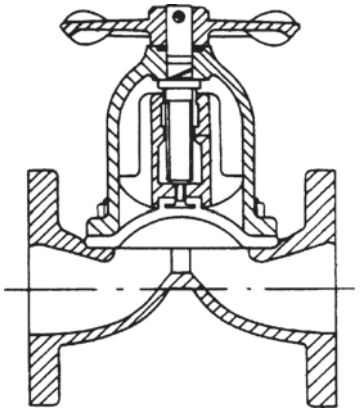
(ခ)



(ဂ)

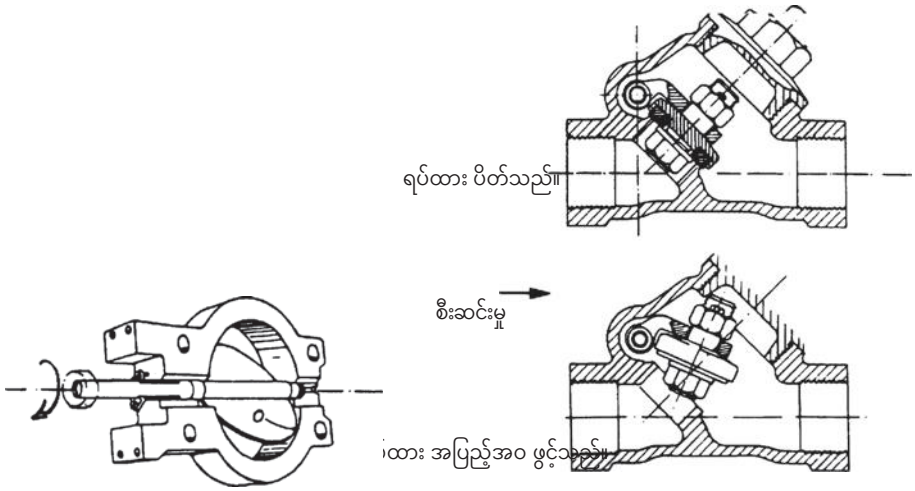


(ဃ)



(c)။

ပုံ ၅.၉။ (က) ဂိတ် အဆို့ရှင် (လျှော valve)။ (ခ) ပလပ် အဆို့ရှင်။ (ဂ) ဘောလုံး အဆို့ရှင်။ (ဃ) ကမ္ဘာလုံး အဆို့ရှင်။ (c) Diaphragm အဆို့ရှင်။



ပုံ ၅.၉။ ဆက်ရန်။ (စ) လိပ်ပြာ အဆို့ရှင်။ (ဆ) မပြန်ပါ။ အဆို့ရှင်၊ စစ်ဆေးပါ။ အဆို့ရှင်၊ ပတ္တာ disc ကို အမျိုးအစား။

ထိန်းချုပ်အဆို့ရှင်များ၏ ဂရုတစိုက်ရွေးချယ်မှုနှင့် ဒီဇိုင်းသည် အရေးကြီးပါသည်။ flow control ကောင်းရမယ်။ ဖြစ် အောင်မြင်၊ နေစဉ် စောင့်ရှောက်ခြင်း။ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် အဖြစ် နိမ့် အဖြစ် ဖြစ်နိုင်သည်။ ဟိ အဆို့ရှင် လည်းရမယ်။ ဖြစ် အရွယ် ရန် ရှောင်ပါ။ အဆိုပါ မှိတ်တုတ်မှိတ်တုတ် ၏ ပူတယ်။ အရည် နှင့် အဆိုပါ supercritical စီးဆင်း ၏ ဓာတ်ငွေများ အငွေ့များ။ Control valve အရွယ်အစားကို Chaflin (1974) က ဆွေးနွေးထားသည်။

လုပ်ငန်းစဉ်လိုင်းတစ်ခုအတွင်း အရည်ပြန်စီးဆင်းမှုကို တားဆီးရန် Nonreturn valves များကို အသုံးပြုသည်။ သူတို့ မပါဘူး။ ပုံမှန် ပေးပါ။ တစ်ခု ပကတိ ပိတ်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ပြောင်းပြန် စီးဆင်း။ တစ် ပုံမှန် ဒီဇိုင်း သည် ပြသထားသည်။ ပုံထဲမှာ 5.9g ကတည်းက swing အမျိုးအစား စစ်ဆေးပါ။ အဆို့ရှင်များ မှီခို on ဆွဲငင်အား ရန် နီးစပ် အဆိုပါ အဆို့ရှင်၊ အဆို့ရှင်ကို တည်နေရာနှင့် တပ်ဆင်သည့်အခါတွင် မှန်ကန်စွာ တည့်မတ်စေရန် ဂရုပြုရပါမည်။

စံနှုန်းများ အတွက် အဆို့ရှင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ် အားဖြင့် အဆိုပါ ASME B16 စံနှုန်းများ ကော်မတီ နှင့် American Society of Mechanical Engineers မှ မှာယူနိုင်ပါသည်။ ယေဘူယျစံနှုန်းများကို ASME B16.34-2004 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ (ASME, 2004) တွင် valve dimension ကို ASME B16.10-2000 (ASME, 2000) တွင်ပေးထားသည်။ ရုပ်ထား ဒီဇိုင်းက အကျုံးဝင်ပါတယ်။ Pearson (1978) မှ။

5.4. ပန့်များ AND ကွန်ပရက်ဆာများ

5.4.1. စုပ်သည်။ ရွေးချယ်မှု

ပန့်များ နိုင်သည် ဖြစ် ခွဲခြားထားသည်။ ထဲသို့ နှစ်ခု အထွေထွေ အမျိုးအစားများ

1. တက်ကြွသော ပန့်များ၊ အဲဒီလို အဖြစ် centrifugal ပန့်များ;
2. အပြုသဘောဆောင်သည်။ နေရာရွှေ့ပြောင်းခြင်း။ ပန့်များ၊ အဲဒီလို အဖြစ် အပြန်အလှန် နှင့် diaphragm ပန့်များ။

Single-stage၊ အလျားလိုက်၊ overhung၊ centrifugal pump သည် ဓာတုလုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းတွင် အသုံးအများဆုံးအမျိုးအစားဖြစ်သည်။ အခြားအမျိုးအစားများကို ဦးခေါင်းမြင့်သည့်နေရာတွင် အသုံးပြုသည်။ သို့မဟုတ် အခြား အထူး လုပ်ငန်းစဉ် ထည့်သွင်းစဉ်းစား ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ အဘို့ ဥပမာ၊ ဘယ်တော့လဲ သေးငယ်သည်။

ဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများ၏ စီးဆင်းမှုနှုန်းကို လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုတွင် ထည့်သွင်းရမည်ဖြစ်ပြီး၊ ထို့နောက် positive displacement meter-ing pumps များကို မကြာခဏ အသုံးပြုပါသည်။

ပန့်ရွေးချယ်ခြင်းကို သံချေးတက်ခြင်း သို့မဟုတ် အရည်များတွင် အစိုင်အခဲများရှိနေခြင်းကဲ့သို့သော အခြားလုပ်ငန်းစဉ်ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများနှင့်အတူ လိုအပ်သော စီးဆင်းနှုန်းနှင့် ဦးခေါင်းအပေါ်တွင် ပြုလုပ်ထားသည်။

ပုံ 5.10 တွင်ပြသထားသည့်ဇယားကို သီးခြားဦးခေါင်းနှင့် စီးဆင်းမှုနှုန်းအတွက် လိုအပ်သောပန့်အမျိုးအစားကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဤကိန်းဂဏန်းသည် ထုတ်ဝေမှုတစ်ခုအပေါ် အခြေခံထားသည်။ Doolin (1977) မှ။

Centrifugal Pump များသည် ၎င်းတို့၏ တိကျသော အမြန်နှုန်းဖြင့် ထူးခြားသည်။ အတိုင်းအတာမဲ့ပုံစံတွင်၊ တိကျသောအမြန်နှုန်းကိုပေးသည်။

$$N_s = \frac{NQ^{1/2}}{(gh)^{3/4}} \quad (5.1)$$

ဘယ်မှာလဲ။

N = တော်လှန်ရေးများ နှုန်း
ဒုတိယ;
မေး = စီးဆင်းမှု၊ m^3/s;
ဇ = ခေါင်း၊ မီတာ;
ဆ = ဆွဲငင်အား အရှိန် m/s^2။

စုပ်သည်။ ထုတ်လုပ်သူများ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး ယေဘုယျအားဖြင့် အသုံးပြု အဆိုပါ အတိုင်းအတာမဲ့ သီးခြား အရှိန် ဒါပေမယ့် ညီမျှခြင်းအားဖြင့် impeller ရဲ့သီးခြားအမြန်နှုန်းကို သတ်မှတ်ပါ။

$$N_S' = \frac{N' Q^{1/2}}{H^{3/4}} \quad (5.2)$$

ဘယ်မှာလဲ။

N' = တော်လှန်ရေးများ နှုန်း မိနစ် (rpm);
မေး = စီးဆင်းမှု၊ အမေရိကန် gal/min;
ဇ = ခေါင်း၊ ပေ

ညီမျှခြင်း 5.1 မှသတ်မှတ်ထားသည့်အတိုင်းမဟုတ်သောတိကျသောအမြန်နှုန်း၏တန်ဖိုးများကို ညီမျှခြင်း 5.2 ဖြင့် 1 ဖြင့်မြှောက်ခြင်းဖြင့်သတ်မှတ်ထားသောပုံစံသို့ပြောင်းနိုင်သည်။ ၂၂ ၁၀၄။

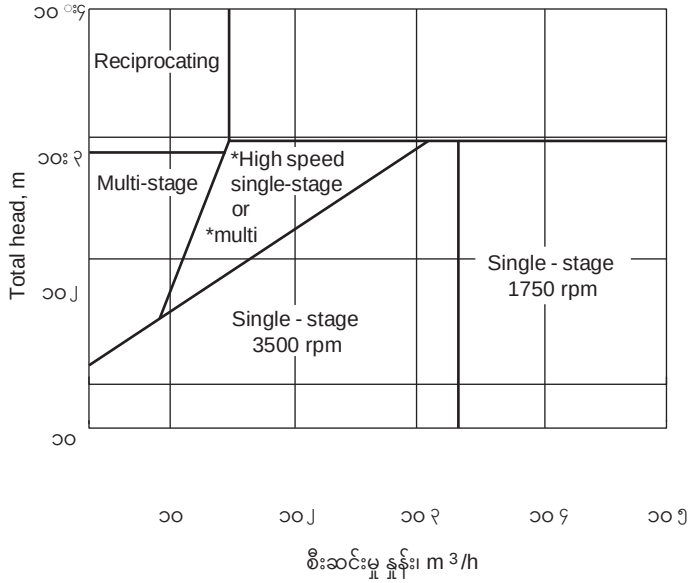
ဟိ impeller သီးခြား အရှိန် အတွက် centrifugal ပန့်များ (ညီမျှခြင်း ၅.၂) များသောအားဖြင့် မူသား
အကြား ၄၀၀ နှင့် ၂၀၀၀၀၊ မီဒို on အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ impeller ယေဘုယျအားဖြင့်၊ စုပ်သည်။ တွန်းအားများကို 400 နှင့် 4000 ကြား၊ 4000 နှင့် 9000 အကြား

ရောနှောစီးဆင်းမှုနှင့် 9000 အထက် axial များအတွက် centrifugal သို့မဟုတ် radial အဖြစ် အမျိုးအစားခွဲခြားသည် (Heald, 1996)။ Doolin (၁၉၇၇)၊ ပြည်နယ်များ အဲဒါ အောက်တွင် a သီးခြား အရှိန် ၏ ၁၀၀၀၊ အဆိုပါ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ single-stage centrifugal pump များသည် နိမ့်ပြီး multistage pump များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။

အသေးစိတ်ဆွေးနွေးဘို့ အကောင်းတကာ့ အကောင်းဆုံး ဗဟိုအချက်အချာကျသော ရွေးချယ်မှုကို အုပ်ချုပ်သည့် အကြောင်းရင်းများ စုပ်သည်။ အတွက် a ပေးသည် တာဝန်၊ ကိုးကား ရန် အဆိုပါ ဆောင်းပါးမျ□□ အားဖြင့် တရ Santis (၁၉၇၆)၊ Neerkin (၁၉၇၄)၊ Jacobs (၁၉၆၅)၊ သို့မဟုတ် Walas (၁၉၉၀)။

မြင့်မားသောဦးခေါင်းလိုအပ်သည့် နိမ့်သော စီးဆင်းမှုနှုန်းတွင် အပြုသဘောဆောင်သော ရွှေ့ပြောင်းခြင်း၊ အပြန်အလှန်စုပ်ခြင်း၊ ပန့်များကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုပါသည်။ Holland and Chapman (1966) ၏ အမျိုးမျိုးသော အပြုသဘော အမျိုးအစားများကို ပြန်လည်သုံးသပ်သည်။ နေရာရွှေ့ပြောင်းခြင်း။ ပန့်များ ရရှိနိုင် နှင့် ဆွေးနွေးပါ။ သူတို့ရဲ့ လျှောက်လွှာများ။

လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများအတွက် ပန့်များရွေးချယ်ခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်းနှင့် လည်ပတ်ခြင်းဆိုင်ရာ ယေဘုယျလမ်းညွှန်ချက်အား Davidson and von Bertele (1999) နှင့် Jandiel (2000) မှ ပေးအပ်သည်။



ပုံ ၅.၁၀။ ဗဟိုချက် စုပ်သည်။ ရွေးချယ်မှု လမ်းညွှန်။ * တစ်ခုတည်းအဆင့် > ၁၇၅၀ rpm၊ စင်မြင့် ၁၇၅၀ rpm

ပန့်၏ရွေးချယ်မှုသည် ပြီးပြည့်စုံသော ပိုက်စနစ်ဒီဇိုင်းနှင့် ခွဲခြားခြင်းမရပါ။ လိုအပ်သော စုစုပေါင်းဦးခေါင်းသည် ပွတ်တိုက်မှုကြောင့် ဒိုင်းနမစ်ခေါင်း၏ ပေါင်းလဒ်ဖြစ်ပါမည်။ ဆုံးရှုံးမှု ၌ အဆိုပါ ပိုက်၊ ပရိဘောဂများ၊ အဆို့ရှင်များ၊ နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ နှင့် တစ်ခုခု အမြင့်ပိုင်းခြားနားမှုကြောင့် တည်ငြိမ်သော ဦးခေါင်း။

control valve တစ်လျှောက် လိုအပ်သော ဖိအားကျဆင်းမှုသည် valve design ၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းကိုသေချာစေရန်အတွက် ပန့်ကိုအရွယ်အစားချိန်သည့်အခါ လုံလောက်သောဖိအားကျဆင်းမှုကို ခွင့်ပြုရပါမည်။ အဆိုပါ ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင် လုပ်ဆောင်သည်။ ကျေနပ်စရာ ကျော် အဆိုပါ အပြည့် အပိုင်းအခြား ၏ စီးဆင်း လိုအပ်သည်။ ဖြစ်နိုင်လျှင် ထိန်းချုပ်မှုအဆို့ရှင်နှင့် ပန့်ကို ယူနစ်တစ်ခုအဖြစ် အရွယ်အစားတူဖြစ်အောင် ချိန်ထားသင့်သည်။ နှစ်ခုလုံးအတွက် အကောင်းဆုံးအရွယ်အစားကို ရွေးချယ်သည်။ အကြမ်းဖျဉ်းပြောရလျှင် စရိုက်လက္ခဏာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မသတ်မှတ်ထားဘဲ၊ control valve pressure drop ကို အနည်းဆုံး 30% အဖြစ် ယူသင့်သည်။ စုစုပေါင်း သွက်လက်သည်။ ဖိအား တစ်စက် မှတဆင့် အဆိုပါ စနစ်၊ အတူ a အနည်းဆုံး တန်ဖိုး ၏ ၅၀ kPa (၇ psi)။ တစ် ကောင်းတယ် စည်းကမ်း ၏ လက်မ ၌ အဆိုပါ စောစော အဆင့်များ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း သည် ရန် ခွင့်ပြုပါ။ ၇၀ kPa (10 psi) ဖိအား တစ်စက် အတွက် တစ်ခုစီ ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင်။ ဟိ အဆို့ရှင် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အရွယ် အတွက် အများဆုံး စီးဆင်း နှုန်း 30% အထက် အဆိုပါ ပုံမှန် စမ်းချောင်း စီးဆင်း နှုန်း။

တချို့က ၏ အဆိုပါ အဆို့ရှင်ကိုဖြတ်၍ ဖိအားကျဆင်းမှုအပေါ် မူတည်၍ ပမာဏကို ရေအောက်ပိုင်းတွင် ပြန်လည်ရရှိမည်ဖြစ်သည်။ အသုံးပြုသော valve အမျိုးအစား။

ပိုက်များနှင့် fittings များမှတဆင့် ဖိအားကျဆင်းမှု တွက်ချက်နည်းများကို အပိုင်း 5.4.2 တွင် ဖော်ပြထားသည်။ မှန်ကန်သော ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုစနစ်နှင့် အသုံးပြုရန် အရေးကြီးပါသည်။ ပန့်ခေါင်းတွက်ချက်မှုများကို စံသတ်မှတ်ရန် တွက်ချက်မှုပုံစံ (အလုပ်စာရွက်) ကို အကြံပြုထားသည်။ တစ် စံ တွက်ချက်မှု ပုံစံ အာမခံသည်။ အဲဒါ a စနစ်တကျ နည်းလမ်း ၏ တွက်ချက်မှုကို အသုံးပြုပြီး ပုံမှန်အချက်များအားလုံးကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားကြောင်း သေချာစေရန် စစ်ဆေးရန်စာရင်းကို ပေးပါသည်။ ၎င်းသည် တွက်ချက်မှု၏ အမြဲတမ်းမှတ်တမ်းတစ်ခုလည်းဖြစ်သည်။ စံပန့်နှင့် လိုင်းတွက်ချက်မှုအတွက် ပုံစံပလိတ်ကို နောက်ဆက်တွဲ G တွင်ပေးထားပြီး http://books.elsevier.com/companions မှ MS Excel ဖော်မတ်ဖြင့် ဒေါင်းလုဒ်လုပ်နိုင်ပါသည် ။ ဥပမာ 5.8 ကို ထုတ်ပြီးပါပြီ။ ဤတွက်ချက်မှုပုံစံကို အသုံးပြု. တွက်ချက်မှုတွင် အသားတင်အပြုသဘော စုပ်ယူမှုတွင် စစ်ဆေးချက်တစ်ခု ပါဝင်သင့်သည်။ ခေါင်း (NPSH) ရနိုင်သည်; ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၅.၄.၃။

Chemical Engineering ဂျာနယ်တွင် ထုတ်ဝေသည့် ပိုက်အရွယ်အစားဆိုင်ရာ နည်းစနစ်များ၏ လက်တွေ့ကျသော ရှုထောင့်ဆိုင်ရာ ဆောင်းပါးများတွင် ပန့်စုပ်စုပ်ပိုက်၏ လက်တွေ့ကျသော ဒီဇိုင်းကို ဆွေးနွေးထားသည်။ အရည်ကို ဖုံးအုပ်ထားသော Simpson (1968) မှလည်း ပေးပါသည်။ ဓာတ်ငွေ့ နှင့် နှစ်ဆင့် စနစ်များ။ လိုင်း အရွယ်အစား နှင့် စုပ်သည်။ ရွေးချယ်မှု ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း ဖုံးထားသည်။ တစ်၌ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဆောင်းပါး အားဖြင့် လူဒ်ဝစ် (၁၉၆၀)။

5.4.2. ဖိအား ချပေးပါ။ ၌ ပိုက်လိုင်းများ

ပွတ်တိုက်မှုကြောင့် ပိုက်တစ်ခုအတွင်း ဖိအားကျဆင်းမှုသည် အရည်စီးဆင်းမှုနှုန်း၊ အရည်သိပ်သည်းဆနှင့် ပျစ်နိုင်မှု၊ ပိုက်အချင်း၊ ပိုက်မျက်နှာပြင် ကြမ်းတမ်းမှုနှင့် ပိုက်အရှည်တို့၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ အောက်ပါညီမျှခြင်းကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်နိုင်သည်။

$$\Delta P_f = 8 f \left(\frac{L}{d_i}\right) \frac{\rho u^2}{2} \qquad (၅.၃က)$$

ဘယ်မှာလဲ။

ΔP_f = ဖိအား တစ်စက်၊ N / m^2;
f = ပွတ်တိုက်မှု အချက်;
L = ပိုက် အလျား၊ မီတာ;
d_i = ပိုက် အတွင်းပိုင်း အချင်း၊ မီတာ;
ρ = အရည် သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ^{3};
u = အရည် အလျင်၊ ဒေါ်။

ပွတ်တိုက်မှု အချက် Reynolds အပေါ်မှာ မူတည်ပါတယ်။ နံပါတ်နှင့်ပိုက် ကြမ်းတမ်းခြင်း။ ဟိ ပွတ်တိုက်မှု အချက် အတွက် အသုံးပြု၌ ညီမျှခြင်း ၅.၃ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ထံမှ ပုံ ၅.၁၁။

ဟိ နုိုင်ပါတယ်။ နံပါတ် သည် ပေးသည် အားဖြင့် $Re = (\rho \times u \times d_i) / \mu$ (5.4) တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ ပကတိ မျက်နှာပြင် ကြမ်းတမ်းခြင်း။ ၏ အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ ပိုက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌

စားပွဲ ၅.၂။ ဟိ ကန့်သတ်ချက် ရန် အသုံးပြု အတူ ပုံ ၅.၁၁ သည် အဆိုပါ ဆွေမျိုး

ကြမ်းတမ်းခြင်း၊ ပေးသည် ဆွေမျိုးအားဖြင့် ကြမ်းတမ်းခြင်း၊ e = ပကတိ

ကြမ်းတမ်းမှု / ပိုက် အတွင်းပိုင်း အချင်း

မှတ်ချက် - ဟိ ပွတ်တိုက်မှု အချက် သုံးတယ်။ ၌ ညီမျှခြင်း 5.3a သည် ဆက်စပ် ရန် အဆိုပါ ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှု မှာ အဆိုပါ ပိုက် နံရံ၊ R သည် *f* ညီမျှခြင်း ၊ (R /r u ²)။ အခြားအလုပ်သမားများသည် မတူညီသောဆက်ဆံရေးကို အသုံးပြုကြသည်။ friction factor အတွက် ၎င်းတို့၏ယောကျွန်းများသည် ပုံ 5.11 မှပေးသော မြှောက်ကိန်းများကို ပေးပါမည်။ ဒီတော့ အရေးကြီးတယ် ။ ရန် လုပ်ပါ။ သေချာတယ်။ အဲဒါ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ညီမျှခြင်း သုံးတယ်။ တိုက်ဆိုင်မှုများ အဆိုပါ ပွတ်တိုက်မှု အချက်

စားပွဲ ၅.၂။ ပိုက် ကြမ်းတမ်းခြင်း။

ရုပ်ဝတ္ထု	ပကတိ ကြမ်းတမ်းခြင်း၊ မီလီမီတာ
ဆွဲတယ်။ tubing	0.0015
ကုန်သွယ်လုပ်ငန်းခွန် သံမဏိ ပိုက်	0.046
ကာ့ သံ ပိုက်	0.26
ကွန်ကရစ် ပိုက်	0.3 ရန် ၃.၀

နှိုင်းပါတယ်။ Re = နံပါတ် $\frac{ud}{\mu}$

$\frac{r}{}$

ပုံ ၅.၁၁။ ပိုက် ပွတ်တိုက်မှု နှင့် နှိုင်းပါတယ်။ နံပါတ် နှင့် ဆွေမျိုး ကြမ်းတမ်းခြင်း။

ဧယား။ တစ်မျိုး ၏ အဆိုပါ အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ သည် အဲဒါ ၏ Fanning၊ ဘယ်ဟာ သတ်မှတ်ပါတယ်။ အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်း ပွတ် တိုက်မှု C_f အဖြစ် $(2R/r u^2)$ ၊ ဆိုလိုသည်မှာ C_f 2 စည်မျှခြင်း 5.3 သည် အောက်ပါညီမျှခြင်းဖြစ်လာသည် ။

$$D P_f = 4 C_f (\partial / \partial x) \frac{r u^2}{2} \qquad (၅.၃ခ)$$

နယူတန်မဟုတ်သော အရည်များ

ညီမျှခြင်း 5.3a တွင်၊ ပုံ 5.11 ဖြင့် အသုံးပြုရန်အတွက် Reynolds နံပါတ်ကို တွက်ချက်သောအခါ၊ အရည် viscosity နှင့် density ကို ကိန်းသေအဖြစ်ခံယူသည်။ နယူတိုနီယံအရည်များအတွက် မှန်ကန် သော်လည်း နယူတိုနီယံမဟုတ်သောအရည်များအတွက် မဟုတ်ဘဲ၊ ထင်ရှားသောအပျစ်အကျိတ်သည် ရှုပ်ဖိမှု၏လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။

Newtonian မဟုတ်သော ဖိအားကျဆင်းမှုကို ဆုံးဖြတ်ရန် ပိုမိုရှုပ်ထွေးသော နည်းလမ်းများ လိုအပ်ပါသည်။ အရည်များ ၌ ပိုက်လိုင်းများ။ သင့်လျော်သည်။ နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ ချာဘရာ နှင့် Richardson (1999); Darby (2001) ကိုလည်းကြည့်ပါ။

ဓာတ်ငွေ့များ

ဓာတ်ငွေ့သည် ပိုက်မှတဆင့် စီးဆင်းသောအခါ၊ ဓာတ်ငွေ့သိပ်သည်းဆသည် ဖိအား၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်ပြီး ၎င်းကို ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ညီမျှခြင်း ၅.၃ နှင့် ပုံ ၅.၁၁ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ဖိအားကျဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းရန်၊ သို့သော် ပိုက်လိုင်းကို အပိုင်းတိုများခွဲကာ ရလဒ်များကို ပေါင်းစည်းရန် လိုအပ်ပေမည်။

နှစ်ဆင့် အရောအနှော

အငွေ့-အရည်အရောအနှောများအတွက်၊ အလျားလိုက်ပိုက်များတွင် ဖိအားကျဆင်းမှုအား Lockhart နှင့် Martinelli (1949) တို့၏ ဆက်စပ်မှုအား အသုံးပြု၍ ပိုက်တစ်ခုစီ တွင် သီးခြားစီ စီးဆင်းနေပါက ဖိအားကျဆင်းမှုနှင့် တွက်ချက်မည့် အဆင့်နှစ်ဆင့်ဖိအားကျဆင်းမှုကို ဆက်စပ်ပေးသည့် Lockhart နှင့် Martinelli (1949) ကို အသုံးပြု၍ တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ဒေါင်လိုက်ပိုက်များတွင် နှစ်ဆင့်စီးဆင်းမှုဆိုင်ရာ ဆက်နွယ်မှုနှင့် နည်းလမ်းများ၏ အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို Perry and Green (1997) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

လျင်မြန်စွာ အနည်မကျသွားသော အရည်-အစိုင်အခဲအရောအနှောများကို

များသောအားဖြင့် နယူတန်မှမဟုတ်သော အရည်များအဖြစ် သဘောထားကြသည်။ အစိုင်အခဲအမှုန်ပမာဏသည် 200 microns (0.2) ထက်နည်းပါက များသောအားဖြင့် ၎င်းသည် ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ မီလီမီတာ) ပိုကြီးသော အမှုန်အမွှားအရွယ်အစားများသည် slurries များကို ဖြေရှင်းပေးပြီး လိုအပ်ပါသည်။ a ဝေဖန် အလျင် ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။ အဆိုပါ အစိုင်အခဲများ ၌ ရပ်ဆိုင်းမှု။ ဆက်စပ်မှု အတွက် အရေးကြီးသောအလျင်နှင့် ဖိအားကျဆင်းခြင်းကို Perry and Green (1997) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲအရောအနှောများကို pneumatic သယ်ဆောင်ခြင်းတွင် အများအားဖြင့် ကြုံတွေ့ရသည်။ ဒါကို Mills (2003) နဲ့ Mills, Jones, and Agarwal (2004) တို့က ဆွေးနွေးထားပါတယ်။

အဖြာဖြာ ဖိအား ဆုံးရှုံးမှု

တစ်ခုခု အတားအဆီး ရန် စီးဆင်း ပါလိမ့်မယ်။ generate လှိုင်းထန်ခြင်း။ နှင့် အကြောင်းရင်း a ဖိအား တစ်စက် ဒီတော့၊ ကွေးခြင်း၊ တံတောင်ဆစ်များ၊ လျှော့ချခြင်း သို့မဟုတ် ချဲ့ထွင်သည့်အပိုင်းများကဲ့သို့သော ပိုက် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများသည် ပိုက်လိုင်းတစ်ခုအတွင်း ဖိအားကျဆင်းမှုကို တိုးစေသည်။

စက်ပစ္စည်းများကို သီးခြားခွဲထုတ်ရန်နှင့် အရည်စီးဆင်းမှုကို ထိန်းချုပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည့် valves များကြောင့်လည်း ဖိအားကျဆင်းသွားမည်ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ အထွေထွေဆုံးရှုံးမှုများကြောင့် ဖိအားကျဆင်းမှုကို နည်းလမ်းနှစ်ခုမှ တစ်ခုခုဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်သည်-

1. အမျှ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အလျင် ခေါင်းတွေ၊ *K* ၊ ဆုံးရှုံး မှာ တစ်ခုစီ လျောက်ပတ်သည်။ သို့မဟုတ် အဆို့ရှင်။ Aလျင် ခေါင်းက $u^{2/2}$ ပါ ။ *g* , *မီတာ* (u^2 / 2) r နှင့် ညီမျှသော အရည် ၊ N / m^2 ။ fittings များနှင့် valves များအားလုံးကြောင့် ဆုံးရှုံးသွားသော velocity heads အရေအတွက်ကို ပိုက် friction ကြောင့် pressure drop သို့ ပေါင်းထည့်ပါသည်။
2. အမျှ a အရှည် ပိုက် အဲဒါ ပါ့ ဖြစ်စေသည်။ အတူတူပါပဲ။ ဖိအားဆုံးရှုံးမှု အဖြစ် အဆိုပါ လျောက်ပတ်သည်။ သို့မဟုတ် အဆို့ရှင်။ ၎င်းသည် ပိုက်အချင်း၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သောကြောင့် ၎င်းကို ညီမျှသောပိုက်အချင်း အရေအတွက်အဖြစ် ဖော်ပြသည်။ အမှန်တကယ်ပိုက်အလျားသို့ ပေါင်းထည့်ရမည့် ပိုက်အရှည်ကို ပိုက်အချင်းဖြင့် ညီမျှသောပိုက်လုံးပတ် စုစုပေါင်းအရေအတွက်ကို မြှောက်ခြင်းဖြင့် တွေ့ရှိရသည်။

ဆုံးရှုံးသွားသော အလျင်ဦးခေါင်းအရေအတွက် သို့မဟုတ် ညီမျှသော ပိုက်လုံးပတ်သည် အသုံးပြုထားသော အထူးသင့်လျော်သော သို့မဟုတ် အသုံးပြုထားသော အဆို့ရှင်အမျိုးအစား၏ ဝိသေသတစ်ခုဖြစ်သည်။ တန်ဖိုးများကို လက်စွဲစာအုပ်များနှင့် ထုတ်လုပ်သူများ၏စာပေများတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ရွေးချယ်ထားသော fittings နှင့် valves အရေအတွက်အတွက် တန်ဖိုးများကို ဇယား 5.3 တွင် ပေးထားသည်။

အထွေထွေဆုံးရှုံးမှုများကို ခန့်မှန်းရန်အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းနှစ်ခုကို ပုံတွင်ဖော်ပြထားသည်။ ဥပမာ ၅.၁။

ပိုက် အသုံးအဆောင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၅.၅.၃; ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း ပယ်ရီ နှင့် အစိမ်းရောင် (၁၉၉၇)။ Valve အမျိုးအစားများနှင့် အပလီကေးရှင်းများကို အပိုင်း 5.3 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

ဇယား ၅.၃။ ဖိအား ဆုံးရှုံးမှု ၌ ပိုက် အသုံးအဆောင်များ နှင့် Valves (Turbulent Flow အတွက်)

လျောက်ပတ်တယ်။ သို့မဟုတ် ရပ်ထား	K ၊ အလျင် အရေအတွက် အကြီးအကဲများ	နံပါတ် ၏ ညီမျှသောပိုက် လုံးပတ်
၄၅း ၈ စံ တံတောင်ဆစ်	၀.၃၅	၁၅
၄၅း ၈ ရှည် အချင်း၀က် တံတောင်ဆစ်	၀.၂	၁၀
၉၀း ၈ စံ အချင်း၀က် တံတောင်ဆစ်	၀.၆-၀.၈	၃၀–၄၀
၉၀း ၈ စံ တံတောင် ဆစ်ရှည်	၀.၄၅	၁၃
၉၀း ၈ စတုရန်း တံတောင်ဆစ်	၁.၅	၂၅
Tee-entry ထိုမှ ခြေထောက်	၁.၂	၆၀
Tee-entry ထဲသို့ ခြေထောက်	၁.၈	၉၀
ပြည်ထောင်စု နှင့် အဆက်အစပ်	၀.၀၄	၂

ထက်ထက် လျှော့ချရေး (ကန် ထွက်ပေါက်)	၀.၅	၂၅
ရုတ်တရက် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ (ကန် ဝင်ပေါက်)	၁.၀	၅၀
ဂိတ် အဆို့ရှင်		
အပြည့်အဝ ဖွင့်သည်။	၀.၁၅	၇.၅
၁/၄ ဖွင့်သည်။	၁၆	၈၀၀
၁/၂ ဖွင့်သည်။	၄	၂၀၀
၃/၄ ဖွင့်သည်။	၁	၄၀
အဲန်အဆို့ရှင်၊ bevel ထိုင်ခုံ-		
အပြည့်အဝ ဖွင့်သည်။	၆	၃၀၀
၁/၂ ဖွင့်သည်။	၈.၅	၄၅၀
ကမ္ဘာလုံး အဆို့ရှင်၊ ပလပ် disk-		
အပြည့်အဝ ဖွင့်သည်။	၉	၄၅၀
၁/၂ ဖွင့်သည်။	၃၆	၁၈၀၀
၁/၄ ဖွင့်သည်။	၁၁၂	၅၆၀၀
ပလပ် အဆို့ရှင် - ဖွင့်သည်။	၀.၄	၁၈

ဥပမာ ၅.၁

တိုင်ကီနှစ်ခုကို ဆက်သွယ်ထားသော ပိုက်လိုင်းတစ်ခုတွင် စံတံတောင်ဆစ်လေးခု၊ အပြည့်အဝရှိသည့် ကမ္ဘာလုံးအဆို့ရှင်တစ်ခုပါရှိသည်။ ဖွင့်၊ နှင့် a ဂိတ် အဆို့ရှင် အဲဒါ သည် တစ်ဝက် ဖွင့်သည်။ ဟိ လိုင်း သည် စီးပွားဖြစ် သံမဏိ ပိုက်၊ ၂၅ မီလီမီတာအတွင်းပိုင်းအချင်း၊ အရှည် 120 မီတာ။

ဟိ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ အရည် ဖြစ်ကြပါသည်။ viscosity 0 . ၉၉ mNm $^{-၂}$ ၎၊ သိပ်သည်းဆ ၉၉၈ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{၃}။
တွက်ချက်ပါ။ စုစုပေါင်း ဖိအား တစ်စက် ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ပွတ်တိုက်မှု ဘယ်တော့လဲ စီးဆင်းမှု နှုန်း သည် ၃၅၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ

ဖြေရှင်းချက်

$$\text{အပိုင်း ဧရိယာ ၏ ပိုက် } = \frac{\pi}{4}(၂၅ \times ၁၀^{-၃})^{၂} = 0 . ၄၉၁ \times ၁၀^{-၃} \text{ မီတာ}^{၂}$$

$$\text{အရည် အလျင်၊ } \textit{ကျို့ကော်ထီးရိုး} = \frac{၃၅၀၀}{၃၆၀၀} \times \frac{၁}{0 . ၄၉၁ \times ၁၀^{-၃}} \times \frac{၁}{၉၉၈} = ၁ ॥ ၉၈ \text{ ဒေါ်} \qquad (၅ . ၄)$$

နုိုင်ပါတယ်။ နံပါတ်၊ $\textit{ပအို့ဝ်} = (၉၉၈ \times ၁ ॥ ၉၈ \times ၂၅ \times 10^{-3}) / 0 ॥ ၉၉ \times ၁၀^{-၃}$

$$= 49,900 = ၅ \times ၁၀^{4}$$

absolute roughness လုပ်ငန်းသုံး သံမဏိပိုက် ဇယား 5.2 = ၀.၀၄၆ mm
နှိုင်းရကြမ်းတမ်းမှု = 0 . ၀၄၆ / (၂၅ × 10^{-3}) = 0 . 0018၊
ပွတ်တိုက်မှုကိန်းဇယားမှ 0.002 သို့ ပတ်ခြင်း၊ ပုံ 5.11၊ f = 0.0032

အထွေထွေ ဆုံးရှုံးမှု

Fitting/Valve	Number of Velocity Heads, K	Equivalent Pipe Diameters
entry	0.5	25
တံတောင်ဆစ်	(0.8 × 4)	(40 × 4)၊
ကမ္ဘာလုံး အဆို့ရှင်၊ 6.0	300 ကိုဖွင့်ပါ ။	
ဂိတ် အဆို့ရှင်၊ ၁/၂ 4.0	200 ကိုဖွင့်ပါ ။	
ထွက်ပေါက်	1.0	50
စုစုပေါင်း	၁၄.၇	၇၃၅

နည်းလမ်း ၁၊ အလျင် မ

$$\text{တစ် အလျင် ခေါင်း } = u^{2/2} \text{ ဂရမ်} = ၁ ॥ ၉၈^{၂} / \text{ ကန}(၂ \times ၉ ॥ ၈) = 0 . ၂၀၃ \text{ ၏ အရည်}$$

ဦးခေါင်း ဆုံးရှုံးမှု = 0 ॥ ၂၀ × ၁၄ ॥ ၇ = ၂ ॥ ၉၄၃

အဖြစ် ဖိအား = ၂ ။ ၉၄ × ၉၉၈ × ၉ ။ ၈ = ၂၈.၇၅၄ N / m

ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှု ၌ ပိုက်၊ D P = ၈ × $\frac{(25 \times 10^{-3})}{\text{၉၈၈ ×}}$ (၁၂၀) $\frac{\text{၁ ။ ခွေး}^{2}}{2}$

= ၂၄၀.၃၈၈ N / m^{2}

စုစုပေါင်း ဖိအား = ၂၈.၇၅၄ + ၂၄၀.၃၈၈ = ၂၆၉.၁၄၂ N / m^{2} = <u>၂၇၀ kN / m^{2}</u> (5 . 3a)။

နည်းလမ်း ၂၊ ညီမျှသောပိုက် လုံးပတ်

အပို အရှည် ၏ ပိုက် ရန် ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် အထွေထွေ ဆုံးရှုံးမှု

$$= 0.25 \times 0.02 \times 20^{-2} = 1.4 \text{ m}$$

ဒီတော့၊ စုစုပေါင်း အရှည် အတွက် ΔP တွက်ချက်မှု = ၁၂၀ + ၁.၄ = ၁၂၁.၄ ခု

$$\Delta P_f = 4 \times 0.02 \frac{121.4}{0.025} \times \frac{(2 \times 10^3)^2}{2} \times 1000 = 1232.432 \text{ N/m}^2 \quad (4.9.2)$$

$$= \underline{1.232 \text{ kN/m}^2}$$

မှတ်ချက်- နည်းလမ်းနှစ်ခုသည် တူညီသောရလဒ်ကို ပေးမည်မဟုတ်ပါ။ အလျင်ဦးခေါင်းများကို အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းသည် အခြေခံအားဖြင့် ပိုမိုမှန်ကန်သောချဉ်းကပ်မှုဖြစ်သည်၊ သို့သော် ညီမျှသောအချင်းများကိုအသုံးပြုခြင်းသည် အသုံးချရန်ပိုမိုလွယ်ကူပြီး ပဏာမဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုများတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် လုံလောက်စွာတိကျပါသည်။

5.4.3. ပါဝါ လိုအပ်ချက်များ အတွက် ချပေးတယ်။ အရည်

ရန် သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး အရည် ထံမှ တစ်ခု သဘော် အခြားသို့ မှတဆင့် ပိုက်လိုင်းတစ်ခု၊ စွမ်းအင် ရှိသည်။ ရန် သို့ ထောက်ပံ့ပေးသည်။

1. ကျော်လွှားပါ။ ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှု ပိုက် များ;
2. ကျော်လွှားပါ။ အဆိုပါ အထွေထွေ ဆုံးရှုံးမှု ၌ အဆိုပါ ပိုက် အသုံးအဆောင်များ (ဥပမာ၊ ကွေးသည်) အဆို့ရှင်များ၊ တူရိယာများ စသည်တို့;
3. ကျော်လွှားပါ။ အဆိုပါ ဆုံးရှုံးမှု ၌ လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်းကိရိယာ (ဥပမာ၊ အပူ ငွေလဲသူများ၊ ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကုတင်များ);
4. ကျော်လွှားပါ။ တစ်ခုခု ကွာခြားချက် ၌ အမြင့် ထံမှ အဆုံး ရန် အဆုံး ၏ အဆိုပါ ပိုက်;
5. ကျော်လွှားပါ။ တစ်ခုခု ကွာခြားချက် ၌ ဖိအား အကြား အဆိုပါ ရေယာဉ်များ မှာ တစ်ခုစီ အဆုံး ၏ ပိုက်လိုင်း ။

ဟိ စုစုပေါင်း စွမ်းအင် လိုအပ်သည်။ နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ စွမ်းအင် ညီမျှခြင်း-

$$g\Delta z + \Delta P/\rho - \Delta P_f/\rho - W_s = 0$$

ဘယ်မှာလဲ။

W_s = အလုပ် ပြီးပြီ။ အားဖြင့် အဆိုပါ အရည်၊ J/kg;
Δz = ကွာခြားချက် ၌ အမြင့် $(z_1 - z_2)$ မီတာ;
ΔP = ကွာခြားချက် ၌ စနစ် ဖိအားများ $(P_1 - P_2)$ N/m^2;

အဆွေထွေဆုံးရှုံးမှုများနှင့် စက်ပစ္စည်းဆုံးရှုံးမှုများအပါအဝင် ပွတ်တိုက်မှုကြောင့် D P $_f$
ဖိအားကျဆင်းမှု (အပိုင်း 5.4.2 ကိုကြည့်ပါ), N / m ^{2};
r = အရည် သိပ်သည်းဆ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
ဆ = အရှိန် ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ဆွဲငင်အား၊ m / s ^{2}။

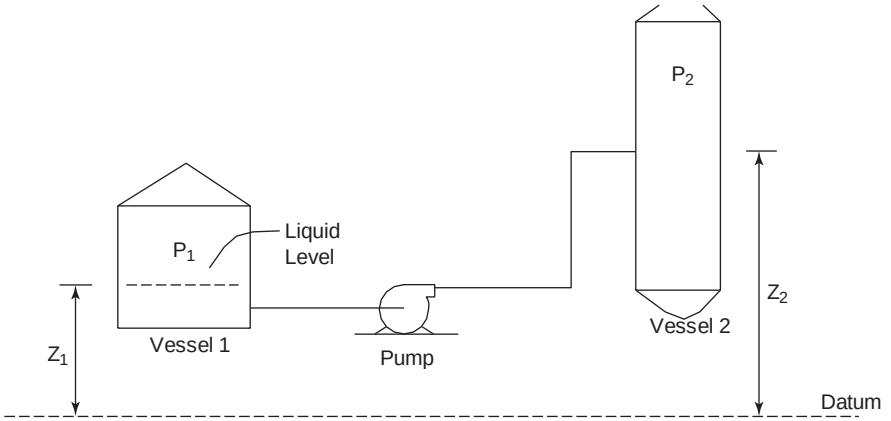
ရှိရင် ဒဗလျူ သည် အနှုတ်၊ စုပ်သည်။ သည် လိုအပ်သည်; အကယ်၍ အဲဒါ သည် အပြုသဘော၊ a တာဘိုင်ဖြစ်သွားနိုင်တယ်။ ဖြစ် တပ်ဆင်ထားသည်။ စနစ်မှ စွမ်းအင်ထုတ်ယူရန်။

ဟိ ခေါင်း လိုအပ်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ pump = D P $_f$ / r g — D P / r g — D

z (5 .

5a) ပါဝါကိုပေးသည်။

ပါဝါ = (ဒဗလျူ × m) / h ၊ အတွက် a ပန့်် (5 . 6a)
နှင့် = (ဒဗလျူ × မီတာ) × ဇ ၊ အတွက် a တာဘိုင် (5 . 6b)

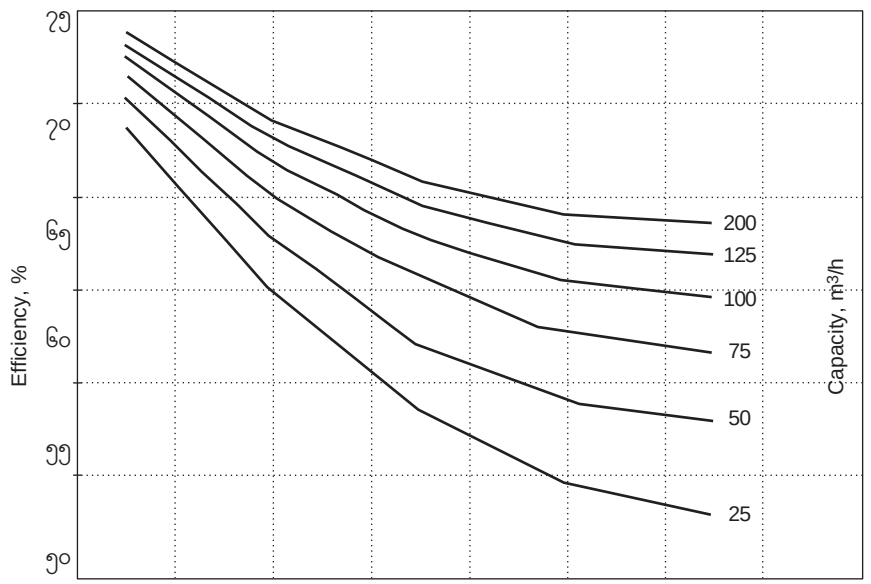


ပုံ ၅.၁၂။ ပိုက် စနစ်။

ဘယ်မှာလဲ။

ခု ¼ အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်;
ဇ ¼ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ¼ ပါဝါ ထွက်/ပါဝါ ၌။

ဟိ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ စုပ်သည်။ သုံးတယ်။ နှင့် အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ အခြေအနေများ အဘို့ ပဏာမ ဒီဇိုင်း တွက်ချက်မှုများ၊ အဆိုပါ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ centrifugal ပန့်များ နိုင်သည် ဖြစ် ပုံ 5.13 ကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းထားသည်။



၄၅

10 20 30 40 50 60 70 80 90

ဦးခေါင်း ၊

ပုံ ၅.၁၃။ ဗဟိုချက် စုပ်သည်။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။

ဥပမာ ၅.၂

တစ် ရေနံတင်သင်္ဘော် သယ် တိုလူအီး သည် ခွတ်ပြီး၊ သုံးပြီး အဆိုပါ သင်္ဘော် ပန့်များ၊ ရန် တစ်ခု ကမ်းပေါ် သို့လှောင်မှုကန်။ ဟိ ပိုက်လိုင်း သည် ၂၅ မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း နှင့် ၉၀၀ ခု ရှည်။ အဖြာဖြာ ဆုံးရှုံးမှုများ ရန် ပရိဘောဂများ၊ အဆို့ရှင်များ၊ စသည်တို့၊ ပမာဏ ရန် ၆၀၀ ညီမျှသည်။ ပိုက် အချင်းများ ဟိ အများဆုံးအရည် အဆင့် ၌ သို့လှောင်မှု တင့်ကား သည် ၃၀ m အထက် အနိမ့်ဆုံးအဆင့် ၌ သင်္ဘော် ကန်များ။ သင်္ဘော်ရဲ့ ကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ နိုက်ထရိုဂျင် စောင် နှင့် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ မှာ a ဖိအား ၏ ၁.၀၅ ဘား။ ဟိ သို့လှောင်မှု တင့်ကား ရှိသည်။ a ရေပေါ် အမိုး၊ ဘယ်ဟာ အားထုတ်သည်။ a ဖိအား ၏ ၁.၁ ဘား on အဆိုပါ အရည်။ သင်္ဘော်ကို လွှင့်ပစ်ရမယ်။ 1000 မက်ထရစ်တန် (တန်ချိန်) 5 အတွင်း demurrage အခကြေးငွေကိုရှောင်ရှားရန်နာရီ။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ပါဝါ လိုအပ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ စုပ်သည်။ ယူပါ။ အဆိုပါ စုပ်သည်။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် အဖြစ် 70%။

ရှုပ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ တိုလူအီး- သိပ်သည်းဆ ၈၇၄ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၃၊ viscosity 0 . ၆၂ mNm $^{-2}$ ၎။

ဖြေရှင်းချက်

အပိုင်း ဧရိယာ ၏ ပိုက် = ^{p} (၂၅ ×$\frac{}{4}$၁၀—၃)^{2} = 0 . ၀၃၉၈ မီတာ^{2}

အနိမ့်ဆုံး အရည် အလျင် = $\frac{၁၀၀၀ \times ၁၀^{၃}}{၅ \times ၃၆၀၀} \times \frac{၁}{0 . ၀၃၉၈} \frac{၁}{\times} ၈၇၄ = ၁ ။ ၆$ ဒေါ်

နို့ုင်ပါတယ်။ နံပါတ် = (၈၇၄ × ၁ ။ ၆ × ၂၅ × 10^{-3}) / 0 ။ ၆၂ × ၁၀ $^{-၃}$

= ၅၀၇.၄၈၄ = ၅ ။ ၁ × 10^{5} (5 . 4a)

အကြွင်းမဲ့ ကြမ်းတမ်းမှု လုပ်ငန်းသုံး သံမဏိပိုက်၊ ဇယား 5.2 0.046 mm Relative roughness = 0.046/225 0.0002
ပွတ်တိုက်မှု အချက် ထံမှ ပုံ ၅.၁၁၊ f = 0.0019
စုစုပေါင်း အရှည် ၏ ပိုက်လိုင်း၊ အပါအဝင် အထွေထွေ ဆုံးရှုံးမှု၊

= ၉၀၀ + ၆၀၀ × ၂၅ × ၁၀ $^{-၃}$ = 1035 မီတာ

ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှု ၌ ပိုက်လိုင်း၊ D P_f = ၈ × $\frac{၁၀၃၅}{၂၅ \times ၁၀^{-၃}}$ × ၈၇၄ $\frac{၁ ။ ၆}{၂}$ (၅ . ၃ခ)
0 . ၀၀၁၉ ×

= ၇၈၊၂၁ N / m^{2}

အမြင့်ပိုင်းခြားနားချက်၊ (z_1 — z_2) = (0 — 30) = — 30 m

ဖိအားကွာခြားချက်၊ $(P_1 - P_2) = (၁.၀၅ - ၁) ၁၀^5 = -5 \times ၁၀း^5$ N / m^2

စွမ်းအင် လက်ကျန်

$$၉ ။ ၈(-၃၀) + (-၅ \times ၁၀၃) / ၈၇၄ - (၇၈၊၂၁) / ၈၇၄ - ဒဗလျျျ = ၀$$

(၅.၅)

$$ဒဗလျျျ = \underline{\underline{-\ ၃၈၉ ။ ၂}} \text{ J / kg}$$

$$ပါဝါ = (\ ၃၈၉။ ၂ \times ၅၅ ။ ၅၆) / ၀ ။ ၇ = ၃၀.၉၈၁ ဒဗလျျျ၊ \quad ပြော \underline{\underline{၃၁ \text{ kW}}}$$

(၅.၆က)

သင်္ဘော၏တိုင်ကီအလွတ်နီးပါးဖြစ်ပြီး သိုလှောင်ကန်ပြည့်လုနီးပါးအချိန်တွင် သယ်ဆောင်ခြင်းအဆုံးတွင် ပန့်၏လိုအပ်သော အမြင့်ဆုံးပါဝါဖြစ်ကြောင်း သတိပြုပါ။ အစပိုင်းတွင်၊ အမြင့်ပိုင်းခြားနားချက်သည် နိမ့်ပြီး လိုအပ်သော ပါဝါကို လျှော့ချသည်။ ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်များအတွက် အမြင့်ဆုံးပါဝါအိတ်သည် အုပ်ချုပ်မှုကိစ္စဖြစ်ပြီး ပန့်နှင့်မော်တာအရွယ်အစားအတွက် အသုံးပြုမည်ဖြစ်သည်။

5.4.4. ဝိသေသ ခါးဆစ် အတွက် ဗဟိုချက် ပန့်များ

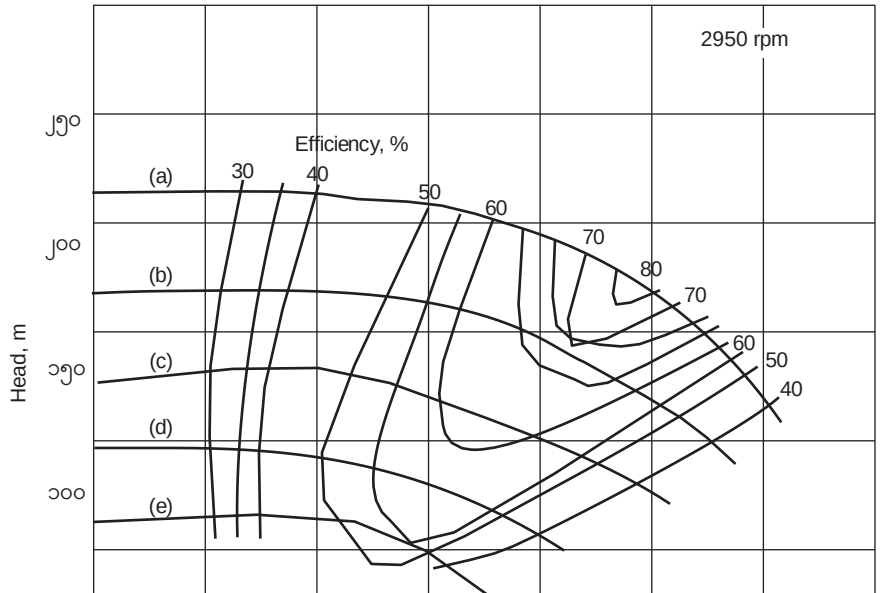
centrifugal pump ၏ စွမ်းဆောင်ရည်သည် ဦးခေါင်းကို ပုံဖော်ခြင်းဖြင့် ထူးခြားသည် ။ ဖွင့်သည်။ ဆန့်ကျင်ဘက် အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း။ ဟိ စုပ်သည်။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် နိုင်သည် ဖြစ် ပြသထားသည်။ on အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ မျဉ်းကွေး။ တစ် ပုံမှန် ကြံစည်မှု သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၅.၁၄။ ဟိ ခေါင်း ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ စုပ်သည်။ ကျရောက် အဖြစ် စီးဆင်းမှု နှုန်း သည် တိုးလာသည်။ ဟိ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် မြင့်တက် ရန် a အများဆုံး နှင့် ထို့နောက် ကျရောက်

ပေးထားသော ပန့်အမျိုးအစားနှင့် ဒီဇိုင်းအတွက်၊ စွမ်းဆောင်ရည်သည် ပန်ကာအချင်း၊ ပန့်အမြန်နှုန်းနှင့် အဆင့်အရေအတွက်တို့အပေါ် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။ ပန့်ထုတ်လုပ်သူများသည် ၎င်းတို့ရောင်းချသည့် ပန့်များအကွာအဝေးအတွက် လည်ပတ်နေသော မျဉ်းကွေးများ၏ မိသားစုများကို ဖြန့်ချိသည်။ ဒါတွေကို သုံးလို့ရတယ်။ ရွေးချယ်ပါ။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး စုပ်သည်။ အတွက် a ပေးသည် တာဝန်။ တစ် ပုံမှန် သတ်မှတ် ၏ ခါးဆစ် သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၅.၁၅။

5.4.5. စနစ် မျဉ်းကွေး (လည်ပတ်နေသည်။ လိုင်း)

ပိုက်စနစ်တွင် ပန့်ဖြင့် ပံ့ပိုးပေးရမည့် ဖိအားဦးခေါင်းတွင် အစိတ်အပိုင်း နှစ်ခုရှိသည်။

1. ဟိ အငြိမ် ဖိအား၊ ရန် ကျော်လွှား အဆိုပါ ကွဲပြားမှုများ ၌ ခေါင်း (အမြင့်) နှင့် ဖိအား;
2. ဟိ သွက်လက်သည်။ ဆုံးရှုံးမှု ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ပွတ်တိုက်မှု ၌ အဆိုပါ ပိုက်၊ အဆိုပါ အထွေထွေ ဆုံးရှုံးမှု၊ နှင့် စက်ပစ္စည်းမှတဆင့်ဖိအားဆုံးရှုံးမှု။



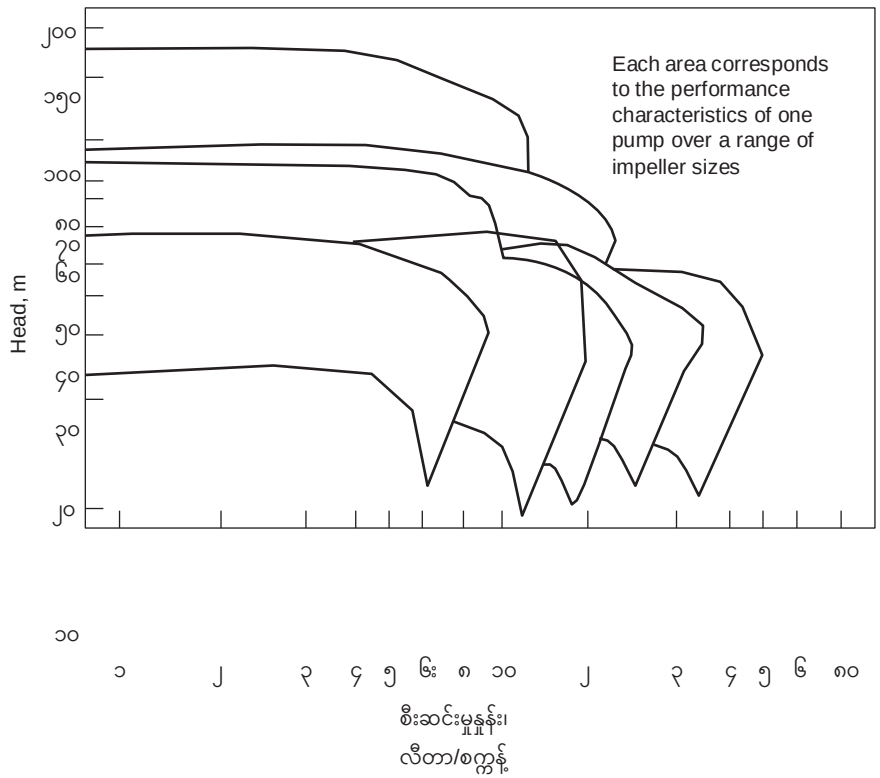
၅၀

ဝယ်တယ်။
0 10 20 30 ၄၀ ၅၀ ၆၀

စီးဆင်းနှုန်း၊ m^3/h

ပုံ ၅.၁၄။ စုပ်သည်။ ဝိသေသ အတွက် a အပိုင်းအခြား ၏ impeller အရွယ်အစားများ (က) ၂၅၀ မီလီမီတာ၊ (ခ) ၂၂၅ မီလီမီတာ၊

(ဂ) ၂၀၀ မီလီမီတာ၊ (ဃ) ၁၇၅ မီလီမီတာ၊ (င) ၁၅၀ မီလီမီတာ



ပုံ ၅.၁၅။ မိသားစု ၏ စုပ်သည်။ ခါးဆစ်။

တည်ငြိမ်ဖိအားကွာခြားချက်သည် အရည်စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် ကင်းကွာနေမည်ဖြစ်သည်။ သွက်လက်သည်။ ဆုံးရှုံးမှု ပါလိမ့်မယ်။ တိုးမြှင့်လာသည် အဖြစ် အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း သည် တိုးလာသည်။ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အကြမ်းဖျင်း စီးဆင်းမှုနှုန်း နှစ်ထပ်ကိန်းနှင့် အချိုးကျ၊ ညီမျှခြင်း 5.3 ကိုကြည့်ပါ။ စနစ်မျဉ်းကွေး သို့မဟုတ် လည်ပတ်မှုမျဉ်းသည် အရည်စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် စုစုပေါင်းဖိအားဦးခေါင်း၏ ကွက်ကွက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ပန့်၏အင်္ဂါရုပ်မျဉ်းကွေးပေါ်တွင် စနစ်မျဉ်းကွေးကို ကြံစည်ခြင်းဖြင့် centrifugal pump ၏ လည်ပတ်မှုအမှတ်ကို တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ဥပမာ 5.3 ကိုကြည့်ပါ။ လည်ပတ်မှုအမှတ်သည် စနစ်မျဉ်းကွေးနှင့် ပန့်ကွေးမျဉ်းကြားရှိ အမှတ်ဖြစ်သည်။

ပေးထားသောတာဝန်အတွက် centrifugal pump ကိုရွေးချယ်သောအခါ၊ ၎င်းသည် pump ကိုကိုက်ညီရန်အရေးကြီးပါသည်။ ဝိသေသ အတူ အဆိုပါ စနစ် မျဉ်းကွေး။ ဟိ လည်ပတ်ခြင်း။ အမှတ် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အဖြစ် နီးစပ် အမြင့်ဆုံးအချက်အထိ လက်တွေ့ကျသည်။ pump efficiency သည် range ကိုခွင့်ပြုသည်။ စီးဆင်းမှု ပန့်လည်ပတ်ရန် လိုအပ်နိုင်သည့်နှုန်း။ အဆို့ရှင်ကို လိုင်းအောက်ပိုင်း၌ အသုံးပြုပါက ထိန်းချုပ်အဆို့ရှင်ကိုဖြတ်၍ ဖိအားကျဆင်းမှုကို ကောင်းစွာနားလည်ရန် လိုအပ်သည်။ ၏

အဆိုပါ စုပ်သည်။ ဟိ ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင် ဖိအား တစ်စက် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အချိုးကျ သို့ အလျင် နှစ်ထပ် နှင့် နိုင်သည် အပိုင်းအခြား ထံမှ အဖြစ် နိမ့် အဖြစ် ၆ ရန် ကျော် ၁၀၀ အလျင် ခေါင်းပေါင်း အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ၏ စစ်ဆင်ရေး ၏ အဆိုပါ အဆို့ရှင်၊ မှီခို on အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ အဆို့ရှင် ရွေးချယ်ခဲ့သည် (ကြည့်ပါ။ စားပွဲ ၅.၃)။ ဟိ စနစ် မျဉ်းကွေး လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ကြံစည်ခဲ့သည်။ အတွက် အဆိုပါ အမှုတွဲ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အဆို့ရှင် အပြည့်အစ[?][?] ဖွင့်သည်။ နှင့် အဆိုပါ အမှုတွဲ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အဆို့ရှင် သည် လေးပုံတစ်ပုံ ဖွင့်သည်။ (သို့မဟုတ် မှာ အဆိုပါ အဆို့ရှင်ထုတ်လုပ်သူမှ အကြံပြုထားသည့် အနိမ့်ဆုံးအပိုင်းကို ဖွင့်ထားသည်) ပေးထားသည့် valve နှင့် pump ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် ထိန်းချုပ်နိုင်သည့် စီးဆင်းမှုအပိုင်းကို ဆုံးဖြတ်ရန်။ အဆို့ရှင်အသေးစိတ် ဖိအား တစ်စက် နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ထုတ်လုပ်သူများ။ ဟိ ညီမျှခြင်း အတွက် ၏ဒီဇိုင်း a အဆို့ရှင် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ ပယ်ရီ နှင့် အစိမ်းရောင် (၁၉၉၇)။

pump discharge ပေါ်ရှိ valve ဖြင့် စီးဆင်းမှုကို အဟန့်အတားဖြစ်စေပြီး ထိန်းချုပ်ထားသည် ။ အပိုင်း 5.8.3 ကိုကြည့်ပါ။ ၎င်းသည် ရွေ့လျားနေသောဖိအားဆုံးရှုံးမှုကို ကွဲပြားစေပြီး pump ဝိသေသမျဉ်းကွေးပေါ်ရှိ လည်ပတ်အမှတ်၏ အနေအထားကို ပြောင်းလဲစေသည်။

စီးဆင်းမှုကို နှောင့်ယှက်ခြင်းသည် စွမ်းအင်ဆုံးရှုံးမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေပြီး အသုံးချမှုအများစုတွင် လက်ခံနိုင်ဖွယ်ရှိသည်။ သို့သော် စီးဆင်းမှုနှုန်းများ ကြီးမားလာသောအခါ၊ pump drive တွင် ပြောင်းလဲနိုင်သော အမြန်နှုန်းထိန်းချုပ်မှုကို အသုံးပြုခြင်းသည် စွမ်းအင်ကို ချွေတာရန် ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။

တစ် နောက်ထပ် အသေးစိတ် ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ လက္ခဏာများ ၏ centrifugal နှင့် အခြားပန့်အမျိုးအစားများကို Walas (1990) နှင့် Karassik et al မှပေးသည်။ (၂၀၀၁)။

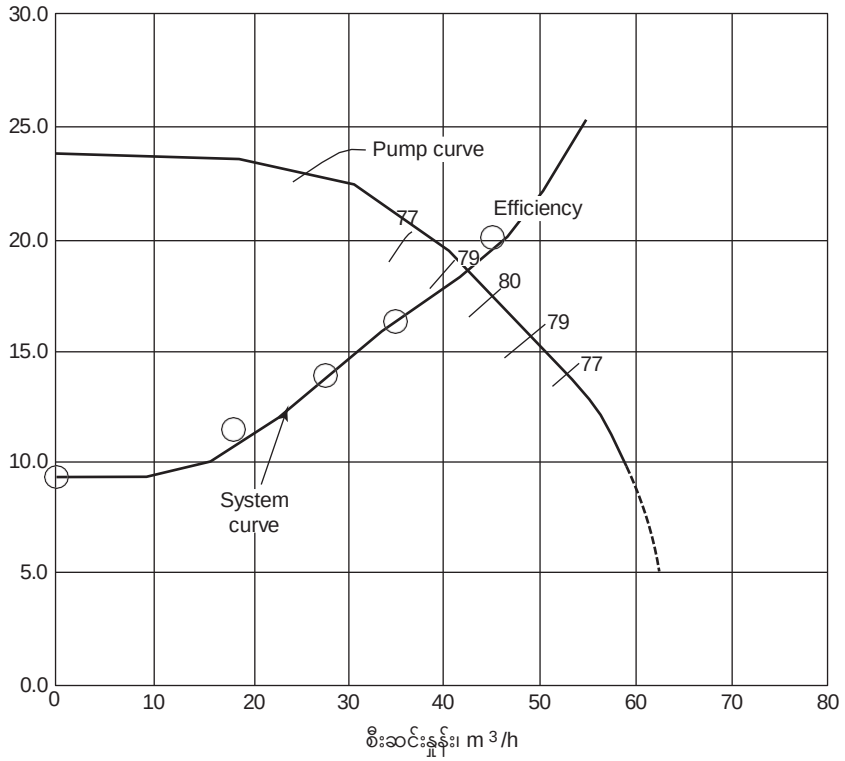
ဥပမာ ၅.၃

လုပ်ငန်းစဉ်အရည်ကို သိုလှောင်ကန်မှ centrifugal ပန့်သုံးပြီး ပေါင်းခံကော်လံသို့ စုပ်သည်။ ပိုက်လိုင်းက ၈၀ မီလီမီတာအတွင်းပိုင်းအချင်းစီးပွားဖြစ်သံမဏိပိုက်, 100 ခု ရှည်။ အထွေထွေဆုံးရှုံးမှုများသည် ပိုက်အချင်း 600 နှင့် ညီမျှသည်။ သိုလှောင်ကန် လုပ်ဆောင်သည်။ မှာ လေထု ဖိအား နှင့် အဆိုပါ ကော်လံ မှာ ၁.၇ bara ဟ? အနိမ့်ဆုံး အရည်အဆင့် ၌ အဆိုပါ တင့်ကား ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ၁.၅ ခု အထက် အဆိုပါ စုပ်သည်။ ဝင်ပေါက်၊ နှင့် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အမှတ် ရန် အဆိုပါ column က 3 ပါ။ ပန့်အဝင်အထက် မီတာ။

ပုံ 5.16 တွင် ပေးထားသော ပန့်၏ အင်္ဂါရုပ်ပေါ်တွင် စနစ်မျဉ်းကွေးကို ဆွဲချပြီး လည်ပတ်မှုအမှတ်နှင့် ပန့်၏စွမ်းဆောင်ရည်ကို ဆုံးဖြတ်ပါ။

သတ္တိ ၏ အဆိုပါ အရည်- သိပ်သည်းဆ ၉၀၀ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ?၊ viscosity ၁ ။ ၃၆ mN $m^{-2} s$ ။

Liquid head


30.0
25.0
20.0
15.0
10.0
5.0
0.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Pump curve
Efficiency
77
79
80
79
77
System
curve
စီးဆင်းနှုန်း၊ m³/h

ပုံ ၅.၁၆ ဥပမာ ၅.၃။

ဖြေရှင်းချက်

အငြိမ် ဦးခေါင်း

ကွာခြားမှု ၌ အမြင့်၊ D z = ၃ ။ ဝယ်တယ်။ — ၁ ။ ၅ = ၁ ။ 5 မီတာ

ကွာခြားမှု ၌ ဖိအား၊ D P = (၁။ ၇— ၁ ။ ဝ၁၃)၁ဝ ၅ = 0 ။ ၇ × 10 5 N /

m 2 အဖြစ် ခေါင်း ၏ အရည် = (0 . 7 = 10 5) / (900 × 9 .

8) = ၇ ။ စုစုပေါင်း ၉မီတာ အငြိမ် ခေါင်း = ၁ ။ ၅ + ၇ ။ ၉ =

<u>၉ ။ 4m</u>

တက်ကြွသော ဦးခေါင်း

အမျှ တစ်ခု ကနဦး တန်ဖိုး၊ ယူ အဆိုပါ အရည် အလျင် အဖြစ် ၁ ဒေါ်, a
ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော တန်ဖိုး။

အပိုင်း ဧရိယာ ၏ ပိုက် = $\frac{\pi}{4}(80 \times ၁ဝ—၃)^{၂} = ၅ ။ ဝ၃ \times 10^{-3}$ မီတာ ^{2}

ထုထည် စီးဆင်းမှုနှုန်း = ၁ × ၅ ။ ဝ၃ × ၁ဝ $^{-၃}$ × ၃၆၀၀ = ၁၈ ။ ၁ m ^{3} /

h

နှိုင်းပါတယ်။ နံပါတ် $\frac{၉၀၀ \times ၁ \times ၈၀ \times ၁ဝ^{-၃}}{၁ ။ ၃၆ \times 10^{-3}} = ၅ ။ ၃ \times$ ^{၄} (၅ . ၄)
၁ဝ

ဆွေမျိုး ကြမ်းတမ်းမှု = 0 ။ 046/80 = 0 ။ 0006

ပွတ်တိုက်မှု အချက် ထံမှ ပုံ ၅ ။ ၁၁၊ f = 0 ။ ဝ၀၂၇

အရှည် အပါအဝင် အထွေထွေ ဆုံးရှုံးမှု = ၁ဝဝ + (၃၆၀၀) × ၈၀ × ၁ဝ—၃) = ၁၄၈ ၃

ဖိအား တစ်စက်၊ D P_f = ၈ × 0 . ဝ၀၇၇ $\frac{(၁၄၈)}{(၈၀ \times ၁ဝ—၃)} \times \frac{၁^{၂}}{၂} \times ၉၀၀ \times$ ^{၂} = (၅ .
<u>၁၇,၉၈၂ N / m</u> ၃)

= ၁၇,၉၈၂ / (၉၀၀) × ၉ ။ ၈) = <u>၂ ။ ဝ၃ ၃</u> အရည်

စုစုပေါင်း ခေါင်း = ၉ ။ ၄ + ၂ ။ ဝ၃ = ၁၁ ။ 4m

စနစ်မျဉ်းကွေးကိုရှာဖွေရန်၊ အောက်ပါဇယားတွင်ပြသထားသည့်အလျင်များအတွက် တွက်ချက်မှုများကို ထပ်ခါတလဲလဲလုပ်ဆောင်ခဲ့သည်-

အလျင် ဒေါ်	စီးဆင်းမှု နှုန်းထား m ^{3} / h	အငြိမ် ဦးခေါင်း ၃	တက်ကြွသော ဦးခေါင်း ၃	စုစုပေါင်း ဦးခေါင်း ၃

၁	၁၈.၁	၉.၄	2.0	၁၁.၄
၁.၅	၂၇.၂	၉.၄	၄.၃	၁၄.၀
2.0	၃၆.၂	၉.၄	၆.၈	၁၆.၂
၂.၅	၄၅.၃	၉.၄	၁၀.၇	20.1
၃.၀	၅၄.၃	၉.၄	၁၅.၂	၂၄.၆

ပန့်ထူးခြားချက်တွင် ဤတန်ဖိုးများကို ပုံဖော်ခြင်းသည် လည်ပတ်အမှတ်ကို 18.5 အဖြစ် ပေးသည်။ မီတာ ၄၁ m ^{3} / h နှင့် pump efficiency အဖြစ် 79% ။

5.4.6. ပိုက်ကွန် အပြုသဘောဆောင်သည်။ စုတ်ချက် ဦးခေါင်း (NPSH)

ဟိ ဖိအား မှာ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် ရန် a စုပ်သည်။ ရမယ်။ ဖြစ် မြင့်မားသော လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် တားဆီး cavitation ဖြစ်ပေါ်ခြင်း။ ၌ အဆိုပါ စုပ်သည်။ Cavitation ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဘယ်တော့လဲ ပူဖောင်းများ ၏ အငွေ့၊ သို့မဟုတ် ဓာတ်ငွေ့၊ ပုံစံ ၌

pump casing ၊ အရည်၏ အခိုးအငွေ့ဖိအားအောက်သို့ ကျရောက်ပါက အငွေ့ပူဖောင်းများ ဖြစ်ပေါ်လာမည်ဖြစ်သည်။

ရရှိနိုင်သော အသားတင်အပြုသဘောဆောင်သည့်စုပ်ခေါင်း ($NPSH_{avail}$) သည် ပန့်၏ဖိအားဖြစ်သည်။ စုတ်ယူမှု၊ အထက် အဆိုပါ အငွေ့ ဖိအား ၏ အဆိုပါ အရည်၊ ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ် ခေါင်း ၏ အရည်။

လိုအပ်သော အသားတင်အပြုသဘောဆောင်သည့်ခေါင်း ($NPSH_{reqd}$) သည် ပန့်၏ ဒီဇိုင်းဘောင်များ၏ လုပ်ဆောင်ချက်ဖြစ်ပြီး ပန့်ထုတ်လုပ်သူမှ သတ်မှတ်ပေးမည်ဖြစ်သည်။ အထွေထွေလမ်းညွှန်အဖြစ်၊ NPSH သည် 3 အထက်ဖြစ်သင့်သည်။ ပန့်စွမ်းရည် 100 အထိအတွက် m m^3 / h နှင့် 6 m ဤစွမ်းရည်အထက်။ စုပ်ခေါင်းနည်းသော ပြဿနာများကို ကျော်လွှားရန် အထူး impeller ဒီဇိုင်းများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ Doolin (1977) ကိုကြည့်ပါ။

ဟိ ပိုက်ကွန် အပြုသဘော ခေါင်း ရရှိနိုင် သည် ပေးသည် အားဖြင့် လိုက်နာပါ။ ညီမျှခြင်း-

$$NPSH\ သည်_{အကျိုးရှိသည်။} = P / r\ ဆ + ဓ — P_f / r\ .\ ဆ — P_v / r ။ g \quad (5.7)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$NPSH\ သည်_{အကျိုးရှိသည်။}$ = ပိုက်ကွန် အပြုသဘော စုတ်ယူခြင်း။ ခေါင်း ရရှိနိုင် မှာ အဆိုပါ စုပ်သည်။ စုပ်ယူမှု, မီတာ;

P = အဆိုပါ ဖိအား အထက် အဆိုပါ အရည် ၌ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ သင်္ဘော၊ N / m^2;

ဓ = အဆိုပါ အမြင့် ၏ အရည် အထက် အဆိုပါ စုပ်သည်။ စုတ်ယူမှု၊ မီတာ;

P_f = အဆိုပါ ဖိအားဆုံးရှုံးမှု ၌ အဆိုပါ စုတ်ယူခြင်း။ ပိုက်၊ N / m^2;

P_v = အဆိုပါ အငွေ့ဖိအား ၏ အဆိုပါ အရည်မှာ အဆိုပါ စုပ်သည်။ စုတ်ယူမှု၊ N / m^2;

r = အဆိုပါ သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ အရည် မှာ အဆိုပါ စုပ်သည်။ စုတ်ယူခြင်း။ အပူချိန်၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};

ဆ = အဆိုပါ အရှိန် ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ဆွဲငင်အား၊ m / s♩။

ဟိ ဝင်ပေါက် ပိုက်လိုင်း အစီအစဉ် ရမယ်။ ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ $NPSH\ သည်_{အကျိုးရှိသည်။}$ ကျော်လွန်

$NPSH_{လိုအပ်ချက်}$ အောက်မှာ အားလုံး လည်ပတ်ခြင်း။ အခြေအနေများ

ဟိ တွက်ချက်မှု ၏ $NPSH\ သည်_{အကျိုးရှိသည်။}$ သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၅.၄။

ဥပမာ ၅.၄

ကလိုရင်းအရည်များကို ရထားတင်သင်္ဘောများမှ သိုလှောင်သည့်ရေယာဉ်ထဲသို့ သယ်ယူသည်။ လိုအပ်သော NPSH ကို ဖြည့်ဆည်းရန်၊ လွှဲပြောင်းပန့်ကို မြေပြင်အောက်ရှိ တွင်းတစ်ခုတွင် ထားရှိပါ။ အောက်ဖော်ပြပါအချက်အလက်များအရ၊ အမြင့်ဆုံးစီးဆင်းမှုနှုန်း 16,000 kg/h ဖြင့် ပန့်သို့အဝင်တွင်ရရှိနိုင်သော NPSH ကိုတွက်ချက်ပါ။

ဟိ စုစုပေါင်း အရှည် ၏ အဆိုပါ ပိုက်လိုင်း ထံမှ အဆိုပါ ရထားလမ်း ရေနံတင်သင်္ဘော ထွက်ပေါက် ရန် အဆိုပါ စုပ်သည်။ ဝင်ပေါက် 50 ဖြစ်ပါတယ်။ ၃

ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးကနေ တင့်ကား ထွက်ပေါက်မှ အဆိုပါ pump inlet ဖြစ်ပါ တယ်။ ၁၀ မီတာ လုပ်ငန်းသုံး သံမဏိပိုက်၊ ၅၀ မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်းကို အသုံးပြုသည်။

ဆက်ကြောင်းများ ကြောင့် အမျိုးမျိုးသော ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှုများ ၌ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် ပိုက်လိုင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ညီမျှသည်။ ရန် ၁၀၀၀ ညီမျှသည်။ ပိုက် အချင်းများ အငွေ့ဖိအား ၏ ကလိုရင်း မှာ အဆိုပါ အများဆုံး အပူချိန် ရောက်တယ်။ မှာ အဆိုပါ စုပ်သည်။ သည် ၆၈၅ kN / m^{3}

နှင့် ၎င်း၏ သိပ်သည်းဆ နှင့် viscosity၊ ၁၂၈၆ kg / m^{3} နှင့် 0 . ၃၆၄ mNm^{-3} ၎။ ဟိ ဖိအား ၌ အဆိုပါ
ရေနံတင်သင်္ဘော သည် ၇ bara

ဖြေရှင်းချက်

ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှု

$$\text{အဖြာဖြာ ဆုံးရှုံးမှု} = ၁၀၀၀ \times ၅၀ \times ၁၀^{-၃} = ၅၀ \text{ ၌}$$

$$\text{ပိုက်စုစုပေါင်း အရှည် ၏ ဝင်ပေါက် piping} = 50 + 50 = 100 \text{ ၌}$$

ဆွေမျိုး ကြမ်းတမ်းခြင်း၊ $e / d = 0.06/10 = 0.006$

ပိုက် အပိုင်း ဧရိယာ $= \frac{\pi}{4}(10-2)^2 = 0.64 \times 10^{-2}$ မီတာ^{2}

အလျင်၊ $\text{velocity} = \frac{16,000}{1600} \times \frac{1}{0.64 \times 10^{-2}} \times \frac{1}{1000} = 2.5$ မီတာ/စက္ကန့်

နံပါတ် $= \frac{1000 \times 2.5 \times 0.1 \times 10^{2}}{0.8 \times 10^{-3}} = 3.1 \times 10^{5}$ (၅.၄)

ပွတ်တိုက်မှု အချက် ထိမှ ပုံ ၅.၁၊ $f = 0.005$

$$\frac{\Delta P}{\rho} = 4 \times 0.005 \times \frac{(100)}{(50 \times 10^{-3})} \times \frac{(2.5)^2}{2} = 25.0 \text{ N/kg} \quad (5.2)$$

$$\text{NPSH} = \frac{2 \times 10^5}{1000 \times 9.8} + 10 - \frac{25.0}{1000 \times 9.8} - \frac{4.9 \times 10^{-2}}{1000} \times 9.8 \quad (5.3)$$

$$= 20.4 + 10 - 2.5 - 0.5 = 27.4 \text{ m}$$

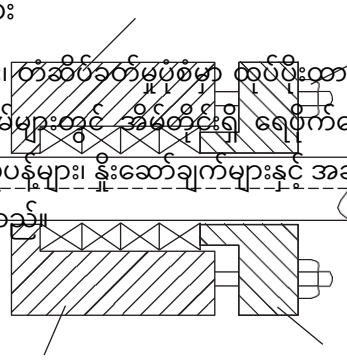
5.4.7. စုပ်သည်။ နှင့် တခြား ရှုပ် ဖုံ

ပန့်တံ သို့မဟုတ် နံရံကို လှည့်ပတ်သော ရိုးတံကို ဖြတ်သွားသည့်အခါ တံဆိပ်ခတ်ရမည်။ ၏ သဘော်။ တံဆိပ်သည် လုပ်ဆောင်ချက်များစွာကို လုပ်ဆောင်ရမည်-

1. ရန် စောင့်ရှောက် အဆိုပါ အရည် ပါရှိသော;
2. ရန် တားဆီး ဝင်ခွင့် ၏ သဟဇာတမဖြစ် အရည်များ၊ အဲဒီလို အဖြစ် လေထု;
3. ရန် တားဆီး လွတ်မြောက် ၏ မီးလောင်လွယ်သည်။ သို့မဟုတ် အဆိပ် ပစ္စည်းများ။

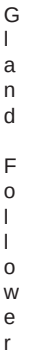
ထုပ်ပိုးထားသည်။ ဂလင်းများ

အရိုးရှင်းဆုံးနှင့် ရှေးအကျဆုံး၊ တံဆိပ်ခတ်မှုပုံစံမှာ ထုပ်ပိုးထားသော ဂလင်း၊ ကြည့်ပါ။ ပုံ ၅.၁၇။ ၎င်း၏အသုံးချပရိုဂရမ်များတွင် အိမ်တိုင်းရှိ ရေစိုက်ခေါင်းများ၏ ပင်စည်များကို တံဆိပ်ခတ်ခြင်းမှသည် စက်မှုပန့်များ၊ နျူးဆော်ချက်များနှင့် အဆိုရှင်ရှုပ်များတွင် တံဆိပ်ကို သက်သေပြခြင်းအထိ ပါဝင်သည်။

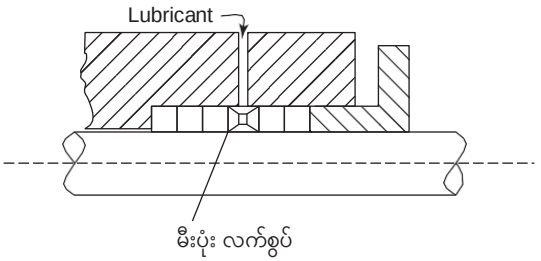


ထုပ်ပိုးခြင်း။

တ်ာ



ပုံ ၅.၁၇။ ထုပ်ပိုးထားသည်။ ဂလင်း။



ပုံ ၅.၁၈။ ထုပ်ပိုးထားသည်။ ဂလင်း အတူ မီးပုံး လက်စွပ်။

ဟိ ရှပ် ပြေး မှတဆင့် a အိမ်ရာ (ဂလင်း)၊ နှင့် အဆိုပါ အာကာသ အကြား အဆိုပါ ရှပ် နှင့် အိမ်၏နံရံသည် ထုပ်ပိုးထားသောကွင်းများဖြင့် ပြည့်နေသည်။ ဖိအားသက်ရောက်စေရန် ဂလင်းနောက်လိုက်ကို အသုံးပြုသည်။ ရန် အဆိုပါ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အဆိုပါ တံဆိပ် သည် တင်းကျပ်။ တစ်ဦးတည်းပိုင် ထုပ်ပိုးခြင်း။ ပစ္စည်းများအသုံးပြုကြသည်။ ထုပ်ပိုးထားသောဂလင်းများအတွက် ထုပ်ပိုးပစ္စည်းများရွေးချယ်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ၏ အကျဉ်းချုပ်ကို Hoyle (1978) မှပေးသည်။ လုံးဝတင်းကျပ်တဲ့ တံဆိပ်ဖြစ်အောင်၊ အဆိုပါ ဖိအား အဆိုပါ ထုပ်ပိုးခြင်း။ 2 ဖြစ်ရမည်။ 3 သို့ ကြိမ် စနစ် ဖိအား။ ဒီ rotating shafts တွင် အလွန်အကျွံ ဝတ်ဆင်ခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေ နိုင်ပြီး နိမ့်သော ဖိအားများကို အသုံးပြု၍ အချို့သော ယိုစိမ့်မှုကို ခွင့်ပြုခြင်း၊ ဘယ်ဟာ ချောဆီ အဆိုပါ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ဒီတော့၊ ထုပ်ပိုးထားသည်။ ဂလင်းများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ သာ အဆိပ်အတောက်မရှိသော၊ အဆိပ်သင့်ခြင်း သို့မဟုတ် မီးလောင်လွယ်သော အရည်များအတွက်။

ရန် အပြုသဘောဆောင်သောချောဆီပေးဆောင်ခြင်း, a မီးပုံး လက်စွပ် သည် မကြာခဏထည့်သွင်း ၌ ထုပ်ပိုးခြင်းနှင့် ချောဆီ အတင်းအကြပ် မှတဆင့် အဆိုပါ လက်စွပ် ထဲသို့ အဆိုပါ ထုပ်ပိုးမှု; ကြည့်ပါ။ ပုံ ၅.၁၈။ အတူ a pump seal၊ a flush သည် မကြာခဏ ယူ ထံမှ အဆိုပါ စုပ်သည်။ ဥတု နှင့် ပြန်လာသည်။ ရန် အဆိုပါ တံဆိပ်၊ မှတဆင့် မီးပုံး လက်စွပ်၊ ရန် ချောဆီ နှင့် အေးတယ်။ အဆိုပါ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ရှိရင် တစ်ခုခု ယိုစိမ့်ခြင်း။ ရန် အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိရမယ်။ ဖြစ် ရှောင်ရှား၊ a သီးခြား flush အရည် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ တစ် အရည် ရမယ်။ ဖြစ် ရွေးချယ်ထားသည်။ အဲဒါ လုပ်ငန်းစဉ်အရည်နှင့် ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် သဟဇာတဖြစ်မှု၊ ရေကိုမကြာခဏအသုံးပြုသည်။

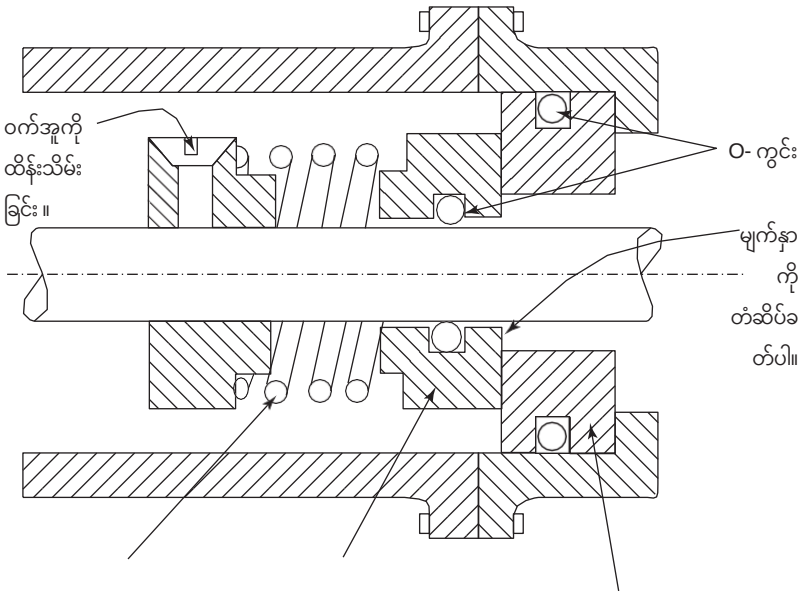
စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဖျံ

လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် လုပ်ငန်းများတွင် pump seal ၏ အခြေအနေများသည် မကြာခဏ

ကြမ်းတမ်းပြီး ပိုမိုရှုပ်ထွေးသော တံဆိပ်များဖြစ်သည်။ လိုအပ်သည်။ စက်မျက်နှာ ဖုံတွေဖြစ်ပါတယ်။ အသုံးပြုသည်; ကြည့်ပါ။ ပုံ ၅.၁၉။ သူတို ယေဘူယျအားဖြင့် ရည်ညွှန်းသည်။ ရန် ရိုးရှင်းစွာ အဖြစ် *စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဖုံ* နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ သာ on လှည့် shafts ။ တံဆိပ်ကို ပြားချပ်ချပ်မျက်နှာနှစ်ခုကြားတွင် ဖွဲ့စည်းထားပြီး ရိုးတံနှင့် ထောင့်မှန်ကျသည်။ မျက်နှာတစ်ချက် လှည့်သည်။ ရိုးတံ; အခြားတစ်ခုသည် ငုတ်တုတ်ဖြစ်သည်။ တံဆိပ်ကို ပြုလုပ်ထားပြီး မျက်နှာများကို အရည် 0 ခန့် ပါးလွှာသော ဖလင်ဖြင့် လိမ်း ပေးသည် ။ ဝဝဝ၁ m m အထူ။ ဒီအတွက် အထူးအားသာချက်တစ်ခုပါ။ အမျိုးအစား ၏ တံဆိပ် သည် အဲဒါ အဲဒါ နိုင်သည် ပေးသည်။ a အရမ်း ထိရောက်သည်။ တံဆိပ် မပါဘဲ ဖြစ်စေသည်။ တစ်ခုခု ဝတ်ဆင် on ရှပ် ။ ဟိ ဝတ်ဆင် သည် လွှဲပြောင်း ရန် အဆိုပါ အထူး တံဆိပ် မျက်နှာများ။ တချို့က ယိုစိမ့်ခြင်း။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပေါ်၊ ဒါပေမယ့် အဲဒါ သည် သေးငယ်သော၊ ပုံမှန် သာ a အနည်းငယ် ရေစက် နှုန်း နာရီ။

ထုပ်ပိုးထားသောဂလင်းနှင့်မတူဘဲ၊ မှန်ကန်စွာတပ်ဆင်ထိန်းသိမ်းထားသည့်အခါတွင် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာတံဆိပ်တစ်ခုသည် ယိုစိမ့်မှုဟု ယူဆနိုင်ပါသည်။

စက်ပိုင်းဆိုင်ရာတံဆိပ် ဒီဇိုင်းမျိုးစုံကို ရရှိနိုင်ပြီး ဖုံများကို တွေ့နိုင်ပါသည်။ ဝတ်စုံ နီးပါး အားလုံး လျှောက်လွှာများ။ သာ အဆိုပါ အခြေခံ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ တံဆိပ် သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ ဤအပိုင်း။ ရရှိနိုင်သောဖုံများ၏အကွာအဝေး၏အသေးစိတ်အချက်အလက်များနှင့်အသေးစိတ်သတ်မှတ်ချက်များနှင့်ဂုဏ်တို့၏လျှောက်လွှာများကိုထုတ်လုပ်သူများ၏ကတ်တလောက်များမှရယူနိုင်သည်။



ပုံ ၅.၁၉။ အခြေခံ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ တံဆိပ်။

ဟိ အခြေခံ စက်မှု တံဆိပ်

ဟိ အစိတ်အပိုင်းများ ၏ a စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ တံဆိပ်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၅.၁၉၊ ဖြစ်ကြပါသည်။

1. တစ် ဒုတ်တုတ် တံဆိပ်ခတ်ခြင်း။ လက်စွပ် (မိတ်လိုက်ခြင်း။ လက်စွပ်);
2. တစ် တံဆိပ် အတွက် အဆိုပါ ဒုတ်တုတ် လက်စွပ်၊ အိုကွင်း သို့မဟုတ် gaskets;
3. တစ် လှည့် တံဆိပ် လက်စွပ် (မူလတန်း လက်စွပ်) တပ်ဆင်ထားသည်။ ဒါကြောင့် အဲဒါ အဲဒါ နိုင်သည် လျှော တစ်လျှောက် အဆိုပါ ရှပ် တံ ဆိပ် ခတ် ခြင်း ကို ခံ ရ မည် ။
4. တစ် အလယ်တန်း တံဆိပ် အတွက် အဆိုပါ လှည့် တောင်ပေါ်ကွင်း၊ များသောအားဖြင့် O-rings၊ သို့မဟုတ် chevron တံဆိပ်များ;
5. တံဆိပ်မျက်နှာများကြား အဆက်အသွယ်ဖိအားကို ထိန်းသိမ်းရန် စပရိန်တစ်ခု ၊
6. တစ် ထိုး ထောက်ခံမှု အတွက် အဆိုပါ နွေဦးပေါက်၊ ဖြစ်ဖြစ်၊ a ကော်လာ သော့ခတ်ထားသည်။ ရန် အဆိုပါ ရှပ် သို့မဟုတ် a ခြေလှမ်း ၌ ရှပ် ။

ထိန်းကွင်း (ဂလင်းပြားပြား) ဖြင့် တပ်ဆင်ထားသည်။

မူလ (rotating ring) သည် အိမ်ရာအတွင်း၊ အရည်တွင် လည်ပတ်နေသည် သို့မဟုတ် အပြင်ဘက်တွင် တည်ရှိခြင်းရှိမရှိအပေါ် မူတည်၍ စက်တွင်းရှိ သို့မဟုတ် အပြင်ဘက်အဖြစ် ခွဲခြားထားသည်။ ပြင်ပဖုံများကို ထိန်းသိမ်းရန် ပိုမိုလွယ်ကူသော်လည်း အတွင်းဖုံများကို လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ပို၍အသုံးများသည်။ စက်မှုလုပ်ငန်း၊ အဖြစ် အဲဒါ သည် ပိုလွယ်လိုက်တာ ရန် ချောဆီ နှင့် flush ဒီ အမျိုးအစား။

နှစ်ချက် ဖျံ

လေထုထဲသို့ အရည်များ ယိုစိမ့်မှုမှ ကာကွယ်ရန် လိုအပ်သော နေရာတွင် နှစ်ထပ် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ တံဆိပ်ကို အသုံးပြုသည်။ ဖျံနှစ်ခုကြားရှိ နေရာလွတ်ကို အန္တရာယ်မရှိသော အရည်ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားပြီး၊ သဟဇာတ အတူ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် အရည်၊ နှင့် ထောက်ပံ့ပေးသည်။ a ကြားခံ အကြား အဆိုပါ နှစ်ခု ဖျံ။

တံဆိပ်နည်းတယ်။ ပန့်များ (စည်သွပ်ဘူး ပန့်များ)

ပန့်နှင့် ဒရိုက်မော်တာကြားရှိ shaft တွင် တံဆိပ်မပါသော ပန့်များကို ရနိုင်သည်။ ၎င်းတို့ကို လုပ်ငန်းစဉ်အရည် သို့မဟုတ် ပတ်ဝန်းကျင်သို့ ယိုစိမ့်မှုမရှိစေဘဲ ပြင်းထန်သောတာဝန်များအတွက် အသုံးပြုပါသည်။

ဟိ မောင်း မော်တာ နှင့် စုပ်သည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အလုံပိတ် ၌ a တစ်ခုတည်း casing နှင့် အဆိုပါ stator အကွေ့အကောက်များနှင့် သံချပ်များကို သတ္တုဗူးများဖြင့် ကာကွယ်ထားသည်။ ၎င်းတို့ကို စည်သွတ်ပန့်များဟု အများအားဖြင့် ရည်ညွှန်းကြသည်။ မော်တာသည် လုပ်ငန်းစဉ်အရည်တွင် အလုပ်လုပ်သည်။ ပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုကို ထိန်းချုပ်ရန် စည်သွတ်ပန့်များအသုံးပြုခြင်းကို Webster (1979) က ဆွေးနွေးထားသည်။

5.4.8. ဓာတ်ငွေ့ ကွန်ပရက်ဆာ

ဟိ ပစ္စည်းကိရိယာ သုံးတယ်။ ရန် ချုံ့ a ဓာတ်ငွေ့ မှတဆင့် a လုပ်ငန်းစဉ် ပိုက်လိုင်း စနစ် သည် မတူဘူး။ အရည်အတွက်သုံးသော၊ လေဖိအားနည်းရပ်ဝန်း ကျဆင်းချိန်တွင် ရိုးရိုးပန်းကာ လုံလောက်မှ ရှိနိုင်သည်။ မြင့်မားသောဖိအားကျဆင်းချိန်တွင် multistage compressor ကို အသုံးများသည်။ ကွန်ပရက်ဆာ အမျိုးအစားများ နှင့် လမ်းညွှန်ချက်များ အတွက် သူတို့ရဲ့ ရွေးချယ်မှု ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၁၀၊ အပိုင်း ၁၀.၁၂။ ညီမျှခြင်း အတွက် အဆိုပါ ပါဝါ ၌စားသုံးသည်။ ဓာတ်ငွေ့ ချုံ့ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အပိုင်း ၃.၁၃။

5.5. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ PIPING စနစ်များ

5.5.1. ထောင်းထောင်း စနစ် ဒီဇိုင်း ကုဒ်များ

Pressure piping အတွက် ဒီဇိုင်းကုဒ်များကို ASME B31 ကော်မတီက သတ်မှတ်သည်။ ဇယား 5.4 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း မတူညီသောဝန်ဆောင်မှုများအတွက် မတူညီသောစံနှုန်းများ လိုအပ်ပါသည်။ ဓာတုဗေဒစက်ရုံနှင့် ရေနံချက်စက်ရုံအများစုသည် ASME B31.3 နှင့်အညီ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားပြီး ၊ သုံးတယ်။ အဖြစ် အကိုးအကား ၌ အဆိုပါ

လိုက်နာပါ။ အပိုင်းများ။ ဟိ ASME B31.3 ကုဒ် အကျုံးဝင်သည်။ ရန် ပိုက်လိုင်း

စားပွဲ ၅.၄ ASME ပိုက် ကုဒ်များ

ကုတ် မရှိ	အတိုင်းအတာ	နောက်ဆုံး ပြန်လည်ပြင်ဆင်ခြင်း။
B31.1	ပါဝါ ပိုက်လိုင်း	၂၀၀၄
B31.2	လောင်စာဆီ ဓာတ်ငွေ့ ပိုက်လိုင်း	၁၉၆၈
B31.3	လုပ်ငန်းစဉ် ပိုက်လိုင်း	၂၀၀၄
B31.4	ပိုက်လိုင်း သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး စနစ်များ အတွက် အရည် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ နှင့် အခြား အရည်	၁၉၉၇
B31.5	ရေခဲသေတ္တာ ပိုက်လိုင်း နှင့် အပူ လွှဲပြောင်း အစိတ်အပိုင်းများ	၂၀၀၁
B31.8	ဓာတ်ငွေ့ ပို့လွှတ်ခြင်း။ နှင့် ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ပိုက်လိုင်း စနစ်များ	၂၀၀၃
B31.9	အဆောက်အဦ ဝန်ဆောင်မှုများ ပိုက်လိုင်း	၂၀၀၄
B31.11	Slury သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး ပိုက်လိုင်း စနစ်များ	၂၀၀၂

ကုန်ကြမ်း၊ အလယ်အလတ်နှင့် အချောထည် ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ရေနံထုတ်ကုန်များ; ဓာတ်ငွေ့၊ ရေနွေးငွေ့၊ လေနှင့် ရေ၊ အရည်ပျော်သည်။ အစိုင်အခဲများ; အအေးခန်း နှင့် cryogenic အရည်များ အဲဒါ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး လျှောက်ထားပါ။ ရန်

1. ထောင်းထောင်း စနစ်များ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ အတွက် ဖိအားများ နည်းသော ထက် ၁၅ psi ဂ့ အဲဒါ ကိုင်တွယ် မီးလောင်လွယ်သော၊ အဆိပ်မရှိသော၊ လူတစ်ရှူးများကို မထိခိုက်စေဘဲ တည်ရှိနေသော အရည်များ
   အပူချိန်များ 29 8C အ ကြား (20 F) နှင့် 186 8 C (366 8 C);
2. ပါဝါ ဘွိုင်လာ ပိုက်လိုင်း အဲဒါ ကိုက်ညီသည်။ ရန် ASME B31.1 နှင့် ပါဝါ ဘွိုင်လာများ ASME Boiler နှင့် Pressure Vessel Code Section I နှင့် ကိုက်ညီသော၊
3. ပြွန်များ၊ tube ခေါင်းစီးများ၊ နှင့် အချိ်န်များ ၏ အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။
   အပူပေးစက်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ အတွင်းပိုင်း ရန် အပူပေးစက်အကာအရံ;
4. အတွင်းပိုက်များနှင့် ပြင်ပပိုက်ခွံတ်ဆက်မှုများသည် ဖိအားရေယာဉ်များ၊ အပူဖလှယ်ကိရိယာများ၊ ပန့်များ၊ ကွန်ပရက်ဆာများ၊ နှင့် အခြား အရည် ကိုင်တွယ် သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်းကိရိယာ။

မှတ်ချက် သို့သော်လည်း အဲဒါ မတူဘူး။ ဒီဇိုင်း စံနှုန်းများ လျှောက်ထားပါ။ အတွက် ရေခဲသေတ္တာ အပင်များ၊ လောင်စာ ဓာတ်ငွေ့ပိုက်လိုင်းများ၊ ဓာတ်အားပေးစက်ရုံများနှင့် slurry ကိုင်တွယ်မှုစနစ်များ။

5.5.2. ဝေါ အထူ- ပိုက် အချိန်ဇယား

ဟိ ပိုက် နံရံ အထ သည် ရွေးချယ်ထားသည်။ ရန် ခုခံ အဆိုပါ အတွင်းပိုင်း ဖိအား၊ အတူ ထောက်ပံ့ကြေး သံချေးတက်ခြင်း၊ တိုက်စားခြင်း နှင့် ပိုက်လိုင်းများအတွက် အခြားသော စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ စရိတ်စက စသည်တို့။ လုပ်ငန်းစဉ် ပိုက်များ နိုင်သည် ပုံမှန် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အဖြစ် ပိန်တယ်။ ဆလင်ဒါများ; သာ မြင့်မားသောဖိအား ပိုက်များ၊ အဲဒီလို ဖိအားမြင့် ရေနွေးငွေ့လိုင်းများအဖြစ်၊ အထူ ဆလင်ဒါများအဖြစ် ခွဲခြားခံရဖွယ်ရှိပြီး အထူးထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်သည် (အခန်း 13 ကိုကြည့်ပါ)။

ဟိ ASME B31.3 ကုဒ် ပေးသည်။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဖော်မြူလာ အတွက် ပိုက် အထူ-

$$t_{\text{စီတာ}} = t_p + c$$

$$t_p = \frac{Pd}{2(SE + Pg)} \qquad (၅.၈)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$t_{\text{စီတာ}}$ = အနည်းဆုံး လိုအပ်သည်။ အထူ;

t_p = ဖိအား ဒီဇိုင်း အထူ;
c = ပေါင်းလဒ် ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ထောက်ပံ့ကြေး (ကြိုး အနက်) အပေါင်း ချေးနှင့် တိုက် စားစရိတ်များ;
P = အတွင်းပိုင်း ဒီဇိုင်း ဂေ့ ဖိအား၊ ပေါင် / in ^{2} (သို့မဟုတ် N / mm ^{2});
$ယ$ = ပိုက် အပြင်မှာ အချင်း;
$\mathcal{C}$ = အခြေခံ ပိုက်အတွက်ခွင့်ပြုထားသောဖိအား material, lb / in ^{2} (သို့မဟုတ် N / mm ^{2});
c = Casting အရည်အသွေး အချက်;
g = အပူချိန် ကိန်းဂဏန်း

ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှုများ နှင့် တန်ဖိုးများ ၏ အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်းများ အတွက် မတူဘူး။ ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးထားသည်။ နောက်ဆက်တွဲ တစ် ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ကုဒ်။ စံ အတိုင်းအတာများ အတွက် stainless သံမဏိ ပိုက် ပေးကြသည်။ ၌ ASME B36.19၊ နှင့် အတွက် လုပ်ထားတယ်။ သံမဏိ နှင့် လုပ်ထားတယ်။ သံ ပိုက် ၌ ASME B36.10M။ စံ ပိုက် အတိုင်းအတာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း အကျဉ်းချုပ် အားဖြင့် ပယ်ရီ နှင့် အစိမ်းရောင် (၁၉၉၇)။

ပိုက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် a အချိန်ဇယ?? နံပါတ် (အခြေခံ on အဆိုပါ ပိန်တယ်။ ဆလင်ဒါ ဖော်မြူလာ)။
ဟိ အချိန်ဇယား နံပါတ် သည် သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့်

$$\text{အချိန်ဇယား နံပါတ်} = \frac{P_s \times 1000}{S_s} \qquad (9.9)$$

P_s = ဘေးကင်းသည်။ အလုပ်လုပ် ဖိအား၊ ပေါင် / in^2 (သို့မဟုတ် N / mm^2);
S_s = ဘေးကင်းသည်။ အလုပ်လုပ် စိတ်ဖိစီးမှု၊ ပေါင် / in^2 (သို့မဟုတ် N / mm^2)။

ဖိအား နည်းချိန်တွင် ယေဘူယျရည်ရွယ်ချက်အတွက် အသုံးပြုသည်။

ဥပမာ ၅.၅

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ လုံခြုံစွာအလုပ်လုပ် ဖိအားတစ်ခုအတွက် ၄လက်မ (၁၀၀) mm) dia.၊ အချိန်ဇယား ၄၀ ပိုက်၊ SA53 ကာဗွန်သံမဏိ၊ တင်းပတ်ဂဟေဆက်ထားသော၊ အလုပ်လုပ်သည့်အပူချိန် 100 8 C. ဖင်ဂဟေဆက်ထားသော သံမဏိပိုက်အတွက် အများဆုံးခွင့်ပြုထားသော ဖိအားသည် 120 အထိ၊ 8 C က 11,700 ပါ။ ပေါင် / in^2 (79 . 6 N / mm^2)။

ဖြေရှင်းချက်

$$P_S = \frac{(\text{အချိန်ဇယား မဟုတ်ဘူး}) \times S_s}{1000} = \frac{40 \times 11700}{1000} = 4684 \text{ ပေါင် / in} = 2180 \text{ kN / m}$$

5.5.3. ပိုက် ထောက်ခံပါတယ်။

အဆောက်အဦနှင့် စက်ပစ္စည်းများကြားတွင် ကြာရှည်စွာ ပိုက်များကို ပိုက်စင်များပေါ်တွင် သယ်ဆောင်လေ့ရှိသည်။ ယင်းတို့သည် ပင်မလုပ်ငန်းစဉ်နှင့် ဝန်ဆောင်မှုပိုက်များကို သယ်ဆောင်ကြပြီး စက်ပစ္စည်းများကို လွယ်ကူစွာ ဝင်ရောက်နိုင်စေရန် ခင်းကျင်းထားသည်။

အမျိုးမျိုး ဒီဇိုင်းများ ၏ ပိုက် ကြိုးကွင်း နှင့် ထောက်ခံပါတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ရန် ထောက်ခံမှု တစ်ဦးချင်း ပိုက်များ။ ပုံမှန်ပံ့ပိုးမှုများ၏အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို Perry and Green (1997) နှင့် Nayyar et al တို့၏ စာအုပ်များတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ (၂၀၀၀)။ ပိုက်သည် အပူချဲ့ထွင်ရန်အတွက် မကြာခဏ ထည့်သွင်းပေးမှုကို ပံ့ပိုးပေးသည် ။

5.5.4. ပိုက် အသုံးအဆောင်များ

ပိုက် ပြေး ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် လုပ်ထားတယ်။ တက် ထံမှ အလျား ၏ ပိုက်၊ ပေါင်းစပ်ခြင်း။ စံ fittings များအတွက် အဆစ်၊ ကိုင်း၊ နှင့် အင်္ကျီ အဆစ် ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် ဂဟေ၊ ဒါပေမယ့် သေးငယ်သည်။ အရွယ်အစားများ မေ ဖြစ် လွဲသွားပြီ။ Flanged Joint များကို တပ်ဆင်ရာတွင် ပိုမိုအဆင်ပြေသည့်နည်းလမ်းဖြစ်သည့် သို့မဟုတ် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန်အတွက် အဆစ်များ မကြာခဏကျိုးနေပါက အသုံးပြုသည်။ Flanged Joint တွေဟာ ပုံမှန်ပါပဲ။ သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ နောက်ဆုံး ချိတ်ဆက်မှု ရန် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ အဆို့ရှင်များ၊ နှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်း များ။

စံပိုက်အသုံးအဆောင်များ၊ ဂဟေဆော်ထားသော၊ ဝက်အူများနှင့် အနားကွပ်များ ၏အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို ထုတ်လုပ်သူ၏ကတ်တလောက်များနှင့် သင့်လျော်သောနိုင်ငံတော်စံနှုန်းများတွင် တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။ စံနှုန်းများ ပိုက်ဆက်ခြင်းများကို ASME B16 ကော်မတီက သတ်မှတ်သည်။ သတ္တုပိုက်များနှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများအတွက် စံနှုန်းများကို Masek (1968) က ဆွေးနွေးထားသည်။

5.5.5. ပိုက် အလေးပေးသည်။

ထောင်းထောင်း စနစ်များ ရမယ်။ ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ဒါကြောင့် အဖြစ် မဟုတ်ဘူး ရန် စည်းကြပ်သည်။ လက်မခံနိုင်ပါ။ စိတ်ဖိစီးမှုများ on ၎င်းတို့ချိတ်ဆက်ထားသော ကိရိယာများ။

ပေါ်လာတယ်။ ပါလိမ့်မယ်။ ပေါ်လာ ထံမှ

1. အပူပိုင်းခွဲထွင်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ပိုက်များ နှင့် စက်ကိရိယာများ;
2. ဟိ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ ပိုက်များ၊ သူတို့ရဲ့ အကြောင်းအရာများ၊ လျှပ်ကာ၊ နှင့် တစ်ခုခု နောက်ဆက်တွဲ စက်ကိရိယာများ;
3. ဟိ တုံ့ပြန်မှု ရန် အဆိုပါ အရည် ဖိအား တစ်စက်;
4. ပေါ်လာတယ်။ ချမှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ စစ်ဆင်ရေး ၏ နောက်ဆက်တွဲ ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ အဲဒီလို အဖြစ် ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ;
5. တုန်ခါမှု။

အပူ ခွဲထွင်ခြင်း။ သည် a အဓိက အချက် ရန် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ပိုက်စနစ်များ။ ဟိ တုံ့ပြန်မှု ဝန် ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ဖိအား တစ်စက် ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် အားနည်းသော။ အသေ-အလေးချိန် ပေါ်လာတယ်။ နိုင်သည် ဖြစ် သယ်ဆောင် အားဖြင့် စနစ်တကျ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ထောက်ခံပါတယ်။

များပါတယ်။ သည် ပေါင်းစပ်ထားသည်။ ထဲသို့ ပိုက်လိုင်း စနစ်များ ရန် စုပ်သည်။ အဆိုပါ အပူ ခွဲထွင်ခြင်း။ ပိုက်စနစ်တစ်ခုသည် အဆင်အပြင်လိုအပ်သော ကွေးညွှတ်မှုနှင့် ပတ်လမ်းများကြောင့် လိုက်လျောညီထွေရှိမှု ပမာဏတစ်ခုရှိလိမ့်မည်။ လိုအပ်ပါက တိုးခွဲကွင်းများ၊ ဖားဖိုများနှင့် အခြား အထူးတိုးခွဲကိရိယာများကို ခွဲထွင်မှုရယူရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

တစ် ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ နည်းလမ်းများ သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ တွက်ချက်မှု ၏ ပိုက်လိုင်း ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ် နှင့် စိတ်ဖိစီးမှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းများသည် ဤစာအုပ်၏ အတိုင်းအတာထက် ကျော်လွန်ပါသည်။ Nayyar et al တည်းဖြတ်သော လက်စွဲစာအုပ်တွင် လက်ဖြင့် တွက်ချက်နည်းများနှင့် ပိုက်စိတ်ဖိစီးမှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတွင် ကွန်ပျူတာများ အသုံးချပုံကို ဆွေးနွေးထားသည်။ (၂၀၀၀)။

5.5.6. အပြင်အဆင် နှင့် ဒီဇိုင်း

ပိုက်စနစ် ဒီဇိုင်းနှင့် သတ်မှတ်ချက်အတွက် အသုံးပြုသည့် နည်းပညာများကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဆွေးနွေးသည်။ သည် ကျော်လွန် အဆိုပါ အတိုင်းအတာ ၏ ဒီ စာအုပ်။ ဟိ ဘာသာရပ် သည် ဖုံးထားသည်။ နှိုက်နှိုက်ချွတ်ချွတ် ၌ စာအုပ်များ အားဖြင့် Sherwood (၁၉၉၁)၊ ကင်နစ် (၁၉၈၂ခုနှစ်၊ 1982b)၊ နှင့် လမစ် (၁၉၈၁)။

5.6. ပိုက် အရွယ်အစား ရွေးချယ်မှု

အကယ်၍ ပိုက်မှတဆင့်အရည်များကို မောင်းနှင်ရန် လှုံ့ဆော်စွမ်းအားကို အခမဲ့ရရှိနိုင်ပါက-ဥပမာအားဖြင့်၊ အိုးတစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ဖိအားကျသွားသည့်အခါ သို့မဟုတ် ဆွဲငင်အားစီးဆင်းမှုအတွက် ဦးခေါင်းအလုံအလောက်ရှိလျှင်-လိုအပ်သောစီးဆင်းမှုနှုန်းကိုပေးသော အသေးငယ်ဆုံးပိုက်အချင်းကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုမည်ဖြစ်သည်။

ရှိရင် အဆိုပါ အရည် ရှိသည်။ ရန် ဖြစ် စုပ်သည်။ မှတဆင့် အဆိုပါ ပိုက်၊ အဆိုပါ အရွယ်အစား လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ရွေးချယ်ထားသည်။ ရန် စုစုပေါင်း တစ်နှစ်စာကုန်ကျစရိတ် အနည်းဆုံးပေးပါ။

ရိုးရိုး ပိုက် အလျင် နှင့် ခွင့်ပြုသည်။ ဖိအား ရေစက်၊ ဘယ်ဟာ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ပိုက်အရွယ်အစား ခန့်မှန်းချက်မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

	အလျင် ဒေါ်	D P kPa/m
အရည်များ၊ စုပ်သည်။ (မဟုတ်ဘူး ပျစ်)	၁–၃	၀.၅
အရည်များ၊ ဆွဲငင်အား စီးဆင်း	—	၀.၀၅
ဓာတ်ငွေ့များ နှင့် အငွေ့	၁၅–၃၀	၀.၀၂% ၏ လုံး ဖိအား
ဖိအားမြင့် ရေနွေးငွေ့ > ၈ ဘား	၃၀–၆၀	—

ဖြည် (၁၉၅၃)၊ ပေးသည်။ အသုံးအနှုန်းများ အတွက် ဒီဇိုင်း အလျင် ၌ အသုံးအနှုန်းများ ၏ အဆိုပါ ပိုက် အချင်း သူ၏အသုံးအနှုန်းများသည် SI ယူနစ်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲခဲ့သည်။

Pump discharge 0 . ၀၆ ဃ ၂ + 0 .
၄ m / s Pump စုပ်ယူမှု 0 ။ ၀၂ ဃ ၂ + 0 .
၁ ဧေါ်

ရေနွေးငွေ့သို့မဟုတ် အငွေ့ 0 . ၂ ဃ ၂ ဧေါ်
ဘယ်မှာလဲ။ ဃ ၂ သည် အဆိုပါ အတွင်းပိုင်း အချင်း ၌ မီလီမီတာ
Simpson (၁၉၆၈)၊ ပေးသည်။ တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အလျင် ၌ အသုံးအနှုန်းများ ၏ အဆိုပါ အရည် သိပ်သည်းဆ
သူ့ တန်ဖိုးများ၊ ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ ရန် SI ယူနစ်များ နှင့် လုံးဝန်းသော၊ ဖြစ်ကြပါသည်။

အရည် သိပ်သည်းမှု ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃	အလျင် ဧေါ်
၁၆၀၀	၂.၄
၈၀၀	၃.၀
၁၆၀	၄.၉
၁၆	၉.၄
၀.၁၆	၁၈.၀
၀.၀၁၆	၃၄.၀

တိုက်စားနိုင်ခြေရှိသည့် အမြင့်ဆုံးအမြန်နှုန်းကို အောက်တွင်ထားရှိသင့်သည်။ ဓာတ်ငွေ့နှင့် အခိုးအငွေ့များအတွက်၊ အလျင်သည် အရေးကြီးသောအလျင် (sonic velocity) ထက် မကျော်လွန်နိုင်ဘဲ ပုံမှန်အားဖြင့် အရေးကြီးသောအလျင်၏ 30% ကိုသာ ကန့်သတ်ထားမည်ဖြစ်သည်။

စီးပွားရေး ပိုက် လုံးပတ်

ပိုက်သွယ်တန်းခြင်း၏ အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်သည် အချင်းနှင့် တိုးလာသော်လည်း ပန်ခြင်းကုန်ကျစရိတ်သည် အချင်းတိုးလာသည်နှင့်အမျှ ကျဆင်းသွားပါသည်။ စီးပွားရေးအရှိဆုံးပိုက်အချင်းသည်
နှစ်စဉ်စုစုပေါင်းကုန်ကျစရိတ်အနည်းဆုံးကိုပေးသောတစ်ခုဖြစ်သည်။
စာရေးဆရာအများအပြားသည် ဖော်မြူလာများကို ထုတ်ဝေခဲ့ကြသည်။ စီးပွားရေးပိုက်အချင်း၏ ခန့်မှန်းခြေအမည်စာရင်း၊ Genereaux (1937) ကိုကြည့်ပါ၊ ပီ နှင့် Timmerhaus (၁၉၆၈၊ ၁၉၉၁)၊ Nolte (၁၉၇၈)၊ နှင့် စာလုံးကြီး (၁၉၉၅)။

တစ် စည်းကမ်း ၏ လက်မ အတွက် အဆိုပါ စီးပွားရေး ပိုက် အချင်း အဲဒါ သည် တွင်ကျယ်စွာ

သုံးတယ်။ ၌ ဆီ သန့်စင်ခြင်း။ စီးပွားရေးအချင်းသည် လက်မ = (gpm တွင်

စီးဆင်းနှုန်း) ၀ ဖြစ်သည် ။ ၅

၌ မက်ထရစ် ယူနစ်များ-

$$\text{ယ} C_f \text{၊ အကောင်းဆုံး} = (G / r)^{0.5}$$

ဘယ်မှာလဲ။

ဆ = စီးဆင်း နှုန်း၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်; r = သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ³ ; ယ ဇ = pipe id, m.

ဟိ ဖော်မြူလာများ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ ၌ ဒီ အပိုင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ တင်ပြသည်။ အဖြစ် တစ်ခု ပုံဥပမာ ၏ a ရိုးရှင်းသော optimization ပြဿနာ ၌ ဒီဇိုင်း၊ နှင့် ရနှ် ပေးသည်။ တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏ စီးပွားရေး ပိုက် အချင်း SI ယူနစ်။ အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းမှာ Genereaux (1937) မှ ပထမဆုံးထုတ်ဝေသော အခြေခံဖြစ်သည်။

ဟိ ကုန်ကျစရိတ် ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ဖြစ် ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အားဖြင့် စဉ်းစားနေသည်။ a ၁ မီတာ အရှည် ၏ ပိုက်။

ဟိ ဝယ်ယူမှု ကုန်ကျစရိတ် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အကြမ်းဖျင်း အချိုးကျ ရန် အဆိုပါ အချင်း ထမြောက်သည်။ ရန် အချို့သော ပါဝါ။

ဝယ်ယူပါ။ ကုန်ကျစရိတ် = Bd^n $ / m

ဟိ တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ ကိန်းသေ ခ နှင့် အဆိုပါ အညွှန်း *n* မှီခို on အဆိုပါ ပိုက် ပစ္စည်း နှင့် အချိန်ဇယား။

ဟိ တပ်ဆင်ထားသည်။ ကုန်ကျစရိတ် နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ အားဖြင့် သုံးပြီး အဆိုပါ စက်ရုံအလုပ်ရုံ နည်းလမ်း ၏ အခန်း ၆ တွင် ဆွေးနွေးထားသည်-

တပ်ဆင်ထားသည်။ ကုန်ကျစရိတ် = $Bd^n(ဘ + F)$

ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အချက် *F* ပါဝင်သည်။ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆို့ရှင်များ၊ ပရိဘောဂများ၊ နှင့် ဖြစ်တာများတယ်။ အတွက် a ပုံမှန် ပြေး ပိုက်၏။

ဟိ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် နိုင်သည် ဖြစ် ပါဝင်ပါသည်။ ၌ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ် အဖြစ် တစ်ခု နှစ်စဉ် မြို့တော် တာဝန်ခံ။
ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် တစ်ခု နှစ်စဉ် တာဝန်ခံ အတွက် ထိန်းသိမ်းမှု၊ အခြေခံ on အဆိုပါ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်-

$$ဂ_C = Bd^n(ဘ + F)(ကဘ + ခ) \qquad (၅.၁၀)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$ဂ_C$ = နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ ပိုက်၊ $/m.yr;
a = မြို့တော် နှစ်စဉ်ပြုလုပ်ခြင်း။ အချက်၊ နှစ် $^{-1}$;
ခ = ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု ကုန်ကျစရိတ် အဖြစ် အပိုင်း ၏ တပ်ဆင်ထားသည်။ မြို့တော်၊ နှစ် $^{-ဘ}$။

ဟိ ပါဝါ လိုအပ်သည်။ အတွက် ချပေးသည်။ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

ပါဝါ = ထုထည် စီးဆင်း နှုန်း × ဖိအား ကျဆင်း

ငြိမ်ခေါင်းသည် ပိုက်အချင်း၏ လုပ်ဆောင်မှုမဟုတ်သောကြောင့် ပွတ်တိုက်မှုဖိအားကျဆင်းမှုကိုသာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်သည်။

ရန် ဖိအားကျဆင်းမှုတွက်၊ ကြှနျုပျတို့ ... လိုအပျပါတယျ pipe friction factor ကို သိတယ်။ ၎င်းသည် ပိုက်အချင်း၏ လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုဖြစ်သည့် Reynolds နံပါတ်၏ လုပ်ဆောင်ချက်ဖြစ်သည်။ Reynolds နံပါတ်နှင့် friction factor ဆိုင်ရာ အသုံးအနှုန်းများစွာကို အဆိုပြုထားသည်။ ရိုးရိုးရှင်းရှင်း ဆက်ဆံရေးအဆိုပြုထားသည်။ Genereaux (1937) မှ သန့်ရှင်းသော လုပ်ငန်းသုံး သံမဏိပိုက်များတွင် လှိုင်းထန်သော စီးဆင်းမှုကို အသုံးပြုမည်-

$$C_f = 0.0ဂ\,/ပြန်^{-0.ဘ}$$

ဘယ်မှာလဲ။ C_f သည် အဆိုပါ Fanning ပွတ်တိုက်မှု အချက် $2(R/\rho u^2)$ ။
အစားထိုးခြင်း။ ဒီ ထဲသို့ အဆိုပါ Fanning ဖိအား တစ်စက် ညီမျှခြင်း ပေးသည်။

$$\Delta P = 0.125 G^{1.84} \text{ မီတာ } ^{0.16} \rho^{-1} d_i^{-4.84} \qquad (၅.၁၁)$$

ဘယ်မှာလဲ။

ΔP = ဖိအား တစ်စက်၊ N / m^2 (ပascal);
μ = viscosity၊ Nm^{-2} s။
ဟိ နှစ်စဉ် ချပေးသည်။ ကုန်ကျစရိတ် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပေးသည် အားဖြင့်

$$C_w = \frac{\text{တစ်} p}{1000 \text{ နာရီ}} \frac{G}{\Delta P} \rho$$

ဘယ်မှာလဲ။

တစ် = အပင် သမ္မတ္တိ၊ နာရီ/နှစ်;
p = ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပါဝါ၊ $/kWh;
e = စုပ်သည်။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။
အစားထိုးခြင်း။ ထံမှ ညီမျှခြင်း ၅.၁၁

$$C_w = \frac{\text{တစ်} \; p}{e} \times 10^{-4} \times 4.2 \; G^{2} \; m^{0.9} \; r^{-1} \; d_i^{-4.8} \qquad (5.12)$$

စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်လည်ပတ် ကုန်ကျစရိတ်သည်၊ C_t C_C C_w။
ညီမျှခြင်း 5.10 နှင့် 5.12 တို့ကို ပေါင်းထည့်ခြင်း၊ ကွဲပြားခြင်းနှင့် သုညမှ ညီမျှခြင်းများကို ပေးဆောင်ရန် ပိုက်အချင်းကို ရှာရန်၊

$$\text{အကောင်းဆုံး} = \frac{6.05 \times 10^{-4} A \; p \; G^{2.84} m^{0.16} \; r^{-2}}{e \; n \; a (1 + F)(\text{က} + a)}^{1/(4.84+n)} \qquad (5.13)$$

Equation 5.13 သည် ယေဘူယျညီမျှခြင်းတစ်ခုဖြစ်ပြီး မည်သည့်စီးပွားရေးပိုက်အချင်းကိုမဆို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ အခြေအနေ။ ၎င်းကို စာရင်းဇယားတစ်ခုပေါ်တွင် တပ်ဆင်နိုင်ပြီး စုံစမ်းစစ်ဆေးထားသည့် အကြောင်းရင်းအမျိုးမျိုး၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ပေးနိုင်သည်။

ဟိ ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ဖြစ် ရိုးရှင်းသော အားဖြင့် အစားထိုးခြင်း။ ပုံမှန် တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ ကိန်းသေများ

တစ် ဓာတုဖြစ်စဉ် စက်ရုံတစ်ခုအတွက် သာမာန်သမ္မတ္တိသည် ၉၀ မှ ၉၅% ကြား ရှိလိမ့်မည်၊ ဒါကြောင့် ယူ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ နာရီ နှုန်း တစ်နှစ် အဖြစ် ၈၀၀၀။

e စုပ်သည်။ နှင့် ကွန်ပရက်ဆာ ထိရောက်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အကြား ၅၀ နှင့် 70%၊ ဒါကြောင့် ယူ ၀.၆။

p တစ် ပုံမှန် လက္ခ ကုန်ကျစရိတ် ၏ လျှပ်စစ် ပါဝါ အတွက် a ကြီးမားသော အသုံးပြုသူ သည် ၀.၀၆ $/kWh (2007 နှစ်လယ်)။

F ဒီ သည် အဆိုပါ အများဆုံး ခက်တယ်။ အချက် ရုန် ခန့်မှန်းချက်။ တခြား စာရေးဆရာများ ရှိသည် သုံးတယ်။ တန်ဖိုးများ ထံမှ ၁.၅ [ပီ နှင့် Timmerhaus (၁၉၆၈)] ရန် ၆.၇၅ [မှတ်ချက် (၁၉၇၈)]။ ၎င်းသည် အကောင်းဆုံး ယူထားသည်။ အဖြစ် a လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အဆိုပါ ပိုက် အချင်း၊ အဖြစ် ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြီးပြီ။ ရန် အောက်ပါ ရိုးရှင်းသော ညီမျှခြင်းများကို ရယူပါ။

a၊ *n* နိုင်သလား ဖြစ် ခန့်မှန်း ထံမှ အဆိုပါ လက်ရှိ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပိုက်လိုင်း။

a အရင်းအနှီး၏ လက်ရှိကုန်ကျစရိတ်ပေါ် မူတည်ပြီး 0.1 မှ 0.25 အတွင်း ရှိနိုင်သော်လည်း ပုံမှန်အားဖြင့် 0.16 ဝန်းကျင်ဖြစ်သည်။ အသေးစိတ်ဆွေးနွေးချက်အတွက် အခန်း ၆ ကို ကြည့်ပါ။

b တစ် ပုံမှန် ပုံ အတွက် a လုပ်ငန်းစဉ် အပင် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် 5%; ကြည့်ပါ။ အခန်း ၆။

F ၊ *ခ* ၊ နှင့် *n* ဖြစ်ကြပါသည်။ အကောင်းဆုံး တည်ထောင်ခဲ့သည်။ ထံမှ a လတ်တလော ဆက်စပ်မှု ၏ ပိုက်လိုင်း ကုန်ကျစရိတ် နှင့် ပါဝင်သင့်တယ်။ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပရိဘောဂများ၊ ဆေးသုတ်၊ သို့မဟုတ် insulation နှင့် တပ်ဆင်ခြင်း။ အဘို့ ကနဦး ခန့်မှန်းချက်များ၊ အောက်ပါဆက်စပ်ဆက်နွယ်မှုများ (အခြေခံ ဇန်နဝါရီ ၂၀၀၆) ကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

A106 ကာဗွန်သံမဏိ 1 မှ 8 လက်မ $ / ft = ၁၇ ။ 4(ဃ ₈₆ လက်မ)

⁰ ။ ⁷⁹ ၁၀ ရုန် ၂၄ လက်မ၊ $ / ft = ၁ ။ ၀၃(ဃ ₈₆

၌ လက်မ) ⁻¹ ။ ⁷⁹

304 Stainless steel 1 မှ 8 လက်မ $ / ft = ၂၄ ။ 5(ဃ ₈₆ လက်မ)

⁰ ။ ⁹⁵ ၁၀ ရုန် ၂၄ လက်မ၊ $ / ft = ၂ ။ ၇၄(ဃ ₁

၌ လက်မ) ⁻¹ ။ ⁷

၌ မက်ထရစ် ယူနစ်များ (ယ ငါ ၌ မီတာ) ဒါတွေ ဖြစ်လာ

A106 ကာဗွန် သံမဏိ ၂၅ ရန် ၂၀၀ မီလီမီတာ၊ $ / m_i = ၈၈၀ ယ $^{0.29}$

၂၅၀ ရန် ၆၀၀ မီလီမီတာ၊ $ / m = ၁၉၀၀ ယ $^{0.27}_{i}$

၃၀၄ Stainless သံမဏိ ၂၅ ရန် ၂၀၀ မီလီမီတာ၊ $ / m = ၂၂၀၀ ယ $^{0.35}_{i}$

၂၅၀ ရန် ၆၀၀ မီလီမီတာ၊ $ / m = ၄၇၀၀ ယ $^{0.27}_{i}$

အဘို့ သေးငယ်သည်။ အချင်း ကာဗွန် သံမဏိ ပိုက်များ၊ အစားထိုး ၌ ညီမျှခြင်း 5.12 ပေးသည်။

$$ယ ငါ၊ အကောင်းဆုံး = 0.830 G^{0.51} m^{0.03} r^{-0.36}$$

အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် အဆိုပါ ထပ်ကိန်း ၏ အဆိုပါ viscosity သက်တမ်း သည် သေးငယ်သော၊ ၎င်း၏ တန်ဖိုး ပါလိမ့်မယ်။ ပြောင်းလဲမှု အရမ်း viscosity ကျယ်ပြန့်မှုထက် အနည်းငယ်သာရှိသည်။

m မှာ $= ၁၀^{-၅} Nm^{-၂} ၎ (0.02 cp) m^{0.07} = 0.۷၁$

$ခု = ၁၀^{-၂} Nm^{-၂} ၎ (၁၀ cp) m^{0.07} = 0.۸۸$

0.8 ၏ ပျမ်းမျှတန်ဖိုးကိုယူခြင်းသည် လှိုင်းထန်သောစီးဆင်းမှုအတွက် အကောင်းဆုံးအချင်းအတွက် အောက်ပါညီမျှခြင်းများကိုပေးသည်-

A106 ကာဗွန် သံမဏိ ပိုက်

၂၅၅ ရန် ၂၀၀ မီလီမီတာ၊ ယ ငါ၊ အကောင်းဆုံး $= 0.۶۶۶ G^{0.51} r^{-0.4}$

၂၅၀ ရန် ၆၀၀ မီလီမီတာ၊ ယ၊ အကောင်းဆုံး $= 0.۸۸۶ G^{0.43} r^{-0.4}$ (၅

. ၁၄း ၃၀)

၃၀၄ Stainless သံမဏိ ပိုက်

၂၅၅ ရန် ၂၀၀ မီလီမီတာ၊ ယ ငါ၊ အကောင်းဆုံး $= 0.۸۸۰ G^{0.49} r^{-0.4}$

၂၅၀ ရန် ၆၀၀ မီလီမီတာ၊ ယ၊ အကောင်းဆုံး $= \overline{0}^{0.31} ۶۸၅ G^{0.43} r^{(၅.၁၅)}$

Stainless Steel အတွက် အကောင်းဆုံး အချင်းသည် ကာဗွန်သံမဏိထက် သေးငယ်ကြောင်း သတိပြုပါ။ မျှော်လင့်ထားသည့်အတိုင်း ပိုက်၏ မြင့်မားသောပစ္စည်းများ ကုန်ကျစရိတ်ကို ပေးသည်။ ထိုညီမျှခြင်းကိုလည်း မှတ်သားပါ။ ၅.၁၄ နှင့် ၅.၁၅ ခန့်မှန်း အကောင်းဆုံး ပိုက် အချင်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ အကြမ်းဖျင်း ဤအပိုင်းအစတွင် လက်မစည်းမျဉ်းဖြင့်

ပေးသော နှစ်ဆ။ ၎င်းသည် လက်မ၏ အုပ်ချုပ်မှုကို နုတ်ယူခဲ့သည့် ကာလမှစ၍ အရင်းအနှီးနှင့် စွမ်းအင်၏ နှိုင်းရတန်ဖိုးများ အပြောင်းအလဲကို ထင်ဟပ်စေပါသည်။

Equations 5.14 နှင့် 5.15 ကို စီးပွားရေး၏ အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ပိုက် အချင်း အတွက် ပုံမှန် ပိုက် ပြေးသည်။ အဘို့ a နောက်ထပ် တိကျသည်။ ခန့်မှန်းချက်၊ သို့မဟုတ် အကယ်၍ အရည် သို့မဟုတ် ပိုက်ပြေးခြင်းသည် ပုံမှန်မဟုတ်ပါ။ ညီမျှခြင်း 5.13 ကို တည်ဆောက်ရာတွင် အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းကို ပိုက်ပြေးခြင်း၏ အထူးအင်္ဂါရပ်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည်။

သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး ပိုက်လိုင်းများ ကဲ့သို့သော အလွန်ရှည်လျားသော ပိုက်စနစ်များအတွက် လိုအပ်သော ပန့်များ ၏ အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ်ကိုလည်း ထည့်သွင်းသင့်သည်။

ဓာတ်ငွေ့အတွက်၊ compression ၏အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်သည် ပို၍သိသာထင်ရှားပြီး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတွင် အမြဲထည့်သွင်းသင့်သည်။

laminar စီးဆင်းမှုနှင့်အတူ အကောင်းဆုံးပိုက်အချင်းအတွက ညီမျှခြင်းများကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် တီထွင်နိုင်သည်။ a သင့်လျော်သည်။ ညီမျှခြင်း အတွက် ဖိအား တစ်စက် ၌ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း အတွက် ချပေးသည်။ ကုန်ကျစရိတ်။

ဟိ အနီးစပ်ဆုံး ညီမျှခြင်း လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ရေနွေးငွေ့ အဆိုပါ အရည်အသွေး ၏ ရေနွေးငွေ့သည် ၎င်း၏ ဖိအားအပေါ် မူတည်ပြီး ဖိအား ကျဆင်းသွားသည်။

Nolte (1978) သည် စီးပွားရေးပိုက်အချင်းများကို ရွေးချယ်ရန်အတွက် အသေးစိတ်နည်းလမ်းများကို ပေးပါသည်။ ထဲသို့ အကောင့် အားလုံး အဆိုပါ အချက်များ ပါဝင်ပါတယ်။ သူ ပေးသည်။ ညီမျှခြင်း အတွက် အရည်များ၊ ဓာတ်ငွေ့များ၊ ရေနွေးငွေ့နှင့် အဆင့်နှစ်ဆင့်စနစ်များ။ သူ့နည်းလမ်းတွင် ထောက်ပံ့ကြေးတစ်ခုလည်း ပါဝင်သည်။ ညီမျှခြင်း 5.12 နှင့် အခြားစာရေးဆရာအများစုမှ လျစ်လျူရှုထားသည့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများနှင့် အဆို့ရှင်များကြောင့် ဖိအားကျဆင်းသွားသည်။

ဟိ အသုံးပြု ၏ ညီမျှခြင်း ၅.၁၄ နှင့် ၅.၁၅ သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာများ ၅.၆ နှင့် ၅.၇၊ အခြားစာရေးဆရာများမှရရှိသောရလဒ်များနှင့်နှိုင်းယှဉ်။ အရင်းအနှီးနှင့် စွမ်းအင်၏ နှိုင်းရတန်ဖိုးများ အပြောင်းအလဲများကြောင့် ဖြစ်နိုင်သည့် အဟောင်းဆက်စပ်ဆက်နွယ်မှုများသည် စီးပွားရေးပိုက်အချင်းများအတွက် တန်ဖိုးများ နိမ့်ကျသည်။

ဥပမာ ၅.၆

ရေစီးနှုန်း 10 အတွက် အကောင်းဆုံးပိုက်အချင်းကို ခန့်မှန်းပါ။ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်၊ 20 ∘ C. ကာဗွန် သံမဏိ ပိုက် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ သိပ်သည်းမှု ၏ ရေ 1000 ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3} ။

ဖြေရှင်းချက်

$$_{\text{ယ}}\,c\text{/၊ အကောင်းဆုံး} = 0\,.\,\text{၆၆၄} \times (\text{၁၀})^{\,0\,\text{။}\,\text{၅}\,\text{၁}}\,1000^{\,-\,0\,\text{။}\,\text{၃}\,\text{၆}}$$
$$= \underline{\text{၁၇၇ မီလီမီတာ}} \qquad (\text{၅}\,.\,\text{၁၄})$$

ဟိ ရလဒ် အရွယ်အစား၊ ၁၇၇ မီလီမီတာ၊ သည် ၆.၉၇ လက်မ၊ ဘယ်ဟာ သည် မဟုတ်ဘူး a စံ ပိုက် အရွယ်အစား။ ကျွန်တော်တို့ 6 လက်မ သို့မဟုတ် 8 လက်မပိုက်ကို ရွေးချယ်နိုင်သည်၊ ထို့ကြောင့် အချင်း 6.065 လက်မ (154 မီလီမီတာ) အတွင်း 6 လက်မပိုက်၊ Sch 40 ကို စမ်းကြည့်ပါ။

ပျစ် ၏ ရေ မှာ $20\,^{\circ}C = \text{၁}\,\text{။}\,\text{၁} \times \text{၁၀}^{\,-\,\text{၃}}$ Ns / m^2၊

$$\text{ပအို့ဝ်} = \frac{4\,G}{\text{ညနေ}\;\text{ယ}} = \frac{\text{၄} \times \text{၁၀}}{\text{p} \times \text{၁}\,\text{။}\,\text{၁} \times \text{၁၀}^{\,-\,\text{၃}} \times \text{၁၅၄} \times \text{၁၀}^{\,-\,\text{၃}}} = \text{၇}\,\text{။}\,\text{၅၁} \times \text{၁၀}^{\,4}$$

> 4000 ဆိုတော့ စီးဆင်း သည် ရှင်းရှင်းပြောရရင်။

နှိုင်းယှဉ် ၏ နည်းလမ်းများ

	စီးပွားရေး လုံးပတ်
ညီမျှခြင်း ၅.၁၄ Peters and Timmerhaus (1991)	၁၈၀ မီလီမီတာ ၄ အတွင်း။
(၁၀၀ mm) Nolte (1978)	80 မီလီမီတာ

ဥပမာ ၅.၇

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ပိုက် အချင်း အတွက် a စီးဆင်း ၏ HCl ၏ ၇၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ မှာ ၅ ဘား၊ 15 ∘ C, stainless သံမဏိ ပိုက်။ အံသွား အသံအတိုးအကျယ် ၂၂ ။ ၄ m^3 / kmol၊ မှာ ၁ ဘား၊ 0 ∘ C ။

ဖြေရှင်းချက်

မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် HCl = ၃၆.၅။

အိမ်ခြေအနည်းနှုန်းများ ဇယားပတ်ခြင်း။ ၃၆။၅ ၅ ၂၇၃ ဖြစ်ပြီးဖြစ်ကြောင်း / (ဖြစ်)

၂။၄ × ၁ × ၂၈၈

အကောင်းဆုံး အချင်း = 0 . $\frac{7000}{3600}^{0.53}$ × ၇ ။ 72 − 0 ။ ၃၁ = ၃၂၈ ။ ၄ မီလီမီတာ

၄၆၅

ဟိ ရလဒ်၊ ၃၂၈.၄ မီလီမီတာ၊ သည် ၁၂.၉ လက်မ၊ ဒါကြောင့် ငါတို့ နိုင်သည် အသုံးပြု ၁၄ လက်မ ပိုက်၊ sch ၄၀၊ အတွင်းအချင်း 13.124 နှင့် လက်မ (၃၃၃ မီလီမီတာ)။

ပျစ် ၏ HCl 0 . ၀၁၃၃ Ns / m၂

ပအို့ဝ်၄ = $\rho \times \frac{V D_{out}}{\mu} \times \frac{1}{\text{ရှင်းရှင်းပြောရရင်}}$ = $\frac{0.0133 \times 0.1}{0.0133 \times 10^{-3} \times 333 \times 10^{-3}}$ = ၅ ။ $\frac{1}{2}$၁ × ၁၀၊

နှိုင်းယှဉ် ၏ နည်းလမ်းများ

	စီးပွားရေး လုံးပတ်
ညီမျှခြင်း ၅.၁၅	၁၄ တွင်။ (၃၃၃
mm) Peters and Timmerhaus (1991)	၉ in. (220 mm)
	ကာဗွန် သံမဏိ
Nolte (၁၉၇၈)	၇ ၌။ (၁၈၀
	မီလီမီတာ)
	ကာဗွန်သံမ
	ဏိ

ဥပမာ ၅.၈

တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ လိုင်း အရွယ်အစား နှင့် သတ်မှတ်ပါ။ အဆိုပါ စုပ်သည်။ လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ လိုင်း ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၅.၂၀; ပစ္စည်း ortho-dichlorobenzene (ODCB)၊ စီးဆင်း နှုန်း ၁၀၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ အပူချိန် 20 ဒ C၊

ပိုက် ပစ္စည်း ကာဗွန် သံမဏိ။

ဖြေရှင်းချက်

ODCB သိပ်သည်းဆ မှာ ၂၀ ◦ C = ၁၃၀၆ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၃။

Viscosity- 0 . ၉ mNs / m၂ (၀။ ၉ cp) ။

ခန့်မှန်းချက် ၏ ပိုက် လုံးပတ် လိုအပ်သည်။

ပုံမှန် အလျင် အတွက် အရည် ၁ ဒေါ်

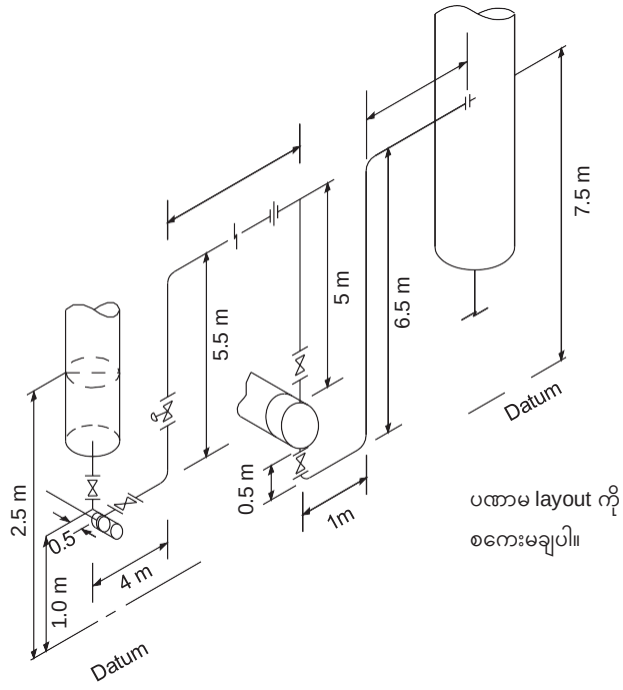
$$\text{အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း} = \frac{10^{-6}}{1600} = 2.27 \text{ ကီလိုဂရမ်} / s$$

$$\text{ထုထည် စီးဆင်း} = \frac{2.27}{1260} = 2.13 \times 10^{-3} \, m^3 / s$$

$$\text{ရေယာ ၏ ပိုက် အလျင်} = \frac{\text{ထုထည် စီးဆင်း}}{} = \frac{2.13 \times 10^{-3}}{1} = 2.13 \times 10^{-3} \text{ ဧ}$$

s [illegible]

$$\text{အချင်း ၏ ပိုက်} = \sqrt[4]{2.13 \times 10^{-3}} = 0.214 \text{ မီလီမီတာ}$$



ပုံ ၅.၂၀။ ထောင်းထောင်း isometric ပုံဆွဲ (ဥပမာ ၅.၈)။

သို့မဟုတ်၊ အသုံးပြု အဆိုပါ စီးပွားရေး ပိုက် အချင်း ဖော်မြူလာ-

$$\text{ဃ၊ အကောင်းဆုံး} = 0.\,\text{၆၆၄} \times \text{၂} \cdot \frac{\text{၇၈}^{0.\text{၅}}}{0.\text{၃၆}^{0.\text{၃၃}}} \times 1306 \qquad (\text{၅.၁၄})$$

$$= \text{၇၈.၇ မီလီမီတာ}$$

ယူပါ။ အချင်း အဖြစ် ၇၇.၉ မီလီမီတာ (၃လက်မ sch ၄၀ ပိုက်)

အပိုင်း ဧရိယာ $= \frac{\text{ပစ္စယော}}{4}(\text{၇၇.၉} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}})^{\text{၂}} = \text{၄.၇၇} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}$ မီတာ$^{\text{၂}}$

ဖိအား ချပေးပါ။ တွက်ချက်မှု

$$\text{အရည် အလျင်} = \frac{\text{၂.၁၃} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}}{\text{၄.၇၇} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}} = 0.\,\text{၄၅ ဒေါ်}$$

ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှု နှုန်း ယူနစ် အလျား၊ D f_1:

$$\frac{\text{၃၃၀၆} \times 0.\,\text{၄၅} \times \text{၇၇.၉} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}}{\text{၄}}$$

$$\text{အို}_{\text{ဝ}} = \frac{0 ॥ ၉ \times 10^{-3}}{၁၀} = ၅ ॥ ၀၉ \times \qquad (၅ . ၅က)$$

အကြင်းမဲ့ ကြမ်းတမ်းမှု လုပ်ငန်းသုံး သံမဏိပိုက်၊ ဧယား 5.2 = 0.46
မီလီမီတာ နှုန်းရကြမ်းကြမ်း၊ $e / d = 0.046/80 = 0.0005$

2 m

20 m

ပွတ်တိုက်မှု အချက် ထံမှ ပုံ ၅.၁၁၊ ε = ၀.၀၀၂၅

$$D f_{\circ} = ၈ \times 0.00254 \times \frac{၁}{77.9 \times ၁၀^{-၃}} \times \frac{0.625^{၂}}{၁၃၀၆ \times \frac{}{m}} = ၃၃.၉၅ \frac{N}{}$$ (၅.၃)

အများဆုံးစီးဆင်းနှုန်းအတွက်ဒီဇိုင်း ပျမ်းမျှစီးဆင်းမှုထက် 20%။

ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှု = 0.03239 × ၁.၂ = 0.0388

၀၄၈၉ kPa / m

အဖြာဖြာ ဆုံးရှုံးမှု

ယူပါ။ အဖြစ် ညီမျှသည်။ ပိုက် အချင်းများ အားလုံး ကွေးသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် ၉၀း ၈ စံ အ ချင်း ဝက် တံတောင်ဆစ်။

လိုင်း ရန် စုပ်သည်။ စုပ်ယူမှု-

အလျား = ၁.5

မီတာကိုင်း၊ ၁ × 30 × 80 × ၁၀ ⁻³ =

၂.4m valve ၊ ၁ × ၁၈ × ၈၀ × ၁၀ ⁻³

= 1.4m

စုစုပေါင်း = ၅.3 မီတာ

$$\text{ဝင်ခွင့် ဆုံးရှုံးမှု} = \frac{r u^{၂}}{၂} \quad \text{(ကြည့် အပိုင်း ၅.၄.၂)}$$

$$\text{မှာ အများဆုံး ဒီဇိုင်း အလျင်} = \frac{၁၃၀၆(0.45 \quad 1.2)^{၂}}{၂ \times ၁၀၃၃} = 0.18 \text{ kPa}$$

Control valve pressure drop ၊ normal	140 ကို
×ခွင့်ပြုပါ။ kPa (၁.၂) အများဆုံး	၂၀၀
kPa	
အပူ ငွေလဲသူ၊ ခွင့်ပြုပါ။ ပုံမှန်	70 kPa
(×၁.၂) အများဆုံး	100 kPa
Orificeï ခွင့်ပြုပါ။ ပုံမှန်	၁၅ kPa
(× 1.2 ²) အများဆုံး	၂၂ kPa

လိုင်း ထံမှ စုပ်သည်။ ထုတ်လွှတ်ခြင်း-

အရှည် = 4+ ၅.၅ + ၅ + 20 + ၅ + 0.5 + ၁ + ၆.၅ + ၅ + ၂ =

44.5 မီတာ ကွေ့ကောက်ခြင်း၊ ၆ × ၃၀ × ၈၀ ×

၁၀ ⁻³ = ၁4.4 = 14.4m

အဆို့ရှင်များ၊ ၃ × ၁၈ × ၈၀ × ၁၀ ⁻³ = 4.4 = 4.4m

စုစုပေါင်း = ၆၃ ။ 4m

လိုင်းဖိအားကျဆင်းမှု တွက်ချက်မှုအား ဇယားတွင်ပြသထားသည့် တွက်ချက်မှုစာရွက်ပေါ်တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ၅.၅။ တစ် ဗလာ ဗားရှင်း ၏ ဒီ တွက်ချက်မှု စာရွက် နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ နောက်ဆက်တွဲ ဆ နှင့် http://books.elsevier.com/companions တွင်လည်း MS Excel ဖော်မတ်ဖြင့် ရနိုင်သည် ။

ပန့် ရွေးချယ်မှု-

စီးဆင်း နှုန်း = ၂ ။ ၁၃ × ၁၀ - ၃ × ၃၆၀၀ = ၇ ။ ၇ m^3 / h

ကွဲပြားခြားနားသောဦးခေါင်း, အမြင့်ဆုံး, 38 m

ရွေးချယ်ပါ။ single-stage centrifugal (ပုံ ၅.၁၀)

စားပွဲ ၅.၅။ လိုင်း တွက်ချက်မှု ပုံစံ (ဥပမာ ၅.၈)

Company Name
Address

Pump and Line Calculation Sheet

Form XXXXX-YY-ZZ

Project Name
Project Number — Sheet 1 of 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD
1	8.7.08	GPT					

Owner's Name
Plant Location
Case Description: Chapter 5 Example 5.4

Equipment label: P101 — Equipment name: Stripper bottoms pump
Plant section
Process service
Fluid: ODCB — Density: 1306 kg/m³
Operating temperature: Normal 20 °C — Viscosity: 0.9 N.s/m²
Min 15 °C — Normal flow rate: 2.78 kg/s
Max 30 °C — Design flow rate: 3.34 kg/s

LINE PRESSURE DROP

SUCTION

Note		Normal	Max.	Units
	Line size		77.9	mm
u_1	Velocity	0.4	0.5	m/s
Δf_1	Friction loss	0.03	0.05	kPa/m
L_1	Line length	5.30	5.30	m
$\Delta f_1 L_1$	Line loss	0.18	0.26	kPa
$\rho u_1^2/2$	Entrance loss	0.130	0.188	kPa
(40 kPa)	Strainer			kPa
	(1) Sub-total	0.310	0.446	kPa
z_1	Static head	1.5	1.5	m
$\rho g z_1$		19.2	19.2	kPa
	Upstream equipment pressure	100	100	kPa
	(2) Sub-total	119.2	119.2	kPa
(2) – (1)	(3) Suction pressure	118.9	111.8	kPa
	(4) Vapor pressure	0.1	0.1	kPa
(3) – (4)	(5) NPSH available	118.8	111.7	kPa
(5)/ρg	NPSH available	9.3	8.7	m
	NPSH available	12.1	11.4	m water

DISCHARGE

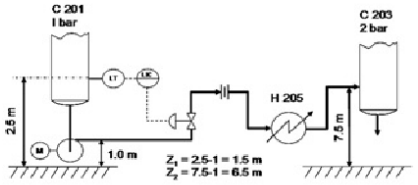
Note	Flow	Normal	Max.	Units
	Line size		77.9	mm
u_2	Velocity	0.4	0.5	m/s
Δf_2	Friction loss	0.03	0.05	kPa/m
L_2	Line length	63.4	63.4	m
$\Delta f_2 L_2$	Line loss	2.15	3.09	kPa
	Orifice / Flow meter	15	22	kPa
	Control valve	140	200	kPa
	Equipment			
S&THX	H 205	70	100	kPa
				kPa
				kPa
Total	(6) Dynamic loss	227	325	kPa
z_2	Static head	6.5	6.5	m
$\rho g z_2$		83.3	83.3	kPa
	Equip. press (max)	200	200	kPa
	Contingency	0	0	kPa
	(7) Sub-total	283.3	283.3	kPa
(7) + (6)	Discharge pressure	510.4	608.4	kPa
(3)	Suction pressure	118.9	111.8	kPa
	(8) Differential pressure	391.5	496.6	kPa
(8)/ρg	Pump head	30.6	38.8	m
	Control valve			
Valve(6)	% Dyn. loss		62%	

PUMP DATA

Pump manufacturer
Catalog No.
Pump flow rate: normal 7.7 m³/h — max. 9.2 m³/h
Differential pressure: 391.5 kPa — 30.6 m — 39.9 m water
NPSH required: m
Pump type
No. of stages: single
Impeller type: closed
Mounting: horizontal

Driver type: Electric 3-phase
Power supply: 440 V
Seal type: Mechanical, external flush
Hydraulic power: 0.833 kW
Rated power: kW
Efficiency: %
Suction specific speed
Casing design pressure: 610 kPa
Casing design temperature: 30 °C
Casing type
Casing material

SKETCH



NOTES

1. Process data completed, remaining information to be filled in after equipment selection
2.
3.
4.
5.

5.7. ထိန်းချုပ်မှု AND တူရိယာ

5.7.1. တူရိယာ

စက်ရုံလည်ပတ်မှုအတွင်း အဓိကကျသော လုပ်ငန်းစဉ်ပြောင်းလဲမှုများကို စောင့်ကြည့်ရန် တူရိယာများကို ပံ့ပိုးပေးထားသည်။ ၎င်းတို့ကို အလိုအလျောက် ထိန်းချုပ်သည့် ကွင်းများတွင် ပေါင်းစည်းထားနိုင်သည် သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ် လည်ပတ်မှုကို လူကိုယ်တိုင် စောင့်ကြည့်ခြင်းအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ခေတ်မီစက်ရုံအများစုတွင် တူရိယာများကို ကွန်ပျူတာထိန်းချုပ်မှုနှင့် ဒေတာမှတ်တမ်းစနစ်နှင့် ချိတ်ဆက်ထားမည်ဖြစ်သည်။ အရေးကြီးသော လုပ်ငန်းစဉ်ပြောင်းလွဲမှုများကို စောင့်ကြည့်သည့် တူရိယာများသည် အော်ပရေတာများအား အရေးကြီးပြီး အန္တရာယ်ရှိသော အခြေအနေများကို သတိပေးရန်အတွက် အလိုအလျောက် အချက်ပေးနှိုးစက်များ တပ်ဆင်ပေးမည်ဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်းစဉ်တူရိယာများနှင့် ထိန်းချုပ်ရေးကိရိယာများ၏ အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို လက်စွဲစာအုပ်အမျိုးမျိုးတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ Perry and Green (1997) နှင့် Liptak (2003) ကိုကြည့်ပါ။ လုပ်ငန်းစဉ်တူရိယာများနှင့် ထိန်းချုပ်ကိရိယာများ၏ သုံးသပ်ချက်များကို *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ* နှင့် *ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်လုပ်ဆောင်ခြင်းဆိုင်ရာ* ဂျာနယ်များတွင် အခါအားလျော်စွာ ထုတ်ပြန်ပါသည်။ ဤသုံးသပ်ချက်များသည် စီးပွားရေးအရရရှိနိုင်သော တူရိယာများနှင့် ထိန်းချုပ်မှုဆိုင်ရာ ဟာ့ဒ်ဝဲအသေးစိတ်များကို ပေးပါသည်။

စောင့်ကြည့်ရမည့် ပြောင်းလဲမှုဖြစ်စဉ်ကို တိုက်ရိုက်တိုင်းတာရန် လိုလားပါသည်။ သို့သော် မကြာခဏ ၊ ဒီ သည် လက်တွေ့မကျသော၊ နှင့် အချို့ မှီခို ပြောင်းလဲနိုင်သော အဲဒါ သည် ပိုလွယ်လိုက်တာ ရန် တိုင်းတာ သူ့နေရာနဲ့သူ စောင့်ကြည့်နေတယ်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ပေါင်းခံကော်လံများကို ထိန်းချုပ်ရာတွင်၊ အပေါ်မှထုတ်ကုန်၏ စဉ်ဆက်မပြတ်၊ အွန်လိုင်းခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုသည် နှစ်လိုဖွယ်ကောင်းသော်လည်း ယုံကြည်စိတ်ချစွာရရှိရန် ခက်ခဲပြီး စျေးကြီးသောကြောင့် အပူချိန်ကို ဖွဲ့စည်းမှု၏ညွှန်ပြချက်တစ်ခုအဖြစ် မကြာခဏစောင့်ကြည့်သည်။ အပူချိန်တူရိယာသည် နမူနာနှင့် ဓာတ်ခွဲခန်း ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုဖြင့် မကြာခဏ စစ်ဆေးပြီး ခေါင်းပေါ်မှ reflux စီးဆင်းမှုကို ထိန်းချုပ်ခြင်း၊ ပြောခြင်း၊ စီးဆင်းခြင်း၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု ဖြစ်လာနိုင်သည်။

5.7.2. တူရိယာ နှင့် ထိန်းချုပ်မ ရည်ရွယ်ချက်များ

ဟိ မူလတန်း ရည်မှန်းချက်များ ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ ဘယ်တော့လဲ သတ်မှတ်ခြင်း။

ကိရိယာတန်ဆာပလာ နှင့် ထိန်းချုပ်မှုအစီအစဉ်ဆွဲခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

1. အန္တရာယ်ကင်းတယ်။ အပင် လည်ပတ်မှု-
   a. ရန် စောင့်ရှောက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ပြောင်းလဲနိုင်သော အတွင်း လူသိများသည်။ ဘေးကင်းသည်။ လည်ပတ်ခြင်း။ ကန့်သတ်ချက်များ;
   b. ရန် detect အန္တရာယ်ရှိသည်။ အခြေအနေများ အဖြစ် သူတို့ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက် နှင့် ရန် ပေးသည်။ နှိုးစက်များ အလိုအလျောက်ပိတ်စနစ်များ၊
   c. ရန် ပေးသည်။ ချိတ်ဆက်မှုများ နှင့် နှိုးစက်များ ရန် တားဆီး အန္တရာယ်ရှိသည်။ လည်ပတ်ခြင်း။ လိုလားသူများ ။
2. ထုတ်လုပ်မှု နှုန်း-
   ရန် အောင်မြင်ရန် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ထုတ်ကုန် အထွက်။
3. ထုတ်ကုန် အရည်အသွေး-
   ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။ ထုတ်ကုန် အတွင်းဖွဲ့စည်းမှု သတ်မှတ်ထားသောအရည်အသွေး စံနှုန်းများ။
4. ကုန်ကျစရိတ်-
   ရန် လည်ပတ် မှာ အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံး ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ်၊ သင့်လျော်သည်။ အတူ အဆိုပါ အခြား ရည်ရွယ်ချက်များ။

ဒါတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး သီးခြား ရည်မှန်းချက်များ နှင့် ရမယ်။ ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အတူ။ ဟိ အမိန့် ဘယ်မှာလဲ။ သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ စာရင်းပေးထားသည်။ သည် မဟုတ်ဘူး ဆိုလိုသည်။ ရန် ဆိုလိုရင်း အဆိုပါ ရှေ့တန်း ၏ တစ်ခုခု ရည်မှန်းချက် ကျော်

နောက်တစ်ခုက ဘေးကင်းရေးကလွဲလို့ပေါ့။ ထုတ်ကုန်အရည်အသွေး၊ ထုတ်လုပ်မှုနှုန်းနှင့် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မှီခို on အရောင်း လိုအပ်ချက်တွေ။ အဘို့ ဥပမာ၊ အဲဒါ ဖြစ်နိုင်စရာ a ပိုကောင်းပါတယ်။ ဗျူဟာ ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် a ပိုကောင်းတဲ့အရည်အသွေး ထုတ်ကုန် မှာ ပိုမြင့်တယ်။ ကုန်ကျစရိတ်။

၌ a ပုံမှန် ဓာတုဗေဒ လုပ်ဆောင်ခြင်း။ အပင်၊ ဒါတွေ ရည်မှန်းချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အောင်မြင်သည်။ အားဖြင့် a အလိုအလျောက်ထိန်းချုပ်မှု၊ လက်စွဲစောင့်ကြည့်မှု၊ ဓာတ်ခွဲခန်းနှင့် အွန်လိုင်းခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတို့ကို ပေါင်းစပ်ထားသည်။

5.7.3. အလိုအလျောက် ထိန်းချုပ်မှု အစီအစဉ်များ

ပရောဂျက်ကြီးတစ်ခုအတွက် အလိုအလျောက်ထိန်းချုပ်မှုအစီအစဉ်များ၏ အသေးစိတ်ဒီဇိုင်းနှင့် သတ်မှတ်ချက်များကို ကျွမ်းကျင်သူများက များသောအားဖြင့် လုပ်ဆောင်ကြသည်။ အလိုအလျောက်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် သတ်မှတ်ချက်ကို အခြေခံထားသော အခြေခံသီအိုရီကို စာသားများစွာဖြင့် ဖော်ပြထားသည်- Coughanowr (1991)၊ ရှင်စကီး (၁၉၈၄ ခုနှစ်၊ ၁၉၉၆)၊ Luyben et အယ်လ်။ (၁၉၉၉)၊ ဟင်ဆန et အယ်လ်။ (၁၉၉၆)၊ နှင့် ပယ်ရီ
နှင့် အစိမ်းရောင် (၁၉၉၇)။ ဟိ စာအုပ်များ Murrill မှ (၁၉၈၈)၊ Shinsky (၁၉၉၆) နှင့် ကာလာနီ (၂၀၀၂) လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှုစနစ် ဒီဇိုင်း၏ လက်တွေ့ကျသော ကဏ္ဍများစွာကို ခြုံငုံပြီး အကြံပြုထားသည်။

ဤအခန်းတွင် လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုအတွက် ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များ၏ သတ်မှတ်ချက်များ၏ ပထမအဆင့်ကိုသာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားမည်ဖြစ်ပါသည်- တူရိယာပဏာမအစီအစဉ်ကို ပြင်ဆင်ခြင်း၊ လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်းမှုစာရွက်မှ တီထွင်ထားသော tion နှင့် ထိန်းချုပ်မှု။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်ဖြင့် ရေးဆွဲနိုင်သည်။ ဒီဇိုင်နာ အခြေခံ on အတွေ့အကြုံ အတူ အလားတူ အပင် နှင့် ဝေဖန် အကဲဖြတ်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်လိုအပ်ချက်များ။ control loops အများစုသည် သမားရိုးကျဖြစ်ပြီး a စနစ်အမူအကျင့်ကို အသေးစိတ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာရန် လိုအပ်မည်မဟုတ်သလို မျှတမှုမရှိပါ။ အတွေ့အကြုံပေါ်အခြေခံ၍ စီရင်ဆုံးဖြတ်ခြင်းအား မည်သည့်စနစ်များ အရေးကြီးကြောင်း ဆုံးဖြတ်ရန်နှင့် အသေးစိတ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းနှင့် ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

တိကျသော လုပ်ငန်းစဉ် ကိန်းရှင်များနှင့် ယူနစ်လုပ်ဆောင်မှုများကို ထိန်းချုပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုသော ပုံမှန် (သမားရိုးကျ) ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များ၏ နမူနာအချို့ကို နောက်အပိုင်းတွင် ဖော်ပြထားပြီး အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အဖြစ် a လမ်းညွှန် ၌ ပြင်ဆင်နေသည်။ ပဏာမ ကိရိယာတန်ဆာပလာ နှင့် ထိန်းချုပ်မှု အစီအမံများ

လမ်းညွှန် စည်းကမ်းများ

ဟိ လိုက်နာပါ။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ဘယ်တော့လဲ ပုံဆွဲ တက် ပဏာမ P နှင့် ငါ ပုံများ-

1. တည်ငြိမ်သော စက်ရုံလည်ပတ်မှုအတွက် သိသာထင်ရှားသော လိုအပ်သော ထိန်းချုပ်စက်ဝိုင်းများကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်ပြီး ရေးဆွဲပါ။
   a. အဆင့ ထိန်းချုပ်မှုများ;
   b. စီးဆင်းမှု ထိန်းချုပ်မှုများ;
   c. ဖိအား ထိန်းချုပ်မှုများ;
   d. အပူချိန် ထိန်းချုပ်မှုများ။
2. သတ်မှတ်ထားသော ထုတ်ကုန်အရည်အသွေးကို ရရှိရန် ထိန်းချုပ်ရန် လိုအပ်သော အဓိက လုပ်ငန်းစဉ် ကိန်းရှင်များကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ပါ။ ဖြစ်နိုင်ပါက ထိန်းချုပ်ထားသောကိန်းရှင်၏ တိုက်ရိုက်တိုင်းတာမှုကို အသုံးပြု၍ ထိန်းချုပ်မှုကွင်းများကို ထည့်သွင်းပါ။ လက်တွေ့မလုပ်ဆောင်နိုင်ပါက သင့်လျော်သော မှီခိုအားထားရသော ကိန်းရှင်ကို ရွေးချယ်ပါ။
3. ဖော်ထုတ်ပါ။ အဲဒါတွေ ပါဝင်ပါတယ်။ အပိုဆောင်း ထိန်းချုပ်မှု loops လိုအပ်သည်။ ဘေးကင်းဘို့ အဆင့် ၁ နှင့် ၂ တွင် အကျုံးမဝင်သော လုပ်ဆောင်ချက်။
4. ဆုံးဖြတ်ပါ။ နှင့် ရှိုး အဲဒါတွေ နောက်ဆက်တွဲ တူရိယာများ လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ စောင့်ကြည့်ရေး ၏ အော်ပရေတာများမှ စက်ရုံလည်ပတ်မှုနှင့် ပြဿနာဖြေရှင်းခြင်းနှင့် စက်ရုံဖွံ့ဖြိုးရေးအတွက်။ တူရိယာများအတွက် ထပ်လောင်းချိတ်ဆက်မှုများ ထည့်သွင်းခြင်းသည် အလွန်အကျိုးရှိစေပါသည်။

အဲဒါ မေ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ အတွက် အနာဂတ် ပြဿနာရှာဖွေရှင်းပေးခြင်း နှင့် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး၊ ပင် တူရိယာများကို အပြီးတိုင် မတပ်ဆင်ပါက၊ ၎င်းတွင် အပို thermowells များ၊ ဖိအား tapping များ၊ orifice flanges နှင့် အပိုနမူနာအချက်များ ပါဝင်သည်။

5. ဆုံးဖြတ်ပါ။ on တည်နေရာ နမူနာ အချက်များ။
6. ဆုံးဖြတ်ပါ။ on အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ ထိန်းချုပ်မှု တူရိယာ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်သုံးတယ်၊ အပါအဝင် ရှိမရှိ၊ ၎င်းကို ဒေသန္တရတူရိယာ သို့မဟုတ် အပင်ကွန်ပြူတာထိန်းချုပ်မှုစနစ်တွင် ချည်နှောင်ထားမည်ဖြစ်သည်။ လည်းဆုံးဖြတ်ပါ။ on အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ အောင်လင်း အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ်သုံးတယ်၊ အဆိုပါ အချက်ပြ စနစ်၊ နှင့် ကိရိယာက အချက်အလက်တွေကို မှတ်တမ်းတင်မှာလား။ ဤအဆင့်ကို အဆင့် 1 မှ 4 နှင့်တွဲလုပ်သင့်သည်။
7. ဆုံးဖြတ်ပါ။ on အဆိုပါ နှိုးစက်များ နှင့် ချိတ်ဆက်မှုများ လိုအပ်သော၊ ဒီ ပါ့ ဖြစ်ပြီးပြီ။ ၌ အဆင့် 3 နှင့် တွဲဖက် (အခန်း 9 ကိုကြည့်ပါ)။

၌ ခြေလှမ်း ၁ သည် အရေးကြီးတယ်။ သတိရပါ။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အခြေခံ စည်းကမ်း ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု-

- ဟိုမှာ နိုင်သည် ဖြစ် သာ a တစ်ခုတည်း ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင် on တစ်ခုခု ပေးသည် စမ်းချောင်း အကြား ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး။
- တစ် အဆင့် ထိန်းချုပ်ကိရိယာ သည် လိုအပ်သည်။ ဘယ်နေရာမဆို a အငွေ့-အရည် သို့မဟုတ် အရည်-အရည် ကြားခံ ထိန်းသိမ်းထား သည် ။
- ဖိအား ထိန်းချုပ်မှု သည် နောက်ထပ် တုံ့ပြန်မှု ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ဖိအား ထိန်းချုပ်ကိရိယာ အသက်ဝင်သည်။ အငွေ့စီးကြောင်းပေါ် ရှိ control valve တစ်ခု။
- အဆို့ရှင်မရှိပါက လုပ်ဆောင်ချက်နှစ်ခုအား မတူညီသောဖိအားများဖြင့် ထိန်းချုပ်၍မရပါ။ အခြား ကန့်သတ်ချက် (သို့မဟုတ် a ကွန်ပရက်ဆာ သို့မဟုတ် ပန့်) အကြား သူတို့ကို။
- အပူချိန် ထိန်းချုပ်မှု သည် များသောအားဖြင့် အောင်မြင်သည်။ အားဖြင့် ထိန်းချုပ်ခြင်း။ အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ a အသုံးဝင်သော စမ်းချောင်း (ဥပမာ ရေနွေးငွေ့ သို့မဟုတ် အအေးခံရေ)။

ဘုံယူနစ်လည်ပတ်မှုများအတွက် ထိန်းချုပ်မှုအစီအစဉ်အချို့၏ ရိုးရှင်းသောနမူနာများကို နောက်အပိုင်းတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

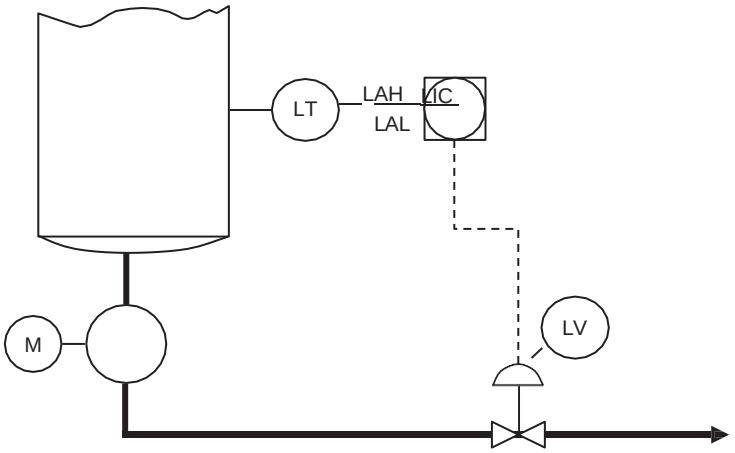
5.8. ပုံမှန် ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ

5.8.1. အဆင့် ထိန်းချုပ်မှု

၌ တစ်ခုခု ပစ္စည်းကိရိယာ ဘယ်မှာလဲ။ တစ်ခု ကြားခံ ရှိနေတယ်။ အကြား နှစ်ခု အဆင့်များ (ဥပမာ၊ အရည်-အငွေ့)၊ အချို့ ဆိုလိုသည်။ ၏ ထိန်းသိမ်းခြင်း။ အဆိုပါ ကြားခံ မှာ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ အဆင့် ရမယ်။ ဖြစ် ပေးထားသည်။ ဒီလိုဖြစ်နိုင်တယ်။ ဖြစ် ပေါင်းစပ်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ အဖြစ် သည် များသောအားဖြင့် ပြီးပြီ။ အတွက် decaners, သို့မဟုတ်အားဖြင့် စက်ပစ္စည်းများမှ စီးဆင်းမှုကို အလိုအလျောက် ထိန်းချုပ်ခြင်း။ ပုံ 5.21 a ကိုပြသည်။ ပုံမှန်အစီအစဉ် အတွက် အဆိုပါ အဆင့် ထိန်းချုပ်မှု မှာ အဆိုပါ အခြေခံ ၏ a ကော်လံ။ ဟိ ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင် လုပ်သင့်တယ်။ pump မှ discharge line ပေါ်တွင် ထားရှိပါ။

5.8.2. ဖိအား ထိန်းချုပ်မှု

ဖိအား ထိန်းချုပ်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သော အတွက် အများဆုံး စနစ်များ ကိုင်တွယ် အငွေ့ သို့မဟုတ် ဓာတ်ငွေ့။ နည်းလမ်း ၏ ထိန်းချုပ်မှု ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ သဘာဝ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။ ရိုးရိုး အစီအမံများ ပုံ 5.22a, b, c, d တွင် ပြထားသည်။ ပုံ 5.22a တွင်ပြသထားသည့်အစီအစဉ်ကို စွန့်ထုတ်ထားသောဓာတ်ငွေ့သည် အဆိပ်သင့် သို့မဟုတ် တန်ဖိုးရှိသောနေရာတွင် အသုံးမပြုပါ။ ဤအခြေအနေမျိုးတွင် လေဝင်လေထွက်ကို ပွတ်တိုက်စက်ကဲ့သို့သော လေဝင်လေထွက်ကောင်းမွန်သည့်စနစ်သို့ ခေါ်ဆောင်သွားသင့်သည်။



ပုံ ၅.၂၁။ အဆင့် ထိန်းချုပ်မှု။

5.8.3. စီးဆင်းမှု ထိန်းချုပ်မှု

စီးဆင်းမှုထိန်းချုပ်မှုသည် အများအားဖြင့် သိုလှောင်ကန် သို့မဟုတ် အခြားစက်ပစ္စည်းများတွင် စာရင်းထိန်းချုပ်မှုနှင့် ဆက်စပ်နေသည်။ ဟိုမှာ ရမယ်။ ဖြစ် a ရေလှောင်ကန် ရန် ယူ တက် အဆိုပါ အပြောင်းအလဲများ ၌ စီးဆင်း နှုန်း။

ပုံ 5.23a တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ပုံ 5.23a တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ကွန်ပရက်ဆာ သို့မဟုတ် ပန့်စီးဆင်းမှုထိန်းချုပ်မှုတွင် စီးဆင်းမှုထိန်းချုပ်မှုအား ပုံသေအမြန်နှုန်းဖြင့်လည်ပတ်နေပြီး စဉ်ဆက်မပြတ်အသံအထွက်ကို ပံ့ပိုးပေးရန်အတွက်၊ ပုံ 5.23c တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ပြောင်းလဲနိုင်သောအမြန်နှုန်းမော်တာများအသုံးပြုခြင်းသည် ပုံ 5.23b တွင်ပြသထားသည့် ရိုးရာအစီအစဉ်များထက် စွမ်းအင်ပိုမိုသက်သာပြီး ပိုမိုအဖြစ်များလာသည်။

5.8.4. အပူ ငွေလဲသူများ

ပုံ 5.24a သည် အရိုးရှင်းဆုံး အစီအစဉ်ဖြစ်ပြီး ကွဲပြားခြင်းဖြင့် ထိန်းချုပ်ထားသည့် အပူချိန်ကို ပြသည်။ အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ အဆိုပါ အအေးခံခြင်း။ သို့မဟုတ် အပူ အလယ်အလတ်။

အကယ်၍ ဖလှယ်မှုသည် စီးဆင်းနေသော လုပ်ငန်းစဉ်လမ်းကြောင်းနှစ်ခုကြားတွင် ရှိနေပါက၊ ပုံ 5.24b တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း bypass ထိန်းချုပ်မှုကို အသုံးပြုရပါမည်။

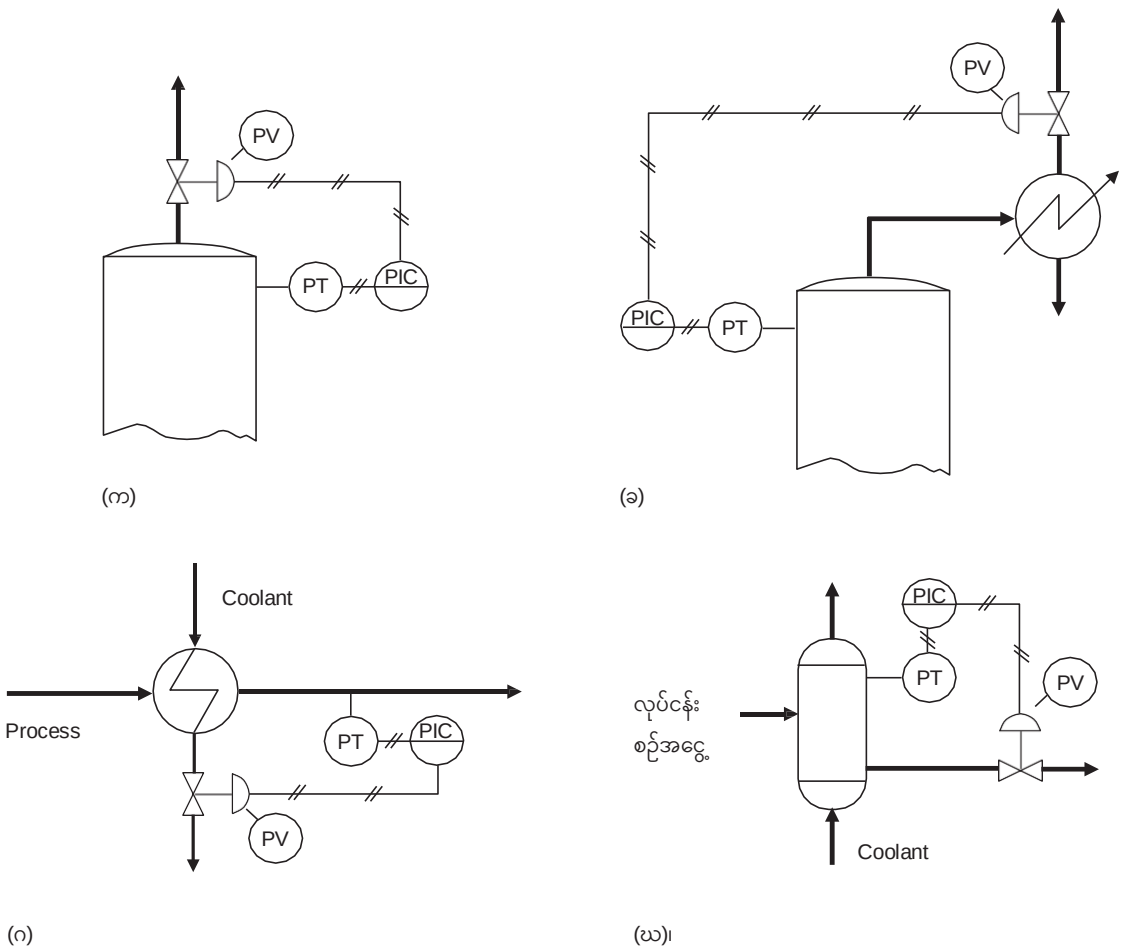
လေအေးပေးစက်များအတွက်၊ အအေးခံအပူချိန်သည် ရာသီအလိုက် (သို့မဟုတ်) နာရီအလိုက် ကွဲပြားနိုင်သည်။ ပုံ 5.24c တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း လုပ်ငန်းစဉ်ဘက်ခြမ်းရှိ ရှောင်ကွင်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ တခြား a ပြောင်းလဲနိုင်သောမြန်နှုန်း မော်တ[illegible] နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 5.24d

Condenser ထိန်းချုပ်မှု

အရည်စီးကြောင်းမှလွဲ၍ အပူချိန်ထိန်းချုပ်မှုသည် condenser များအတွက်ထိရောက်မှုမဖြစ်နိုင်ပါ။ သည် subcooled။ ဖိအား ထိန်းချုပ်မှု သည် မကြာခဏ သုံးတယ်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 5.22d၊ သို့မဟုတ် ထိန်းချုပ်မှု outlet coolant အပူချိန်ပေါ်မူတည်ပြီး လုပ်နိုင်ပါတယ်။

ပြန်လည်ဘွိုင်လာ နှင့် အငွေ့ ထိန်းစက်

condensers များကဲ့သို့ပင်၊ saturated vapor temperature သည် အဆက်မပြတ် ဖိအားတွင် တည်ရှိနေသောကြောင့် အပူချိန်ထိန်းချုပ်မှုသည် ထိရောက်မှုမရှိပါ။ Level control ကို မကြာခဏ အခိုးအငွေ့အတွက် သုံးသည် ။ izers များ၊ အဆိုပါ ထိန်းချုပ်ကိရိယာ ထိန်းချုပ်ခြင်း။ အဆိုပါ ရေနွေးငွေ့ ထောက်ပံ့ရေး ရန် အဆိုပါ အပူ အပေါ်ယံ၊ အတူ အဆိုပါ



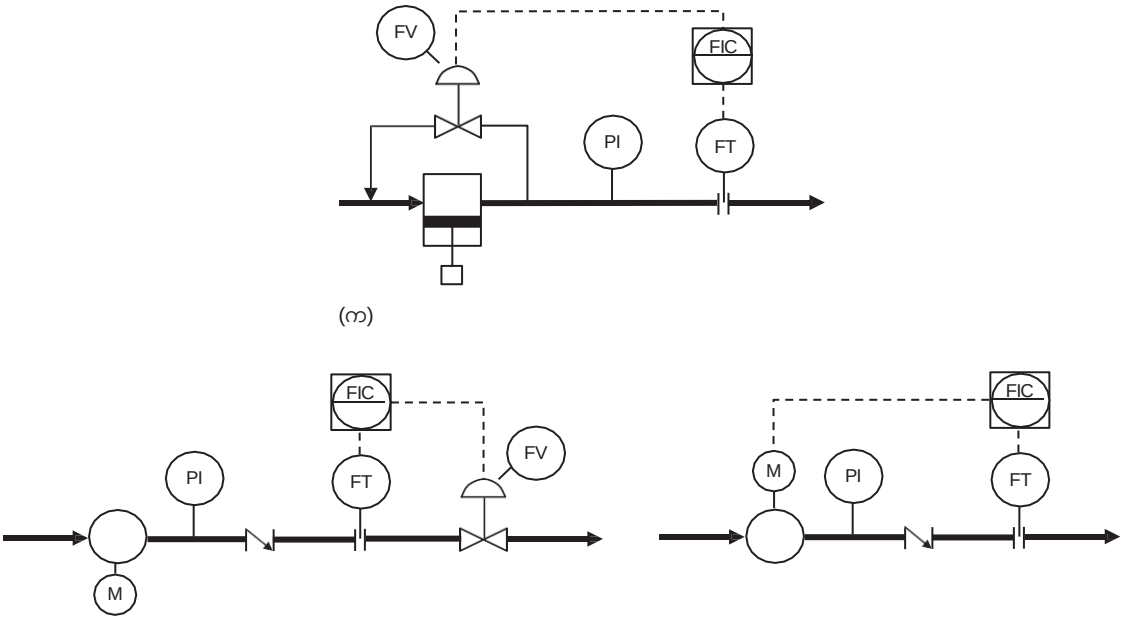
ပုံ ၅.၂၂။ (က) ဖိအား ထိန်းချုပ်မှု အားဖြင့် တိုက်ရိုက် လေဝင်လေထွက်။ (ခ) လေဝင်လေထွက် ၏ noncondensables ပြီးနောက် a condenser။ (ဂ) Coolant စီးဆင်းမှုကို ထိန်းချုပ်ခြင်းဖြင့် Condenser ဖိအားကို ထိန်းချုပ်ခြင်း ။ (ဃ) အပူလွှဲပြောင်းရေယာ၊ အရည်အဆင့်ပေါ်မူတည်၍ ဧရိယာ ကွဲပြားခြင်းဖြင့် condenser ၏ ဖိအားထိန်းချုပ်မှု ။

အရည် ကျွေးပါ။ ရန် အဆိုပါ အငွေ့ပြန်ဆေး on စီးဆင်း ထိန်းချုပ်မှု၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၅.၂၅။ တစ်ခု တိုးမြှင့်လာသည် ဖိဒ်တွင် တိုးပွားလာသော စီးဆင်းမှုကို အငွေ့ပြန်စေပြီး အဆင့်ကို ထိန်းထားရန် အငွေ့သို့ အငွေ့များ အလိုအလျောက် တိုးလာစေသည်။

ကော်လံအတွက် ယေဘူယျထိန်းချုပ်မှုစနစ်၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအဖြစ် Reboiler ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များကို ရွေးချယ်ထားပြီး အပိုင်း 5.8.7 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

5.8.5. ကေ့စ် ထိန်းချုပ်မှု

Cascade ထိန်းချုပ်မှု အစီအစဉ်ဖြင့်၊ ထိန်းချုပ်ကိရိယာတစ်ခု၏ အထွက်ကို ချိန်ညှိရန် အသုံးပြုသည်။ အခြားတစ်ခု၏သတ်မှတ်မှတ်။ Cascade control သည် အခြေအနေများတွင် ပိုမိုချောမွေ့စွာ ထိန်းချုပ်ပေးနိုင်သည်။ တိုက်ရိုက် ထိန်းချုပ်မှု ၏ အဆိုပါ ပြောင်းလဲနိုင်သော ပါ့ ခဲ ရန် မတည်မငြိမ် စစ်ဆင်ရေး။ ဟိ "ကျွန်"



ပုံ ၅.၂၃။ (က) ဖိတ်-ပြန် စီးဆင်း ထိန်းချုပ်မှု အတွက် a အပြန်အလှန် စုပ်သည်။ (ခ) စီးဆင်းမှု ထိန်းချုပ်မှု အတွက် a centrifugal စုပ်သည်။

(ဂ) ဗဟိုချက် စုပ်သည်။ အတူ ပြောင်းလဲနိုင်သောမြန်နှုန်း မောင်း။

ထိန်းချုပ်ကိရိယာ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် လျော်ကြေးပေးသည်။ အတွက် ရေတို ကွဲပြားမှုများ ၌၊ ပြော၊ a ထိန်းချုပ်ထားသောကိန်းရှင်ကို စိတ်ပျက်စေမည့် ဝန်ဆောင်မှုစီးကြောင်းစီးဆင်းမှုသည် အဓိက ('မာစတာ'') ထိန်းချုပ်သူဖြစ်သည်။ ထိန်းချုပ်ခြင်း။ ရေရှည် ကွဲပြားမှုများ။ ရိုးရိုး ဥပမာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ ကိန်းဂဏန်းများ
5.27e နှင့် ၅.၂၈။

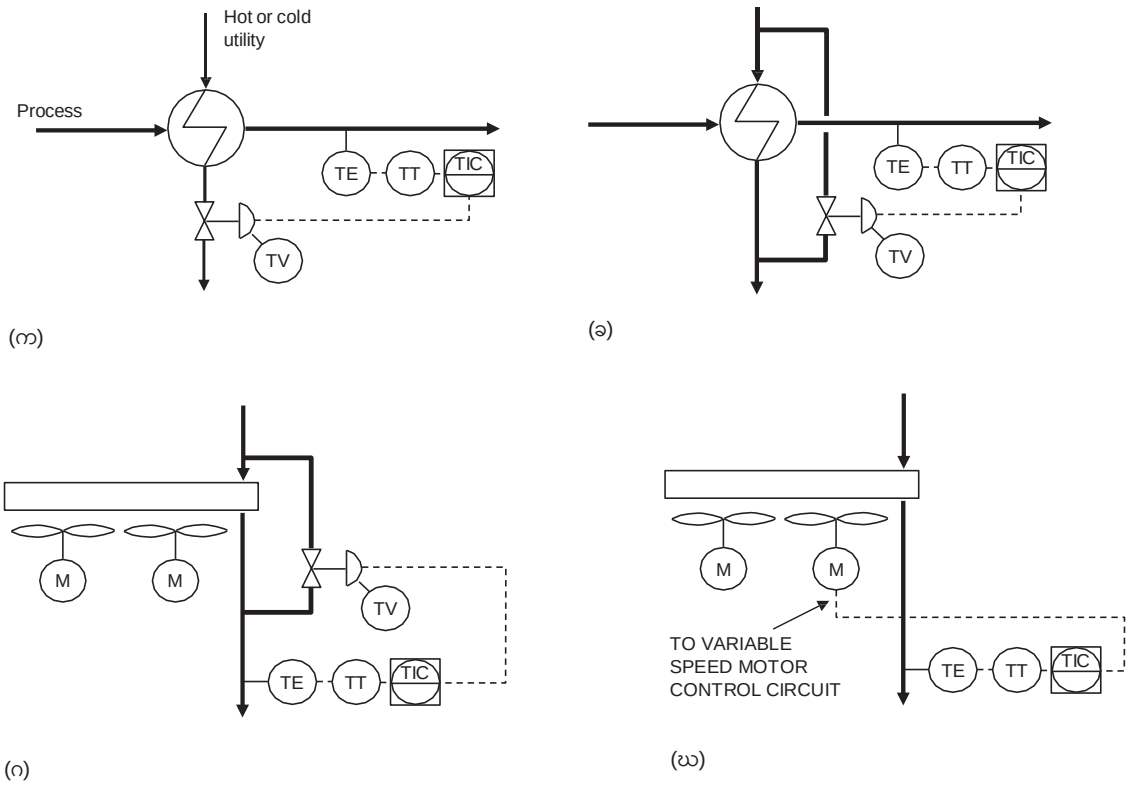
5.8.6. အချိုးအစား ထိန်းချုပ်မှု

အချိုးအစား ထိန်းချုပ်မှု နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ဘယ်မှာလဲ။ အဲဒါ သည် အလိုရှိသော ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။ နှစ်ခု စီးဆင်းသည်။ မှာ a ကိန်းသေ အချိုး၊ ဥပမာ၊ ဓာတ်ပေါင်းဖို feeds နှင့် ပေါင်းခံကော်လံ reflux။ အချိုးအစားထိန်းချုပ်မှုအတွက် ပုံမှန်အစီအစဉ်ကို ပုံ 5.26 တွင်ပြသထားသည်။

5.8.7. ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံ ထိန်းချုပ်မှု

ပေါင်းခံကော်လံထိန်းချုပ်မှု၏ အဓိကရည်ရွယ်ချက်မှာ သတ်မှတ်ထားသောဖွဲ့စည်းမှုကို ထိန်းသိမ်းရန်ဖြစ်သည်။ ၏ အဆိုပါ ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်များ၊ နှင့် တစ်ခုခု ဖွတ် ချောင်းများ၊ ပြုပြင်ခြင်း။ အနှောက်အယှက်များ၏သက်ရောက်မှုများအတွက်

1. ကျွေးပါ။ စီးဆင်း နှုန်း၊ ဖွဲ့စည်းမှု၊ နှင့် အပူချိန်;
2. ရေနွေးငွေ့ ထောက်ပံ့ရေး ဖိအား;
3. အအေးခံခြင်း။ ရေ ဖိအား နှင့် ခေါင်းစီး အပူချိန်;
4. ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေများ၊ ဘယ်ဟာ နိုင်သည် အကြောင်းရင်း အပြောင်းအလဲများ ၌ အတွင်းပိုင်း reflux (ကြည့် အခန်း ၁၁)။



ပုံ 5.24 ။ (က) အပူချိန် ထိန်းချုပ်မှု ၏ တစ်ခု အရည် စမ်းချောင်း။ (ခ) ရှောင်ကွင်း ထိန်းချုပ်မှု။ (ဂ) လေ အေးသည် အတူ ရှောင်ကွင်း ထိန်းချုပ်မှု။
(ဃ) လေ အေးသည် အတူ ပြောင်းလဲနိုင်သောမြန်နှုန်း မောင်း။

ဟိ သီကုံးသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထိန်းချုပ်ထားသည်။ အားဖြင့် ထိန်းညှိခြင်း။ reflux စီးဆင်း နှင့် ပွက်ပွက်ဆူလာသည်။ ဟိ ကော်လံခြံငုံ ပစ္စည်း လက်ကျန် ရမယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် ထိန်းချုပ်ထား; ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ ရှိသည် နည်းနည်း surge capacity (ထိန်းထားနိုင်မှု) နှင့် ပေါင်းခံရည်နှင့် အောက်ခြေထုတ်ကုန်များ စီးဆင်းမှု (နှင့် side-streams) တို့သည် feed flows နှင့် ကိုက်ညီရပါမည်။

Shinskey (1984) သည် ပင်မတိုင်းတာမှုငါးခုကို ချိတ်ဆက်ရန် နည်းလမ်းပေါင်း 120 ရှိကြောင်း ပြသခဲ့သည်။ နှင့် ထိန်းချုပ်ထားသည်။ ပြောင်းလဲနိုင်သော၊ ၌ တစ်ခုတည်း ကွင်း။ တစ် မျိုးစုံ ၏ ထိန်းချုပ်မှု အစီအမံများ ပေါင်းခံကော်လံ ထိန်းချုပ်ရန်အတွက် စီမံထားပါသည်။ ပုံမှန်အစီအစဉ်အချို့ကို Figures တွင်ပြသထားသည်။ 5.27a၊ ခ၊ ဂ၊ ဃ၊ e; နောက်ဆက်တွဲ ထိန်းချုပ်မှု ကွင်း နှင့် တူရိယာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ပြသထားသည်။

ပေါင်းခံကော်လံထိန်းချုပ်မှုကို Parkins (1959)၊ Bertrand and Jones (1961)၊ Shinskey

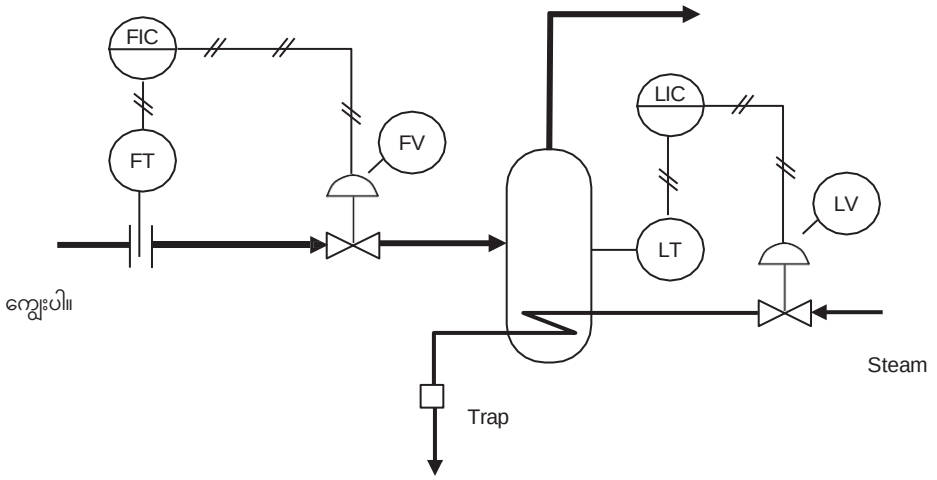
(1984) နှင့် Buckley et al တို့က အသေးစိတ် ဆွေးနွေးထားသည်။ (၁၉၈၅)။

ကော်လံဖိအားကို ပုံမှန်အားဖြင့် အဆက်မပြတ်တန်ဖိုးဖြင့် ထိန်းချုပ်ထားသည်။ စွမ်းအင်ချွေတာရန် ပြောင်းလဲနိုင်သော ဖိအားထိန်းချုပ်မှုအသုံးပြုခြင်းကို Shinskey (1976) မှ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။

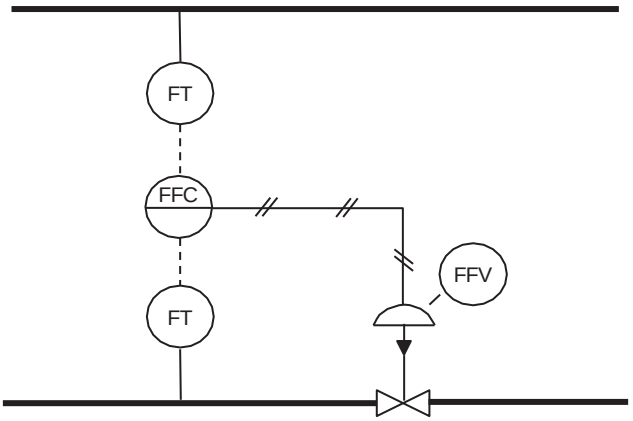
ရှေ့ကော်လံတစ်ခုရှိ အဆင့်ထိန်းချုပ်သူမှ ဖိဒ်စီးဆင်းမှုနှုန်းကို မကြာခဏ သတ်မှတ်သည်။ ဖြစ်နိုင်ပါသည် ဖြစ် လွတ်လပ်စွာ ထိန်းချုပ်ထားသည်။ အကယ်၍ အဆိုပါ ကော်လံ သည် ကျွေးတယ်။ ထံမှ a သို့လှောင်မှု သို့မဟုတ် ရေလှိုင်း တင့်ကား။

ကျွေးပါ။ အပူချိန် သည် မဟုတ်ဘူး ပုံမှန် ထိန်းချုပ်၊ မဟုတ်လျှင် a ကျွေးပါ။ ကြိုတင်အပူပေးစက် သည် သုံးတယ်။

အပူချိန်ကို ပေါင်းစပ်မှု၏ ညွှန်ပြချက်အဖြစ် အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။ အပူချိန်အာရုံခံကိရိယာ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တည်ရှိသည်။ မှာ အဆိုပါ ရာထူး ၌ အဆိုပါ ကော်လံ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ နှုန်း ၏ ပြောင်းလဲမှု ၏



ပုံ ၅.၂၅။ အငွေ့ပုံဆေး ထိန်းချုပ်မှု။

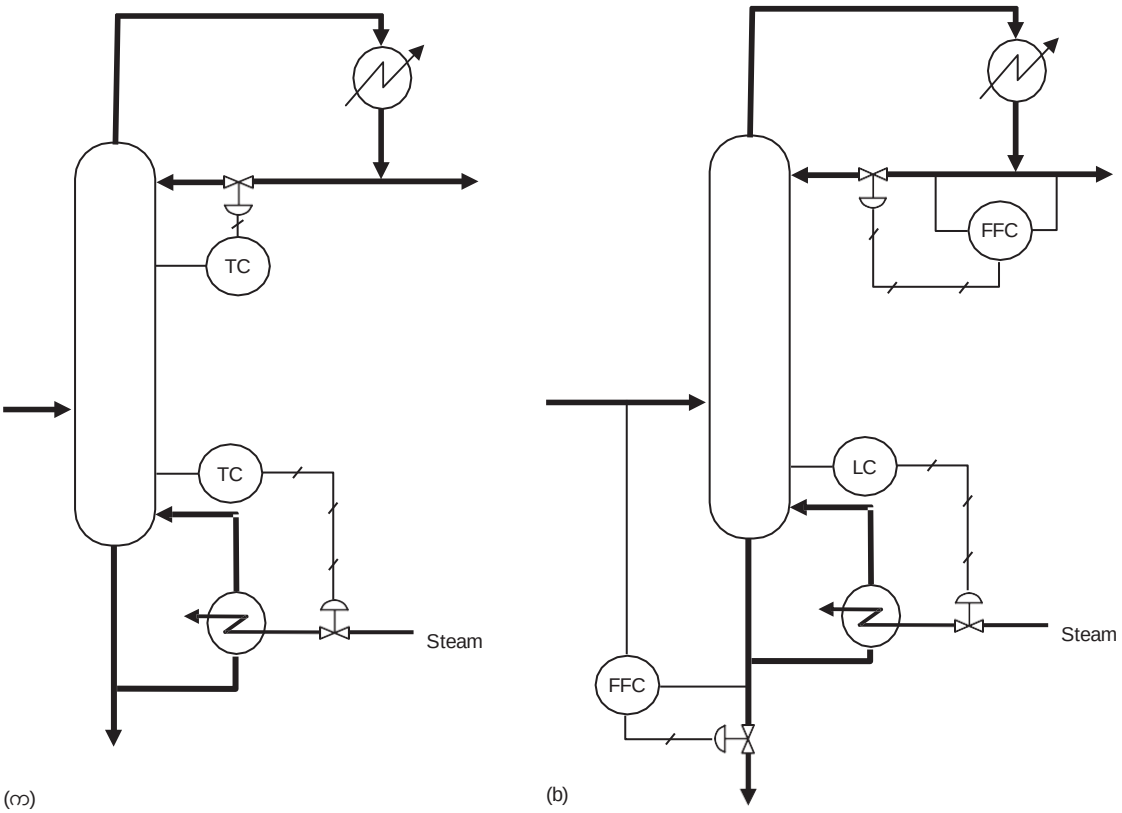


ပုံ ၅.၂၆။ အချိုးအစား ထိန်းချုပ်မှု။

အဓိကအစိတ်အပိုင်း၏ဖွဲ့စည်းမှုပြောင်းလဲမှုနှင့်အတူအပူချိန်အများဆုံးဖြစ်ပါသည်; Parkins (1959) ကိုကြည့်ပါ။ ကော်လံ၏ထိပ်နှင့်အောက်ခြေအနီးတွင် ပြောင်းလဲမှုသည် များသောအားဖြင့် သေးငယ်သည်။ အတူ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ စနစ်များ၊ အပူချိန် သည် မဟုတ်ဘူး a ထူးခြားသော လုပ်ဆောင်ချက် ၏ ဖွဲ့စည်းမှု။ ထိပ်တန်းအပူချိန်များကို ပုံမှန်အားဖြင့် reflux အချိုးအစားနှင့် အောက်ခြေအပူချိန်များ ပြောင်းလဲခြင်းဖြင့် ထိန်းချုပ်သည်။ အားဖြင့် ကွဲပြားသည်။ အဆိုပါ ပွက်ပွက်ဆူလာသည်။ နှုန်း။ ရှိရင် ယုံကြည်စိတ်ချရသော အွန်လိုင်း ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာသူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင်ပါသည်၊ သူတို့ နိုင်သည် ဖြစ် ပေါင်းစပ်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ ထိန်းချုပ်မှု ဒကာ၊ ဒါပေမယ့်

နောက်ထပ် ရှုပ်ထွေးသည်။ ထိန်းချုပ်မှု ပစ္စည်းကိရိယာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။

ထုပ်ပိုးမှုသည် မှန်ကန်သော loading တွင်လည်ပတ်ကြောင်းသေချာစေရန် ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများတွင် Differential pressure control ကိုမကြာခဏအသုံးပြုပါသည်။ ပုံ 5.27d ကိုကြည့်ပါ။ ကွဲပြားသောဖိအားထိန်းချုပ်မှု လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် သုံးတယ်။ on ဗန်း ကော်လံများ၊ အဖြစ် ကော်လံ ဖိအား တစ်စက် သည် အတော်လေး



ပုံ ၅.၂၇။ (က) အပူချိန်ထိန်းချုပ်မှုပုံစံ။ ဤအစီအစဉ်ဖြင့်၊ ထိပ်ပိုင်းနှင့် ထိပ်ပိုင်းကြား အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှု ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ အောက်ခြေ အပူချိန် ထိန်းချုပ်သူများ။ (ခ) ဖွဲ့စည်းမှု ထိန်းချုပ်မှု။ Reflux အချိုး ထိန်းချုပ်ထားသည်။ အားဖြင့် a အချိုး ထိန်းချုပ်ကိရိယာ၊ သို့မဟုတ် splitter box ၊ နှင့် အဆိုပါ အောက်ခြေ ထုတ်ကုန် အဖြစ် a ပုံသေ အချိုး ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ စီးဆင်း။

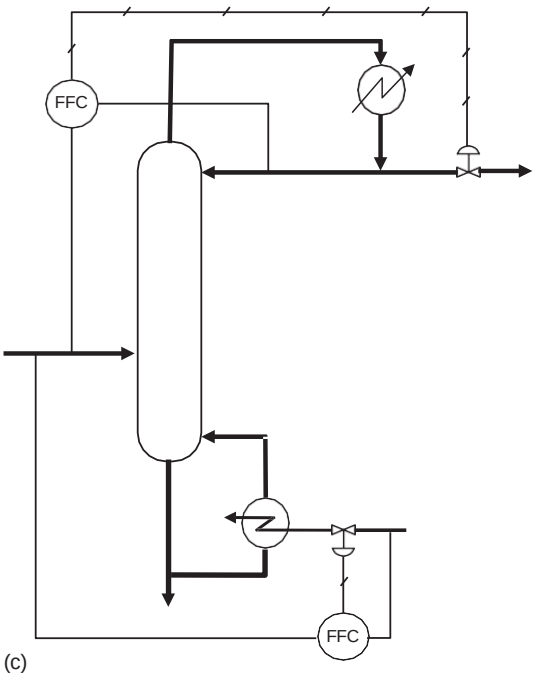
အာရုံမခံနိုင် ရန် ပြန်ပြုတ်ပါ။ နှုန်း မဟုတ်လျှင် အဆိုပါ ကော်လံ သည် နီးစပ် ရန် ရေကြီးခြင်း၊ နှင့် အဲဒီလို controllers တွေဖြစ်ပါတယ်။ ခက်တယ်။ ရန် ညှိ။ ကြည့်ပါ။ ဧဒါ (၂၀၀၃)၊ အတွက် နောက်ထပ် အသေးစိတ်

ကော်လံ၏စွမ်းဆောင်ရည်ကို စောင့်ကြည့်ရန်နှင့် ပြဿနာဖြေရှင်းခြင်းအတွက် ကော်လံတွင် ထပ်လောင်းညွှန်ပြသော သို့မဟုတ် မှတ်တမ်းတင်သည့်အချက်များ ထည့်သွင်းသင့်သည်။

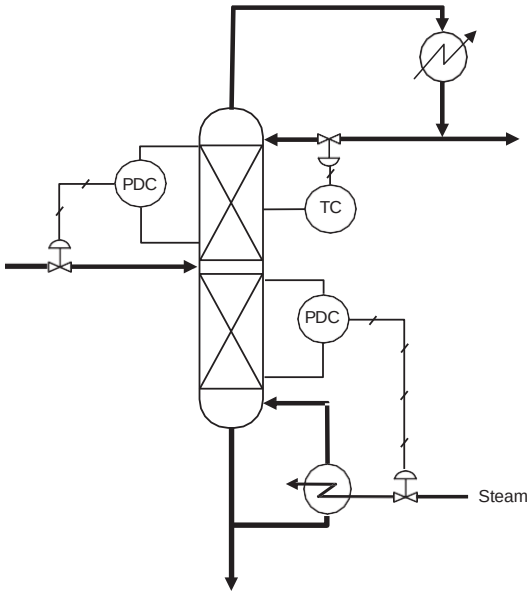
5.8.8. ဓာတ်ပေါင်းဖို ထိန်းချုပ်မှု

ဟိ အစီအမံများ သုံးတယ်။ အတွက် ဓာတ်ပေါင်းဖို ထိန်းချုပ်မှု မှီခို on အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်

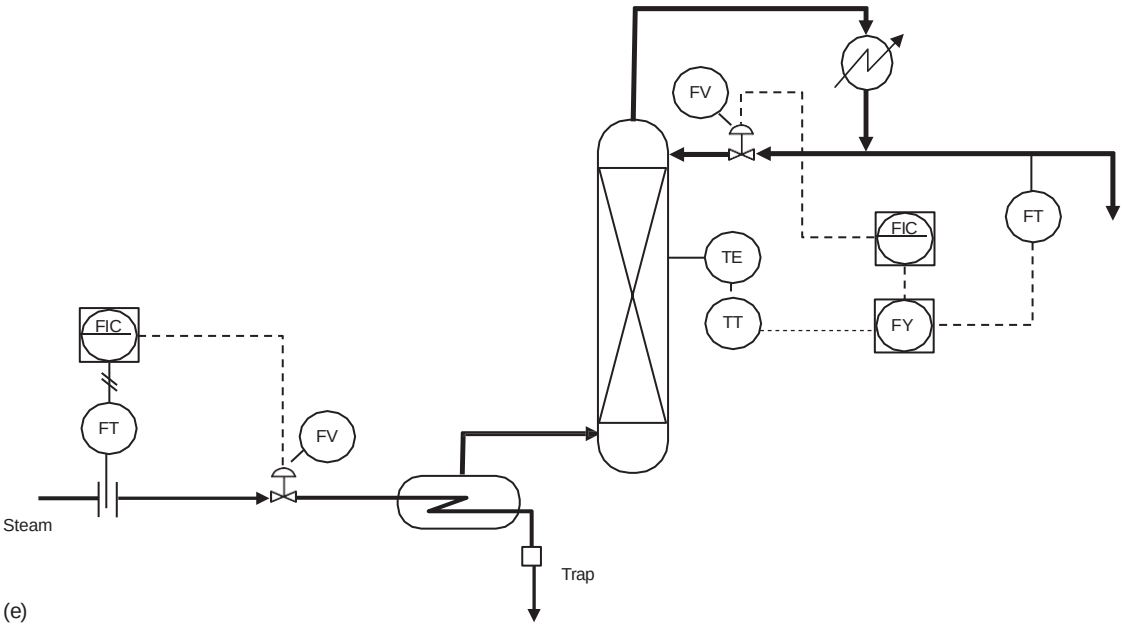
နှင့် အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို။
ယုံကြည်စိတ်ချရသောအွန်လိုင်းခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာကိရိယာကိုရရှိနိုင်ပြီး
ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ဒိုင်းနမစ်များသည် သင့်လျော်ပါက၊ ထုတ်ကုန် ဖွဲ့စည်းမှု နိုင်သည် ဖြစ်
စောင့်ကြည့်ခဲ့သည်။ အဆက်မပြတ်နှင့် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို အခြေအနေများ
အစာကျွေးပါ။ စီးဆင်းသည်။ ထိန်းချုပ်ထားသည်။ အလိုအလျောက် ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။
အဆိုပါ အလိုရှိသော ထုတ်ကုန် ဖွဲ့စည်းမှု နှင့်အထွက်နှုန်း။ နောက်ထပ် မကြာခဏ၊ အဆိုပါ
အော်ပရေတာ သည် အဆိုပါ နောက်ဆုံး လင့်ခ် ၌ အဆိုပါ ထိန်းချုပ်မှု ဒကာ၊ ချိန်ညှိခြင်း။
အဆိုပါ



(c)

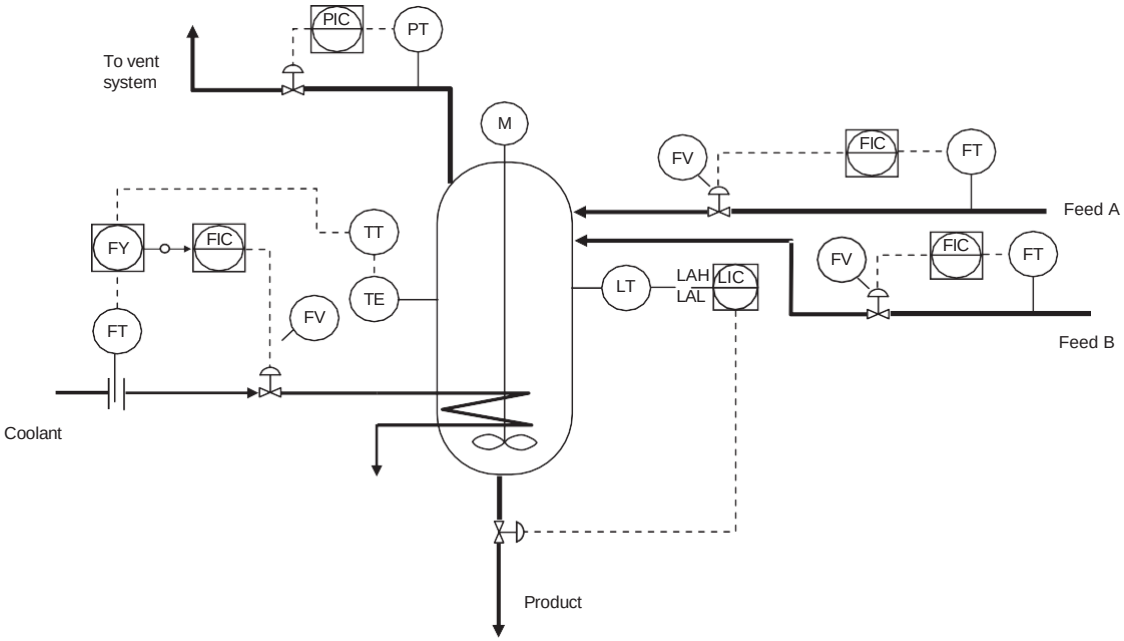


(ဃ)



(e)

ပုံ ၅.၂၇။ ဆက်ရန်။ (ဂ) ဖွဲ့စည်းမှု ထိန်းချုပ်မှု။ ထိပ်တန်း ထုတ်ကုန် ပျံတက်သည် နှင့် ပွက်ပွက်ဆူလာသည်။ ထိန်းချုပ်ထားသည်။ အားဖြင့် ကျွေးပါ။ (ဃ) ထုပ်ပိုးထားသော ကော်လံ၊ ကွဲပြားသောဖိအားထိန်းချုပ်မှု။ Eckert (1964) သည် ထုပ်ပိုးထားသော ကော်လံများကို ထိန်းချုပ်ခြင်းအကြောင်း ဆွေးနွေးသည်။ (c) အစုအစပ်ပေါင်းခံခြင်း၊ reflux စီးဆင်းမှုအား အပူချိန်အပေါ်မူတည်၍ ထိန်းချုပ်ထားသည်။



ပုံ 5.28 ။ တစ် ပုံမှန် မွေသည်။ တင့်ကား ဓာတ်ပေါင်းဖို ထိန်းချုပ်မှု အစီအစဉ်၊ အပူချိန် cascade ထိန်းချုပ်မှု ၏ coolant စီးဆင်းမှု၊ နှင့် ဓာတ်ပစ္စည်းများ၏ စီးဆင်းမှုကို ထိန်းချုပ်ခြင်း။

အချိန်အပိုင်းအခြားအလိုက် ဓာတ်ခွဲခန်းခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာချက်များအပေါ် အခြေခံ၍ ထုတ်ကုန်ကို သတ်မှတ်ချက်အတွင်း ထိန်းသိမ်းထားရန် ထိန်းချုပ်သူသည် အမှတ်များ သတ်မှတ်ပေးသည်။

သေးငယ်သော မွေထားသော ဓါတ်ပေါင်းဖိုများအတွက်၊ အပူချိန်ကို ပုံမှန်အားဖြင့် ထိန်းညှိပေးလိမ့်မည်။ အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ အဆိုပါ အပူ သို့မဟုတ် အအေးခံခြင်း။ အလယ်အလတ်။ အဘို့ ပိုကြီးတယ်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုတွေမှာ အပူချိန်က များတယ်။ ထိန်းချုပ်ထားသည်။ အားဖြင့် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း။ a အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် စမ်းချောင်း သို့မဟုတ် ထပ်လောင်း အစွမ်းသတ္တိ ပစ္စည်း အပူစုပ်ခွက်အဖြစ် လုပ်ဆောင်ရန် feed သို့။ ဖိအားကို ပုံမှန်အားဖြင့် ထိန်းထားသည်။ အရည်အဆင့်ဓာတ်ပေါင်းဖိုများအတွက်၊ အရည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများထက် အခိုးအငွေ့နေရာကို ထိန်းသိမ်းထားခြင်းဖြင့် ဖိအားကို မကြာခဏ ထိန်းချုပ်သည်။ ဤနေရာကို နိုက်ထရိုဂျင် သို့မဟုတ် အခြားသင့်လျော်သော ဓာတ်ငွေ့များဖြင့် ဖိအားပေးနိုင်သည်။ ဓါတ်ပေါင်းဖိုသို့ ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ မှန်ကန်သော ဓာတ်ပြုပစ္စည်းများ စီးဆင်းမှုကို ထိန်းသိမ်းရန် ပစ္စည်းများ ဟန်ချက်ထိန်းရန် လိုအပ်ပါသည်။ နှင့် အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ ထုတ်ကုန်များ နှင့် မတုံ့ပြန်ပါ။

ပစ္စည်းများ ထံမှ အဆိုပါ ဆေးပေါင်းဖို တစ်ရိုးရှင်းသောအရည်အဆင့်ဓာတ်ပေါင်းဖိုအတွက် ပုံမှန်ထိန်းချုပ်မှုအစီအစဉ်ကို ပုံ 5.28 တွင်ပြသထားသည်။

5.9. နှိုးစက်များ၊ ဘေးကင်းရေး ခရီးများ၊ AND ချိတ်ဆက်မှုများ

နှိုးစက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ရန် သတိပေးချက် အော်ပရေတာများ ၏ လေးနက်သည်။ နှင့် ဖြစ်နိုင်ချေ အန္တရာယ်ရှိသော သွေဖီသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများ။ အသံကြားနိုင်ရန် သော့တူရိယာများကို ခလုတ်များနှင့် relay များဖြင့် တပ်ဆင်ထားပါသည်။ နှင့် အမြင်အာရုံ နှိုးစက်များ on အဆိုပါ ထိန်းချုပ်မှု ပြားများ နှင့် ကြေညာသူ ပြားများ။ ဘယ်မှာလဲ။ နှောင့်နှေးသို့မဟုတ် မရှိခြင်း။ ၏ တုံ့ပြန်မှု အားဖြင့် အဆိုပါ အော်ပရေတာ သည် များပါတယ်။ ရန် ခဲ ရန် အဆိုပါ မြန်သည်။ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု ၏ အန္တရာယ်ရှိသော အခြေအနေ၊ အဆိုပါ တူရိယာ ပါ့ ဖြစ် တပ်ဆင်ထားသည်။ အတူ a ခရီး စနစ် ရန် ယူ လုပ်ဆောင်ချက်

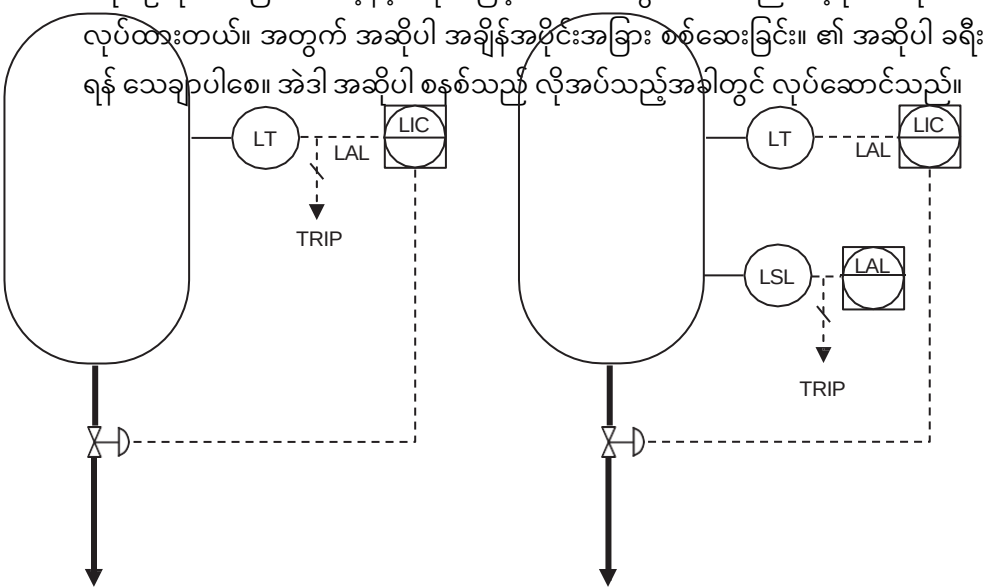
ပန့်များပိတ်ခြင်း၊ အဆို့ရှင်ပိတ်ခြင်းနှင့် အရေးပေါ်စနစ်များ လည်ပတ်ခြင်းကဲ့သို့သော အန္တရာယ်များကို အလိုအလျောက်ရှောင်ရှားရန်။

ဟိ အခြေခံ အစိတ်အပိုင်းများ ၏ တစ်ခု အလိုအလျောက် ခရီး စနစ် ဖြစ်ကြပါသည်။

1. တစ် အာရုံခံကိရိယာ ရန် စောင့်ကြည့် အဆိုပါ ထိန်းချုပ်မှု ပြောင်းလဲနိုင်သော နှင့် ပေးသည်။ တစ်ခု အထွက် အချက်ပြ
   ကြိုတင်သတ်မှတ်တန်ဖိုးထက်ကျော်လွန်သောအခါ (ကိရိယာ);
2. အချက်ပြကိရိယာသို့ လွှဲပြောင်းရန် လင့်ခ်တစ်ခုသည် အများအားဖြင့် စနစ်တစ်ခုပါရှိသည်။ pneumatic သို့မဟုတ်လျှပ်စစ် relays;
3. တစ်ခု အောင်လင်း ရန် သယ် ထွက် အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ လုပ်ဆောင်ချက်- နီးစပ် သို့မဟုတ် ဖွင့်သည်။ a အဆို့ရှင် သို့မဟုတ် ပြောင်း မော်တာချွတ်။

(1975) မှ အသုံးပြုသည့် စက်ပစ္စည်း (ဟာ့ဒ်ဝဲ) အချို့၏ ရှင်းလင်းချက် ။

တစ် ဘေးကင်းရေး ခရီး နိုင်သည် ဖြစ် ပေါင်းစပ်ထားသည်။ ၌ a ထိန်းချုပ်မှု ဒကာ၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 5.29a ၌ ဤစနစ်တွင် အဆင့်ထိန်းချုပ်မှုကိရိယာတွင် အဆင့်နိမ့်လွန်းပါက အော်ပရေတာအား သတိပေးသည့် ဆော့ဖ်ဝဲနှိုးဆော်ချက်နှင့် နှိုးစက်အဆင့်ထက် အနည်းငယ်နိမ့်သောအဆင့်အတွက် ပရိုဂရမ်သတ်မှတ်ထားသော ခရီးတစ်ခုသတ်မှတ်ထားသည်။ သို့သော်၊ ထိုကဲ့သို့သောစနစ်၏ဘေးကင်းသောလည်ပတ်မှုကိုမူတည်လိမ့်မည်။ on အဆိုပါ ယုံကြည်စိတ်ချရမှု ၏ အဆိုပါ ထိန်းချုပ်မှု ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ နှင့် အတွက် ဖြစ်နိုင်ချေ အန္တရာယ်ရှိသောအခြေအနေများ အဲဒါ သည် ပိုကောင်းပါတယ်။ အလေ့အကျင့် ရန် သတ်မှတ်ပါ။ a သီးခြား ခရီး စနစ်၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဲဒါ ပြသထားသည်။ ပုံ 5.29b တွင်၊ ခရီးစဉ်ကို သီးခြားအဆင့်နိမ့်ခလုတ်ဖြင့် အသက်သွင်းထားသည်။ ပံ့ပိုးပေးရမယ်။ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အတွက် အဆိုပါ အချိန်အပိုင်းအခြား စစ်ဆေးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ခရီး စနစ် ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အဆိုပါ စနစ်သည် လိုအပ်သည့်အခါတွင် လုပ်ဆောင်သည်။



(က) (ခ)

ပုံ ၅.၂၉။ (က) ခရီး အဖြစ် အပိုင်း ၏ ထိန်းချုပ်မှု စနစ်။ (ခ) သပ်သပ် အပြီးပိတ်လိုက်သည် ခရီး။

ချိတ်များ

ဘယ်မှာလဲ။ အဲဒါ သည် လိုအပ်သော ရန် လိုက်နာပါ။ a ပုံသေ sequence ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များ—အတွက် ဥပမာ၊ ကာလအတွင်း စက်ရုံစတင်ခြင်း နှင့် ပိတ်ခြင်း သို့မဟုတ် batch operations တွင် - တားဆီးရန် interlock များပါဝင်သည်။ အော်ပရေတာများ ထွက်ခွာ ထံမှ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ sequence သူတို မေ ဖြစ် pneumatic သို့မဟုတ် electric relays များအဖြစ် ထိန်းချုပ်မှုစနစ်ဒီဇိုင်းတွင် ပေါင်းစပ်ထည့်သွင်းထားခြင်း၊ သို့မဟုတ် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သော့ခတ်မှုများ ဖြစ်နိုင်သည်။ အမျိုးမျိုး တစ်ဦးတည်းပိုင် အထူး သော့ခတ် နှင့် သော့ စနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း ရရှိနိုင် ၌ အပင်အများစု၊ ပရိုဂရမ်လုပ်နိုင်သော ယုတ္တိဗေဒ ထိန်းချုပ်သူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ နှင့် အဆိုပါ ချိတ်ဆက်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကုဒ်လုပ်ထားသည်။ ထဲသို့ ထိန်းချုပ်မှု algorithms လုပ်ငန်းစတင်စဉ် သို့မဟုတ် စက်ရုံထိန်းချုပ်မှု နှင့် အလိုအလျောက်စနစ်တွင် ပြောင်းလဲမှုများပြုလုပ်သည့်အခါတိုင်း စက်ရုံအလိုအလျောက်စနစ်ရှိ အပြန်အလှန်ချိတ်ဆက်မှုအားလုံးကို စမ်းသပ်ရန် ဂရုပြုသင့်သည် ။

5.10. ကွန်ပျူတာများ IN လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု

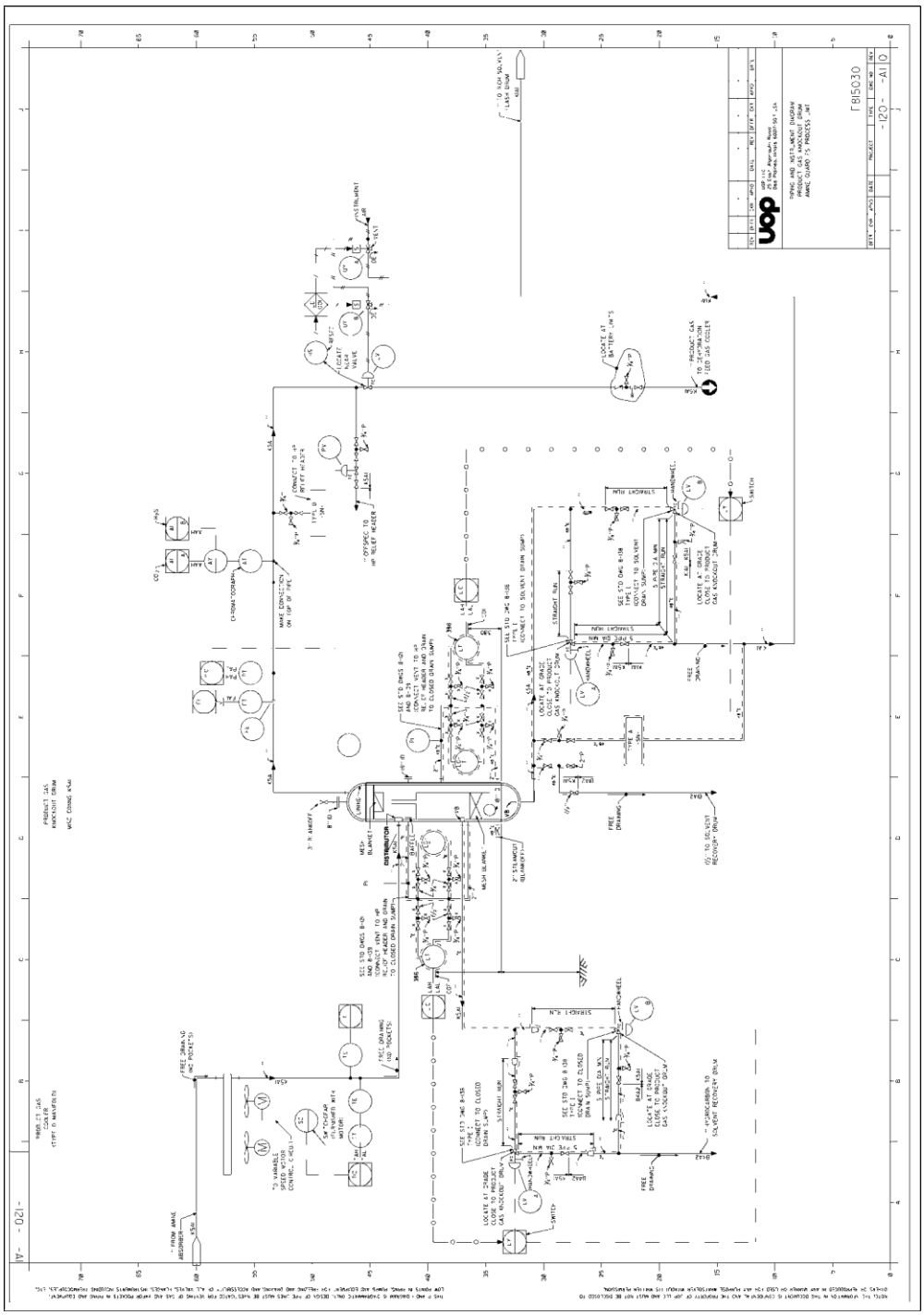
အပင်အသစ်များတွင် တပ်ဆင်ထားသော လုပ်ငန်းစဉ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်အားလုံးနီးပါးသည် ပရိုဂရမ်ထုတ်နိုင်သော အီလက်ထရွန်းနစ်ကို အသုံးပြုသည်။ စက်ပစ္စည်းများ အခြေခံ on မိုက်ခရိုပရိုဆက်ဆာများ။ ဒါတွေ အပိုင်းအခြား ထံမှ ရိုးရှင်းသော ဒစ်ဂျစ်တယ် တစ်ခုတည်းသော အထွက်အချက်ပြမှုကို ထုတ်လုပ်ပေးသည့် ကွင်းဆက်ထိန်းချုပ်ကိရိယာများ (Single Input–Single Out-put)၊ သို့မဟုတ် SISO စက်များ) တက် ရန် ရှုပ်ထွေးသည်။ ဖြန့်ဝေသည်။ ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ အဲဒါ သယ် ထွက် ထိန်းချုပ်ခြင်း၊ အချိန်နှင့်တပြေးညီ ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း နှင့် ဒေတာမှတ်တမ်းရယူခြင်းနှင့် ဆိုက်တစ်ခု သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းတစ်ခု (Multiple Input–Multiple Output သို့မဟုတ် MIMO စက်များ) အတွက် လုပ်ငန်းစဉ်များစွာအတွက် သိမ်းဆည်းခြင်းနှင့် သိမ်းဆည်းခြင်း။

ဟိ ထိန်းချုပ်မှု အစီအမံများ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၅.၈ အဓိကအားဖြင့် လုပ်ပါ။ အသုံးပြု ၏ SISO အစီအစဉ်များကို single unit operations အတွက် တီထွင်ထားသောကြောင့် controllers များ။ ယူနစ်စစ်ဆင်ရေးအဆင့်မှာ၊ အဆိုပါ မူလတန်း အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု သည် များသောအားဖြင့် on ဘေးကင်းသည်။ နှင့်

တည်ငြိမ်သည်။ စစ်ဆင်ရေး၊ အဆင့်မြင့် မိုက်ခရိုပရိုဆက်ဆာအခြေခံ ထိန်းချုပ်မှုစနစ် များ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို အခွင့်ကောင်းယူရန် ခက်ခဲသည် ။ လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုဖွဲ့စည်းရန် များစွာသော ယူနစ်လည်ပတ်မှုများကို ပေါင်းစည်းလိုက်သောအခါ၊ အထူးသဖြင့် စက်ပစ္စည်းများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု လျင်မြန်စွာ ဆက်သွယ်နိုင်သောအခါတွင် MIMO စက်များကို အသုံးပြုခြင်းအတွက် နယ်ပယ် တိုးလာပါသည်။ ထို့နောက် ဒစ်ဂျစ်တယ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်သည် feed-forward ထိန်းချုပ်မှု (မော်ဒယ်အခြေပြု ခန့်မှန်းထိန်းချုပ်မှု) ကိုဖွင့်ပေးသည့် ပိုမိုရှုပ်ထွေးသော အယ်လဂိုရီသမ်များနှင့် မော်ဒယ်များကို အသုံးပြုနိုင်ပြီး လုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း အထက်ပိုင်းမှ စုဆောင်းထားသော ဒေတာများကို လည်ပတ်မှုအခြေအနေများနှင့် ရေအောက်ပိုင်းလုပ်ဆောင်မှုများအတွက် ထိန်းချုပ်မှုသတ်မှတ်အချက်များ ရွေးချယ်ခြင်းကို လမ်းညွှန်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ဒီ ခွင့်ပြုသည်။ အတွက် ပိုကောင်းပါတယ်။ တုံ့ပြန်မှု ရန် လုပ်ငန်းစဉ် ဒိုင်းနမစ်များ နှင့် နောက်ထပ် မြန်သည်။ batch, cyclic, နှင့် အခြားသော မတည်ငြိမ်သော အခြေအနေ လုပ်ငန်းစဉ်များ လည်ပတ်ခြင်း ။ မော်ဒယ်အခြေပြု ကြိုတင်ခန့်မှန်းထိန်းချုပ်မှုကိုလည်း ထုတ်ကုန်အရည်အသွေးကို ထိန်းချုပ်သည့်နည်းလမ်းအဖြစ် မကြာခဏအသုံးပြုသည်။ အကြောင်းရင်းမှာ ထုတ်ကုန်အရည်အသွေးကို တိုင်းတာရန်အတွက် စက်ပစ္စည်းများသည် ပုံမှန်အားဖြင့် မိနစ်အနည်းငယ်မှ နာရီပေါင်းများစွာကြာသည့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုလုပ်ငန်းစဉ်များ လိုအပ်ပြီး ထိရောက်သောတုံ့ပြန်မှုထိန်းချုပ်မှုကို ပြီးမြောက်ရန်ခက်ခဲစေသောကြောင့်ဖြစ်သည်။

ဒေတာမှတ်တမ်းနှင့် သိမ်းဆည်းခြင်းဆိုင်ရာ တူရိယာများကို အသုံးပြုခြင်းသည် လုပ်ငန်းစဉ်စွမ်းဆောင်ရည်ကို အဝေးမှ စောင့်ကြည့်ခြင်းကို လွယ်ကူချောမွေ့စေပြီး စက်ရုံပြဿနာဖြေရှင်းခြင်းနှင့် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် မြှင့်တင်နိုင်ပြီး လုပ်ငန်းတစ်ခုလုံးရှိ ထောက်ပံ့ရေးကွင်းဆက်စီမံခန့်ခွဲမှုအတွက် အဆင့်မြင့်ဒေတာကို ပံ့ပိုးပေးနိုင်သည်။

လုပ်ငန်းစဉ်ထိန်းချုပ်မှုအတွက် ရရှိနိုင်သော အီလက်ထရွန်းနစ်ပစ္စည်းများနှင့် စနစ်နည်းပညာများသည် လျင်မြန်စွာ ဆက်လက်တိုးတက်နေပါသည်။ ဆန်းသစ်တီထွင်မှု အရှိန်အဟုန်ကြောင့် စက်မှုလုပ်ငန်း တစ်ခုလုံး၏ စံနှုန်းများကို လိုက်မမီနိုင်ခဲ့ပါ။ ထို့ကြောင့် အမျိုးမျိုးသော ထုတ်လုပ်သူများ၏ စနစ်များကို အများအားဖြင့် အသုံးပြုကြသည်။ တစ်ဦးတည်းပိုင် နည်းပညာ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ မဟုတ်ဘူး အပြည့်အဝ သဟဇာတ အတူ တစ်ခုစီ အခြား ဟိ အကောင်အထည်ဖော်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ISA SP50 Fieldbus စံ သည် မျှော်လင့်ထားသည်။ ရန် ဟုတ်တိပတ်တိ



ပုံ ၅.၁၀. ဖိအားမြင့်ပုံးဖြည့်စက်ရုံ၏ ပိုက်နှင့် တန်ဆာပလာ ပုံကြမ်း။

ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင် ကိရိယာများကြား ဒစ်ဂျစ်တယ် ဆက်သွယ်ရေး ပိုမိုကောင်းမွန်လာစေရန်၊ ပိုမိုကောင်းမွန်သော ထိန်းချုပ်မှု၊ တပ်ဆင်မှု ပိုမိုမြန်ဆန်မှု၊ ပိုများသော အပိုထပ်လောင်းမှုမှတစ်ဆင့် ပိုမိုကောင်းမွန်သော ယုံကြည်စိတ်ချရမှု၊ နှင့် စက်ပစ္စည်းများအကြား လုပ်ဆောင်ချက်များကို ပို၍ပင် ခွဲဝေပေးပါသည်။ ISA သည်လည်း SP100 ကို တီထွင်ထုတ်လုပ်နေပါသည်။ ကြိုးမဲ့ဂီယာအတွက်စံ။ ကြိုးမဲ့စနစ်များကို စာရင်းအင်းများတွင် စတင်အသုံးပြုလာကြသည်။ ထိန်းချုပ်မှု နှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု စီမံခန့်ခွဲမှု၊ ဒါပေမယ့် ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ မရှိသေး အပင်၌ ထိန်းချုပ်မှု၊ အဓိကအားဖြင့် ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ ၏ ပြဿနာများ အတူ ဝင်ရောက်စွက်ဖက်ခြင်း၊ အချက်ပြ ပိတ်ဆို့ခြင်း။ နှင့်အချက်ပြဆုံးရှုံးမှု။ ပိုမိုခိုင်မာသော အမှားအယွင်းများကို စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ထုတ်လွှင့်ခြင်းဆိုင်ရာ ပရိုတိုကောများ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်လာခြင်းနှင့် mesh ကွန်ရက်ချိတ်ဆက်ခြင်းဆိုင်ရာ ချဉ်းကပ်မှုများကို လက်ခံကျင့်သုံးခြင်းဆီသို့ ဦးတည်သွားမည်ဖြစ်သည်။ အနာဂတ်တွင် ကြိုးမဲ့ကိရိယာတန်ဆာပလာများကို ပိုမိုအသုံးပြုလာကြသည်။

တစ် အသေးစိတ် ကုသမှု ၏ ဒစ်ဂျစ်တယ် နည်းပညာ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု သည် ကျော်လွန် အဆိုပါ ဤ volume ၏အတိုင်းအတာ။ Kalani (1988), Edgar et al. (1997) နှင့် Liptak (2003) တို့သည် ဘာသာရပ်ဆိုင်ရာ ကောင်းမွန်သော သုံးသပ်ချက်များကို ပေးစွမ်းသည်။ Mitchell and Law (2003) သည် ဒစ်ဂျစ်တယ်ဘတ်စ်ကားနည်းပညာများကို ကောင်းမွန်သောခြုံငုံသုံးသပ်ချက်ပေးသည်။

5.11. အကိုးအကားများ

ဘာထရန်၊ ဌ။ နှင့် ဂျုံးစ်၊ ည။ ခ (၁၉၆၁)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု* ၆၈ (ဖေဖော်ဝါရီ 20) ၁၃၉။ ပေါင်းခံကော်လံများကို ထိန်းချုပ်ခြင်း။

ဘာကလေ၊ P ဂ။ လူဘင်၊ ဒဗလျူ။ ဌ။ နှင့် ရွှန်တာ၊ ည။ P (၁၉၈၅)၊ *ဒီဇိုင်း ၏ ပေါင်းခံခြင်း။ Column Control Systems* (အာနိုး)။

စာလုံးကြီး၊ R ဒဗလျူ။ (၁၉၉၅)၊ *Chem Eng နယူးယောက်*၊ ၁၀၂ (ဇူလိုင်လ) ၁၀၂။ ရွေးပါ။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံးပိုက် အချင်း

ချာဘရာ၊ R P နှင့် ရစ်ချတ်ဆန်၊ ည။ F (၁၉၉၉)၊ *နယူတန်မဟုတ်သော စီးဆင်းမှု ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်းများ* (Butterworth- Heinemann)။

Chaflin, S. (1974) *Chem Eng, NY* 81 (အောက်တိုဘာ 14) 105. ထိန်းချုပ်မှုအဆို့ရှင်များကို သတ်မှတ်ခြင်း။ ချောင်းဆိုး၊ ဃ။ R (၁၉၉၁)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် စနစ်များ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ နှင့် ထိန်းချုပ်မှု*၊ 2nd ed (McGraw-Hill)။

ဒါဘီ၊ R (၂၀၀၁)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု* ၁၀၈ (မတ်)၊ ၆၆။ ယူပါ။ အဆိုပါ ဆန်းကြယ် ထွက် ၏

နယူတန်မဟုတ်သော အရည်များ။
ဒေးဗစ်ဆန်၊ ည။ နှင့် ဗွန် ဘာတီလီ၊ အို (၁၉၉၉)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် စုပ်သည်။ ရွေးချယ်မှု—A စနစ်များ ရေးပါတယ်။*
(ကျွန်တော် Mech c ။)
De Santis, GJ (1976) *Chem Eng, NY* 83 (နိုဝင်ဘာ 22) 163. centrifugal ကိုရွေးချယ်နည်း စုပ်သည်။
Doolin, JH (1977) *Chem Eng, NY* (ဇန်နဝါရီ ၁၇) ၁၃၇။ စွမ်းအင်ကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချရန် ပန့်များကို ရွေးချယ်ပါ။ Eckert၊ ည။ ၎။ (၁၉၆၄)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု ၇၁* (မတ် ၃၀) ၇၉။ ထိန်းချုပ်ခြင်း။ packed-ကော်လံ ရုပ်ငြိမ်များ။
Eder, H. (2003) *Chem Eng, NY* 110 (6) (ဇွန်လ 1) 63. ကောင်းမွန်သော လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်ရန်အတွက် နားလည်ပါ။ လုပ်ငန်းစဉ်။
အက်ဒ်ဂါ၊ T. အက်ဖ်၊ စမစ်၊ ဂ။ ဌ။ ရှင်စကီး၊ F ဆ et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)၊ လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု။ *၌ ပယ်ရီရဲ့ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများလက်စွဲစာအုပ်*၊ 7th ed. (McGraw-Hill)။
Genereaux၊ RP (1937) *Ind Eng Chem* ။ 29 , 385. Fluid-flow ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများ။
အနာရောဂါ၊ ဂ။ ဂ။ (၁၉၉၆)၊ ၁-၂၀။ *ထွန်းဝင်း ဟိုက်ဒရောလစ် ဒေ* (Ingersoll-Dresser ပန့်များ)။
ဟင်ဆန်၊ အမ်၊ Seborg၊ ဃ။ c နှင့် Hempstead၊ ဇ (၁၉၉၆)၊ *လိုင်းမဟုတ်သော လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု* (Prentice Hall)။
ဟော်လန်၊ FA နှင့် Chapman၊ FS (1966) *Chem Eng၊ NY* 73 ဖေဖော်ဝါရီ (၁၄) 129. Positive displacement pumps.
ဟိုးလ်၊ R (၁၉၇၈)၊ *Chem Eng နယူးယောက်*၊ ၈၅ (အောက်တိုဘာ ၈) ၁၀၃။ ဘယ်လိုလဲ ရန် ရွေးချယ်ပါ။ နှင့် အသုံးပြု စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ထုပ်ပိုးမှုများ။

ယာကုပ်၊ ည။ K (၁၉၆၅)၊ *ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် Proc* ၄၄ (ဇွန်လ) ၁၂၂။ ဘယ်လိုလဲ ရန် ရွေးချယ်ပါ။
နှင့် သတ်မှတ်ပါ။ လုပ်ငန်းစဉ် ပန့်များ။

Jandiel၊ DG (2000) *Chem Eng Prog* ။ ၉၆ (ဇူလိုင်လ) 15.

ညာဘက်ကွန်ပရက်ဆာကိုရွေးချယ်ပါ။ Kalani, G. (1988) *Microprocessor Based*
Distributed Control Systems (Prentice Hall)။

ကလာနီ၊ ဆ (၂၀၀၂)၊ *စက်မှု လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု- တိုးတက်လာသည် နှင့် အသုံးချမှု* (Butterworth-
Heinemann)။

ကာရာဆစ်၊ ငါ။ ည။ et အယ်လ်။ (၂၀၀၁)၊ *စုပ်သည်။ လက်စွဲစာအုပ်* ၊ ၃ ed
(McGraw-Hill)။ Kentish၊ DNW (1982a) *စက်မှုပိုက်လုပ်ငန်း* (McGraw-Hill)။

ကင်နစ်၊ ဃ။ N ဒဗလျူး။ (၁၉၈၁ခ) *ပိုက်လုပ်ငန်း ဒီဇိုင်း ဒေ* (McGraw- Hill)။
Kern၊ R. (1975) *Chem Eng၊ နယူးယောက်* 82 (ဧပြီ ၂၈) 119. ဘယ်လိုလဲ။ ဒီဇိုင်းလုပ်ဖို့ ပိုက်လိုင်း pump
အတွက် စုပ်ယူမှု အခြေအနေများ။

လမစ်၊ ဌ။ ဆ (၁၉၈၁)၊ *ထောင်းထောင်း စနစ်များ- ရေးဆွဲခြင်း။ နှင့် ဒီဇိုင်း* (အလုပ်သင် ခန်းမ)။
Liptak၊ ခ ဆ (၂၀၀၃)၊ *တူရိယာ အင်ဂျင်နီယာများ လက်စွဲစာအုပ်၊ ထယ်၊ ၁- လုပ်ငန်းစဉ်*
အတိုင်းအတာ နှင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း , 4th ed. (CRC Press)။

လော့ခ်ဟတ်၊ R ဒဗလျူး။ နှင့် မာတီနယ်လီ၊ R ဂ။ (၁၉၄၉)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်* ။ ၄၅ (၁)၊ ၃၉။
အဆိုပြုသည်။ ဆက်စပ်မှု ၏ ဒေတာ အတွက် isothermal အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခု စီးဆင်း ၌
ပိုက်များ။

လူဒ်ဝစ်၊ c c (၁၉၆၀)၊ *Chem Eng၊ စက္ကူ* ၆၇ (ဇွန်လ ၁၃) ၁၆၂။ စီးဆင်းမှု ၏ အရည်များ
လှုဘင်၊ ဒဗလျူး။ ၌။ တုရု၊ ခ ဃ.၊ နှင့် လူဘင်၊ အမ် ၌။ (၁၉၉၉)၊ *စိုက်ခင်း လုပ်ငန်းစဉ်*
ထိန်းချုပ်မှု
(McGraw- Hill)။
Masek၊ ည။ တစ် (၁၉၆၈)၊ *Chem Eng၊ စက္ကူ* ၇၅ (ဇွန်လ ၁၇) ၂၁၅။ သတ္တု ပိုက်လိုင်း။
Merrick၊ RC (၁၉၈၆) *Chem Eng၊ NY* ၉၃ စက်တင်ဘာလ (၁)ရက်၊ ၅၂။ လမ်းညွှန်ရန် ရွေးချယ်မှု
manual valves များ။

မာရှစ်၊ R ဂ။ (၁၉၉၀)၊ *ရုပ်ထား ရွေးချယ်မှု နှင့် သတ္တုမှတ်ချက် လမ်းညွှန်* (စပွန်။)။
ဆန်စက်များ၊ ဃ။ (၂၀၀၃)၊ *Pneumatic ပို့ဆောင်ခြင်း။ ဒီဇိုင်း လမ်းညွှန်* ၊ 2nd ed (Butterworth-
Heinemann)။
ဆန်စက်များ၊ ဃ.၊ ဂျုံစေ့၊ အမ် ဂျီ၊ နှင့် Agarwal၊ v. K (၂၀၀၄)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ Pneumatic*
ပို့ဆောင်ခြင်း။
(မာဆယ် ဒက်ကာ)။
မစ်ချယ်၊ ည။ တစ် နှင့် ဥပဒေ၊ ဆ (၂၀၀၃)၊ *Chem Eng၊ စက္ကူ* ၁၁၀ (၂)၊ (ဖေဖော်ဝါရီ ၁)။ ရယူပါ။
တက် ရန် အရှိန် ဒစ်ဂျစ်တယ်ဘတ်စ်ကားများပေါ်တွင်။

Murrill၊ P ဒဗလျူး။ (၁၉၈၈)၊ *လျှောက်လွှာ အယူအဆများ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု* (တူရိယာ
လူ့အဖွဲ့အစည်း ၏ အမေရိက)။ နေယာ၊ အမ် ၌။ et အယ်လ်။ (၂၀၀၀)၊ *ထောင်းထောင်း*
လက်စွဲစာအုပ် ၊ ၇ ရက်နေ့ ed (McGraw-Hill)။

Neerkin၊ R F (၁၉၇၄)၊ *Chem Eng၊ စက္ကူ* ဖေဖော်ဝါရီ ၈၁ ၁၈) ၁၀၄။ စုပ်သည်။ ရွေးချယ်မှု အတွက်
ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ။

နူတေး၊ ဂ။ ခ (၁၉၇၈)၊ *အကောင်းဆုံး ပိုက် အရွယ်အစား ရွေးချယ်မှု* (ဘာသာပြန်။ နည်းပညာ။
စာစောင်များ)။

Parkins, R. (1959) *Chem Eng Prog* ။ ၅၅ (ဇူလိုင်လ) 60. ဆက်တိုက်ပေါင်းခံစက်ရုံထိန်းချုပ်မှု။

Pearson, GH (1978) *Valve Design* (Mechanical Engineering Publications)။

ပယ်ရီ၊ R ဇ.၊ နှင့် အစိမ်းရောင်၊ ဃ။ ဒဗလျူ။ (eds.) (၁၉၉၇)၊ *ပယ်ရီရဲ့ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ လက်စွဲစာအုပ်*၊ ၇ ရက်နေ့ ed (McGraw-Hill)။

ပီတာ၊ အမ် ဎ။ နှင့် တင်မာဟော့စ်၊ K ဃ။ (၁၉၆၈)၊ *စိုက်တယ်။ ဒီဇိုင်း နှင့် စီးပွားရေးပညာ အတွက် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ*၊ 2nd ed. (McGraw-Hill)။

ပီတာ၊ အမ် ဎ။ နှင့် တင်မာဟော့စ်၊ K ဃ။ (၁၉၉၁)၊ *စိုက်တယ်။ ဒီဇိုင်း နှင့် စီးပွားရေး*၊ 4th ed (McGraw- Hill)။

Rase, HF (1953) *Petroleum Refiner* 32 (ဩဂုတ်) 14။ စီးပွားရေး ပိုက်အရွယ်အစားကို နောက်ထပ် လေ့လာကြည့်ပါ ။

Rasmussen၊ C (၁၉၇၅)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု၊* ၈၂ မေလ (၁၂)ရက်၊ 74. နှိုးစက် နှင့် အပြီးပိတ်လိုက်သည် စက်ပစ္စည်းများ လုပ်ငန်းစဉ်ပစ္စည်းများကိုကာကွယ်ပါ။

Sherwood၊ ဃ။ R (၁၉၉၁)၊ *ဟီ ထောင်းထောင်း လမ်းညွှန်*၊ 2nd ed (စပွန်။)။

Shinskey, FG (1976) *Chem Eng Prog* ။ ၇၂ (မေ) 73. ပေါင်းခံယူနစ်များအတွက် စွမ်းအင်ချွေတာသော ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များ။

ရှင်စကီး၊ F ဆ (၁၉၈၄)၊ *ပေါင်းခံခြင်း။ ထိန်းချုပ်မှု*၊ 2nd ed (McGraw- Hill)။

ရှင်စကီး၊ F ဆ (၁၉၉၆)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ*၊ 4th ed (McGraw- Hill)။ Simpson, LL (1968) *Chem Eng, NY* 75 (ဇွန်လ 17) 1923။ လုပ်ငန်းစဉ်အပင်များအတွက် ပိုက်ခွဲခြင်း Smith, E. and Vivian, BE (1995) *Valve Selection* (Mechanical Engineering Publications)။ Smith, P. and Zappe, RW (2003) *Valve Selection Handbook* , 5th ed. (Gulf Publishing)။ Walas၊ SM (1990) *ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ပစ္စည်း* (Butterworth-Heinemann)။ Webster, GR (1979) *Chem Engr လန်ဒန်* အမှတ် 341 (ဖေဖော်ဝါရီ) 91. ရေနံဓာတုပတ်ဝန်းကျင်ရှိ စည်သွတ်ပန့်။

အမေရိကန် စံနှုန်းများ

ASME B16.34-2004 အဆို့ရှင်များ၊ အနားကွပ်၊ threaded နှင့် ဂဟေဆက်ခြင်း။ အဆုံး
ASME B16.10-2000 အဆို့ရှင်များ၏ မျက်နှာချင်းဆိုင်နှင့် အဆုံးမှ
အဆုံးအတိုင်းအတာများ ASME B31.1-2004 ပါဝါပိုက်များ
ASME B31.2-1968 လောင်စာဆီ
ဓာတ်ငွေ့ ASME ပိုက်လိုင်း B31.3-2004
လုပ်ငန်းစဉ် ပိုက်လိုင်း
ASME B31.4-1997 ပိုက်လိုင်း သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး စနစ်များ အတွက် အရည်
ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ နှင့် အခြား အရည်များ
ASME B31.5-2001 ရေခဲသေတ္တာပိုက်နှင့် အပူလွှဲပြောင်းအစိတ်အပိုင်းများ
ASME B31.8-2003 ဓာတ်ငွေ့ပို့လွှတ်ခြင်းနှင့် ဖြန့်ဖြူးရေးပိုက်စနစ် ASME
B31.9-2004 အဆောက်အဦဝန်ဆောင်မှု ပိုက်လိုင်းများ
ASME B31.11-2002 Slurry သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးပိုက်စနစ်
ASME B36.19M-2004 Stainless steel ပိုက်
ISA-5.1-1984 (R1992) တူရိယာ သင်္ကေတများ နှင့် သက်သေခံခြင်း။

တခြား စံနှုန်းများ

BS 1646: ၁၉၈၄ သင်္ကေတ ကိုယ်စားပြုမှု အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် တိုင်းတာခြင်း။ ထိန်းချုပ်မှု လုပ်ဆောင်ချက်များ နှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာ။
DIN ၂၄၂၉-၂ (၁၉၈၈)၊ သင်္ကေတ ကိုယ်စားပြုမှု ၏ ပိုက်လုပ်ငန်း အစိတ်အပိုင်းများ အတွက် အသုံးပြု အင်ဂျင်နီယာပုံများ ၊ အလုပ်လုပ်တဲ့ကိုယ်စားပြုမှု။
DIN ၁၉၂၂၇-၁ (၁၉၉၃)၊ ထိန်းချုပ်မှု နည်းပညာ; ဂရပ်ဖစ် သင်္ကေတများ နှင့် စာလုံးများကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း။ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု အင်ဂျင်နီယာ; သင်္ကေတ ကိုယ်စားပြုမှု အတွက် လုပ်ဆောင်ချက်များ။
DIN ၁၉၂၂၇-၂ (၁၉၉၁)၊ ထိန်းချုပ်မှု နည်းပညာ; ဂရပ်ဖစ် သင်္ကေတများ နှင့်

စာလုံးများကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း။ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု
အင်ဂျင်နီယာ; ကိုယ်စားပြုမှု ၏ အသေးစိတ်

5.12. အမည်စာရင်း

		MLT$ ဖြင့် အတိုင်းအ တာများ
A	စိုက်တယ်။ သမ္မတ္တိ (နာရီ လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ နှုန်း နှစ်)	—
B	ဝယ်ထားတယ်။ ကုန်ကျစရိတ် အချက်၊ ပိုက်များ	$$ L ⁻ ⁵
a	အရင်းအနှီး စွဲချက် အချက်၊ ပိုက်	T ⁻ ¹
b	ထိန်းသိမ်းခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ် အချက်၊ ပိုက်	T ⁻ ¹
c	မိုးဆမ်း ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ၊ သံချေး၊ နှင့် တိုက်စားမှု ထောက်ပံ့ကြေး	L

		MLT$ ဖြင့် အတိုင်းအတာများ
C_f	Fanning ပွတ်တိုက်မှု အချက်	—
C_C	နှစ်ပတ်လည် မြို့တော် တာဝန်ခံ၊ piping	$L^{-1}T^{-1}$
C_t	စုစုပေါင်း နှစ်စဉ် ကုန်ကျစရိတ်၊ piping	$L^{-1}T^{-1}$
C_w	နှစ်ပတ်လည် ချပေးသည်။ ကုန်ကျစရိတ်၊ piping	$L^{-1}T^{-1}$
A	ပိုက် အချင်း	L^2
A_{pi}	ပိုက် အတွင်းပိုင်း အချင်း	L^2
C	ပိုက်တံ အရည်အသွေး အချက်	—
c	ဆွေမျိုး ကြမ်းတမ်းခြင်း။	—
F	တပ်ဆင်ထားသည်။ ကုန်ကျစရိတ် အချက်၊ ပိုက်လိုင်း	—
f	ပွတ်တိုက်မှု အချက်	—
G	အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း MT နှုန်း	MT^{-1}
g	ဆွဲငင်အား အရှိန်	LT^{-2}
H	အရပ်အမြင့် ၏ အရည် အထက် အဆိုပါ စုပ်သည်။ စုတ်ယူမှု	L
h	စုပ်သည်။ ဦးခေါင်း	L
K	နံပါတ် ၏ အလျင် ခေါင်းတွေ	—
L	ပိုက် အလျား	L
m	အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း MT နှုန်း	MT^{-1}
N	Pump အရှိန်၊ တော်လှန်ရေးများ နှုန်း ယူနစ် အချိန်	T^{-1}
N_S	Pump သီးခြား အရှိန်	-
n	အညွှန်း ဆက်စပ် ပိုက် ကုန်ကျစရိတ် ရန် အချင်း	—
P	ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_F	ဖိအား ဆုံးရှုံးမှု ၌ စုတ်ယူခြင်း။ ပိုက်	$ML^{-1}T^{-2}$
P_S	Safe ပါ။ အလုပ်လုပ် ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_V	Vapor ဖိအား ၏ အရည်	$ML^{-1}T^{-2}$
ΔP	ကွာခြားချက် ၌ စနစ် ဖိအားများ ($P_1 - P_2$)	$ML^{-1}T^{-2}$
ΔP_F	ဖိအား $ML^{-1}T^{-2}$ကို ချပေးပါ။	
p	ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပါဝါ၊ စုပ်ထုတ်ခြင်း	$ML^{-1}T^{-2}$
Q	ထုထည် စီးဆင်း L^3T^{-1}နှုန်း	
R	ခုတ်ထစ် စိတ်ဖိစီးမှု on အပေါ်ယံ၊ ပိုက်များ	$ML^{-1}T^{-2}$
S	အခြေခံ ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု အတွက် ပိုက် ပစ္စည်း	$ML^{-1}T^{-2}$
t	ပိုက် နံရံ အထူ	L
t_m	အနိမ့်ဆုံး လိုအပ်သည်။ အထူ	L
t_p	ဖိအား ဒီဇိုင်း အထူ	L
u	အရည် အလျင်	LT^{-1}
W	အလုပ် L^2T^{-2}ပြီးပါပြီ။	
z	အမြင့် အထက် datum	L
Δz	ကွာခြားမှု အမြင့် ($z_1 - z_2$)	L
g	အပူချိန် ကိန်းဂဏန်း	-
h	Pump ထိရောက်မှု	—
r	အရည် သိပ်သည်းဆ	ML^{-3}
m	ပျစ် ၏ အရည်	$ML^{-1}T^{-1}$

		MLT$ ဖြင့် အတိုင်းအတာများ
S_d	ဒီဇိုင်း စိတ်ဖိစီးမှု	$ML^{-1}T^{-2}$
S_s	လုံခြုံ အလုပ်လုပ် စိတ်ဖိစီးမှု	$ML^{-1}T^{-2}$
Reynolds ၊	နံပါတ်	-
$NPSH_{မရှိ}$	Net အပြုသဘော စုတ်ယူခြင်း။ ခေါင်း ရရှိနိုင် မှာ L စုပ် စုပ်	
$NPSH_{reqd}$	Net အပြုသဘော စုတ်ယူခြင်း။ ခေါင်း လိုအပ်သည်။ မှာ L စုပ် စုပ်	

5.13. ပြဿနာများ

5.1. ရွေးပါ။ သင့်လျော်သည်။ အဆို့ရှင် အမျိုးအစားများ အတွက် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ လျှောက်လွှာများ
1. ခွဲထုတ်ခြင်း။ a အပူ ငွေ့လဲလှယ်သူ;
2. လက်ဖြင့်ထိန်းချုပ်ခြင်း။ ၏ ရေ စီးဆင်း
ဆိုဒီယမ်ဟိုက်ဒရောဆိုဒ်ဖြေရှင်းချက်အစီအစဉ်ပြုလုပ်ရန်အတွက်အသုံးပြု သောကန်ထဲသို့၊
3. အဆို့ရှင်များသည် ပန့်တစ်လုံးကို ခွဲထုတ်ပြီး အရေးပေါ်လက်ဖြင့် ထိန်းချုပ်မှုပေးရန် လိုအပ်သည်။ ရှောင်ကွင်းကွင်းတစ်ခုတွင်၊
4. လေဟာနယ်ကော်လံမှ လေဟာနယ် ကော်လံမှ လေဟာနယ်ကို ထုတ်လွှတ်သော ရေနွေးငွေ့ထုတ်လွှတ်သည့် လိုင်းရှိ အထီးကျန်အဆို့ရှင်များ။
5. အဆို့ရှင်များ သန့်ရှင်းမှုနှင့် တစ်ကိုယ်ရေသန့်ရှင်းမှုသည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည့် လိုင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ပြည်နယ် အဆိုပါ စံသတ်မှတ်ချက် သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု အတွက် တစ်ခုစီ လျှောက်လွှာ။

5.2. အရိုင်းဒိုင်ကလိုရိုဘင်ဇင်ကို သိုလှောင်ကန်မှ ပေါင်းခံ ကော်လံသို့ စုပ်သည်။

တိုင်ကီကို နိုက်ထရိုဂျင်နှင့် အရည်အထက် ဖိအားဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။ မျက်နှာပြင်သည် 0.1 bar gauge pressure တွင် အဆက်မပြတ်ရှိနေပါသည်။ အနိမ့်ဆုံးအတိမ်အနက် ကန်အတွင်းရှိအရည်သည် 1 မီတာဖြစ်သည်။

ပေါင်းခံကော်လံသည် ဖိအား 500 ဖြင့် လုပ်ဆောင်သည်။ mmHg (500) မီလီမီတာ ပြဒါး၊ ပကတိ)။ ကော်လံဆီသို့ feed point သည် 12 ဖြစ်သည်။ m ၏အခြေခံအထက် တင့်ကား။ ဟိ တင့်ကား နှင့် ကော်လံ ဖြစ်ကြပါသည်။ ချိတ်ဆက်ထားသည်။ အားဖြင့် a 50 မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်းစီးပွားဖြစ် သံမဏိ ပိုက်၊ ၂၀၀ ၃ ရှည်။ ဟိ ပိုက် ပြေး ထံမှ အဆိုပါ တင့်ကား ရန် အဆိုပါ

ကော်လံ
ပါရှိသည်။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အဆို့ရှင်များ နှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ- ၂၀ စံ အချင်းဝက် ၉၀း ၈ တံတောင်ဆစ်; နှစ်ခု
ပန့်ကိုခွဲထုတ်ရန် gate valves (အပြည့်အဝလည်ပတ်သည်။ ဖွင့်);
ထွက်ပေါက်ပန်းကန်; တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး flow-control valve ။

အကယ်၍ အမြင့်ဆုံး စီးဆင်းနှုန်းသည် 20,000 လိုအပ်သည်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ လိုအပ်သော ပန့်မော်တာအဆင့်သတ်မှတ်ချက် (ပါဝါ) ကို တွက်ချက်ပါ။ Pump Efficiency ကို 70% အဖြစ်ယူပြီး ခွင့်ပြုပါ။ a ဖိအား တစ်စက် ၏ ၀.၅ ဘား ဖြတ်ပြီး အဆိုပါ ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင် နှင့် a ဆုံးရှုံးမှု ၏ ၁၀ အလျင်သည် လမ်းကြောင်းကိုဖြတ်၍ ဦးခေါင်းကို ဦးတည်သည်။

သိပ်သည်းမှု ၏ dichlorobenzene ၁၃၀၀ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၃၊ viscosity ၁.၄ cp

5.3. အရည်တစ်ခုသည် ဓာတ်ပေါင်းဖို့အိုးတစ်လုံးတွင် အကြွင်းမဲ့ဖိအား 115 bar ရှိသည်။ လွှဲပေး သည်။ ရန် a သိုလှောင်မှု သင်္ဘော မှတဆင့် a ၅၀ မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း စီးပွားဖြစ် သံမဏိ ပိုက်။ ဟိ သိုလှောင်မှု သင်္ဘော သည် နိုက်ထရိုဂျင် စောင်၊ နှင့် ဖိအား အထက် အဆိုပါ အရည်

^{2} gauge တွင် တည်ငြိမ်သည် ။ စုစုပေါင်း ပိုက်များကြားတွင် လည်ပတ်သည်။ သင်္ဘောနှစ်စင်းသည် မီတာ ၂၀၀ ရှိသည်။ အဝင်အထွက် ဆုံးရှုံးမှုများကြောင့် အထွေထွေဆုံးရှုံးမှုများ၊ အဆို့ရှင်များ၊ စသည်တို့၊ ပမာဏ ရန် ၈၀၀ ညီမျှသည်။ ပိုက် အချင်းများ ဟိ အရည် အဆင့် သိုလှောင်မှုရေယာဉ်တွင် အမြင့်ပေ ၂၀ ရှိသည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုရှိ အဆင့် *အောက်* မီတာ ။

တာဘိုင်တစ်ခုသည် ပိုက်လိုင်းတွင် ရရှိနိုင်သော ပိုလျှံနေသော စွမ်းအင်ကို ပြန်လည်ရယူရန်အတွက် ပိုက်လိုင်းတစ်ခုမှ အရည်များကို သင်္ဘောတစ်ခုသို့ လွှဲပြောင်းရန် လိုအပ်သော၊ အခြား အရည်လွှဲပြောင်းသည့်အခါ တာဘိုင်မှ ထုတ်ယူနိုင်သော ပါဝါကို ခန့်မှန်းပါ။ နှုန်း သည် 5000 ကီလိုဂရမ်/နာရီ။ ယူပါ။ အဆိုပါ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ အဆိုပါ တာဘိုင် အဖြစ် 70%။

ဟိ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ အရည် ဖြစ်ကြပါသည်။ သိပ်သည်းဆ ၈၉၅ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၃၊ viscosity 0 . ၇၆ mNm $^{-2}$ စက္ကန့်။

5.4. ပေါင်းခံကော်လံတစ်ခု၏ အောက်ခြေမှ နောက်တစ်ခုသို့ လုပ်ငန်းစဉ်အရည်ကို စုပ်ယူသည်၊ သုံးပြီး a centrifugal စုပ်သည်။ ဟိ လိုင်း သည် စံ စီးပွားဖြစ် သံမဏိ ပိုက် ၇၅ မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း ထံမှ အဆိုပါ ကော်လံ ရန် အဆိုပါ စုပ်သည်။ ဝင်ပေါက်၊ အဆိုပါ လိုင်း သည် ၂၅ မီတာရှည်ပြီး စံတံတောင်ဆစ် ၆ ခုနှင့် အပြည့်အဝဖွင့်ထားသော တံခါးအဆို့ရှင်ပါရှိသည်။ ပန့်ပလပ်ပေါက်မှ ဒုတိယကော်လံအထိ လိုင်းသည် 250 ဖြစ်သည်။ m ရှည်လျားပြီး စံတံတောင်ဆစ် ၁၀ ခု၊ တံခါးပေါက် အဆို့ရှင် ၄ ခု (လည်ပတ်ပြီး အပြည့်အဝ ဖွင့်ထားသည်) နှင့် စီးဆင်းမှု ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင်တို့ ပါဝင်သည်။ ဟိ အရည် အဆင့် ၌ အဆိုပါ ပထမ ကော်လံ သည် ၄ ၃ အထက် အဆိုပါ စုပ်သည်။ ဝင်ပေါက်။ ဟိ ကျွေးပါ။ အမှတ် အဆိုပါ ဒုတိယ ကော်လံ သည် ၆ ၃ အထက် အဆိုပါ စုပ်သည်။ ဝင်ပေါက်။ ဟိ လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား ပထမကော်လံတွင် 1.05 bara ဖြစ်ပြီး ဒုတိယကော်လံ၏ 0.3 barg ဖြစ်သည်။

pump characteristic curve ပေါ် ရှိ လည်ပတ်မှုအမှတ်ကို ဆုံးဖြတ်ပါ။ စီးဆင်း သည် အဲဒီလို အဲဒါ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ဖြတ်ပြီး အဆိုပါ ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင် သည်? 35 kN / m ^{2} ။

ဟို ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ အရည် ဖြစ်ကြပါသည်။ သိပ်သည်းဆ ၈၇၅ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၃၊ viscosity ၁ ။ ၄၆ mN m $^{-2}$ s ။

ထို့အတူ၊ ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ NPSH၊ မှာ ဒီ စီးဆင်း နှုန်း၊ အကယ်၍ အဆိုပါ အငွေ့ ဖိအား ၏ အရည် မှာ အဆိုပါ စုပ်သည်။ စုတ်ယူခြင်း။ သည် 25 kN / m ^{2} ။

Pump ၏ ထူးခြားချက်

စီးဆင်းမှု နှုန်း၊ m^3/h	0.0	18.2	၂၇.၃	၃၆.၃	၄၅.၄	၅၄.၅	၆၃.၆
ဦးခေါင်း၊ ခု ၏ အရည်	32.0	၃၁.၄	၃၀.၈	၂၉.၀	၂၆.၅	၂၃.၂	၁၈.၃

5.5. ပြန်လည်ကြည့်ရှုခြင်း။ အဆိုပါ ပြဿနာ ၏ ဥပမာ ၅.၃၊ ဆိုပါစို့ အဆိုပါ စီးဆင်း ဖြစ်ခဲ့သည်။ ထိန်းချုပ်ထားသည်။ a သုံးပြီး ပလပ်ဒစ် ကမ္ဘာလုံး အဆို့ရှင်၊ နှင့် အဆိုပါ ကနဦး ဒီဇိုင်း ၌ အဆိုပါ ဥပမာ ယူဆသည်။ အဲဒါ အ ဆို့ရှင် သည် အပြည့်အဝ ဖွင့်သည်။ ဘာလဲ အပိုင်းအခြား ၏ စီးဆင်း နှုန်းထားများ နိုင်သည် ဖြစ် အောင်မြင်သည်။ အကယ်၍ အဆိုပါ အဆို့ရှင် ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ အခိုးခံရ ဆင်း ရန် လေးပုံတစ်ပုံ ဖွင့်? ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အဆို့ရှင် သည် လေးပုံတစ်ပုံ ဖွင့်လိုက်၊ valve တစ်လျှောက်မှာ pump ရဲ့ဘယ်အပိုင်းလေးတွေ ဆုံးရှုံးသွားလဲ။

5.6. ရေထဲတွင် သကြားရည် 65 gal/min စုပ်ယူရန် လိုအပ်သော ရိုးတံကို ခန့်မှန်းပါ (တိကျသောဆွဲငင်အား $\bar{1}$.05) အကယ်၍ pump inlet pressure သည် 25 psig ဖြစ်ပြီး လိုအပ်သော outlet pressure သည် 155 psig ဖြစ်သည်။

5.7. အမွှေးနှံ့သာများ ရှုပ်ထွေးသော အခွံနှင့် ပြွန်အအေးပေးစက်သည် 26,200 အအေးခံသည်။ naphtha ပေါင်/နာရီ (အတိအကျ ဆွဲငင်အား ၀.၇၈၊ viscosity ၀.၀၀၇ cP)။ ဟိ အေးသည် ရှိသည်။ ၃၄၇ ပြွန်များ၊ ၁၆ အရှည်ပေ ၃/၄ လက်မ လုံးပတ်။ naphtha သည် tube side တွင်ရှိနေပါက၊ tube side pressure drop ကို ခန့်မှန်းပါ။

5.8. ၌ a ဆပ်ပြာပြုလုပ်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်၊ ၁၄၀၀ gal/h ၏ ရေ စီးဆင်းသည်။ မှုတဆင့် a 2-လက်မပိုက်စနစ်မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

ထွက်ပေါက် ထံမှ စုပ်၊ ၂ ပေ ဒေါင်လိုက်၊ ဖွင့်သည်။ ဂိတ် အဆို့ရှင်၊ ၁၄ ပေ ဒေါင်လိုက်၊ ၉၀ဝး ၈ ကိုင်း၊ ၁၂ ft အလျားလိုက်၊ 1/4 open globe valve၊ 20 ပေ အလျားလိုက်၊ ၉၀ ၈ ကိုင်း၊ ၆ ပေ အလျားလိုက်၊ ၉၀ ၈ ကိုင်း၊ ၁၂ ပေ ဒေါင်လိုက်၊ ၉၀ ၈ ကိုင်း ၁၄ ပေ အလျားလိုက်၊ ၉၀ ၈ ကွေး၊ ၄ ပေ ဒေါင်လိုက်၊ ၉၀ဝး ၈ ကိုင်း၊ ၂၈ ပေ အလျားလိုက်၊ ဖွင့်သည်။ ဂိတ် အဆို့ရှင်၊ ၃ ပေ အလျားလိုက်၊ ဝင်ခွင့် ရန် တင့်ကား ပါဝင်သော ၃၀ ပေ ၏ အရည်။

a. ရှိရင် အဆိုပါ စုပ်သည်။ နှင့် တင့်ကား ဖြစ်ကြပါသည်။ နှစ်ခုလုံး မှာ အတန်း အဆင့်၊ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ခေါင်း အဲဒါ pump မှ အပ်ရမည်။
b. ရှိရင် အဆိုပါ စုပ်သည်။ ဝင်ပေါက် ဖိအား သည် ၂၅ psig၊ ဘာလဲ သည် အဆိုပါ ထွက်ပေါက် ဖိအား?
c. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ စုပ်သည်။ ရှပ် အလုပ်။
d. ပန့်ကို ပါဝါဖြင့် ထားလျှင် 85% ထိရောက်မှုရှိသော လျှပ်စစ်မော်တာ၊ နှစ်စဉ် လျှပ်စစ်သုံးစွဲမှု ဘယ်လောက်ရှိလဲ။

5.9. ပိုလီမာတစ်ခုအား မွှေထားသောအိုးထဲတွင် acrylonitrile နှင့် methyl methacrylate ၏ emulsion ပေါ်လီမာပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ထုတ်လုပ်သည်။ မိုနိုမာများနှင့် ဓာတ်ကူပစ္စည်း၏ ရေပျော်ရည်ကို ပေါ်လီမာရီဇေးရှင်းဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ စဉ်ဆက်မပြတ် ကျွေးသည်။ ကုန်ပစ္စည်းကို သဘော်၏ခြေရင်းမှ slurry အဖြစ် ထုတ်ယူသည်။

ကြံစည် a ထိန်းချုပ်မှု စနစ် အတွက် ဒီ ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ နှင့် ဆွဲ တက် a ပဏာမ piping နှင့် instrument diagram အောက်ပါအချက်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်ပါသည်။

1. ပိတ်လိုက် ထိန်းချုပ်မှု ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို အပူချိန် သည် လိုအပ်သည်။
2. ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို ပြေး 90% အပြည့်။
3. ဟိ ရေ နှင့် monomers များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကျွေးတယ်။ ရန် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို သီးခြားစီ။
4. ဟိ emulsion သည် a 30% အရောအနှော ၏ monomers များ ၌ ရေ။
5. ဓာတ်ကူပစ္စည်း စီးဆင်းမှုသည် ရေနှင့် မိုနိုမာတို့နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက သေးငယ်မည်ဖြစ်သည်။ စီးဆင်းသည်။
6. တိကျသည်။ ထိန်းချုပ်မှု ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ကူပစ္စည်း စီးဆင်း သည် မရှိမဖြစ်။

ကြံစည် a ထိန်းချုပ်မှု စနစ် အတွက် အဆိုပါ ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၁၁၊ ဥပမာ ၁၁.၂။ ကော်လံဆီသို့ စီးဆင်းမှုသည် သိုလှောင်ကန်တစ်ခုမှ လာသည်။ ထုတ်ကုန်ဖြစ်သော acetone ကို သိုလှောင်ရန် နှင့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို စွန့်ပစ်ရေကန်သို့ ပေးပို့သည်။ မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။ သတ်မှတ်ချက်များ on ထုတ်ကုန် နှင့် စွန့်ပစ်အရည်အသွေး တွေ့ဆုံကြသည်။

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

6 ကုန်ကျစရိတ်နှင့် စီမံကိန်း အကဲဖြတ်ခြင်း။

အခန်း မာတိကာ

6.1. နိဒါန်း

6.2. ကုန်ကျစရိတ်များ၊ ဝင်ငွေများ၊ နှင့် အမြတ်အစွန်း

6.3. ခန့်မှန်းခြင်း။ အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ်

6.4. ခန့်မှန်းခြင်း။ ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ် နှင့် ဝင်ငွေများ

6.5. အခွန်အခများ နှင့် တန်ဖိုးလျှော့

6.6. ပရောဂျက် ငွေကြေးထောက်ပံ့ခြင်း။

6.7. စီးပွားရေး အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ ပရောဂျက်များ

6.8. ထိလွယ်ရှလွယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။

6.9. ပရောဂျက် အစုစု ရွေးချယ်မှု

6.10. ကိုးကား

6.11. အမည်စာရင်း

6.12. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ-

- ဘယ်လိုလဲ ရန် ခန့်မှန်းချက် လုပ်ငန်းစဉ် မြို့တော် နှင့် လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ်
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ရှာပါ။ နှင့် ခန့်မှန်းချက် ဈေးနှုန်းများ အတွက် အသုံးပြု၌ စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ
- ဘယ်လိုလဲ ကော်ပိုရေးရှင်းများ ဘဏ္ဍာရေး စီမံကိန်းများ

- မတူဘူး။ သတ်မှတ်ချက် အဲဒါ ကုမ္ပဏီများ၊ အသုံးပြု ရန် နှိုင်းယှဉ် အဆိုပါ ငွေကြေး ဆွဲဆောင်မှု ၏ အစားထိုး စီမံကိန်းများ၊ နှင့် အခြား အချက်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း ယူထားသည်။ ထဲသို့ အကောင့် ၌ ပရောဂျက် ရွေးချယ်မှု
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် အမှား ၌ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်

6.1. နိဒါန်း

အများစု ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း စီမံကိန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သယ်ဆောင် ထွက်ရန် ပေးသည်။ အရင်းအနှီးနှင့် လည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်များကို ခန့်မှန်းတွက်ချက်နိုင်သည့် အချက်အလက်။ ဓာတုဗေဒ စက်ရုံများသည် အမြတ်အစွန်းရရှိရန် တည်ဆောက်ထားပြီး စီမံကိန်းတစ်ခု၏ အမြတ်အစွန်းကို အကဲဖြတ်ခြင်းမပြုမီ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု လိုအပ်ပြီး ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းရန် လိုအပ်ပါသည်။ ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းချက်သည် အထူးပြုဘာသာရပ်တစ်ခုဖြစ်ပြီး ၎င်း၏ကိုယ်ပိုင်အခွင့်အရေးဖြစ်သော အသက်မွေးဝမ်းကျောင်းတစ်ခုဖြစ်သော်လည်း ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ပရောဂျက်အခြားရွေးချယ်စရာများကြား ဆုံးဖြတ်ရန်နှင့် ဒီဇိုင်းကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်ပြုလုပ်ရန် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် အကြမ်းဖျင်းကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းချက်များကို ပြုလုပ်နိုင်ရပါမည်။

ဤအခန်းတွင် အရင်းအနှီးနှင့် လည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်များ၏ အစိတ်အပိုင်းများနှင့် ခန့်မှန်းခြေအတွက် အသုံးပြုသည့် နည်းပညာများကို မိတ်ဆက်ပေးပါသည်။ ရိုးရှင်းသော ကုန်ကျစရိတ်နည်းလမ်းများနှင့် ကုန်ကျစရိတ်ဒေတာအချို့ကို ပေးအပ်ထားပြီး ဒီဇိုင်း၏အစောပိုင်းအဆင့်များတွင် အရင်းအနှီးနှင့် လုပ်ငန်းလည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်များကို ပဏာမခန့်မှန်းချက်ပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် ဒေတာအရင်းအမြစ်များနှင့် ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်များကို အပ်ဒိတ်လုပ်ရန် နည်းလမ်းများ ဖော်ပြကြသည်။ ပရောဂျက်များ၏ စီးပွားရေးအကဲဖြတ်မှုအတွက် အဓိကအသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းများကို မိတ်ဆက်ခြင်း၊ အတူ အတူ တစ်ခု ခြုံငုံသုံးသပ်ချက် ၏ အချက်များ အဲဒါ လွှမ်းမိုးမှု ပရောဂျက် ရွေးချယ်မှု။

အများစု ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက် နှင့် စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ တွက်ချက်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အလွယ်တကူ သယ်ဆောင် စာရင်းဇယားများကို အသုံးပြု၍ ထွက်ပါ။ နမူနာပုံစံများကို အခန်းတစ်ခန်းလုံးတွင် မိတ်ဆက်ထားသည်။ အလွတ်တန်းပလိတ်များကို နောက်ဆက်တွဲ G နှင့် http://books ရှိ အွန်လိုင်းပစ္စည်းတွင် ပေးထားသည် ။ elsevier.com/companions။ ပဏာမစက်မှုလုပ်ငန်းတွင်အသုံးပြုသော ပိုမိုခေတ်မီသောဆော့ဖ်ဝဲလ်များ ခန့်မှန်းချက် သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၆.၃။

ဘာသာရပ်၏အသေးစိတ်ကုသမှုအတွက်၊ ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းချက်ဖြင့် ထုတ်ဝေထားသော အထူးပြုစာတိုများစွာကို ကိုးကားပါ။ အောက်ပါစာအုပ်များကို အထူးအကြံပြုထားပါသည်- Happle and Jordan (1975), Guthrie (1974), Page (1996), Garrett (1989), and Humphreys (1991, 2005)။

ကုမ္ပဏီအများအပြားသည် ဓာတုဖြစ်စဉ်များ၏ စီးပွားရေးဆိုင်ရာ

ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုများကို ပုံမှန်ထုတ်ဝေကြသည်။ Nexant သည် *လုပ်ငန်းစဉ်အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် သုတေသနစီမံချက်* (PERP) အစီရင်ခံစာများ (www.nexant.com/products) ကို ထုတ်ဝေသည် ။ အကြမ်းဖျင်း အစီရင်ခံစာအသစ် ၁၀ ခုကို နှစ်စဉ်ထုတ်ပြန်ပြီး လုပ်ငန်းစဉ် ၂၀၀ နီးပါးကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာထားသည်။ PERP အစီရင်ခံစာများသည် အရင်းအနှီး ခန့်မှန်းချက်များကို ပေးဆောင်သည်။ နှင့် လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ်၊ များသောအားဖြင့် အတွက် နှစ်ခု သို့မဟုတ် သုံး လုပ်ငန်းစဉ် အခြားရွေးချယ်စရာများ၊ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် ဈေးကွက်၏ခြုံငုံသုံးသပ်ချက်။ SRI သည် *Chemical Economics Handbook* (CEH) series ကို ထုတ်ဝေသည်၊ ဘယ်ဟာ ပါရှိသည်။ ၂၈၁ အစီရင်ခံစာများ on a အပိုင်းအခြား ၏ ကုန်စည် နှင့် အထူးပြု ဓာတုပစ္စည်းများ။ CEH အစီရင်ခံစာများသည် ထုတ်လုပ်မှုနည်းပညာများနှင့် ဒေသဆိုင်ရာဈေးကွက်အများအပြား၏ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုများကို ခြုံငုံသုံးသပ်ပေးသော်လည်း PERP အစီရင်ခံစာများ တွင် ဖော်ပြထားသည့် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်အသေးစိတ်အဆင့်ကို မဖော်ပြထားပါ ။ အတိုင်ပင်ခံကုမ္ပဏီများသည် အခကြေးငွေပေးရသည့် စီးပွားရေးဆိုင်ရာ လေ့လာမှုများကိုလည်း 'အနုပညာ၏အခြေအနေ' နည်းပညာကို လုပ်ဆောင်သည်။ နည်းစနစ်တွင် အနည်းငယ်ကွဲလွဲမှုများရှိသော်လည်း ဤလေ့လာမှုအများစုသည် အလားတူယူဆချက်များကို အသုံးပြု၍ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းတွက်ချက်ကြသည်။ သဘောတူညီချက်များ သုံးတယ်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အပိုင်းများ နှင့် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ပဏာမစီးပွားရေးခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုများပြုလုပ်သည့်အခါနှင့် တိကျသောကုန်ကျစရိတ်အချက်အလက်ကို မရရှိနိုင်သည့်အခါတွင် လိုက်နာဆောင်ရွက်ပါ။

6.2. ကုန်ကျစရိတ်များ၊ ဝင်ငွေများ၊ AND အမြတ်အစွန်းများ

ဒီ အပိုင်း မိတ်ဆက်ပေးသည်။ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ ၏ ပရောဂျက် ကုန်ကျစရိတ် နှင့် ဝင်ငွေများ

6.2.1. ပုံသေ အရင်းအနှီး ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု

ဟိ *ပုံသေ မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု* သည် အဆိုပါ စုစုပေါင်း ကုန်ကျစရိတ် ၏ ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း၊ ဆောက်လုပ်ရေး၊ နှင့် စက်ရုံတစ်ခု တပ်ဆင်ခြင်းနှင့် စက်ရုံဆိုက်ကို ပြင်ဆင်ရန် လိုအပ်သော ဆက်စပ်ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများ။ ပုံသေ အရင်းအနှီး အရင်းအနှီးများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။

1. ဟိ အတွင်းပိုင် ဘက်ထရီ ကန့်သတ်ချက်များ (ISBL) ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု- ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ အပင် ကိုယ်တိုင်၊
2. ဟိ ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများ နှင့် တိုးတက်မှုများ အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ရန် အဆိုပါ site *ပြင်ပ* သို့မဟုတ် *OSBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု* ဟု လူသိများသော အခြေခံအဆောက်အဦ ၊
3. အင်ဂျင်နီယာ နှင့် ဆောက်လုပ်ရေး ကုန်ကျစရိတ်;
4. အရေးပေါ်အခြေအနေ စွဲချက်။

ISBL စိုက်တယ်။ ကုန်ကျစရိတ်

ISBL *စက်ရုံကုန်ကျစရိတ်တွင်* စက်ရုံအသစ်တည်ဆောက်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ စက်ကိရိယာအားလုံးကို ဝယ်ယူခြင်းနှင့် တပ်ဆင်ခြင်းကုန်ကျစရိတ်တို့ ပါဝင်ပါသည်။

ဟိ တိုက်ရိုက် လယ်ကွင်း ကုန်ကျစရိတ် ပါဝင်ပါတယ်။

1. သဘော်များ၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ ကော်လံများ၊ မီးဖိုများ၊ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ၊ အအေးခံစက်များ၊ ပန့်များ၊ ကွန်ပရက်ဆာများ၊ မော်တာများ၊ ပန်ကာများ၊ တာဘိုင်များ၊ ဇကာများ၊ centrifuges၊ အခြောက်ခံစက်များ၊ စသည်တို့၊ အပါအဝင် လယ်ကွင်း လုပ်ကြံဖန်တီးမှု နှင့် စမ်းသပ်ခြင်း အကယ်၍ လိုအပ်သော၊
2. ပိုက်လိုင်းများ၊ အဆို့ရှင်များ၊ ဝါယာကြိုးများ၊ တူရိယာများ၊ အဆောက်အဦများ၊ လျှပ်ကာများ၊ သုတ်ဆေး၊ ချောဆီများ၊ ဖျော်ရည်များ၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်းများ၊
3. လမ်းများ၊ ဖောင်ဒေးရှင်းများ၊ မြေကျင်းများ၊ အဆောက်အဦများ၊ မြောင်းများ၊ မြောင်းများ၊ တာတမံများ အစရှိသည့် မြို့ပြလုပ်ငန်းများ၊
4. တပ်ဆင်ခြင်း။ လုပ်အား နှင့် ကြီးကြပ်မှု။

၌ အပြင် တိုက်ရိုက်အကွက် အဲဒီမှာကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်လိမ့်မည်။ သွယ်ဝိုက်သော အပါအဝင် နယ်ပယ်စရိတ်၊

1. ဆောက်လုပ်ရေး ကုန်ကျစရိတ် အဲဒီလို အဖြစ် ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်းကိရိယာ အငှား၊ ယာယီ ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း (အကြံအဖန်၊ နောက်တွဲများ စသည်)၊ ယာယီရေနှင့် ဓာတ်အား၊ ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း-ဆိုင်များ၊ စသည်တို့။
2. လယ်ကွင်းစားနပ်ရိက္ခာများ၊ ကျွမ်းကျင်သူများ၏ ကုန်ကျစရိတ်များ၊

အချိန်ပိုများကဲ့သို့သော လယ်ကွင်းကုန်ကျစရိတ်နှင့် ဝန်ဆောင်မှုများ ပေးဆောင်ခြင်းနှင့် ဆိုးရွားသော ရာသီဥတု ကုန်ကျစရိတ်များ၊

3. ဆောက်လုပ်ရေး အာမခံ;
4. အလုပ်သမား အကျိုးကျေးဇူးများ နှင့် ဝန်ထုပ်ဝန်ပိုး (လူမှုရေး လုံခြုံရေး၊ အလုပ်သမား လျော်ကြေး၊ စသည်တို့ကို);
5. အထူးစ သည်ဖြင့် အမျိုးမျိုးသော ကုန်ကျစရိတ်များ ကုန်စည်ပို့ဆောင်ရေး ကုန်ကျစရိတ်၊ ပြည်တွင်း အခွန်၊ မူပိုင်ခွင့် အဖိုးအခ သို့မဟုတ် မူပိုင်ခွင့်များ၊ အသင်းအဖွဲ့ ပေါ်ကနေ၊ စသည်တို့

၌ အဆိုပါ စောစော အဆင့်များ ၏ a စီမံကိန်း၊ အဲဒါ သည် အရေးကြီးတယ်။ ရန်သတ်မှတ်သည်။ အဆိုပါ ISBL အတိုင်းအတာ သေသေချာချာ၊ အခြားအဖြစ် ပရောဂျက် ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ ခန့်မှန်း ထံမှ ISBL ကုန်ကျစရိတ်။ ဟိ ခြုံငုံ ပရောဂျက် စီးပွားရေးလုပ်လို့ရတယ်။ ဖြစ် ဆိုးဆိုးရွားရွား တွက်ချက်မှုမှား အကယ်၍ အဆိုပါ ISBL အတိုင်းအတာ သည် ညံ့ဖျင်းသည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ နည်းလမ်းများ အတွက် ISBL ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းခြေကို အပိုင်း 6.3 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

Offsite ပါ။ ကုန်ကျစရိတ်

Offsite ပါ။ ကုန်ကျစရိတ် သို့မဟုတ် OSBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု ပါဝင်သည်။ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ ထပ်လောင်း အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် စက်ရုံအသစ်ထပ်ထည့်ခြင်း သို့မဟုတ် ရှိပြီးသားစက်ရုံ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို မြှင့်တင်ရန်အတွက် ဆိုက်အခြေခံအဆောက်အအုံတွင် ပြုလုပ်ထားသည်။ ပြင်ပရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ ပါဝင်နိုင်သည်။

- လျှပ်စစ် အဓိက ဓာတ်အားခွဲရုံများ၊ ထရန်စဖော်မာ၊ ခလုတ်ဂီယာ၊ နှင့် ပါဝါ လိုင်းများ;
- ပါဝါ မျိုးဆက် အပင်များ၊ တာဘိုင် အင်ဂျင်များ၊ အရန်သင့်လုပ်သည် မီးစက်များ;
- ဘွိုင်လာများ၊ ရေနွေးငွေ့ပင်မများ၊ ကွန်ဒင်းဆိတ်လိုင်းများ၊ ဘွိုင်လာအစာကျွေးသော ရေသန့်စင်စက်ရုံ၊ ထောက်ပံ့ရေး ပန့်များ၊
- အအေးခံခြင်း။ တာဝါတိုင်များ၊ လည်ပတ်မှု ပန့်များ၊ အအေးခံခြင်း။ ရေ ပင်မ၊ အအေးခံခြင်း။ ရေ ကုသမှု;
- ရေပိုက်များ၊ ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်း၊ စွန့်ပစ်ရေသန့်စင်စက်ရုံ၊ ဆိုက်ရေနုတ်မြောင်းများ၊
- လေ ခွဲခွာခြင်း အပင်များ ရန် ပေးသည်။ site နိုက်ထရိုဂျင် အတွက် အစွမ်းသတ္တိ ဓာတ်ငွေ့ နိုက်ထရိုဂျင် လိုင်းများ;
- အခြောက်ခံစက်များ နှင့် လေမှုတ်ကိရိယာများ လေ၊ တူရိယာ လေကြောင်းလိုင်းများ ;
- ပိုက် တံတားများ၊ ကျွေးပါ။ နှင့် ထုတ်ကုန် ပိုက်လိုင်းများ;
- ရေနံတင်သင်္ဘော လယ်တွေ၊ loading အဆောက်အဦများ၊ ပိုက်လိုင်းများ၊ သင်္ဘောကျင်းများ၊ ဂိုဒေါင်များ၊ ရထားလမ်းများ၊ ဓာတ်လှေကား များ;
- ဓာတ်ခွဲခန်းများ၊ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာကိရိယာများ၊ ရုံးခန်းများ၊ စားဖိုဆောင်များ၊ အဝတ်လဲခန်းများ၊ ဗဟိုထိန်းချုပ်ခန်းများ၊
- အလုပ်ရုံများ နှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု အဆောက်အဦများ;
- အရေးပေါ် ဝန်ဆောင်မှုများ၊ မီးသတ် ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ မီး ရေဘုံပိုင်များ၊ ဆေးဘက်ဆိုင်ရာ အဆောက်အဦများ၊ စသည်တို့ကို;
- ဆိုက် လုံခြုံရေး၊ ကာရံခြင်း၊ တံခါးများ၊ နှင့် ရှုခင်း။

ပြင်ပရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများတွင် လျှပ်စစ် သို့မဟုတ် ရေပေးသွင်းသူများကဲ့သို့ အသုံးဝင်သည့်ကုမ္ပဏီများနှင့် အပြန်အလှန် အကျိုးပြုမှုများ ပါဝင်လေ့ရှိသည်။ ၎င်းတို့သည် ISBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများထက် ရေသုံးစွဲမှုနှင့် စွန့်ပစ်မှု၊ သွားလာမှုစသည်တို့ကြောင့် ဒေသခံလူထုအပေါ် ၎င်းတို့၏ သက်ရောက်မှုကြောင့် ၎င်းတို့သည် ISBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများထက် သာတူညီမျှ သို့မဟုတ် ကြီးကြီးမားမား စိစစ်ခံရနိုင်သည်။

Offsite ပါ။ ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ခန့်မှန်း အဖြစ် a အချိုးအစား ၏ ISBL ကုန်ကျစရိတ် ၌ အဆိုပါ စောစော ဒီဇိုင်းအဆင့်ဆင့်။ ပရောဂျက်နယ်ပယ်နှင့် ဆိုက်အခြေခံအဆောက်အအုံအပေါ် ၎င်း၏သက်ရောက်မှုပေါ်မူတည်၍ ပြင်ပကုန်ကျစရိတ်များသည် များသောအားဖြင့် ISBL ကုန်ကျစရိတ်၏ 10% မှ 100% အကွာအဝေးတွင်ရှိသည်။ ပုံမှန်ရေနံဓာတုပရောဂျက်များအတွက်၊ ပြင်ပကုန်ကျစရိတ်များသည် အများအားဖြင့် ISBL ကုန်ကျစရိတ်၏ 20% နှင့် 50% အကြား၊ 40% သည် များသောအားဖြင့် သုံးတယ်။ အဖြစ် တစ်ခု ကနဦး ခန့်မှန်းချက် အကယ်၍ မဟုတ်ဘူး အသေးစိတ် ၏ အဆိုပါ site ဖြစ်ကြပါသည်။ လူသိများသည်။ အဘို့ ကောင်းမွန်စွာ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်သော အခြေခံအဆောက်အဦများ ပါရှိသည့် တည်ထောင်ထားသော ဆိုက်တစ်ခု၊ ပြင်ပ ကုန်ကျစရိတ်များသည် ယေဘုယျအားဖြင့်

နည်းပါးမည်ဖြစ်သည်။ အထူးသဖြင့် ကျုံ့သွားသော ဆိုက်များ ၊ အချို့သောအပင်များသည် အသုံးမဝင်သော အခြေခံအဆောက်အဦများ ("brownfield" sites) များကို ချန်ထားခဲ့ပြီး အချို့သောစက်ရုံများ ပိတ်သွားခဲ့သည်။ ဂရန် အဆိုပါ အခြား လက်၊ အကယ်၍ အဆိုပါ site အခြေခံအဆောက်အဦ သည် ၌ လိုပါတယ်။ ၏ ပြုပြင်ခြင်း။ သို့မဟုတ် အဆင့်မြှင့်တင်ခြင်း။ ရန် အသစ်တွေ့မည်။ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများ၊ သို့မဟုတ် အကယ်၍ အဆိုပါ အပင် သည် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ on a လုံးဝ အသစ် site (က "စိမ်းလန်းမြေ" site) သို့ဆိုလျှင် ပြင်ပကုန်ကျစရိတ်များ မြင့်မားလာမည်ဖြစ်သည်။

ပရောဂျက်အတွက် ဝင်ဆိုက်တစ်ခုကို ရွေးချယ်ပြီးသည်နှင့် လိုအပ်သော ဆိုက်အခြေခံအဆောက်အအုံကို ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများကို ISBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများကဲ့သို့ အသေးစိတ်ပုံစံဖြင့် ဒီဇိုင်းထုတ်နိုင်သည်။ အခြေခံအဆောက်အဦ အဆင့်မြှင့်တင်ခြင်းများသည် များသောအားဖြင့် ပရောဂျက်တစ်ခု၏ ပထမပိုင်းဖြစ်သည်။ ဖြစ် ဟိုဟာ၊ အဖြစ် သူတို့ များသောအားဖြင့် လိုပါတယ်။ ရန် ဖြစ် တာဝန်ပေးအပ်သည်။ မီ အဆိုပါ အပင် နိုင်သည် စတင် လည်ပတ်။

အင်ဂျင်နီယာ စရိတ်များ

အင်ဂျင်နီယာ *စရိတ်များကို တစ်ခါတစ်ရံ အိမ်ရှုံးစရိတ်* သို့မဟုတ် *ကန်ထရိုက်တာ* ဟု ရည်ညွှန်းသည် ။ *စွဲချက်* ၊ ပါဝင်ပါတယ်။ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း နှင့် အခြား အင်ဂျင်နီယာ ဝန်ဆောင်မှုများ ပရောဂျက်ကိုဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သည်-

1. လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ စက်ကိရိယာများ၊ ပိုက်စနစ်များ၊ ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များနှင့် ပြင်ပနေရာများ၊ စက်ရုံအပြင်အဆင်၊ မူကြမ်းရေးဆွဲခြင်း၊ ကုန်ကျစရိတ်အင်ဂျင်နီယာ၊ စကေးမော်ဒယ်များနှင့် မြို့ပြအင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ အသေးစိတ်ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာ၊
2. ဝယ်ယူရေး ၏ အဓိက အပင် ပစ္စည်းများ နှင့် အစုလိုက်;
3. ဆောက်လုပ်ရေး ကြီးကြပ်မှု နှင့် ဝန်ဆောင်မှုများ;
4. အင်ဂျင်နီယာကြီးကြပ်မှု၊ ပရောဂျက်စီမံခန့်ခွဲမှု၊ အရှိန်မြှင့်ခြင်းအပါအဝင် စီမံခန့်ခွဲရေးဆိုင်ရာ အခကြေးငွေများ၊ စစ်ဆေးရေး၊ ခရီးသွားခြင်းနှင့် နေထိုင်ခြင်း။ အသုံးစရိတ်၊ နှင့် အိမ်ရုံး အပေါ် ပိုင်း;
5. နှောင်ကြိုး;
6. ကန်ထရိုက်တာ အမြတ်။

အရမ်း အနည်းငယ် လည်ပတ်ခြင်း။ ကုမ္ပဏီများ၊ ထိန်းသိမ်းပါ။ a ကြီးမားသော လုံလောက်ပါတယ်။ အင်ဂျင်နီယာ ဝန်ထမ်း ရန် သယ် အလွန်သေးငယ်သော ပရောဂျက်များမှလွဲ၍ ဤလှုပ်ရှားမှုများအားလုံးကို ပြည်တွင်း၌ ထုတ်ယူပါ။ ကိစ္စအများစုတွင် တစ်ခု သို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပိုသည်။ ၏ အဆိုပါ အဓိက အင်ဂျင်နီယာ စာချုပ်ချုပ်ခြင်း။ လုပ်ငန်းများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ယူဆောင်လာသည်။ ၌။

ပရောဂျက်အရွယ်အစားနှင့် တိုက်ရိုက်အချိုးမကျသောကြောင့် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာကုန်ကျစရိတ်များကို ပရောဂျက်နယ်ပယ်အလိုက် တစ်ဦးချင်း ခန့်မှန်းတွက်ချက်ခြင်းသည် အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ အင်ဂျင်နီယာကုန်ကျစရိတ်အတွက် လက်မ၏စည်းမျဉ်းသည် အသေးစားပရောဂျက်များအတွက် ISBL နှင့် OSBL ကုန်ကျစရိတ်၏ 30% နှင့် ပိုကြီးသောပရောဂျက်များအတွက် ISBL နှင့် OSBL ကုန်ကျစရိတ်၏ 10% ဖြစ်သည်။ အမှန်တကယ် စက်မှုလုပ်ငန်းပရောဂျက်များအတွက် ပေးဆောင်ရသည့် အမှန်တကယ်ကျသင့်ငွေများသည် သုံးစွဲသူတစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး ဖောက်သည်တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး သိသိသာသာကွာခြားပြီး ရေရှည်ဖောက်သည-ကန်ထရိုက်တာ ဆက်ဆံရေး မှ ပြင်းထန်စွာ လွှမ်းမိုးထားသည်။ နှင့် ခြုံငုံ ဈေးကွက် တောင်းဆိုမှု အတွက် အင်ဂျင်နီယာ ဝန်ဆောင်မှုများ။ ဖောက်သည်များ ပရောဂျက်တစ်ခုကို အရှိန်မြှင့်ထားသော အချိန်ဇယားတွင် ပြီးမြောက်လိုပါက သို့မဟုတ် ပရောဂျက်တစ်ခု လုပ်ဆောင်သည်နှင့် အပြောင်းအလဲများစွာ ပြုလုပ်လိုပါက ပရီမီယံ သို့မဟုတ် အပိုကြေးများ ပေးဆောင်ရမည်ဖြစ်သည်။

အရေးပေါ်အခြေအနေ ငွေကုန်

ကုန်ကျစရိတ်များကို ကုန်ကျစရိတ်မှ ကွဲပြားစေရန်အတွက် စီမံကိန်းဘတ်ဂျက်တွင် အပိုကုန်ကျစရိတ်များဖြစ်သည်။ ခန့်မှန်းချက်။ ကုန်ကျစရိတ်အားလုံး ခန့်မှန်းချက် မသေချာ

(ကြည့် အပိုင်း ၆.၃.၁)၊ နှင့် တပ်ဆင်မှု အောင်မြင်စွာ မပြီးမချင်း ပစ္စည်းများစွာ၏ နောက်ဆုံး တပ်ဆင်ကုန်ကျစရိတ်ကို မသိရပါ။ ဖြဲ ထံမှ အမှားများ ၌ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်၊ အရေးပေါ်အခြေအနေ ကုန်ကျစရိတ် ကိုလည်း ကူညီကြပါ ကာဗာ

- အပြောင်းအလဲများ ၌ ပရောဂျက် နယ်ပယ်;
- အပြောင်းအလဲများ စျေးနှုန်းများ (ဥပမာ၊ သံမဏိစျေးနှုန်းများ၊ ကြေးနီ၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်း၊ စသည်တို့ကို);
- ငွေကြေး အတက်အကျ;
- အလုပ်သမား အငြင်းပွားမှုများ;
- ဆပ်ကန်ထရိုက်တာ ပြဿနာများ; နှင့်
- တခြား မထင်မှတ်ဘဲ ပြဿနာများ။

ပရောဂျက်အားလုံးတွင် ISBL နှင့် OSBL ကုန်ကျစရိတ်၏ 10% အနည်းဆုံး အရေးပေါ်အခကြေးငွေကို အသုံးပြုသင့်သည်။ နည်းပညာက မသေချာပါက၊ ပိုမိုမြင့်မားသော အရေးပေါ် အခကြေးငွေများ (50%) အထိ အသုံးပြုပါသည်။ အရေးပေါ်အခကြေးငွေများကို အပိုင်း 6.8.4 တွင် အသေးစိတ် ဆွေးနွေးထားသည်။

6.2.2. အလုပ်လုပ်တယ်။ အရင်းအနှီး

အလုပ်လုပ်တယ်။ မြို့တော် သည် အဆိုပါ အပိုဆောင်း ပိုက်ဆံ လိုအပ်သော၊ အထက် ဘာလဲ အဲဒါ ကုန်ကျစရိတ် ရန် တည်ဆောက် အဆိုပါ အပင်၊ စတင်ပါ။ အဆိုပါ အပင် တက် နှင့် ပြေး အဲဒါ သည်အထိ အဲဒါ စတင်သည်။ ဝင်ငွေ ဝင်ငွေ။ အလုပ်လုပ်တယ်။ မြို့တော် အများအားဖြင့် ပါဝင်သည် ။

1. တန်ဖိုး ၏ ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်း စာရင်းအင်း- များသောအားဖြင့် ခန့်မှန်း အဖြစ် ၂ ရက်သတ္တပတ်' ပေးပို့ခဲ့သည်။ ကုန်ကျစရိတ် ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများ;

2. တန်ဖိုး ၏ ထုတ်ကုန် နှင့် ထုတ်ကုန် စာရင်းအင်း-ခန့်မှန်း အဖြစ် ၂ ရက်သတ္တပတ်' ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ;
3. ငွေသား on လက်-ခန့်မှန်း အဖြစ် ၁ ရက်သတ္တပတ် ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု;
4. အကောင့်များ လက်ခံနိုင်သော-ထုတ်ကုန်များ ပို့ဆောင်ခဲ့သည်။ ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး မရှိသေး ပေးဆပ်ခဲ့သည်။ ခန့်မှန်းချက် အဖြစ် ၁ လ၏ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်;
5. Credit အတွက် အကောင့်များ ပေးဆောင်ရမည့် အစားအစာများ၊ ပျော်ရည်များ၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်း၊ ထုပ်ပိုးမှု၊ စသည်တို့ကို ရရှိခဲ့သည်။ ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး မရှိသေး ပေးဆပ်ခဲ့သည်။ ခန့်မှန်းချက် အဖြစ် ၁ လ ပေးပို့ခဲ့သည်။ ကုန်ကျစရိတ်;
6. နှမြောတယ်။ အစိတ်အပိုင်းများ စာရင်းအင်း-ခန့်မှန်း အဖြစ် 1% ရန် 2% ၏ ISBL အပေါင်း OSBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု ကုန်ကျစရိတ်။

1 မှ 5 မှ ပစ္စည်းများ၏ ပေါင်းလဒ်သည် အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့် 7 ပတ်၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ် အနှုတ် 2 ပတ်၏ feedstock ကုန်ကျစရိတ် (ပစ္စည်း 5 သည် ခရက်ဒစ်တစ်ခုဖြစ်သည်) ကိုတွေ့မြင်နိုင်သည်။

အလုပ်လုပ်တယ်။ မြို့တော် နိုင်သည် ကွဲပြားသည်။ ထံမှ အဖြစ် နိမ့် အဖြစ် 5% ၏ အဆိုပါ ပုံသေ မြို့တော် အတွက် a ရိုးရှင်းသော၊ တစ်ခုတည်းသော ထုတ်ကုန် လုပ်ငန်းစဉ်၊ အနည်းငယ် သို့မဟုတ် လုံးဝ ကုန်ချောသို့လှောင်မှု လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုအတွက် 30% အထိ မြင့်မားသည်။ ထုတ်လုပ်သည်။ a မျိုးစုံ အပိုင်းအခြား ၏ ထုတ်ကုန် အဆင့်များ အတွက် a ခေတ်မီသည်။ ဈေး၊ ကဲ့သို့ ဓာတုပစ္စည်း အမျှင်များ။ တစ် ပုံမှန် ပုံ အတွက် ရေနံဓာတု အပင်များ သည် 15% ၏ အဆိုပါ ပုံသေ အရင်းအနှီး (ISBL နှင့် OSBL ကုန်ကျစရိတ်)။

အရင်းအနှီးအရင်းအနှီးထက် အရင်းအနှီး အရင်းအနှီးထက် အရင်းအနှီးဖြင့် ခန့်မှန်းခြေ ပိုမိုကောင်းမွန်ပါသည်။ အဲဒါ သည် ပြန်လည်ရရှိခဲ့သည်။ ပြီးပါပြီ အပင်၏အသက်။

Bechtel (1960) မှ ပေးသော အလုပ်အရင်းအနှီး လိုအပ်ချက်ကို ခန့်မှန်းရန် အခြားနည်းလမ်းများ၊ Lyda (၁၉၇၂)၊ နှင့် ဇော်ဇော် (၁၉၇၈)။

6.2.3. ပြောင်းလဲနိုင်သော ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု

ပြောင်းလဲနိုင်သော ထုတ်လုပ်မှုစရိတ်များသည် စက်ရုံထွက်ရှိမှု သို့မဟုတ် လည်ပတ်နှုန်းနှင့် အချိုးကျသော ကုန်ကျစရိတ်များဖြစ်သည်။ အဆိုပါကုန်ကျစရိတ်များပါဝင်သည်။

1. အစိမ်းလိုက် ပစ္စည်းများ လောင်တယ်။ အားဖြင့် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်;
2. အသုံးအဆောင်များ—လုပ်ငန်းစဉ်အပူပေးစက်၊ ရေနွေးငွေ့၊ အအေးခံရေ၊ လျှပ်စစ်၊ ရေစိမ်း၊ ဂိရိယာလေ၊ နိုက်ထရိဂျင်နှင့် အခြားနေရာများမှ ယူဆောင်လာသော အခြားဝန်ဆောင်မှုများ၊
3. အစားထိုးမှု လိုအပ်သော ဓာတ်ပစ္စည်းများ၊ အက်ဆစ်များ၊ ဘေ့စ်များ၊ မသန့်စွမ်းပစ္စည်းများ၊ သံချေးတက်ခြင်းများ၊ ဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများ၊

ဓာတ်ကူပစ္စည်းများ ၊

4. ရေဆင်း စွန့်ပစ်ခြင်း;
5. များပါတယ်။ နှင့် ပို့ဆောင်ရေး-ဒရမ်များ၊ အိတ်များ၊ ရေနံတင်သင်္ဘောများ၊ ကုန်စည်ပို့ဆောင်ရေး စွဲချက်၊ စသည်တို့

စက်ရုံ၏ ပိုမိုထိရောက်သော ဒီဇိုင်း သို့မဟုတ် လည်ပတ်မှုဖြင့် ပြောင်းလဲနိုင်သော ကုန်ကျစရိတ်များကို များသောအားဖြင့် လျှော့ချနိုင်သည်။ နည်းလမ်းများ အတွက် ခန့်မှန်းချက် ပြောင်းလဲနိုင်သော ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၆.၄။

6.2.4. ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု

ပုံသေထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်များသည် စက်ရုံလည်ပတ်မှုနှုန်း သို့မဟုတ် အထွက်နှုန်း နှင့် မသက်ဆိုင်ဘဲ ဖြစ်ပေါ်လာသည့် ကုန်ကျစရိတ်များဖြစ်သည် ။ စက်ရုံက ထုတ်လုပ်မှုကို လျှော့ချရင် ကုန်ကျစရိတ်က လျော့မှာမဟုတ်ဘူး။ ပုံသေကုန်ကျစရိတ်များ ပါဝင်သည်။

1. လည်ပတ်ခြင်း။ အလုပ်သမား-ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၆.၄.၇။
2. ကြီးကြပ်ရေး- များသောအားဖြင့် ယူထားသည်။ အဖြစ် 25% ၏ လည်ပတ်ခြင်း။ လုပ်အား။
3. တိုက်ရိုက် လစာ overhead - များသောအားဖြင့် ၄၀ 60% သို့ ၏ လည်ပတ်ခြင်း။ အလုပ်သမားနှင့် ကြီးကြပ်ကွပ်ကဲမှု။

4. ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုတွင် ပစ္စည်းများနှင့် လုပ်အား နှစ်မျိုးလုံးပါဝင်ပြီး မျှော်မှန်းထားသည့် အပင်၏ယုံကြည်စိတ်ချရမှုပေါ် မူတည်၍ ISBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု၏ 3 မှ 5% အထိ ခန့်မှန်းထားသည်။ ရွှေ့လျားနိုင်သော စက်ကိရိယာများ သို့မဟုတ် အစိုင်အခဲများကို ကိုင်တွယ်မှု ပိုရှိသော အပင်များသည် အများအားဖြင့် ပိုမိုမြင့်မားသော ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု လိုအပ်ပါသည်။
5. ပစ္စည်းဥစ္စာ အခွန် နှင့် အာမခံ - ပုံမှန်အားဖြင့် ၁ ရန် 2% ၏ ISBL ပုံသေ မြို့တော်။
6. ဌာနရမ်းခ မြေ (နှင့်/သို့မဟုတ် အဆောက်အဦများ) - ပုံမှန်အားဖြင့် အဖြစ်ခန့်မှန်းသည်။ 1 မှ 2% ၏ ISBL ထို့အပြင် OSBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု။ ပရောဂျက်အများစုသည် မြေကိုဝယ်ယူသည်ထက် ဌားရမ်းသည်ဟု ယူဆကြသော်လည်း အချို့သောအခြေအနေများတွင် မြေကိုဝယ်ယူပြီ? ကုန်ကျစရိတ်ကို ပုံသေအရင်းအနှီးဖြင့် ထည့်ဝင်ကာ စက်ရုံသက်တမ်းကုန်ဆုံးချိန်တွင် ပြန်လည်ရရှိကြသည်။
7. အထွေထွေအပင် ကုန်ကျစရိတ်များ ရန် ကာဗာ အသင်းအဖွဲ့ ပေါ်ကနေ လုပ်ဆောင်ချက်များ အဲဒီလို လူသား အဖြစ် အရင်းအမြစ်များ၊ သုတေသန နှင့် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု (R&D)၊ အချက်အလက် နည်းပညာ၊ ဘဏ္ဍာရေး၊ စသည်တို့ အသင်းအဖွဲ့ ပေါ်ကနေ ကွဲပြားသည်။ တွင်ကျယ်စွာ မှီခို on အဆိုပါ စက်မှုလုပ်ငန်း ကဏ္ဍ။ ဆီ သန့်စင်ခြင်း။ ကုမ္ပဏီများ၊ အဲဒါ သယ် ထွက် အနည်းငယ်မျှသာ R&D ရှိသည် အများကြီး အောက်ပိုင်း overhead ထက် ဆေးဝါးများ ထုတ်လုပ်သူများ။ စိုက်တယ်။ ပေါ်ကနေ သည် ပုံမှန်အားဖြင့် ယူထားသည်။ အဖြစ် 65% စုစုပေါင်း လုပ်အား (အပါအဝင် ကြီးကြပ်မှု နှင့် တိုက်ရိုက် အပေါ်ပိုင်း) အပေါင်း ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု။
8. အလွန်အကျွံငွေပေးချေမှုများကို ကာမိစေရန် ခွဲဝေပေးထားသော သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ အခကြေးငွေများ (အခန်း 14 ကိုကြည့်ပါ)—ပုံမှန်အားဖြင့် 1% ၏ ISBL အပေါင်း OSBL ကုန်ကျစရိတ်။
9. လိုင်စင်အခကြေးငွေနှင့် တော်ဝင်ငွေပေးချေမှုများ—ဆိုလိုသည်မှာ ပရောဂျက်အစတွင် အရင်းမထည့်ဘဲ လုပ်ဆောင်နေခြင်းများ။
10. အရင်းအနှီး အခကြေးငွေ - ဒါတွေ ပါဝင်ပါတယ်။ အကျိုးစီးပွား ငွေပေးချေမှုများ ပေးဆပ်ခြင်း on တစ်ခုခု အကြွေး သို့မဟုတ် ပရောဂျက်ကို ဘဏ္ဍာငွေပေးရန် အသုံးပြုသည့် ချေးငွေများ ဖြစ်သော်လည်း ရင်းနှီးမြှုပ်နှံထားသော ရှယ်ယာအရင်းအနှီးအပေါ် မျှော်မှန်းထားသော ရလဒ်များ *မ ပါဝင်ပါ—အပိုင်း 6.6 ကို ကြည့်ပါ။*

11. အရောင်းနှင့် ဈေးကွက်ရှာဖွေရေးစရိတ်များ—အချို့ကိစ္စများတွင် ယင်းတို့ကို ယေဘုယျအားဖြင့် စက်ရုံစရိတ်၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအဖြစ် ယူဆပါသည်။ ၎င်းတို့သည် အစားအစာများ၊ ရေချိုးခန်းသုံးပစ္စည်းများ၊ ဆေးဝါးများနှင့် အလှကုန်များ ကဲ့သို့သော အမှတ်တံဆိပ်ပါပစ္စည်းများအတွက် တစ်နှစ်လျှင် ဒေါ်လာသန်းပေါင်းများစွာအထိ ၎င်းတို့သည် သုည်နီးပါးအထိ ကွဲပြားနိုင်သည်။

ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် လုပ်သင့်တယ်။ ဘယ်တော့မှ ဖြစ် မစိုက်၊ ပင် ၌ အဆိုပါ အစောဆုံး အဆင့်များ ၏ ဒီဇိုင်း၊ အဖြစ် ၎င်းတို့သည် ပရောဂျက်စီးပွားရေးအပေါ် သိသိသာသာ သက်ရောက်မှုရှိနိုင်သည်။ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုရှိ ဓာတုစက်ရုံအနည်းငယ်သည် ဒေါ်လာ ၁ သန်း (၁ ဒေါ်လာ) အောက်သာ သယ်ဆောင်သည်။ MM) ပုံသေကုန်ကျစရိတ်။

ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း a ခိုင်မာတယ်။ လှုံ့ဆော်မှု အတွက် အဆောက်အဦ သေးငယ်သည်။ အပင်များ။ အမျှ အပင် အရွယ်အစား တိုးလာသည်၊ အလုပ်သမား၊ ကြီးကြပ်မှု၊ နှင့် overhead ကုန်ကျစရိတ် များသောအားဖြင့် လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး တိုးမြှင့်လာသည်; ထို့ကြောင့်၊ ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် နှုန်း ပေါင် ၏ ထုတ်ကုန် လျော့နည်းသည်။ ဒီ၊ အတူ အတူ စီးပွားရေး ၏ အတိုင်းအတာ အရင်းအနှီးရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုတွင် (အပိုင်း 6.3 ကိုကြည့်ပါ) သည် ပိုကြီးသောအပင်များကို ဈေးနှုန်းလျှော့ချရန် လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေပြီး လုပ်ငန်းလည်ပတ်မှုအတွင်း ကျဆင်းနေချိန်တွင် အပင်ငယ်များကို လုပ်ငန်းမှထုတ်ပယ်ရန် တွန်းအားပေးသည်။ ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး အလွယ်တကူ လွှမ်းမိုးထားသည်။ အားဖြင့် ပိုကောင်းပါတယ်။ ဒီဇိုင်း သို့မဟုတ် စစ်ဆင်ရေး ၏ အဆိုပါ အပင်၊ အခြား ထက် တိုးတက်မှုများ အဲဒါ ခွင့်ပြုပါ။ အဆိုပါ အပင် ရုန် ဖြစ် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ ဘေးကင်းစွာ အတူ a လုပ်သားအင်အား သေးငယ်သည်။ ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ ဖြစ်ကြပါသည်။ နောက်ထပ် သာသာယာယာ ရုန် ထိန်းချုပ်မှု မှာ အဆိုပါ အသင်းအဖွဲ့ အဆင့် ထက် အဆိုပါ အပင် အဆင့်

6.2.5. ဝင်ငွေများ၊ အနားသတ်၊ နှင့် အမြတ်အစွန်း

ဝင်ငွေများ

ထုတ်ကုန်များ ရောင်းချခြင်းမှ ရရှိသောဝင်ငွေများဖြစ်သည် ။

ပင်မထုတ်ကုန်များ၏ ထုတ်လုပ်မှုနှုန်းကို အများအားဖြင့် ဒီဇိုင်းအခြေခံတွင် သတ်မှတ်ထားပြီး ဈေးကွက်တစ်ခုလုံး တိုးတက်မှု၏ ခန့်မှန်းချက်များကို အခြေခံ၍ ဆုံးဖြတ်သည်။

အဆုံးအဖြတ်ပေးခြင်း ဘယ်ဟာ ထုတ်ကုန်များ ရန် ပြန်ကောင်း၊ သန့်စင်ခြင်း၊ နှင့် ရောင်း သည် များသောအားဖြင့် ပို အဓိကထုတ်ကုန်ကိုဆုံးဖြတ်ရန်ထက်ခက်ခဲသည်။ အချို့သော အကျိုးဆက်များကို ပင်မတုံ့ပြန်မှု stoichiometry ဖြင့် ထုတ်လုပ်ထားပြီး ဓာတုဗေဒအသစ်ကို ရှာမတွေ့ပါက ရှောင်လွှဲ၍မရပါ။ ဤ stoichiometric ရလဒ်များမှ အများအားဖြင့် ၎င်းတို့ရနိုင်သမျှဈေးနှုန်းဖြင့် ရောင်းချရပါမည် ။ မဟုတ်ရင် အမှိုက်စွန့်ပစ်မှုစရိတ်က များနေမယ်။ stoichiometric ရလဒ်များမှ ဥပမာအချို့ကို ဇယား 6.1 တွင် ဖော်ပြထားသည်။ အခြားအကျိုးဆက်များကို အစားအစာအညစ်အကြေးများမှ ထုတ်လုပ်သည်။ သို့မဟုတ် အားဖြင့် ရွေးချယ်စရာမရှိသော တုံ့ပြန်မှုများ။ ဟိ ဆုံးဖြတ်ချက် ရန် ပြန်ကောင်း၊ သန့်စင်ခြင်း၊ နှင့် ရောင်း; ပြန်လည်အသုံးပြု သို့မဟုတ် အခြားနည်းဖြင့် လျော့ချပါ။ သို့မဟုတ် ၎င်းတို့ကို အမှိုက်များအဖြစ် စွန့်ပစ်ခြင်းသည် အရေးကြီးသော ဒီဇိုင်းကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း ပြဿနာဖြစ်ပြီး အပိုင်း 6.4.8 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

အနားသတ်များ

ဟိ အလုံးလိုက် ၏ ထုတ်ကုန် နှင့် ထုတ်ကုန် ဝင်ငွေများ အနုတ် ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ် သည် လူသိများသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ *စုစုပေါင်း အနားသတ်* (သို့မဟုတ် တစ်ခါတစ်ရံ *ထုတ်ကုန် အနားသတ်* သို့မဟုတ် ရုံ *အနားသတ်*)။

$$\text{စုစုပေါင်း အနားသတ်} = \text{ဝင်ငွေများ} - \text{အစိမ်းလိုက် ပစ္စည်းများ ကုန်ကျစရိတ်} \quad (6.1)$$

ကုန်ကြမ်းကုန်ကျစရိတ်သည် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်အတွက် အမြဲတမ်းနီးပါး အကြီးများဆုံးပံ့ပိုးပေးသောကြောင့် (ပုံမှန်အားဖြင့် စုစုပေါင်းထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်၏ 80 မှ 90%) ဖြစ်သောကြောင့် စုစုပေါင်း margin သည် အသုံးဝင်သောအယူအဆတစ်ခုဖြစ်သည်။ ကုန်စည်များ၏ ကုန်ကြမ်းနှင့် ထုတ်ကုန်များ၏ ဈေးနှုန်းများသည် မကြာခဏ မြင့်မားသော အပြောင်းအလဲကြောင့် ခန့်မှန်းရန် ခက်ခဲနိုင်သော်လည်း ထုတ်လုပ်သူများသည် ၎င်းတို့၏ ကုန်ပစ္စည်းဈေးနှုန်းများ တိုးမြင့်မှုကို ၎င်းတို့၏ ဖောက်သည်များထံ လွှဲပြောင်းပေးနိုင်ပါက အနားသတ်များသည် ပြောင်းလဲမှု နည်းပါးပါသည်။ ထို့ကြောင့် အပိုင်း 6.4.2 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ဈေးနှုန်းခန့်မှန်းရာတွင် အနားသတ်များကို မကြာခဏအသုံးပြုပါသည်။

အနားသတ်များ ကွဲပြားသည်။ တွင်ကျယ်စွာ အကြား မတူဘူး။ ကဏ္ဍများ ၏ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ စက်မှုလုပ်ငန်း။ အဘို့ ရေနံဓာတုပစ္စည်းများနှင့် လောင်စာဆီများကဲ့သို့သော ကုန်ပစ္စည်းများ၊ အနားသတ်များသည် ပုံမှန်အားဖြင့် အလွန်နည်းပါးသည် (ဝင်ငွေ၏ 10%

အောက်) နှင့် တစ်ခါတစ်ရံတွင်ပင် အနုတ်လက္ခဏာဖြစ်နိုင်သည်။ ကုန်စည်စီးဆင်းမှု လုပ်ငန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် သံသရာ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ ၏ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု သံသရာ နှင့် အတွေ့အကြုံ ပိုမြင့်တယ်။ အနားသတ်များ အပိုင်း 6.4 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ထောက်ပံ့မှုတိုတောင်းသောအခါ။ ထုတ်ကုန်တစ်ခုအား တင်းတင်းကျပ်ကျပ် ထိန်းကျောင်းထားသည့်အခါ (ဈေးကွက်ဝင်ရောက်ရန်ခက်ခဲစေသည်) သို့မဟုတ် မူပိုင်ခွင့်ကာကွယ်မှုအရ အနားသတ်များသည် များစွာရှိနိုင်သည်။ ပိုမြင့်တယ်။ အဘို့ ဥပမာ၊ အနားသတ်များ on အစားအသောက် ဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများ၊ ဆေးဝါး ထုတ်ကုန်များ၊ နှင့် ဇီဝဆေးသွင်းခြင်းများသည် ပုံမှန်အားဖြင့် ဝင်ငွေ၏ 40% ကျော်ရှိပြီး ဝင်ငွေ၏ 80% ထက်များတတ်သည်။

စားပ ဖ.၁။ တချို့က Stoichiometric ဘေးထွက်ပစ္စည်း

အဓိက ကျွေးသည် ။	Product	Byproduct
cumene + လေ	phenol	acetone
propylene + ethylbenzene + လေ	propylene အောက်ဆိုဒ်	စတီရင်း
အီသလင်း + chlorine	လုပ်ထားပါတယ်။ ကလိုရိုက် မိုနိုမာ	HCl
အယ်လီ ကလိုရိုက် + HOCl + NaOH	epichlorohydrin	NaCl
မီသိန်း + ရေနွေးငွေ့	ဟိုက်ဒရိုဂျင်	ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်
ဂလူးကို့စ်	အီသနော (အချဉ်ဖောက်ခြင်းဖြင့်)	
	ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် acetone cyanohydrin + မီသနော	
+ H_2SO_4	methyl methacrylate	
အမိုနီယမ်ဆာလဖိတ် ဆိုဒီယမ် ကလိုရိုက် + လျှပ်စစ် ဟိုက်ဒရောဆိုဒ်	ကလိုရင်းဆို	ဒီယမ်

အမြတ်အစွန်း

ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ် (CCOP) သည် ပုံသေနှင့် ပြောင်းလဲနိုင်သော ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ်၏ ပေါင်းစုဖြစ်သည်-

$$CCOP = VCOP + FCOP \quad (6.4)$$

ဘယ်မှာလဲ။

VCOP = ထုတ်လုပ်မှု၏ ပြောင်းလဲနိုင်သော ကုန်ကျစရိတ်အားလုံး၏ ပေါင်းလဒ် နှုတ်ထွက်ပစ္စည်းမှ ဝင်ငွေများ၊ FCOP = ထုတ်လုပ်မှု၏ ပုံသေကုန်ကျစရိတ်အားလုံး၏ပေါင်းလဒ်။

ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်သည် ပြန်အမ်းငွေမပါဝင်ဘဲ ထုတ်ကုန်ထုတ်လုပ်သည့်ကုန်ကျစရိတ်ဖြစ်သည်။ on အဆိုပါ ညီမျှမှု မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံခဲ့သည်။ အားဖြင့် ညီလာခံ၊ ထုတ်ကုန် ဝင်ငွေများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယူလေ့ရှိပါတယ်။ အဖြစ် a credit ပါ။ နှင့် ပါဝင်ပါသည်။ ၌ အဆိုပါ VCOP ဒီ ပြုလုပ်သည်။ အဲဒါ ပိုလွယ်လိုက်တာ ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ပင်မထုတ်ကုန်ထုတ်လုပ်ရန် $/lb ကုန်ကျစရိတ်။

ဟိ စုစုပေါင်း အမြတ် သည်

$$\text{စုစုပေါင်း အမြတ်} = \text{အဓိက ထုတ်ကုန် ဝင်ငွေများ} - CCOP \quad (6.5)$$

စုစုပေါင်းအမြတ်ကို အကြမ်းအားဖြင့် မရောထွေးသင့်ပါ။ margin သည် စုစုပေါင်းအမြတ်အစွန်းအားလုံးပါဝင်သောကြောင့်၊ အခြား ပြောင်းလဲနိုင်သော ကုန်ကျစရိတ် ၌ ထပ်လောင်း ရန် ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ၊ နှင့် ကိုလည်း ပါဝင်သည်။ ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် နှင့် ထုတ်ကုန်ဝင်ငွေများ။

စက်ရုံမှရရှိသောအမြတ်ငွေသည် အများအားဖြင့် အခွန်ကောက်ခံခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ကွဲပြားခြားနားသော အခွန်ကုဒ်များ သက်ရောက်သည်။ ၌ မတူဘူး။ နိုင်ငံတွေ နှင့် တည်နေရာများ၊ နှင့် အဆိုပါ အခွန်ဆောင်သည်။ ဝင်ငွေ မေ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် အဆိုပါ စုစုပေါင်း အပြည့် အမြတ်။ အခွန်အခများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ နောက်ထပ် အသေးစိတ် ၌ အပိုင်း ၆.၅။ ဟိ ပိုက်ကွန် အမြတ် (သို့မဟုတ် အခွန်ပေးဆောင်ပြီးနောက် ငွေသားစီးဆင်းမှု) သည် အခွန်ပေးဆောင်ပြီးနောက် ကျန်ရှိသည့်ပမာဏဖြစ်သည်-

$$\text{ပိုက်ကွန် အမြတ်} = \text{စုစုပေါင်း အမြတ်} - \text{အခွန်} \quad (6.6)$$

ဟိ ပိုက်ကွန် အမြတ် ထံမှ အဆိုပါ စီမံကိန်းသည် အဆိုပါ ပိုက်ဆံ အဲဒါ သည် အဖြစ်ရရှိနိုင်သည်။ a ပြန်လာ on ကနဦးရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ။ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ၏ စီးပွားရေးစွမ်းဆောင်ရည်ကို အကဲဖြတ်ရန် နည်းလမ်းများကို အပိုင်း 6.6 နှင့် 6.7 တွင်

ထည့်သွင်းထားသည်။

အဲဒါ သည် တစ်ခါတစ်ရံ အသုံးဝင်သည်။ ရုန် တွက်ချက် a စုစုပေါင်း ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု (TCOP)၊ ရှိလား စက်ရုံတစ်ခုသည် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအပေါ် သတ်မှတ်ထားသော အမြတ်အစွန်းကို ထုတ်ပေးသည်။ ဤကိစ္စတွင် နှစ်စဉ်အရင်းအနှီးကောက်ခံမှု (ACC)၊ သည် ထပ်ပြောသည်။ ရုန် အဆိုပါ ငွေသား ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု-

$$TCOP = CCOP + ACC \quad (6.5)$$

နည်းလမ်းများ အတွက် တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ နှစ်စဉ် မြို့တော် တာဝန်ခံ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၆.၇.၆။

6.2.6. ငွေသား စီးဆင်းသည်။ မှာ အဆိုပါ အဆုံး ၏ အဆိုပါ ပရောဂျက်

စက်ရုံတစ်ရုံသည် လုပ်ငန်းလည်ပတ်မှုရပ်ဆိုင်းသွားပါက သို့မဟုတ် "မရွံ့ထိမိ" (တစ်ပိုင်းအမြဲတည်နေ၍ ပိတ်သွားသည်)၊ ထို့နောက် လုပ်ငန်းအရင်းအနှီးပြန်လည်ရရှိသော်လည်း စက်ရုံပြန်လည်စတင်ပါက ပြန်လည်ရင်းနှီးမြှုပ်နှံရမည်ဖြစ်သည်။ စက်ရုံတစ်ရုံကို အပြီးတိုင်ပိတ်လိုက်တဲ့အခါ၊ အဲဒါကို လုံးလုံး ဒါမှမဟုတ် တခြားနေရာမှာ ရောင်းချနိုင်တယ်။ အပိုင်းအစအဖြစ် ခွဲထုတ်ပြီး ရောင်းတယ်။ တပတ်ရစ်စက်ရုံများ ဝယ်ယူခြင်းနှင့် ပြန်လည်ရောင်းချခြင်းတွင် အထူးပြုသော ကုမ္ပဏီများစွာရှိပြီး အသုံးပြုပြီးသား အပင်များနှင့် စက်ကိရိယာများအတွက် ကြော်ငြာများကို များသောအားဖြင့် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ ခွဲခြားထားသည်။ အပိုင်းများ ၏ အဆိုပါ ကုန်သွယ်မှု ဂျာနယ်များ။ ဟိ အပိုင်းအစ တန်ဖိုး နိုင်သည် ဖြစ်

စက်ကိရိယာအလေးချိန်အပေါ်အခြေခံ၍ ခန့်မှန်းထားပြီး ISBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု၏ 10% ထက်နည်းတတ်သည်။ OSBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ မဟုတ်လျှင် အဆိုပါ တစ်ခုလုံး site သည် ပိတ်ပါ။ ဆင်းစက်ရုံအတွက် မြေကွက်များကို ဝယ်ယူပါက ပိုမိုရှားပါးလာပါက မြေကို သက်တမ်းကုန်ချေးငွေအဖြစ် ထပ်မံရောင်းချနိုင်သည်။ ဤငွေများသည် ပရောဂျက်၏ အဆုံးတွင် စီးဆင်းသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ မဟုတ်ဘူး ပါဝင်ပါသည်။ ၌ အမြတ်အစွန်း ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း၊ အဖြစ် သူတို့ရဲ့ အချိန်ကိုက် သည် မသေချာ သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ အဝေး လုံလောက်ပါတယ်။ ၌ အဆိုပါ အနာဂတ် အဲဒါ သူတို့ ရှိသည် အားနည်းသော ထိခိုက်မှု on တစ်ခုခု ၏ အမြတ်အစွန်း၏အတိုင်းအတာ။

6.3. ခန့်မှန်းခြင်း။ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်များ

6.3.1. တိကျမှု နှင့် ရည်ရွယ်ချက် ၏ အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်များ

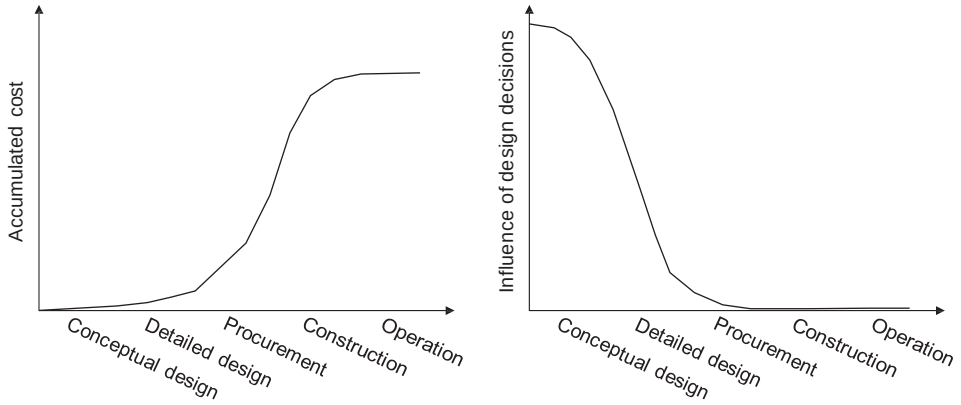
ခန့်မှန်းချက်တစ်ခု၏ တိကျမှုသည် ရရှိနိုင်သော ဒီဇိုင်းအသေးစိတ်ပမာဏ၊ ရရှိနိုင်သော ကုန်ကျစရိတ်ဒေတာ၏ တိကျမှုနှင့် ခန့်မှန်းခြေကို ပြင်ဆင်ရာတွင် အသုံးပြုသည့်အချိန်တို့အပေါ် မူတည်ပါသည်။ ပရောဂျက်တစ်ခု၏ အစောပိုင်းအဆင့်များတွင် ရရှိနိုင်သော အချက်အလက်ပမာဏအရ အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုသာ လိုအပ်ပြီး မျှတမှုရှိမည်ဖြစ်သည်။

The Advancement of Cost Estimating International (AACE International) သည် United States ရှိ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာ လုပ်ငန်းကို ကိုယ်စားပြုသည့် ပရော်ဖက်ရှင်နယ် အသင်းအဖွဲ့ဖြစ်သည်။ AACE International သည် ၎င်းတို့၏ တိကျမှုနှင့် ရည်ရွယ်ချက်အရ အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချေကို အမျိုးအစားငါးမျိုး ခွဲခြားထားသည်။

1. ပြင်းအား ခန့်မှန်းမှု အစီစဉ် (''ballpark ခန့်မှန်းချက်၊'' ''မှန်းဆ၊'' ''Class 5 ခန့်မှန်းချက်'')၊ ပုံမှန်အားဖြင့် တိကျမှု၊ + 30-50% များသောအားဖြင့် အလားတူကုန်ကျစရိတ်အပေါ်အခြေခံသည်။
   လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် အခြေခံအားဖြင့် ဒီဇိုင်းအချက်အလက် မလိုအပ်ပါ။ ၎င်းတို့ကို ကနဦးဖြစ်နိုင်ခြေလေ့လာမှုများတွင် နှင့် စိစစ်ရေးရည်ရွယ်ချက်များအတွက် အသုံးပြုပါသည်။
2. ပဏာမ (''အနီးစပ်ဆုံး၊'' ''လေ့လာမှု၊'' ''ဖြစ်နိုင်ခြေ၊'' ''အတန်း ၄'') ခန့်မှန်းချက်၊ တိကျမှု၊ ပုံမှန်အားဖြင့် + 30%၊ ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ရန် လုပ်ပါ။ ကြမ်းသည်။ ရွေးချယ်မှုများ အကြား

ဒီဇိုင်း အခြားရွေးချယ်စရာများ သူတို ဖြစ်ကြပါသည်။ အခြေခံ on ကန့်သတ် ကုန်ကျစရိတ် ဒေတာ နှင့် ဒီဇိုင်း အသေးစိတ်

3. တိကျသော (''ခွင့်ပြုချက်၊'' ''ဘတ်ဂျက်ရေးဆွဲခြင်း၊'' ''ထိန်းချုပ်မှု၊'' ''အတန်း 3'') ခန့်မှန်းချက်၊ တိကျမှု ပုံမှန်အားဖြင့် + 10-15%။ ဒါတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ခွင့်ပြုချက် ၏ ရန်ပုံငွေများ
   တိကျပြီး ပိုမိုအသေးစိတ်သော ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုရှိရာ ဒီဇိုင်းကို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ရန် နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ခွင့်ပြုချက် မေ ကိုလည်း ပါဝင်ပါတယ်။ ရန်ပုံငွေများ ရန် ကာဗာ ပယ်ဖျက်ခြင်း။ စွဲချက် on တစ်ခုခု ရှည် ပေးပို့ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ အမိန့်ပေးသည်။ မှာ ဒီ စင်မြင့် ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ရှောင်ပါ။ နှောင့်နှေးခြင်း။ ၌ အဆိုပါ ပရောဂျက်။ ၌ a စာချုပ်ချုပ်ခြင်း။ အဖွဲ့အစည်း ဒီ အမျိုးအစား ၏ ခန့်မှန်းချက်
   တင်ဒါခေါ်ယူမှုအတွက် ဈေးနှုန်းရရှိရန် ကြီးမားသော အရေးပေါ်အချက်တစ်ခုဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည်။ သာမာန်၊ သို့သော်၊ တစ်ခု တိကျမှု ၏ အကြောင်း + 5% ပါ့ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ နှင့် a နောက်ထပ်
   အချိန်ရရင် အတိအကျ ခန့်မှန်းပေးမယ်။ အလားတူပရောဂျက်များမှ ရရှိနိုင်သော ကုန်ကျစရိတ်ဒေတာ ကုမ္ပဏီတစ်ခုတွင် အတွေ့အကြုံရှိ၍ လက်ခံနိုင်သော ခန့်မှန်းချက်များ တိကျမှု နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ မှာ အဆိုပါ flowsheet စင်မြင့် ၏ အဆိုပါ ပရောဂျက်။ တစ် အကြမ်းဖျဉ်း P နှင့် I diagram နှင့် အဓိကပစ္စည်းများ၏ အနီးစပ်ဆုံး အရွယ်အစားများကိုလည်း လိုအပ်မည်ဖြစ်ပါသည်။
4. အသေးစိတ်ခန့်မှန်းချက်များ (''ကိုးကားခြင်း၊'' ''တင်ဒါ၊'' ''ခိုင်မာသောခန့်မှန်း'' ''ကန်ထရိုက်တာ၏ ခန့်မှန်းချက် '' ''အတန်း ၂ ခန့်မှန်းချက်'') တိကျမှု + 5-10% ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် ပရောဂျက်
   ကုန်ကျစရိတ် ထိန်းချုပ်မှု နှင့် ခန့်မှန်းချက် အတွက် ပုံသေ ဈေးနှုန်း စာချုပ်များ။ ဒါတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ အခြေခံ on အဆိုပါ



(က) စုဆောင်းခြင်း။ ၏ ကုန်ကျစရိတ် (ခ) လွှမ်းမိုးမှု ၏ ဒီဇိုင်း ဆုံးဖြတ်ချက်များ

ပုံ ၆.၁။ (က၊ခ) လွှမ်းမိုးမှု ၏ ဒီဇိုင်း ဆုံးဖြတ်ချက်များ on ပရောဂျက် ကုန်ကျစရိတ်။

ပြီးပါပြီ။ (သို့မဟုတ် အနီး ပြီးပါပြီ) လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း၊ ကြည် ကိုးကားချက်များ အတွက် ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ နှင့် အသေးစိတ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းနှင့် ဆောက်လုပ်ရေးကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းခြေ။ ဒီအဆင့်ရောက်မှ ကန်ထရိုက်တာ နိုင်သည် များသောအားဖြင့် ပစ္စုပ္ပန် a စာရင်း ၏ အားလုံး အဆိုပါ ပစ္စည်းများ အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ဖောက်သည်အပေါ် ခိုင်မာစွာ ကတိကဝတ်ပြုနိုင်သည်။

5. စစ်ဆေးပါ။ ခန့်မှန်းချက် (''နှ၊'' ''လေလံ၊'' ''အတန်း ၁ ခန့်မှန်းချက်'') တိကျမှု +5-10%။ ယင်းသည် ဝယ်ယူရေးဆိုင်ရာ ညှိနှိုင်းမှု အပြီးသတ် ဒီဇိုင်းနှင့် နိဂုံးချုပ်မှုအပေါ် အခြေခံသည်။ အထူးပြုပစ္စည်းများနှင့် တာရှည်ခံပစ္စည်းများကို စုစည်းခြင်း။

ခန့်မှန်းခြေပြင်ဆင်မှုကုန်ကျစရိတ်သည် စုစုပေါင်းပရောဂျက်ကုန်ကျစရိတ်၏ 0.1% ခန့်မှ + 30% တိကျ မှု ၊ တိကျမှု + 5% ဖြင့် အသေးစိတ်ခန့်မှန်းချက်အတွက် 3% သို့ တိုးလာသည်။

ပရောဂျက်တစ်ခုသည် ကနဦး အယူအဆမှ အသေးစိတ် ဒီဇိုင်းမှ စတင်ခြင်းအထိ၊ အထူးသဖြင့် ဝယ်ယူရေးနှင့် တည်ဆောက်မှု စတင်သည်နှင့် ကုန်ကျစရိတ်များ စတင်စုဆောင်းလာသည် (ပုံ 6.1a)။ တစ်ချိန်တည်းမှာပင်၊ ပရောဂျက်ကုန်ကျစရိတ်အပေါ် လွှမ်းမိုးရန် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာ၏ စွမ်းရည်သည် ကျဆင်းသွားပြီး ဆောက်လုပ်ရေးစသည့်အချိန်၌ အနည်းငယ်မျှသာ ဖြစ်သည် (ပုံ 6.1b)။ ထို့ကြောင့် ပရောဂျက်ကုန်ကျစရိတ်များကို အစောပိုင်းအဆင့်တွင် ခန့်မှန်းရန် ကြိုးစားရန် ခိုင်မာသော မက်လုံးတစ်ခုရှိသည်။ ဒီဇိုင်းအချက်အလက် မပြည့်စုံရင်တောင် ဖြစ်နိုင်သမျှ ပရောဂျက်ကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်၊ အကဲဖြတ်၊ နှင့် စွန့်ပစ်ခဲ့သည်။ အကယ်၍ အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ဆွဲဆောင်မှု။

6.3.2 မြန်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်များ

သမိုင်းဝင် ကုန်ကျစရိတ် ဒေ

ဟိ အမြန်ဆုံး နည်းလမ်း ရှုန် လုပ်ပါ။ တစ်ခု ပြင်းအားအစီအစဉ် ခန့်မှန်းချက် ၏ အပင် ကုန်ကျစရိတ် သည် ရန် အတိုင်းအတာ ၎င်းသည် တူညီသောနည်းပညာကို အသုံးပြုထားသည့် အစောပိုင်းအပင်၏ ကုန်ကျစရိတ် သို့မဟုတ် ထုတ်ဝေထားသော အချက်အလက်မှ ရရှိသည့် ကုန်ကျစရိတ်ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ထုတ်လုပ်မှုနှုန်းမှလွဲ၍ ဒီဇိုင်းအချက်အလက် မလိုအပ်ပါ။

ဟို မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၏ a အပင် သည် ဆက်စပ် ရန် စွမ်းရည်အားဖြင့် အဆိုပါ ညီမျှခြင်း

$$C_2 \approx C_1 \left(\frac{Q_2}{S_1} \right)^n \tag{6.6}$$

ဘယ်မှာလဲ။

C_J ¼ ISBL မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ အပင်
အတူ စွမ်းရည် S_2 ; C_J ¼ ISBL မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်
၏ အဆိုပါ အပင် အတူ စွမ်းရည် S_1

exponent *n* သည် ပုံမှန်အားဖြင့် 0.8 မှ 0.9 အတွင်း စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ အလုပ် သို့မဟုတ် ဓာတ်ငွေ့ ဖိသိပ်မှုကို အသုံးပြုသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် (ဥပမာ၊ မီသနော၊ စက္ကူထုတ်ခြင်း၊ အစိုင်အခဲများကို ကိုင်တွယ်သည့်အပင်များ)။ ပုံမှန်အတွက် ရေနံဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ *n* သည် များသောအားဖြင့် အကြောင်း ၀.၇။ အဘို့ အသေးစား၊ အလွန် instru- mented processes *n* သည် အကွာအဝေး 0.4 မှ 0.5 အတွင်းဖြစ်သည်။ ပျမ်းမျှအားဖြင့် ဓာတုလုပ်ငန်းတစ်ခုလုံး၊ *n* သည် အကြောင်း ၀.၆၊ နှင့် ထို့ကြောင့် ညီမျှခြင်း ၆.၆ သည် အများအားဖြင့်ရည်ညွှန်းသည်။ ရန် အဖြစ် အဆိုပါ ''ခြောက်ပုံတစ်ပုံ၊ စည်းကမ်း။'' ဒီ တန်ဖိုး နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ရယူ a ကြမ်းတမ်းသည်။ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် အကယ်၍ သီးခြားလုပ်ငန်းစဉ်အတွက် အညွှန်းကိန်းကို တွက်ချက်ရန် လုံလောက်သောဒေတာ မရရှိနိုင်ပါ။ Estrup (1972) သည် ဆယ်ပုံတစ်ပုံ၏ ခြောက်ပုံတစ်ပုံ စည်းမျဉ်းကို ဝေဖန်သုံးသပ်ချက်ပေးသည်။ ညီမျှခြင်း 6.6 သည် အနီးစပ်ဆုံးတစ်ခုသာ ဖြစ်ပြီး လုံလောက်သောဒေတာရရှိနိုင်ပါက ဆက်စပ်မှုကို မှတ်တမ်း-မှတ်တမ်းကွက်ကွက်တစ်ခုတွင် အကောင်းဆုံးကိုယ်စားပြုသည်။ Garrett (1989) သည် လုပ်ငန်းစဉ် 250 ကျော်အတွက် အရင်းအနှီးစိုက်ထုတ်နိုင်မှု မျဉ်းကွေးများကို ထုတ်ဝေခဲ့သည်။

Hydrocarbon Processing ဂျာနယ်သည် သန့်စင်ခြင်း၊ ရေနံဓာတုနှင့် ဓာတ်ငွေ့ ပြုပြင်ခြင်းဆိုင်ရာ ဖြည့်စွက်စာများကို နှစ်စဉ်နှစ်တိုင်း ထုတ်ဝေသည်။ ဤဖြည့်စွက်အားဆေးများသည် စာရင်းသွင်းသူများအတွက် ပရင့် သို့မဟုတ် CD ဖော်မတ်ဖြင့် ရနိုင်ပြီး အနီးစပ်ဆုံး အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ကို ပေးပါသည်။ ညီမျှခြင်း 6.6 ကို ပြန်လည်စီစဉ်ထားသော ပုံစံကို အသုံးပြု၍ တပ်ဆင်နိုင်သည့် လိုင်စင်ရ လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် ဒေတာ၊

$$C_J ¼ \frac{C_1}{S_1^n} \times S_J^n ¼ a^n S_2 \qquad (6.7)$$

a နှင့် *n* တန်ဖိုးများကို ဇယား 6.2 တွင် ပေးထားသည်။ *Hydrocarbon Processing ဖြည့်စွက်စာ* များတွင် ကုန်ကျစရိတ်များကို ထောက်ပံ့ပေးသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ နည်းပညာ ဈေးသည်များ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ သင့်လျော်သည်။ အတွက် ဘောလုံးကွင်း ခန့်မှန်းချက် အားလုံးအတွက်

အဆင့် ရေတွက်ပါ။ နည်းလမ်း

ရှိရင် ကုန်ကျစရိတ် ဒေတာ အတွက် a အလားတူ လုပ်ငန်းစဉ် သည် မဟုတ်ဘူး ရနိုင်၊ ထို့နောက် တစ်ခု ပြင်းအားအစီအစဉ် မတူညီသောအပင်ကဏ္ဍများ သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းဆောင်တာယူနစ်များအတွက် ပုံပိုးမှုများကို ပေါင်းထည့်ခြင်းဖြင့် တစ်ခါတစ်ရံ ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။

အတွေ့အကြုံရှိသော ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာများသည် စက်ရုံ၏ ကုန်ကျစရိတ်များကို သမိုင်းဝင်မှ မကြာခဏ တွက်ချက်နိုင်သည်။ စုစုပေါင်း အပင် ကုန်ကျစရိတ်။ အဘို့ဥပမာ၊ ၌ အများကြီး ရေနံဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ အကြမ်းဖျင်း 20% ISBL မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် သည် ၌ ဓာတ်ပေါင်းဖို အပိုင်းနှင့် 80% ရှိတယ်။ ၌ ပေါင်းခံခြင်း နှင့် ထုတ်ကုန်သန့်စင်မှုအပိုင်း။

အစားထိုးချဉ်းကပ်နည်းမှာ Bridgewater ၏နည်းလမ်းဖြစ်ပြီး လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်နှင့် စိုက်ပျိုးစရိတ်စကများ ဆက်စပ်နေသည် (Bridgewater and Mumford, 1979)။ အပင်များအတွက် အဓိကအားဖြင့် အရည်နှင့် အစိုင်အခဲများကို ပြုပြင်ခြင်း-

$$\text{ဧမး } \$\ 60{,}000\text{:} \quad C \text{¼} \frac{\text{ဧမး}^{0.}}{\text{ရှ}\text{ရှ}} \qquad (\text{၆.၈})$$

$$\text{၃၂၀၀}\,N \qquad \frac{}{s}$$

$$Q < 60{,}000\text{:} \quad C \text{¼ } 280{,}000\,N \frac{\underline{\text{ဧမး}}}{0.\text{၃}} \qquad (6.9)$$

$$s$$

စားပွဲ ၆.၂။ လုပ်ငန်းစဉ် ကုန်ကျစရိတ် ဆက်စပ်မှု

လုပ်ငန်းစဉ်	လိုင်စင်	စွမ်းရည် ယူနစ်	ဖြေးဖြေး	၎ အထက်	*a*	*n*
ABS အစေး (၁၅% ရော်ဘာ) အားဖြင့် emulsion ပိုလီမာပြုလုပ်ခြင်း	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၅၀	၃၀၀	၁၂၊၁၄၄	၀.၆
အက်ဆစ် အက်ဆစ် အားဖြင့် Cativa လုပ်ငန်းစဉ်	BP	MMlb/y	၅၀၀	၂၀၀၀	၃.၄၇၄	၀.၆
အက်ဆစ် အက်ဆစ် အားဖြင့် နှမဲ့သည်။ ရေမီသနော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်	Celanese	MMlb/y	၅၀၀	၂၀၀၀	၂.၇၇၂	၀.၆
Acrolein အားဖြင့် propylene ဓာတ်တိုးခြင်း။ အုတ် နှစ်နှစ်/မြို့ ဓာတ်ကူပစ္စည်း	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၃၀	၁၅၀	၆,၈၀၉	၀.၆
Adipic အက်ဆစ် ထုံမှု ဖီနော	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၃၀၀	၁၀၀၀	၃.၅၃၃	၀.၆
Alkylation (ဆာလ်ဖျူရစ် အက်ဆစ် ညစ်ညမ်းသော ရေခဲသေတ္တာ လုပ်ငန်းစဉ်)	Stratco/DuPont	bpd	၄၀၀၀	၂၀၀၀၀	၀.၁၆၀	၀.၆
Alkylation (HF လုပ်ငန်းစဉ်)	UOP	bpd	၅၀၀၀	၁၂၀၀၀	၀.၁၅၃	၀.၆
အယ်လီ ကလိုရိုက် အားဖြင့် propylene ကလိုရင်း	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၈၀	၂၅၀	၃.၅၈၁	၀.၆
အယ်လ်ဖာအိုလီဖင်များ (အပြည့်အစုံ လုပ်ငန်းစဉ်)	ဘရွန် ဖီးလစ်	MMlb/y	၄၀၀	၁၂၀၀	၅.၂၄၀	၀.၆
အယ်လ်ဖာအိုလီဖင်များ (အပြည့်အစုံ လုပ်ငန်းစဉ်)	ဘူးခွံ	MMlb/y	၄၀၀	၁၀၀၀	၈၊၁၄၆	၀.၆
Benzene အားဖြင့် ဆာလ်ဖိုလိန်း ထုတ်ယူခြင်း။	UOP/Shell	MMgal/y	၅၀	၂၀၀	၃.၇၉၃	၀.၆
Benzene အားဖြင့် တိုလူအီး hydrodealkylation	ဘဝတစ်ခု	MMgal/y	၅၀	၂၀၀	၃.၀၀၂	၀.၆
Benzene လျှော့ချရေး အားဖြင့် Bensat	UOP	bpd	၈၀၀၀	၁၅၀၀၀	၀.၀၂၇	၀.၆
ဇီဝဒီဇယ် (FAME) ထုံမှု ဟင်းသီးဟင်းရွက် ဆီ	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၁၀၀	၅၀၀	၂.၇၄၇	၀.၆
bis-HET အားဖြင့် Eastman Glycolysis	Eastman	MMlb/y	၅၀	၂၀၀	0.500	၀.၆
BTX ရနံ့ အားဖြင့် ဆိုင်ကလ လုပ်ငန်းစဉ်	BP/UOP	tpy	200,000	800,000	၀.၀၄၄	၀.၆
BTX ရနံ့ အားဖြင့် CCR ပလပ်ဖောင်း	UOP	tpy	200,000	800,000	၀.၀၁၅	၀.၆
Butadiene အားဖြင့် ထုတ်ယူခြင်း။ ပေါင်းခံခြင်း	UOP/BASF	MMlb/y	၁၀၀	၅၀၀	၅.၅၁၄	၀.၆
Butadiene အားဖြင့် Oxo-D အပေါင်း ထုတ်ယူခြင်း။ ပေါင်းခံခြင်း	Texas Petrochem	MMlb/y	၁၀၀	၅၀၀	၁၁၊၃၁၄	၀.၆
Butene-၁ Alphabutol မှ အီသလင်း dimerization	Axens	tpy	၅၀၀၀	၃၀၀၀၀	၀.၀၂၅	၀.၆
Butene-၁ အားဖြင့် BP လုပ်ငန်းစဉ်	BP	tpy	၂၀၀၀၀	80,000	၀.၁၆၉	၀.၆
Caprolactam ထုံမှု နိုက်ထရိတ် အဆင့် တိုလူအီး	SNIA BPD SpA	tpy	၄၀၀၀၀	၁၂၀၀၀၀	၀.၃၂၁	၀.၆
ကာဗွန် မိုနောက်ဆိုဒ် အားဖြင့် ရေနွေးငွေ့ မီသိန်း ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး	ဘဝတစ်ခု	MMscf/y	၂၀၀၀	၆၀၀၀	၀.၃၆၃	၀.၆
ဓာတ်ပစ္စည်းများ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အတွက် ဓာတ်ဆီ ထုတ်လုပ်မှု	UOP	bpd	၁၀၀၀၀	၃၀၀၀၀	၀.၂၂၂	၀.၆
ဓာတ်ပစ္စည်းများ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး အားဖြင့် CCR ပလပ်ဖောင်း	UOP	bpd	၁၅၀၀၀	၆၀၀၀၀	၀.၁၇၉	၀.၆
ဟင်းချက်သည်။ အားဖြင့် Flexicoking Fluid အပါအဝင် ဟင်းချက်သည်။	ExxonMobil	bpd	၁၅၀၀၀	၄၀၀၀၀	၀.၃၄၃	၀.၆
ဟင်းချက်သည်။ အားဖြင့် ကထာ	မွေးစားပါ။	bpd	၁၅၀၀၀	၆၀၀၀၀	၀.၁၀၉	၀.၆၈

အသားပေး နောက်ကျတယ်။ ဟင်းချက်သည်။	Wheeler/UOP					
ကိုပိုလီမာ polypropylene အားဖြင့် တီထွင်ဆန်းသစ်မှု	BP	MMlb/y	၃၀၀	၉၀၀	၃,၄၃၀	၀.၆
ကိုပိုလီမာ polypropylene အားဖြင့် ယူနီပို	ဒေါင်း	MMlb/y	၃၀၀	၉၀၀	၃.၆၄၁	၀.၆
ကိုပိုလီမာ polypropylene အားဖြင့် SPHERIPOL အစုလိုက်	ဘောဆယ်	MMlb/y	၃၀၀	၉၀၀	၃.၆၄၉	၀.၆
ကိုပိုလီမာ polypropylene အားဖြင့် ဘော်စတာ	Borealis	MMlb/y	၃၀၀	၉၀၀	၄၊၀၁၅	၀.၆
အရိုင်း ပေါင်းခံခြင်း အားဖြင့် D2000	TOTAL/Technip	bpd	150,000	300,000	၀.၁၅၁	၀.၆
Cumene အားဖြင့် မေး- Max	UOP	tpy	150,000	450,000	၀.၀၁၂၀	၀.၆
သံသရာ အိုလီဖင် ကိုပိုလီမာ အားဖြင့် Mitsui လုပ်ငန်းစဉ်	Mitsui	MMlb/y	၆၀	၁၂၀	၁၂။၂၄၃	၀.၆
Cyclohexane အားဖြင့် liq- အဆင့်	Axens	tpy	100,000	300,000	၀.၀၀၆၁	၀.၆

ဟိုက်ဒရိုဂျင် ၏ ဘန်ဇင်း

(ဆက်ရန်)

စားပွဲ ၆.၂။ လုပ်ငန်းစဉ်ကုန်ကျစရိတ် ဆက်စပ်မှုများ- ဆက်ရန်

လုပ်ငန်းစဉ်	လိုင်စင်	စွမ်းရည် ယူနစ်	ဖြေးဖြေး	၎ အထက်	*a*	*n*
Dewaxing လုပ်ခြင်း။ အားဖြင့် ISODEWAXING	ဘရွန် Lummus	bpd	၆၀၀၀	၁၅၀၀၀	၀.၂၅၆	၀.၆
2,6-Dimethylnaphthalene အားဖျံ့ MeOH alkylation	Exxon မိုဘိုင်း/ကိုဘီ	MMlb/y	၅၀	၁၀၀	၇.၇၁၂	၀.၆
Dimethyl terephthalate အားဖြင့် metanolysis	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၃၀	၈၀	၅။၁၇၃	၀.၆
Dimethyl terephthalate အားဖျံ့ Huels ဓာတ်တိုးခြင်း။	Huels	MMlb/y	၃၀၀	၈၀၀	၇.၅၁၁	၀.၆
အီသနော အားဖြင့် ethylene ရေဓါတ်	ဘဝတစ်ခု	Mgal/y	၃၀	၉၀	၉.၆၄၃	၀.၆
အီသနော (လောင်စာ အဆင့်) အားဖြင့် ပြောင်းဖူး ခြောက်သွေ့ ကြိတ်ခြင်း။	ဘဝတစ်ခု	tpy	100,000	300,000	၀.၀၈၆၅	၀.၆
Ethylbenzene အားဖြင့် EBOne	ABB Lummus/UOP	tpy	300,000	၇၀၀,၀၀၀	၀.၀၀၈၅	၀.၆
အီသလင်း အားဖျံ့ အီသိန်း ကွဲအက်ခြင်း။	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၅၀၀	၂၀၀၀	၉.၅၇၄	၀.၆
အီသလင်း အားဖြင့် UOP ရေအားလျှပ်စစ် MTO	UOP/Norsk ရေအားလျှပ်စစ်	MMlb/y	၅၀၀	၂၀၀၀	၈.၆၃၂	၀.၆
အီသလင်း- အလင်း naphtha ဖြော်ကဲ (အမြင့်ဆုံး အီသလင်း)	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၁၀၀၀	၂၀၀၀	၁၆၊၄၁၁	၀.၆
အီသလင်း အားဖြင့် ethane/propane ဖြောက်	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၁၀၀၀	၂၀၀၀	၇.၈၇၈	၀.၆
အီသလင်း အားဖြင့် ဓာတ်ငွေ့ ဆီ ဖြောက်	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၁၀၀၀	၂၀၀၀	၁၇။၁၁	၀.၆
အီသလင်း glycol ethylene မှတဆင့် အောက်ဆိုဒ် hydrolysis	ဘူးခွံ	MMlb/y	၅၀၀	၁၀၀၀	၅.၇၅၂	၀.၆
ခဲ့နှံင့်သည်။ polystyrene suspension အားဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ်	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၅၀	၁၀၀	၃.၄၆၆	၀.၆
Fisher Tropsch လုပ်ငန်းစဉ်	ExxonMobil	tpy	200,000	၇၀၀,၀၀၀	၀.၄၇၆	၀.၆
အရည် ဓာတ်ပစ္စည်းများ ကွဲအက်ခြင်း။	KBR	bpd	၂၀၀၀၀	၆၀၀၀၀	၀.၂၁၀	၀.၆
အရည် ဓာတ်ပစ္စည်းများ ကွဲအက်ခြင်း။ အတွဲ ပါဝါ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး	UOP	bpd	၂၀၀၀၀	၆၀၀၀၀	၀.၃၀၂	၀.၆
ဓာတ်ငွေ့ ရှန် အရည် အားဖြင့် Syntroleum လုပ်ငန်းစဉ်	Syntroleum	bpd	၃၀၀၀၀	100,000	၂.၂၇၉	၀.၆
ဓာတ်ငွေ့ အချို အားဖျံ့ အာမင် ကိုယ်ရံတော် FS ရှန် ပိုက်လိုင်း spec	UOP	MMscf/d	၃၀၀	၈၀၀	၀.၃၈၆	၀.၆
Gasification အားဖြင့် ဂျီအီး Gasification လုပ်ငန်းစဉ် မာယာ အကြံမ်း	ဂျီအီး စွမ်းအင်	bpd	၇၀၀၀	၁၅၀၀၀	၀.၆၈၁	၀.၆
ဓာတ်ဆီ desulfurization အလွန်နက်နဲသည်။ အားဖြင့်	Axens	bpd	၇၀၀၀	၁၅၀၀၀	၀.၀၄၂၀	၀.၅၈
ဂျီချပ် + ဂလူးကို့စ် (၄၀% ဖြေရှင်းချက်) အားဖြင့် အခြေခံ စီစုတ်သော ပြောင်းဖူး ကြိတ်ခြင်း။	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၃၀၀	၈၀၀	၃.၃၁၇	၀.၆
HDPE အလုံးများ အားဖြင့် BP ဓာတ်ငွေ့ အဆင့် လုပ်ငန်းစဉ်	BP Amoco	MMlb/y	၃၀၀	၇၀၀	၃.၆၂၄	၀.၆
HDPE အလုံးများ အားဖြင့် ဖီးလစ် Slurry လုပ်ငန်းစဉ်	ဖီးလစ်	MMlb/y	၃၀၀	၇၀၀	၃,၃၇၀	၀.၆
Zeigler Slurry မှ HDPE အလုံးများ လုပ်ငန်းစဉ်	Zeigler	MMlb/y	၃၀၀	၇၀၀	၄.၄၈၈	၀.၆
မြင့်သည်။ ထိခိုက်မှု polystyrene အားဖြင့် အစုလိုက်	ဒေါင်း	MMlb/y	၇၀	၁၆၀	၂.၉၇၀	၀.၆

ပိုလီမာပြုလုပ်ခြင်း						
ရေအားလျှပ်စစ် အားဖြင့် ISOCRACKING	ဘရွန် Lummus	bpd	၂၀၀၀၀	၄၅၀၀၀	၀.၂၁	၀.၆
ရေအားလျှပ်စစ် အားဖြင့် Unicracking၊ ပေါင်းခံပါ။	UOP	bpd	၂၀၀၀၀	၄၅၀၀၀	၀.၁၃၆	၀.၆၆
ရေအားလျှပ်စစ်	Axens	bpd	၂၀၀၀၀	၄၅၀၀၀	၀.၁၉၈	၀.၆
ဟိုက်ဒရိုဂျင် အားဖြင့် ရေနွေးငွေ့မီသိန်း ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး	မွေးစားပါ။ ဝီ	MMscf/d	၁၀	၅၀	၁.၇၅၉	၀.၇၉
ရေအားသွင်းခြင်း။ အားဖြင့် စည်းလုံးညီညွတ်မှု	UOP	bpd	၁၀၀၀၀	၄၀၀၀၀	၀.၀၅၃၂	၀.၆၈
Isomerization ပြုလုပ်သည်။ ပြီးတာနဲ့ Penex ကိုဖြတ်ပါ။	UOP	bpd	၈၀၀၀	၁၅၀၀၀	၀.၀၄၅၅	၀.၆
Isomerization အားဖြင့် Penex- Molex	UOP	bpd	၈၀၀၀	၁၅၀၀၀	၀.၁၂၀	၀.၆
Isophthalic အက်ဆစ် အားဖြင့် m-Xylene ဓာတ်တိုးခြင်း။	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၁၆၀	၃၀၀	၉၉၁၄	၀.၆
Isoprene မှတဆင့် isobutylene carbonylation	IFP	MMlb/y	၆၀	၂၀၀	၁၀.၀၂၄	၀.၆
Isoprene အားဖြင့် propylene dimerization နှင့် pyrolysis	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၆၀	၂၀၀	၆.၅၁၉	၀.၆
တစ်ပြေးညီ alkylbenzene အားဖြင့် PACOL/Define/ PEP/Detal	UOP	MMlb/y	၁၀၀	၂၅၀	၄.၈၉၆	၀.၆
တစ်ပြေးညီ အယ်ဖာ olefins	ဘရွန်	MMlb/y	၃၀၀	၇၀၀	၅။၁၉၈	၀.၆

စားပွဲ ၆.၂။ လုပ်ငန်းစဉ် ကုန်ကျစရိတ် ဆက်စပ်မှုများ- ဆက်ရန်

လုပ်ငန်းစဉ်	လိုင်စင်	စွမ်းရည် ယူနစ်	ဖြေးဖြေး	၎ အထက်	*a*	*n*
တစ်ပြေးညီ အယ်ဖာ olefins အားဖြင့် Linear- ၁	UOP	tpy	200,000	300,000	၀.၁၂	၀.၆
Maleic anhydride အားဖြဲ့ဲ့ အရည်အိပ်ရာ လုပ်ငန်းစဉ်	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၇၀	၁၅၀	၇.၉၅၇	၀.၆
Methacrylic အက်ဆစ် အားဖြဲ့ဲ့ isobutylene ဓာတ်တိုးခြင်း။	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၇၀	၁၅၀	၇.၆၉၁	၀.၆
မီသနော မှတဆင့် ရေနွေးငွေ့ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး & ပေါင်းစပ်မှု	ဗီ လုပ်ငန်းစဉ် နည်းပညာ။	tpd	၃၀၀၀	၇၀၀၀	၂.၇၇၅	၀.၆
m-Xylene အားဖြင့် MX Sorbex	UOP	MMlb/y	၁၅၀	၃၀၀	၄.၃၂၆	၀.၆
Naphthalene အားဖြဲ့ဲ့ ၃-စင်မြဲ့ဲ့ အပ်ငဲးပ်ငဲး ပုံဆောင်ခဲ	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၂၀	၅၀	၂.၃၇၅	၀.၆
N-Butanol ထံမှ အကြမ်း C4s	BASF	MMlb/y	၁၅၀	၃၀၀	၈။၂၃၆	၀.၆
နော်ဘော်နီ အားဖြဲ့ဲ့ Diels-Alder တုံ့ပြုန်မှု	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၄၀	၉၀	၇.၄၈၂	၀.၆
Pentaerythritol အားဖြဲ့ဲ့ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၄၀	၉၀	၆.၂၂၀	၀.၆
PETresin ချစ်ပ် အတူ ကွန်နိုမာ အားဖြင့် NG3	DuPont	MMlb/y	၁၅၀	၃၀၀	၄.၇၅၅	၀.၆
ဖီနော ထံမှ cumene (ဇီအိုလိုင် ဓာတ်ကူပစ္စည်း)	UOP/ABB Lummus	MMlb/y	၂၀၀	၆၀၀	၆။၁၉၂	၀.၆
Phthalic အန်ဟိုက်ဒရိတ် ဓာတ် ပစ္စည်းများ ဓာတ်တိုးခြင်း။	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၁၀၀	၂၀၀	၇။၂၀၃	၀.၆
ပိုလီကာဗွန်နိတ် အားဖြဲ့ဲ့ မျက်နှာစာ ပိုလီမာပြုလုပ်ခြင်း	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၇၀	၁၅၀	20,680	၀.၆
Polyethylene terephthalate (အရည်ပျော် အဆင့်)	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၇၀	၂၀၀	၅.၃၈၉	၀.၆
ပိုလီစတိုရင်း အားဖြဲ့ဲ့ အစုလိုက် ပေါလီမာ၊ ပလပ် စီးဆင်း	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၇၀	၂၀၀	၂.၅၅၁	၀.၆
ပရိုပီလင်း အားဖြင့် Oleflex	UOP	tpy	150,000	၃၅၀၀၀၀	၀.၀၉၄	၀.၆
ပရိုပီလင်း အားဖြင့် metathesis	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၅၀၀	၁၀၀၀	၁.၈၉၉	၀.၆
သန့်စင်သည်။ terphthalic အက်ဆစ်	EniChem/Technimont	MMlb/y	၃၅၀	၇၀၀	၁၀.၅၉	၀.၆
p-Xylene အားဖြဲ့ဲ့ Isomar နှင့် Parex	UOP	tpy	300,000	၇၀၀,၀၀	၀.၀၂၃၀	၀.၆
p-Xylene အားဖြဲ့ဲ့ Tatoray လုပ်ငန်းစဉ်	UOP	bpd	၁၂၀၀၀	၂၀၀၀၀	၀.၀၆၉	၀.၆
သန့်စင်သည်။ Glycerine အားဖြဲ့ဲ့ ပေါင်းခံခြင်း/ စုပ်ယူမှု	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၃၀	၆၀	၂.၈၇၈	၀.၆
Sebacic အက်ဆစ် အားဖြင့် cyclododecanone လမ်းကြောင်း	ဆူမီတိုမို	MMlb/y	၈	၁၆	၁၃၊၄၄၅	၀.၆
Sorbitol (70%) အားဖြဲ့ဲ့ စဉ့်ဆက်မပြတ် ဟိုက်ဒရိဂျင်	ဘဝတစ်ခု	MMlb/y	၅၀	၁၂၀	၄.၄၄၄	၀.၆
စတီရင်း အားဖြဲ့ဲ့ စမတ်	ABB Lummus/UOP	tpy	300,000	၇၀၀,၀၀	၀.၀၃၅	၀.၆
ဗီနိုင်း acetate အားဖြဲ့ဲ့ Cativa ပေါင်းစပ်ထားသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်	BP	MMlb/y	၃၀၀	၈၀၀	၃.၅၉၇	၀.၆
ဗီနိုင်း acetate အားဖြဲ့ဲ့ Celanese အက်ဂျီးအမြတ် လုပ်ငန်းစဉ်	Celanese	MMlb/y	၃၀၀	၈၀၀	၆.၆၄၇	၀.၆
ဖောက်ထွင်းခြင်း။ အားဖြင့် coil-	မွေးစားပါ။	bpd	၆၀၀၀	၁၅၀၀၀	၀.၂၇၈	၀.၄
အမျိုးအစား visbreaker	Wheeler/UOP					၈

မှတ်ချက်-

1. *a* ၏တန်ဖိုး များသည် US Gulf Coast (USGC) အခြေခံပေါ်တွင် 2006 MM$ ဖြစ်သည် (Nelson Farrer အညွှန်း ¼ 1961.6၊ CE index ¼ 478.6)။
2. *ဖြေးဖြေး* နှင့် *ဂ*အထွက် ညွှန်ပြ အဆိုပါ ဘောင်များ ၏ အဆိုပါ ဒေသ ကျော် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဆက်စပ်မှု နှင့်သည် ဖြစ် လျော်ကထားသည်။
3. *ဂ* သည် အခြေခံ on ထုတ်ကုန် နှုန်း အတွက် ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ကျွေးပါ။ နှုန်း အတွက် လောင်စာများ။
4. ရှိရင် အဆိုပါ အညွှန်း *n* သည် ဝ.၆၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ဆက်စပ်မှု သည် တစ်ခု extrapolation ပတ်ပတ်လည် လူပျိုကုန်ကျစရိတ် အမှတ်။
5. ဆက်စပ်မှုများသည် *Hydrocarbon Processing* (2003၊ 2004a၊ နှင့် ၂၀၀၄ခ)၊ မှလွဲ၍ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ လိုင်စင်ပေးသူ သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ် "ယေဘူယျ" ယင်းအခြေအနေတွင် ဆက်နွယ်မှုများသည် Nexant PERP အစီရင်ခံစာများမှ အချက်အလက်များအပေါ် အခြေခံသည် (ရရှိနိုင်သည့်အစီရင်ခံစာများစာရင်းအပြည့်အစုံအတွက် www.Nexant.com/products ကို ကြည့်ပါ)။

ဘယ်မှာလဲ။

ဂ ¼ ISBL မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၌ အမေရိကန် ဒေါ်လာ၊ အမေရိကန် ပင်လယ်ကွေ့ ကမ်းရိုးတန်း၊ ၂၀၀၀ အခြေခံ;
မေး ¼ အပင် စွမ်းရည် ၌ မက်ထရစ် တန် နှုန်း တစ်နှစ်;
ဎ ¼ ဓာတ်ပေါင်းဖို ပြောင်းလဲခြင်း (¼ ဒြပ်ထု ၏ အလိုရှိသော ထုတ်ကုန် နှုန်း အစုလိုက်အပြုံလိုက် ကျွေးတယ်။ ရန် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို);
N ¼ နံပါတ် ၏ အလုပ်လုပ်တဲ့ ယူနစ်များ။
(မှတ်ချက်: ဟိ ဆက်စပ်မှု ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ မွမ်းမံထားသည်။ ထံမှ အဆိုပါ မူရင်း ကိုးကား။)

တစ် အလုပ်လုပ်တဲ့ ယူနစ် ပါဝင်သည်။ အားလုံး အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ နှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ လိုအပ်သည်။ အတွက် a သိသာထင်ရှားသော လုပ်ငန်းစဉ် ခြေလှမ်း သို့မဟုတ် လုပ်ဆောင်ချက်၊ အဲဒီလို အဖြစ် a တုံ့ပြန်မှု၊ ခွဲခွာခြင်း၊ သို့မဟုတ် အခြား အဓိက ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး။ များပြားလှသော ကုန်ကျစရိတ်များ ဥပမာ၊ ကွန်ပရက်ဆာများ၊ ရေခဲသေတ္တာစနစ်များ သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ် မီးဖိုများ မရှိပါက စုပ်ထုတ်ခြင်းနှင့် အပူဖလှယ်ခြင်းကို ပုံမှန်အားဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်သော ယူနစ်များအဖြစ် မယူဆပါ။

ထုတ်လုပ်သည်။ ထုတ်ကုန်များ

Bridgewater ၏နည်းလမ်းကဲ့သို့သော အဆင့်ရေတွက်နည်းများကို ဓာတုစက်ရုံများအတွက် တီထွင်ခဲ့ပြီး အခြားကုန်ထုတ်လုပ်မှုအမျိုးအစားများသို့ ကောင်းစွာမတိုးချဲ့နိုင်ပါ။ အကြီးစားထုတ်လုပ်မှုအတွက် (တစ်နှစ်လျှင် 500,000 ကျပ်) သည် စည်းကမ်းချက်ဖြစ်သည်။

$$\text{TCOP} = 4 \times \text{ပစ္စည်းများ ကုန်ကျစရိတ်} \qquad (6.10)$$

ပုံသေကုန်ကျစရိတ်နှင့် အသုံးအဆောင်များကို ခန့်မှန်းနိုင်လျှင် ဤညီမျှခြင်းအား အပင်ကုန်ကျစရိတ်၏ အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဥပမာ ၆.၁

benzene ၏ ရွှဲရွှဲဖြင့် cyclohexane ပြုလုပ်ရန် လုပ်ငန်းစဉ်တွင် feed- effluent heat exchanger၊ saturation reactor နှင့် product stabilizer column တို့ ပါဝင်ပါသည်။ တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန် ၂၀၀,၀၀၀ ထုတ်လုပ်နိုင်သော အပင်တစ်ပင်၏ ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းတွက်ချက်ပါ။ ဇယား 6.2 နှင့် Bridgewater ၏နည်းလမ်းတွင် ဆက်စပ်မှုကို အသုံးပြု၍ cyclohexane ၏ kMTA)။

ဖြေရှင်းချက်

ထံမှ စားပွဲ ၆.၂၊ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ဆက်စပ်မှု အတွက် အဆိုပါ Axens လုပ်ငန်းစဉ် အတွက်

ဘန်ဇင်းရွှဲပေးသည်။

ဂ ¼ 0 . 0061(S) ၀။၆

¼ 0 . ၀၀၆၁(၂ × ၁၀.၆)

¼ ၉ ဒေါ်လာ ၂ MM ဖော်ပြခဲ့သည်။ on a ဇန်နဝါရီလ ၂၀၀၆ USGC အခြေခံ

အသုံးပြုခြင်း။ Bridgewater ၏ နည်းလမ်း၊ ငါတို့ ရှိသည် နှစ်ခု အလုပ်လုပ်တဲ့ ယူနစ်များ (ထို ဓာတ်ပေါင်းဖို နှင့် ကုန်ပစ္စည်းတည်ငြိမ်မှု—အပူလဲလှယ်ကိရိယာကို ထည့်မတွက်ပါ) နှင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုပြောင်းလဲခြင်းမှာ 1.0 ဟုယူဆလျှင် ကျွန်ုပ်တို့သည် ညီမျှခြင်း 6.8 သို့ အစားထိုးနိုင်သည်-

ဂ ¼ ၃၂၀၀ × ၂ × (မေး) ၀။၆၇၅

¼ ၃၂၀၀ × ၂ × (၂ × ၁၀၅)၀.၆၇၅

¼ ၂၄ ဒေါ်လာ MM ဖော်ပြခဲ့သည်။ on a ၂၀၀၀ USGC အခြေခံ

မှတ်ချက် အဲဒါ ငါတို့ ရှိသည် ရရှိခဲ့သည်။ နှစ်ခု အရမ်း မတူဘူး။ အဖြေများ Bridgewater ၏ ဆက်စပ်မှုကို အနီးစပ်ဆုံးတစ်ခုသာဟု သိထားကြသည်။ သို့သော်လည်း၊ ဇယား 6.2 သည် အနည်းငယ်နိမ့်ကျနေနိုင်သည့် နည်းပညာရောင်းချသူများထံမှ အချက်အလက်များအပေါ် အခြေခံထားသည်။ ရရှိနိုင်သောအချက်အလက်အဆင့်ဖြင့်၊ ကုန်ကျစရိတ်သည် $10 အကွာအဝေးတွင်ရှိသည်ဟုဆိုရန် ဖြစ်နိုင်သည်။ MM မှ $20 MM ကုန်ကျစရိတ်များသည် အချိန်အခြေခံပေါ်တွင် မတူညီကြောင်းကိုလည်း သတိပြုပါ။ ကုန်ကျစရိတ်များကို ပြုပြင်ရန် နည်းလမ်းများ on မတူဘူး။ အချိန် ခြေစွပ်များ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၆.၃.၅။

6.3.3. ဟိ စက်ရုံအလုပ်ရုံ နည်းလမ်း ၏ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်

အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက် ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်အပင်များကို မကြာခဏအခြေခံသည်။ ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုအပေါ် လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် လိုအပ်သော အဓိကပစ္စည်းများ၏ ဝယ်ယူမှုကုန်ကျစရိတ်နှင့် အခြားကုန်ကျစရိတ်များကို စက်ကိရိယာကုန်ကျစရိတ်၏ အကြောင်းရင်းများအဖြစ် ခန့်မှန်းထားသည်။ ဤခန့်မှန်းချက်အမျိုးအစား၏တိကျမှုနှုန်းသည် ခန့်မှန်းချက်ပြုလုပ်သည့်အချိန်တွင် ဒီဇိုင်းရောက်ရှိသွားသည့်အဆင့်နှင့် စက်ကိရိယာကုန်ကျစရိတ်များအတွက် ရရှိနိုင်သောဒေတာများ၏ ယုံကြည်စိတ်ချရမှုအပေါ် မူတည်ပါသည်။ ပရောဂျက် ဒီဇိုင်း၏ နောက်ပိုင်း အဆင့်များတွင် အသေးစိတ် စက်ကိရိယာ သတ်မှတ်ချက်များ ရရှိနိုင်ပြီး ခိုင်မာသော ကိုးကားချက်များ ရရှိလာသောအခါ၊ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ စျေးသည်များ၊ a အတော်လေး တိကျသည်။ ခန့်မှန်းချက် ၏ ဤနည်းလမ်းဖြင့် ပရောဂျက်၏ အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ကို တွက်ချက်နိုင်သည်။

လန်းသည်။ အကြောင်းရင်းများ

လန်းသည်။ (၁၉၄၈)၊ အဆိုပြုသည်။ အဲဒါ အဆိုပါ ISBL ပုံသေ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၏ a အပင် သည် ပေးသည် အဖြစ် a ညီမျှခြင်းဖြင့်ဝယ်ယူထားသော စုစုပေါင်းစက်ပစ္စည်းကုန်ကျစရိတ်၏လုပ်ဆောင်ချက်

$$C = F \times C_0 \qquad (6.11),$$

ဘယ်မှာလဲ။

C ¼ စုစုပေါင်း အပင် ISBL မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် (အပါအဝင် အင်ဂျင်နီယာ ကုန်ကျစရိတ်);

S C_e ¼ စုစုပေါင်း ပေးပို့ခဲ့သည်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အားလုံး အဆိုပါ အဓိက

ပစ္စည်းကိရိယာ ပစ္စည်းများ- ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ တိုင်ကီများ၊ ကော်လံများ၊ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ၊ မီးဖိုများ၊ စသည်တို့

F ¼ တစ်ခု တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက်၊ နောက်ပိုင်း တွင်ကျယ်စွာ လူသိများသည်။ အဖြစ် a လန်းသည်။ အချက်။

လန်းသည်။ မူလက အဆိုပြုသည်။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ တန်ဖိုးများ ၏ F၊ အခြေခံ on ၁၉၄၀ ခုနှစ်များ စီးပွားရေး

F ¼ ၃.၁ အတွက် အစိုင်အခဲများ လုပ်ဆောင်ခြင်း။ အပင်;
F ¼ ၄.၇၄ အတွက် အရည်များ လုပ်ဆောင်ခြင်း။ အပင်;
F ¼ ၃.၆၃ အတွက် ရောနှော အရည်-အခဲများ လုပ်ဆောင်ခြင်း။ အပင်။

Hand (1958) သည် မတူညီသောအချက်များကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ပိုမိုကောင်းမွန်သောရလဒ်များကို ရယူရန်အကြံပြုခဲ့သည်။ မတူဘူး။ အမျိုးအစားများ ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ။ ဥပမာများ ၏ အဆိုပါ အချက်များ အဆိုပြုသည်။ အားဖြင့် လက် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးထားသည်။ စားပွဲ ၆.၃။ လက် ကိုလည်း စောင့်ကြည့်ခဲ့သည်။ အဲဒါ ဒီ ချဉ်းကပ် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ သာ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း၏ အစောဆုံး အဆင့်များနှင့် အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း အချက်အလက် မပါရှိပါ။

နှစ်မျိုးလုံး လန်းသည်။ (၁၉၄၈)၊ နှင့် လက် (၁၉၅၈)၊ ပါဝင်ပါသည်။ အိမ် ရုံး ကုန်ကျစရိတ် ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး ပြင်ပနေရာ ကုန်ကျစရိတ် သို့မဟုတ် အရေးပေါ်အခြေအနေ ၌ သူတို့ရဲ့ တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက်များ၊ ဒါကြောင့် သတိထားပါ။ ၏ နှစ်ဆ ရေတွက်ခြင်း။ ဤချဉ်းကပ်နည်းကို အသုံးပြုသည့်အခါ အင်ဂျင်နီယာ၊ ဝယ်လိုအားနှင့် ဆောက်လုပ်ရေး (EPC) ကုန်ကျစရိတ်။ ဆွေမျိုး စရိတ် ၏ ပစ္စည်းများနှင့် လုပ်အား ရှိသည် ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ သိသိသာသာ ဘယ်တော့လဲ ဒါတွေ အချက်များ တီထွင် ခဲ့သည်၊ ဆက်စပ်မှု၏တိကျမှုသည် အဓိကအချက်သုံးချက်ကို အာမခံနိုင်မည်မဟုတ်ပေ။ ကိန်းဂဏန်းများ အတွက် F အများစု တော်များ သုံးပြီး ဒီ နည်းလမ်း ထို့ကြောင့် အသုံးပြု a လန်းသည်။ အပင်အရွယ်အစားပေါ်မူတည်၍ 3၊ 4 သို့မဟုတ် 5 ၏အချက် (ပိုကြီးသောအပင် ¼ smaller factor) နှင့် အမျိုးအစား။

စားပွဲ ၆.၃။ တပ်ဆင်ခြင်း။ အကြောင်းရင်းများ အဆိုပြုသည်။ အားဖြင့် လက် (၁၉၅၈)။

ပေးရတယ်။ ရိုက်ပါ။	တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက်
ကွန်ပရက်ဆာ	၂.၇
ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံများ	၄
အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်များ	၂
အပူ ငွေလဲသူများ	၃.၅
တူရိယာ	၄
အဖြာဖြာ ပစ္စည်းကိရိယာ	၂.၇
ဖိအား ရေယာဉ်များ	၄
ပန့်များ	၄

အသေးစိတ် စက်ရုံအလုပ်ရုံ ခန့်မှန်းချက်များ

ညီမျှခြင်း 6.11 ကို flowsheet ကိုရေးဆွဲပြီး ပင်မစက်ရုံသုံးပစ္စည်းများကို အရွယ်အစားပြုလုပ်ပြီးသည်နှင့် ပဏာမခန့်မှန်းချက်တစ်ခုပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ပိုမိုအသေးစိတ်သော ဒီဇိုင်းအချက်အလက်ကို ရနိုင်သည့်အခါ Lang factor တွင် တစ်ဦးချင်း ပေါင်းစပ်ထားသည့် ကုန်ကျစရိတ်အချက်များအား ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းဖြင့် တပ်ဆင်မှုအချက်ကို ပိုမိုတိကျစွာ ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

ဟိ တိုက်ရိုက်ကုန်ကျစရိတ် ပစ္စည်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖြစ်ပေါ် ခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ ဆောက်လုပ်ရေး ၏ a အပင်၊ ၌ ထပ်လောင်း စက်ပစ္စည်း စရိတ်စကများ ၊

1. ပေးရတယ်။ စိုက်ထူခြင်း၊ အပါအဝင် အုတ်မြစ်များ နှင့် အသေးအဖွဲ ဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာ အလုပ်;
2. ထောင်းထောင်း၊ အပါအဝင် insulation နှင့် ပန်းချီ;
3. လျှပ်စစ် ပါဝါ နှင့် အလင်းရောင်;
4. တူရိယာနှင့် အလိုအလျောက် လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု (APC) စနစ်များ;
5. လုပ်ငန်းစဉ် အဆောက်အဦများ နှင့် အဆောက်အဦများ;
6. နောက်ဆက်တွဲ အဆောက်အဦများ၊ ရုံးများ၊ ဓာတ်ခွဲခန်း အဆောက်အဦများ၊ အလုပ်ရုံဆွေးနွေးပွဲများ;
7. သိုလှောင်မှု အတွက် ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ နှင့် ပြီးပြီ။ ထုတ်ကုန်;
8. အသုံးအဆောင်များ (ဝန်ဆောင်မှု)၊ ပံ့ပိုးမှု ၏ အပင် အတွက် ရေနွေးငွေ့၊ ရေ၊ လေ၊ မီးသတ် ဝန်ဆောင်မှုများ (offsites များအဖြစ် သီးခြားစီ ကုန်ကျစရိတ်မရှိပါက)
9. ဆိုက် ပြင်ဆင်မှု။

ဤအရာတစ်ခုစီ၏ စုစုပေါင်းအရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်သို့ ပံ့ပိုးပေးမှုကို မြှောက်ခြင်းဖြင့် တွက်ချက်သည်။ အဆိုပါ စုစုပေါင်း ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ အားဖြင့် တစ်ခု သင့်လျော်သော အချက်။ အမျှ အတူ အဆိုပါ အခြေခံ အလန်းအချက်၊ ဤအချက်များသည် အလားတူ လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် သမိုင်းဆိုင်ရာ ကုန်ကျစရိတ်ဒေတာမှ အကောင်းဆုံး ဆင်းသက်လာခြင်းဖြစ်သည်။ အကိုးအကားများစွာတွင် အချက်များအတွက်

ပုံမှန်တန်ဖိုးများကို ပေးထားသည်။ Happle and Jordan (1975) နှင့် Garrett (1989) ကိုကြည့်ပါ။ Guthrie (1974) သည် ကုန်ကျစရိတ်များကို ပစ္စည်းနှင့် လုပ်အားအပိုင်းများအဖြစ် ပိုင်းခြားပြီး တစ်ခုစီအတွက် သီးခြားအချက်များပေးသည်။

လုပ်ငန်းစဉ်ကို ပိုင်းခြားခြင်းဖြင့် ခန့်မှန်းချက်တစ်ခု၏ တိကျမှုနှင့် ယုံကြည်စိတ်ချရမှုကို မြှင့်တင်နိုင်ပါသည်။ လက်အောက်ခံများ နှင့် သုံးပြီး အချက်များ အဲဒါကို မူတည်တယ်။ on အဆိုပါ လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အဆိုပါ လက်အောက်ခံများ; Guthrie ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၆၉)။ ၌ Guthrie ရဲ့ အသေးစိတ် နည်းလမ်း ၏ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်၊ အဆိုပါ စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် တပ်ဆင်မှု၊ ပိုက်နှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာကုန်ကျစရိတ်များကို သီးခြားစီ ကုန်ကျသည်။ အသေးစိတ် ကျပါတယ်။ သည် ကုသိုလ် သာ အကယ်၍ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ဒေတာ ရရှိနိုင် ဖြစ်ကြပါသည်။ ယုံကြည်စိတ်ချရသော နှင့် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ရှိတယ်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ယူထားသည်။ ရန် အဆိုပါ အမှတ် ဘယ်မှာလဲ။ အားလုံး အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ပစ္စည်းများ နိုင်သည် ဖြစ် ဖော်ထုတ်ခဲ့သည်။ နှင့် ပါဝင်ပါသည်။

စားပွဲ ၆.၄။ ရိုးရိုး အကြောင်းရင်းများ အတွက် ခန့်မှန်းချက် ၏ ပရောဂျက် ပုံသေ အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ်

ကုသိုလ်ကံ	အရည်များ	လုပ်ငန်းစဉ် Fluids-Solids အမျိုးအစား	အစိုင်အခဲများ
၁။ မေဂျာ ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ စုစုပေါင်း ဝယ်ယူမှု	C_c	C_c	C_c
ကုန်ကျစရိတ်			
f_{er} ပေးရတယ်။ ဖြစ်တာများတယ်။	၀.၃	၀.၅	၀.၆
f_p ထောင်းထောင်း	၀.၈	၀.၆	၀.၂
f_i တူရိယာ နှင့် ထိန်းချုပ်မှု	၀.၃	၀.၃	၀.၂
f_{el} လျှပ်စစ်	၀.၂	၀.၂	၀.၁၅
f_c အရပ်ဘက်	၀.၃	၀.၃	၀.၂
f_s ဖွဲ့စည်းပုံများ နှင့် အဆောက်အဦများ	၀.၂	၀.၂	၀.၁
f_l နောက်ကျနေသည်။ နှင့် ဆေးသုတ်	၀.၁	၀.၁	၀.၀၅
ISBL ကုန်ကျစရိတ် $= S\ C_e \times$	3.3	၃.၂	၂.၅
ပြင်ပဆိုက်များ (OS)	၀.၃	၀.၄	၀.၄
ဒီဇိုင်း နှင့် အင်ဂျင်နီယာ (D&E)	၀.၃	၀.၂၅	၀.၂
အရေးပေါ်အခြေအနေ (ဘ)ဦး	၀.၁	၀.၁	၀.၁
စုစုပေါင်း ပုံသေ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် $C_{FC} = C\ (1 + OS)(1 + DE + X)$			
$= C \times$	1.82	၁.၈၉	၁.၈၂
$= S\ C_e \times$	6.00	6.05	4.55

Gerrard (2000) သည် စက်ပစ္စည်းများ ကုန်ကျစရိတ်နှင့် တပ်ဆင်မှု ရှုပ်ထွေးမှု၏ လုပ်ဆောင်မှုအဖြစ် စက်ပစ္စည်းတစ်ခုချင်းစီအတွက် အချက်များအား ပေးသည်။

ရိုးရိုး အချက်များ အတွက် အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ ၏ အဆိုပါ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၆.၄။ စာပေတွင်ထုတ်ဝေသည့် စက်ကိရိယာကုန်ကျစရိတ်ဒေတာကို အသုံးပြု၍ အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ကို အနီးစပ်ဆုံးခန့်မှန်းရန် ၎င်းတို့ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဟိ တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက်များ ပေးသည် ၌ စားပွဲများ ၆.၃ နှင့် ၆.၄ ဖြစ်ကြပါသည်။ အတွက် အပင်များ တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ ထံမှ ကာဗွန်သံမဏိ။ ဘယ်တော့လဲ နောက်ထပ် ထူးခြားဆန်းပြား ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ ထို့နောက် a ပစ္စည်းများ အချက် f_m လုပ်သင့်တယ်။ ကိုလည်း မိတ်ဆက်ပေးသည် -

$$f_m = \frac{\text{ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပစ္စည်း ၌ ထူးခြားဆန်းပြား ပစ္စည်း}}{\text{ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပစ္စည်း ၌ ကာဗွန် သံမဏိ}} \quad (၆.၁၂)$$

f_m သတိပြုပါ။ သတ္တုစျေးနှုန်းများ၏ အချိုးအစားနှင့် မညီမျှသောကြောင့် ဝယ်ယူသည့်ကိရိယာများတွင် အလုပ်သမားစရိတ်၊ အပိုစရိတ်များ၊ တီထွင်သူ၏အမြတ်နှင့် အခြားကုန်ကျစရိတ်များပါဝင်သောကြောင့်၊ အဲဒါ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး အတိုင်းအတာ တိုက်ရိုက် အတူ သတ္တု စျေးနှုန်း။ ညီမျှခြင်း ၆.၁၁ နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ်

ပစ္စည်းတစ်ခုချင်းစီအတွက် တိုးချဲ့ပေးပါသည်။

$$C = \sum_{i=1}^{M} C_{e,i,cs}[(1 + f_p) f_m + (f_{er} + f_{el} + f_i + f_c + f_s + f_l)] \quad (6.12)$$

သို့မဟုတ်

$$C = \sum_{i=1}^{M} C_{e,i,A}[(1 + f_p) + (f_{er} + f_{el} + f_i + f_c + f_s + f_l) / f_m] \quad (6.13)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$C_{e,i,cs}$ ¼ ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ *စု/၌* ကာဗွန် သံမဏိ;

$C_{e,i,A}$ ¼ ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ ကုန်ကျစရိတ် စက်ကိရိယာများ *စု သတ္တုစပ်၌* ;

အမ် ¼ စုစုပေါင်း နံပါတ် ၏ အပိုင်းပိုင်း ၏ စက်ကိရိယာများ;

f_p ¼ တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် ပိုက်;

f_{er} ¼ တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် စက်ကိရိယာများ စိုက်ထူ;

f_{el} ¼ တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် လျှပ်စစ် အလုပ်;

f_i ¼ တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် ကိရိယာတန်ဆာပလာ နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု;

f_c ¼ တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် အရပ်ဘက် အင်ဂျင်နီယာ အလုပ်;

f_s ¼ တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် အဆောက်အဦများ နှင့် အဆောက်အဦများ;

f_l ¼ တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် နောက်ကျခြင်း၊ လျှပ်ကာ၊ သို့မဟုတ် ဆေးသုတ်။

ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများကို စနစ်တကျ မှန်ကန်စွာ တပ်ဆင်ရန် ပျက်ကွက်ခြင်း စသည့်အချက်များ ထဲက တစ်ခု အဆိုပါ အများဆုံး ဘုံ အရင်းအမြစ်များ ၏ အမှား အတူ အဆိုပါ စက်ရုံအလုပ်ရုံ နည်းလမ်း။ ရိုးရိုး တန်ဖိုးများ ၏ ယေဘူယျ အင်ဂျင်နီယာ သတ္တုစပ်များအတွက် ပစ္စည်းများ အချက်ပြခြင်းကို ဇယား 6.5 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

အနှစ်ချုပ် ၏ အဆိုပါ စက်ရုံအလုပ်ရုံ နည်းလမ်း

အများကြီးပဲ။ ကွဲပြားမှုများ on အဆိုပါ စက်ရုံအလုပ်ရုံ နည်းလမ်း ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ဟိ လိုက်နာပါ။ နည်းလမ်း နိုင်သည် ဖြစ် နဲ့ သုံးတယ်။ အဆိုပါ ဒေတာ ပေးသည် ၌ ဒီ အခန်း ရန် လုပ်ပါ။ a အမြန်၊ အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ပရောဂျက်တစ်ခုအတွက် လိုအပ်သော ပုံသေအရင်းအနှီးရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု-

1. ပစ္စည်းနှင့် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာကို ပြင်ဆင်ပါ၊ ပဏာမ စီးဆင်းမှုစာရွက်များ၊ အရွယ်အစားကို ရေးဆွဲပါ။ အဓိက ပစ္စည်းများ၊ ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်းများ ရွေးချယ်ပါ။
2. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ အဓိက ပစ္စည်းကိရိယာ ပစ္စည်းများ။ ကြည့်ပါ။ အဆိုပါ နောက်တစ်ခု အပိုင်း။
3. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ISBL တပ်ဆင်ထားသည်။ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်၊ သုံးပြီး အဆိုပါ အချက်များ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၆.၄ 6.13 သို့မဟုတ် 6.14 ဇယား 6.5 တွင်ဖော်ပြထားသော ပစ္စည်းအချက်များဖြင့် ညီမျှခြင်း 6.13 သို့မဟုတ် 6.14 ကိုအသုံးပြု၍ ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများအတွက် ပြုပြင်ခြင်း။
4. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ OSBLı အင်ဂျင်နီယာ၊ နှင့် အရေးပေါ်အခြေအနေ ကုန်ကျစရိတ် သုံးပြီး အဆိုပါ အချက်များ ဇယား 6.4 တွင်ဖော်ပြထားသည်။
5. ISBLı OSBLı အင်ဂျင်နီယာနှင့် အရေးပေါ်ကုန်ကျစရိတ်များ၏ ပေါင်းစုသည် ပုံသေအရင်းအနှီး ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုဖြစ်သည်။

စားပွဲ ၆.၅။ ပစ္စည်းများ ကုန်ကျစရိတ် အချက်များ၊ f_m၊ ဆွေမျိုး ရုန် ပါလာတယ်။ ကာဗွန် သံမဏိ

ပစ္စည်း	f_m
ကာဗွန် သံမဏိ	1.0
အလူမီနီယံ နှင့် ကြေး	၁.၀၇
ကာ့ သံမဏိ	၁.၁
၃၀၄ stainless သံမဏိ	၁.၃
၃၁၆ stainless သံမဏိ	၁.၃
၃၂၁ stainless သံမဏိ	၁.၅
Hastelloy C	၁.၅၅
Monel	1.65
နီကယ် နှင့် Inconel	1.7

6. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အလုပ်လုပ် မြို့တော် အဖြစ် a ရာခိုင်နှုန်း ၏ အဆိုပါ ပုံသေ မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု; 10 မှ 20% သည် ပုံမှန်ဖြစ်သည် (သို့မဟုတ် ယင်းကို ခန့်မှန်းထားလျှင် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်မှ တွက်ချက်ပါ—အပိုင်း 6.4 ကိုကြည့်ပါ)။
7. ထည့်ပါ။ အဆိုပါ ပုံသေ နှင့် အလုပ်လုပ် မြို့တော် ရန် ရယူ အဆိုပါ စုစုပေါင်း ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု လိုအပ်သည်။

6.3.4. ဝယ်ယူထားသော စက်ပစ္စည်းများကို ခန့်မှန်းခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ်

ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်၏ factorial method သည် ဝယ်ယူမှုအပေါ် အခြေခံသည်။ စက်ပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ်များ ဖြစ်သောကြောင့် စက်ပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ်များအတွက် ကောင်းသော ခန့်မှန်းချက် လိုအပ်ပါသည်။ သေးငယ်သော ပြန်လည်မွမ်းမံပြင်ဆင်မှုနှင့် ပုလင်းထောင်ခြင်း ပရောဂျက်များအတွက် စက်ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုချင်းစီ၏ ကုန်ကျစရိတ်များသည်လည်း မကြာခဏ လိုအပ်ပါသည်။

ဟိ အကောင်းဆုံး အရင်းအမြစ် ၏ ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ ကုန်ကျစရိတ် သည် လတ်တလော ဒေတာ on အမှန်တကယ် ဈေးနှုန်းများ ပေးဆပ်ခဲ့သည်။ အလားတူကိရိယာများအတွက်။ Engineering, Procurement, and Construction (EPC) အတွက် အလုပ်လုပ်နေသော အင်ဂျင်နီယာများ၊ ကုမ္ပဏီများ၊ (မကြာခဏ ရည်ညွှန်းသည်။ ရန် အဖြစ် *ကန်ထရိုက်တာများ*) ရှိသည်။ ဝင်ရောက်ခွင့် ရန် ကြီးမားသော ပမာဏများ ၏ ဤကုမ္ပဏီများသည် နှစ်စဉ်နှစ်တိုင်း တစ်ကမ္ဘာလုံးတွင် ပရောဂျက်များစွာကို လုပ်ဆောင်နေသောကြောင့် အရည်အသွေးမြင့်ဒေတာ။ လည်ပတ်နေသော ကုမ္ပဏီများတွင် လုပ်ကိုင်နေသော အင်ဂျင်နီယာများသည် မကြာသေးမီက ပရောဂျက်များမှ အချက်အလက်များကို ရယူနိုင်သော်လည်း အရင်းအနှီးများစွာသော ပရောဂျက်များကို လုပ်ဆောင်သည့် ကုမ္ပဏီကြီးတစ်ခုအတွက် အလုပ်မလုပ်ပါက ၎င်းတို့သည် မဖြစ်နိုင်ပေ။ ရန် ဖြစ် နိုင် ရန် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက် နှင့် ထိန်းသိမ်းပါ။ လက်ရှိ ကုန်ကျစရိတ် ဆက်စပ်မှု အတွက် နောက်ထပ် ထက် a အခြေခံပစ္စည်းအမျိုးအစားအနည်းငယ်။ ကုမ္ပဏီကြီးအများစုသည် ယုံကြည်စိတ်ချရသော ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းတွက်ချက်မှုပြုလုပ်ရန် အခက်အခဲကို အသိအမှတ်ပြုကြပြီး ဒေတာစုဆောင်းပြီး EPC ကုမ္ပဏီများနှင့် အနီးကပ်လုပ်ဆောင်သည့် ပရောဂျက်ဘတ်ဂျက်များအတွက် အတွေ့အကြုံရှိ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာ ကျွမ်းကျင်သူအချို့ကို ခန့်အပ်ထားသည်။

ကန်ထရိုက်တာ သို့မဟုတ် ဖောက်သည်၏ ဝယ်ယူနိုင်စွမ်းအားနှင့် ပရောဂျက်၏ အရေးပေါ်အခြေအနေတို့အပေါ် မူတည်၍ စက်ကိရိယာနှင့် အစုလိုက်အမြောက်အများများအတွက် ပေးချေသည့် အမှန်တကယ်ဈေးနှုန်းများသည် ကတ်တလောက် သို့မဟုတ် စာရင်းဈေးနှုန်းများနှင့် သိသိသာသာ ကွာခြားနိုင်ပါသည်။

လျှော့စျေးများနှင့် အပိုကြေးများသည် အလွန်လျှို့ဝှက်ထားသော လုပ်ငန်းအချက်အလက်ဖြစ်ပြီး EPC ကုမ္ပဏီများတွင်ပင် အနီးကပ်စောင့်ကြပ်ပေးမည်ဖြစ်သည်။

EPC ကဏ္ဍပြင်ပရှိ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာများသည် ကုန်ကျစရိတ်-ခန့်မှန်းရေးဌာန၏ ပံ့ပိုးကူညီမှုမရှိသော ပွင့်လင်းစာပေမှ ကုန်ကျစရိတ်ဒေတာကို အားကိုးရမည် သို့မဟုတ် ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းဆော့ဖ်ဝဲကို အသုံးပြုပါ။ ဓာတုစက်ရုံကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် အသုံးအများဆုံးဆော့ဖ်ဝဲ မှာ Aspen Technology Inc. ICARUS ™ မှ လိုင်စင်ရ ICARUS ™ ကိရိယာအစုံအလင်ဖြစ်သည်။ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး အသုံးပြု အဆိုပါ စက်ရုံအလုပ်ရုံ နည်းလမ်း၊ ဒါပေမယ့် အစား ခန့်မှန်းချက် ပစ္စည်းကိရိယာ ကုန်ကျစရိတ်၊ အစုလိုက် ကုန်ကျစရိတ်၊ ကုန်ကျစရိတ် ၊ ကုန်ကျစရိတ်နှင့် ကုန်ကျစရိတ်များကို အသေးစိတ် ခန့်မှန်းရန်အတွက် အင်ဂျင်နီယာများက အသုံးပြုသည့် အလေ့အကျင့်ကို လိုက်နာပြီး ပစ္စည်းများနှင့် အလုပ်သမား ကုန်ကျစရိတ်များမှ တပ်ဆင်စရိတ်များ။ ICARUS ™ မှ မော်ဒယ်များကို တီထွင်ခဲ့သည်။ a အဖွဲ့ ၏ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာများ အခြေခံ on ဒေတာ စုဆောင်းခဲ့သည်။ ထံမှ EPC ကုမ္ပဏီများ၊ နှင့် ပစ္စည်းကိရိယာ ထုတ်လုပ်သူများ။ ဟိ မော်ဒယ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မွမ်းမံထားသည်။ နှစ်စဉ်။ ဟိ ICARUS လုပ်ငန်းစဉ် ခန့်မှန်းခြေဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို စံ Aspen/Hsysys ပညာရေးဆိုင်ရာပက်ကေ့ချ်တွင် ထည့်သွင်းထားပြီး တက္ကသိုလ်အများစုတွင် ရရှိနိုင်ပါသည်။ ICARUS ™ ဆော့ဖ်ဝဲလ်သည် ကောင်းမွန်စွာအသုံးပြုသည့်အခါ ကျိုးကြောင်းဆီလျော်စွာ ခန့်မှန်းချက်ပေးစွမ်းနိုင်ပြီး အပိုင်း 6.3.8 တွင် အသေးစိတ်ဖော်ပြထားသည်။

အဖွင့်စာပေတွင် စက်ကိရိယာ ကုန်ကျစရိတ် ဒေတာနှင့် ကုန်ကျစရိတ် ဆက်စပ်မှု များပြားကြောင်း၊ ဒါပေမယ့် အများကြီး ၏ အဲဒါ သည် ၏ အရမ်း ဆင်းရဲ အရည်အသွေး။ ဟိ ဆက်ဆံရေး အကြား အရွယ်အစား ညီမျှခြင်း 6.6 နှင့် 6.7 တွင် ပေးထားသည့် ကုန်ကျစရိတ်များကိုလည်း သင့်လျော်သောအရွယ်အစား ကန့်သတ်ဘောင်တစ်ခုကို အသုံးပြုပါက စက်ကိရိယာများအတွက်လည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။ အရွယ်အစား အတိုင်းအတာသည် ပြင်းအား အစီအစဉ်များစွာကို ကျော်လွန်ပါက၊ ထို့နောက် လော့ဂ်-လော့ဂ် မြေကွက်များ များသောအားဖြင့် ပေးပါ။ a ပိုကောင်းပါတယ်။ ကိုယ်စားပြုမှု ၏ အဆိုပါ ဆက်ဆံရေး ထက် ရိုးရှင်းသော ညီမျှခြင်း

စက်ပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ်ဆိုင်ရာ ယုံကြည်စိတ်ချရဆုံး အချက်အလက်အချို့ကို ပရော်ဖက်ရှင်နယ်တွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာ စာပေ။ ဆက်စပ်မှု အခြေခံ on လတ်တလော ဒေတာ ဖြစ်ကြပါသည်။ အသင်း၏ ဂျာနယ်ဖြစ်သည့် *Cost Engineering* တွင် ရံဖန်ရံခါ ထုတ်ဝေသည် ။ အဆိုပါ တိုးတက်မှု ၏ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာ နိုင်ငံတကာ (AACE နိုင်ငံတကာ)။ AACE

နိုင်ငံတကာ ကိုလည်း ရှိသည်။ တစ်ခု အရမ်းကောင်းတဲ့ ဝဘ်ဆိုဒ်၊ www.aacei.org၊ ဘယ်ဟာ ရှိသည်။ ကုန်ကျစရိတ် အဖွဲ့ဝင်သုံးနိုင်သော မော်ဒယ်များ။ ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းခြင်းအတွက် အခြားသော ဝဘ်အရင်းအမြစ်များ၏ ကျယ်ပြန့်သောစာရင်းတစ်ခုလည်း ရှိပါသည်။ မှာ www.aacei.org/resources။ ဟိ ယူကေ အသင်းအဖွဲ့ ၏ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာများ (ACostE) ထုတ်ဝေသည်။ အဆိုပါ ဂျာနယ် *ဟိ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာ* နှင့် ကိုလည်း ပုံနှိပ်များ a လမ်းညွှန် ရန် အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းတွက်ချက်ခြင်း (Gerrard, 2000) သည် လုပ်ငန်းစဉ်သုံး စက်ကိရိယာများ၏ အဓိကအမျိုးအစားများအတွက် ကုန်ကျစရိတ်မျဉ်းကွေးများကို ပေးဆောင်သည်။ အခြေခံ on လတ်တလော ဒေတာ။ ဟိ ဈေးနှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ ဖြိတိသျှ ပေါင် စတာလင် on a

ယူကေ အခြေခံ၊ ဒါပေမယ့် ဒီ စာအုပ် သည် အသုံးဝင်သည်။ အတွက် လုပ်နေပါတယ်။ ခန့်မှန်းချက် ၏ ဈေးနှုန်းများ ၌ အနောက်မြောက် ဥရောပ။ နိုင်ငံတကာ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာကောင်စီ ဝဘ်ဆိုဒ် (www.icoste.org) မှ လင့်ခ်များကို ပေးပါသည်။ ၄၆ နိုင်ငံတကာ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာ လူ့အဖွဲ့အစည်းများ၊ အများအပြား ၏ ဘယ်ဟာ ထိန်းသိမ်းပါ။ ဒေတာဘေ့စ်များ ဒေသစရိတ်များ။

ကုန်ကျစရိတ် ဆက်စပ်မှု အများအပြားကို ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ပြဋ္ဌာန်းစာအုပ်များတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ဥပမာ Douglas (1988), Garrett (1989), Turton et al။ (2003), Peters et al. (၂၀၀၃) နှင့် Ulrich နှင့် Vasudevan (၂၀၀၄)။ ဟိ အကိုးအကား အတွက် အဲဒီလို ဆက်စပ်မှု လုပ်သင့်တယ်။ အမြဲဖြစ်ပါစေ။ စစ်တယ်။ အရမ်း ဂရုတစိုက်။ ဘယ်တော့လဲ သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ စနစ်တကျ ကိုးကား၊ သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် တွေ့တယ်။ ဖြစ် အခြေခံ on ဒေတာ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ အားဖြင့် ဂူသရီ (၁၉၆၉၊ ၁၉၇၄)၊ နှင့် မွမ်းမံထားသည်။ သုံးပြီး ဖြစ်ဖြစ်၊ ကုန်ကျစရိတ်ညွှန်းကိန်းများ (အပိုင်း 6.3.6 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း) သို့မဟုတ် မကြာသေးမီက ဒေတာအချက်အချို့။ ထုတ်ဝေချိန်တွင် Guthrie ၏ဆက်စပ်မှု များသည် ကျိုးကြောင်းဆီလျော်စွာ ကောင်းမွန်သော်လည်း သိသိသာသာပြောင်းလဲမှုများ ရှိခဲ့သည် ။ အဆိုပါ ဆွေမျိုး ပုံပိုးမှုများ ၏ ပစ္စည်း နှင့် လုပ်ကြံဖန်တီးမှု ကုန်ကျစရိတ် ၏ အများဆုံး လုပ်ငန်းစဉ် အဲဒီကတည်းက စက်ပစ္စည်း။ ပညာရပ်ဆိုင်ရာစာရေးဆရာများသည် ယုံကြည်စိတ်ချရသောဆက်စပ်ဆက်နွယ်မှုများကိုပြုလုပ်နိုင်စေရန် လုံလောက်သောအရည်အသွေးမြင့်ကုန်ကျစရိတ်ဒေတာကိုအသုံးပြုခွင့်မရှိပါ၊ ပညာရပ်ဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများအများစုသည် Aspen ICARUS ™ သို့မဟုတ် အခြားအရာများကို အသုံးပြု၍ရရှိမည့်ကုန်ကျစရိတ်ထက်နည်းပါးသောကုန်ကျစရိတ်များကိုခန့်မှန်းသည်

အသေးစိတ် ခန့်မှန်းချက် နည်းလမ်းများ။ ဒါတွေ ဆက်စပ်မှု ဖြစ်ကြပါသည်။ လုံလောက်ပါတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ရည်ရွယ်ချက်များ တက္ကသိုလ် ဒီဇိုင်း စီမံကိန်းများ ဒါပေမယ့် လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် သုံးတယ်။ ၌ အစစ်အမှန် စီမံကိန်းများ။ အဲဒါ သည် ရန် ဖြစ် မျှော်လင့်သည်။ အဆိုပါ စာရေးဆရာများ ၏ ဒါတွေ စာစောင်များ ပါလိမ့်မယ်။ စံနှုန်း အဆိုပါ ဆက်စပ်မှု ဆန့်ကျင်ဘက် Aspen ICARUS ™ နောင်ထုတ်ဝေမှုများတွင်၊ ဘယ်ဟာ တိုးတက်မည်။ အဆိုပါ ဆက်စပ်မှုများ၏တိကျမှု ကုန်ကျစရိတ်ဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို အသုံးပြုခွင့်မရှိသူများအတွက် ၎င်းတို့ကို ပိုမိုအသုံးဝင်စေသည်။

တစ်ခုချင်းစီ အတွက် လိုအပ်သော ပစ္စည်းများ နှင့် လုပ်အား ကုန်ကျစရိတ်ဖြင့် အသေးစိတ် ခန့်မှန်းချက်များကို ပြုလုပ်ပါသည်။ ပစ္စည်း ၌ အဆိုပါ အပင်၊ လုပ်နေပါတယ်။ a အပြည့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၏ အဆိုပါ အလုပ် ပျက်သည် ဖွဲ့စည်းပုံ (WBS) ၏ တိကျသော ခန့်မှန်းချက်ဖြင့် အလုပ်သမားကို ဆိုက်ရောက်ရန်။ ဒီနည်းလမ်းကို အချိန်တိုင်း လိုက်နာရမှာပေါ့ ။ သို့မဟုတ် ဈေးနှုန်း ဒေတာ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ရနိုင်၊ အတွက် ဥပမာ၊ ဘယ်တော့လဲ လုပ်နေပါတယ်။ တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ စာပေတွင် မရရှိနိုင်သော အထူးပြုကိရိယာများ၏ ကုန်ကျစရိတ် ။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်းသည် အများအားဖြင့် သီးခြားတစ်ခုအတွက် ထူးခြားသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် ဖြစ်သော်လည်း ဒီဇိုင်းကို ပိုင်းခြားနိုင်သည်။ စံ အစိတ်အပိုင်းများ (ရေယာဉ်များ၊ အပူ လဲလှယ် မျက်နှာပြင်များ၊ ပရော်ဂျာများ၊ လှုံ့ဆော်သူများ၊ စသည်ဖြင့်) စာပေတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည့် ကုန်ကျစရိတ်နှင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းခြေကို တည်ဆောက်ရန် အသုံးပြုသည်။ ဤနည်းလမ်းကို AACE နိုင်ငံတကာလေ့ကျင့်ရေးလက်စွဲ (Amos, 2007) ၏ကဏ္ဍများတွင် Dysert (2007) နှင့် Woodward နှင့် Chen (2007) တို့က ဖော်ပြထားပါသည်။ ပြိုကွဲမှုများ ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းများ အလုပ်သမား၊ အစိတ်အပိုင်းများ အတွက် အများကြီး အမျိုးအစားများ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ပစ္စည်းများကို Page (1996) မှပေးပါသည်။ Pikulik နှင့် Diaz (1977) သည် ကြီးမားသော စက်ပစ္စည်းများကို ကုန်ကျစေသော နည်းလမ်းကို ပေးသည်။ ပစ္စည်းများ ထံမှ ကုန်ကျစရိတ် ဒေတာ on အဆိုပါ အခြေခံ အစိတ်အပိုင်းများ အခွံများ၊ ခေါင်းတွေ၊ နော်ဇယ်များ၊ အတွင်းပိုင်း ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ။ Purohit (1983) သည် အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ၏ ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် အသေးစိတ်လုပ်ငန်းစဉ်ကို ပေးပါသည်။

ရောင်းချသူ အချက်အလက် အများအပြားကို ယခုအခါ အွန်လိုင်းတွင် ရရှိနေပြီဖြစ်ပြီး အဓိက ရှာဖွေရေးအင်ဂျင်များ သို့မဟုတ် www.purchasing.com ကဲ့သို့သော လမ်းညွှန်များမှ စတင်ကာ အလွယ်တကူ ရှာဖွေတွေ့ရှိနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ အွန်လိုင်း ကုန်ကျစရိတ်များသည် များသောအားဖြင့် ထုတ်လုပ်သူ၏ ကတ်တလောက်ဈေးငယ်များဖြစ်သည်။ အမိန့် ပမာဏ။ ကြီးမားသည်။ အမိန့်

အရွယ်အစားများ (အဖြစ် အပြည့် အားဖြင့် ကန်ထရိုက်တာများ) ဖြစ်ကြပါသည်။
မကြာခဏ ပြင်းပြင်းထန်ထန်

လျော့ထားတယ်။ အထူးထုတ်လုပ်ရန်လိုအပ်သည့်ပစ္စည်းများ—ဥပမာ၊ သင်္ဘောကြီးများ သို့မဟုတ် ကွန်ပရက်ဆာများ—ထုတ်လုပ်သူ၏အခြေအနေပေါ်မူတည်၍ လျော့ဈေးများ သို့မဟုတ် အပိုဆောင်းကြေးများကို ခံစားရရှိနိုင်ပါသည်။ အမိန့် စာအုပ်များ နှင့် အဆိုပါ ဝယ်ယူခြင်း။ ပါဝါ ၏ အဆိုပါ ဖောက်သည်

ယုံကြည်စိတ်ချရသော ကုန်ကျစရိတ်ဒေတာ သို့မဟုတ် ခန့်မှန်းခြေဆော့ဖ်ဝဲကို သုံးစွဲခွင့်မရှိသော ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာများအတွက်၊ ဇယား 6.6 တွင်ပေးထားသည့် ဆက်စပ်မှုများကို ပဏာမခန့်မှန်းချက်များအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဇယား 6.6 ရှိ ဆက်စပ်မှုများသည် ပုံစံဖြစ်သည်။

$$C_c = a + bS^n \qquad (6.17)$$

စားပွဲ ၆.၆။ ဝယ်ထားတယ်။ ပေးရတယ်။ ကုန်ကျစရိတ် အတွက် အဖြစ်များသည်။ စိုက်တယ်။ ပေးရတယ်။

ပေးရတယ်။	ယူနစ် အတွက် အရွယ်အစား၊ S	*ဖြေးဖြေး*	C အထက်မြန်မာ မြည်	a	b	n	မှတ်ချက်
လှုံ့ဆော်သူများ & mixers များ							
ပန်ကာ	ကားသမား ပါဝါ၊ kW	၅.၀	75.0	၄၃၀၀	၁,၉၂၀	၀.၈	
ခရု ဖဲကြိုး mixer	ကားသမား ပါဝါ၊ kW	၅.၀	၃၅.၀	၁၁၀၀၀	၄၂၀	၁.၅	
အငြိမ် mixer	လီတာ/စက္ကန့်	၁.၀	50.0	၇၈၀	၆၂	၀.၈	
ဘို့ငင်လာ							
ထုပ်ပိုး၊ ၁၅ ရန် ၄၀ ဘား	ကီလို့ဂရမ်/နာရီ ရေနွေးငွေ့	5,000.0	200,000.0	၄,၆၀၀	၆၂	၀.၈	
လယ်ကွင်း တည်ထား၊ ၁၀ ရန် ၇၀ ဘား	ကီလို့ဂရမ်/နာရီ ရေနွေးငွေ့	20,000.0	800,000.0	- 90,000	၉၃	၀.၈	
Centrifuges များ							
အရိုန်အလွန်မြန်သော ဒစ်	အချင်း၊ ၂	၀.၂၆	၀.၄၉	၆၃၀၀၀	၂၆၀,၀၀၀	၀.၈	
လေထု ဆိုင်းငံ့ထားသည်။ တောင်း	ပါဝါ၊ kW	2.0	20.0	၃၇၀၀၀	၁၂၀၀	၁.၂	
ကွန်ပရက်ဆာ							
လေမှုတ်စက်	m^3 / h	200.0	5,000.0	၄၂၀၀	၂၇	၀.၈	
ဗဟိုချက်	ကားသမား ပါဝါ၊ kW	132.0	၂၉၀၀၀.၀	၈၄၀၀	၃,၁၀၀	၀.၆	
အပြန်အလှန်	ကားသမား ပါဝါ၊ kW	100.0	16,000.0	၂၄၀၀၀၀	၁.၃၃	၁.၅	
Conveyors များ							
ခါးပတ်၊ ၀.၅ ၃ ကျယ်ပြန့်သည်။	အလျား၊ ၃	၁၀.၀	500.0	၂၀၀၀၀	၃၄၀	၁.၀	
ခါးပတ်၊ ၁.၀ ၃ ကျယ်ပြန့်သည်။	အလျား၊ ၃	၁၀.၀	500.0	၂၃၀၀၀	၅၂၅	၁.၀	
ပုံး ဓာတ်လှေကား၊ ၀.၅ ၃ ပုံး	အမြင့်၊ ၃	၁၀.၀	၃၅.၀	၁၄၀၀၀	၁,၄၅၀	၁.၀	
ကြိတ်စက်							
နှောက်ပြုန်လှည့်ပါ။ တူ ကြိတ်	တစ်တန်/နာရီ	20.0	400.0	၄၀၀	၉၉၀၀	၀.၅	
အမဲစက်များ	ကီလို့ဂရမ်/နာရီ	200.0	4,000.0	၃၀၀၀	၃၉၀	၀.၅	
ပုံဆောင်ခဲများ							
ခြစ်တယ်။ မျက်နှာပြင် ပုံဆောင်ခဲ	အလျား၊ ၃	၇.၀	280.0	၄၁၀၀၀	၄၀၀၀၀	၀.၇	
ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံများ							
ကြည့်ပါ။ ဖိအား ရေယာဉ်များ၊ ထုပ်ပိုးခြင်း၊ နှင့် ဗူးခွံများ							

အခြောက်ခံစက်များ							
တိုက်ရိုက် ဆက်သွယ်ရန် rotary	ဧရိယာ၊ မီတာ၂	၁၁.၀	180.0	-၇၄၀၀	၄၃၅၀	၀.၉	၁
ပန်ဒဲ	ဧရိယာ၊ မီတာ၂	၁.၅	15.0	-၅၃၀၀	၂၄၀၀၀	၀.၅	၂
မှုတဲ့ အခြောက်ခံစက်	ဧရိယာ၊ နှုန်း ကီလိုဂရမ်/နာရီ	400.0	4,000.0	၁၉၀,၀၀၀	၁၈၀	၀.၉	
အင်ဂျင်သုတ်။							
ဒေါင်လိုက် tube	ဧရိယာ၊ မီတာ၂	၁၁.၀	640.0	၁၇၀၀၀	၁၃၅၀၀	၀.၆	
ရင်တုန်သည်။ ပြုတ်ကျ ရုပ်ရှင်	ဧရိယာ၊ မီတာ၂	၀.၅	12.0	၂၉၀၀၀	၅၃၅၀၀	၀.၆	

(*ဆက်ရှုန်*)

စားပွဲ ၆.၆။ ဝယ်ထားတယ်။ ပေးရတယ်။ ကုန်ကျစရိတ် အတွက် အဖြစ်များသည်။ စိုက်တယ်။ စက်ပစ္စည်း-ဆက်ရန်

ပေးရတယ်။	ယူနစ် အတွက် အရွယ်အစား၊ Q	ဖြေး ဖြေး	Q အထက်မြန်မာပြည်	a	b	n	မှတ်ချက်
ငွေလဲသူများ							
U-tube အခွံ နှင့် tube	ရေယာ၊ မီတာ၂	၁၀.၀	1,000.0	၁၀၀၀၀	၈၈	၁.၀	
ရေပေါ် ခေါင်းခွံ နှင့် tube	ရေယာ၊ မီတာ၂	၁၀.၀	1,000.0	၁၁၀၀၀	၁၁၅	၁.၀	
နှစ်ချက် ပိုက်	ရေယာ၊ မီတာ၂	၁.၀	80.0	၅၀၀	၁၁၀၀	၁.၀	
သာမိုစီဟွန်း reboiler	ရေယာ၊ မီတာ၂	၁၀.၀	500.0	၁၃၀၀၀	၉၅	၁.၀	
U-tube ရေနွေး အိုးတည်ပါ။	ရေယာ၊ မီတာ၂	၁၀.၀	500.0	၁၄၀၀၀	၈၃	၁.၀	
ပန်းကန် နှင့် ဘောင်	ရေယာ၊ မီတာ၂	၁.၀	180.0	၁၁၀၀	၈၅၀	၀.၄	၃
စစ်ထုတ်မှုများ							
ပန်းကန် နှင့် ဘောင်	စွမ်းရည်၊ မီတာ ၃	၀.၄	၁.၄	၇၆၀၀၀	၅၄၀၀၀	၀.၅	
လေဟာနယ် ဗုံ	ရေယာ၊ မီတာ၂	၁၀.၀	180.0	- ၄၅၀၀၀	၅၆၀၀၀	၀.၃	
မီးဖိုများ							
ကျည်ဆန်	တာဝန်၊ မဂ္ဂါဝပ်	၀.၂	60.0	၅၃၀၀၀	၆၉၀၀၀	၀.၈	
သေတ္တာ	တာဝန်၊ မဂ္ဂါဝပ်	30.0	၁၂၀.၀	၇၀၀၀	၇၁၀၀၀	၀.၈	
ထုပ်ပိုးမှု							
၃၀၄ ပြောလေ Raschig ကွင်း	m^3			0	3,700	1.0	
ကြွေ intalox ကုန်းနှီး	m^3			0	930	1.0	
				0	4,000	1.0	
၃၀၄ ပြောလေ Pall ကွင်း	m^3			0	250	1.0	
PVC ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသည်။ ထုပ်ပိုးမှု	m^3			0	3,200	1.0	4
၃၀၄ ပြောလေ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသည်။ ထုပ်ပိုးမှု	m^3						
ဖိအား ရေယာဉ်များ							
ဒေါင်လိုက်၊ cs	ခွံ အစုလိုက်အပြုံလိုက်၊ ကီလိုဂရမ်		150.0	69,200.0	— 400	230	0.6 5
အလျားလိုက်၊ cs	ခွံ အစုလိုက်အပြုံလိုက်၊ ကီလိုဂရမ်		250.0	69,200.0	— 2,500	200	0.6
ဒေါင်လိုက်၊ ၃၀၄ ss	အခွံ အစုလိုက်အပြုံလိုက်၊ ကီလိုဂရမ်		90.0	124,200.0	— 10,000	600	0.6 5
အလျားလိုက်၊ ၃၀၄ ss	အခွံ အစုလိုက်အပြုံလိုက်၊ ကီလိုဂရမ်		170.0	114,000.0	— 15,000	560	0.6
ပန့်များ နှင့် ယာဉ်မောင်းများ							
Single-stage centrifugal	စီးဆင်းမှု လီတာ/စက္ကန့်	0.2	500.0	3,300	48	1.2	
ပေါက်ကွဲမှုဒဏ်ခံ မော်တာ	ပါဝါ၊ kW	1.0	2,500.0	920	600	0.7	
condensing ရေနွေးငွေ့ တာဘိုင်	ပါဝါ၊ kW	100.0	20,000.0	— 19,000	820	0.8	
ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ							
အင်္ကျီဝတ်၊ တုန်လှုပ်နေသော	အသံ၊ m^3	0.5	100.0	14,000	15,400	0.7	
အင်္ကျီဝတ်၊ သွေးဆူ၊ မှုန် စီတန်းထားသော		ထုထည်၊ m^3		0.5	25.0	13,000	34,000 0.5
ကန်များ							
ရေပေါ် အမိုး	စွမ်းရည်၊ m^3	100.0	10,000.0	53,000	2,400	0.6	
Cone roof	စွမ်းရည်၊ m^3	10.0	4,000.0	5,700	700	0.7	
ပူးခွံများ							
ဆန်ခါ ပူးခွံ	အချင်း၊ m	0.5	5.0	100	120	2.0	၆

ရုပ်ထား ဗူးခွံ	အချင်း၊ m	0.5	5.0	130	146	2.0	၆	
ပူဖောင်း ဦးထုပ် ဗူးခွံ	အချင်း၊ m	0.5	5.0	200	240	2.0	၆	
အသုံးအဆောင်များ								
အအေးခံခြင်း။ မျှော်စင် & pumps များ			စီးဆင်း လီတာ/စက္ကန့်		100.0	10,000.0	61,000 650	0.9
	7							
ထုပ်ပိုးထားသည်။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ရေခဲသေတ္တာ			evaporator တာဝန်၊ kW		50.0	1,500.0	4,900 720	0.9
ရေ အိုင်း လဲလှယ် အပင်	စီးဆင်းမှု m^3 / h	1.0	50.0		6,200	4,300	0.7၊	

ဘယ်မှာလဲ။

C_c ¼ ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ ကုန်ကျစရိတ် on a အမေရိကန် ပင်လယ်ကွေ့ ကမ်းခြေ အခြေခံ၊ ဇန်နဝါရီလ ၂၀၀၆ (CE အညွှန်းကိန်း ¼ 478.6၊ NF ရေနုံချက်စက်ရုံ ငွေကြေးဖောင်းပွမှု အညွှန်းကိန်း ¼ 1961.6);
a ၊ *b* ¼ ကုန်ကျစရိတ် ကိန်းသေများ ၌ စားပွဲ ၆.၆;
S အရွယ်အစား သတ်မှတ်ချက်၊ ယူနစ်များ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၆.၆;
n ¼ ထပ်ကိန်း အတွက် အဲဒါ အမျိုးအစား ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ။

ဟိ ဆက်စပ်မှု ၌ စားပွဲ ၆.၆ ဖြစ်ကြပါသည်။ တရားဝင် သာ အကြား အဆိုပါ အောက်ပိုင်း နှင့် အပေါ်ပိုင်း တန်ဖိုးများ ၏ *S* *ကို* ဖော်ပြသည်။ ဈေးနှုန်းများသည် ကာဗွန်သံမဏိ စက်ပစ္စည်းများအတွက် မှတ်သားထားသည့် နေရာမှလွဲ၍ အားလုံးဖြစ်သည်။ စားပွဲ။

မှတ်စုများ

1. တိုက်ရိုက် အပူ;
2. မာတ်ငွေ့ အလုပ်ဖြုတ်;
3. ရိုက်ပါ။ ၃၀၄ stainless သံမဏိ;
4. အတူ မျက်နှာပြင် ဧရိယာ ၃၅၀ m^2 / m^3;
5. မဟုတ်ဘူးလား။ အပါအဝင် ခေါင်းတွေ၊ ဆိပ်ကမ်းများ၊ ကွင်းများ၊ အတွင်းပိုင်း၊ စသည်တို့ (အခန်းကိုကြည့်ပါ။ ၁၃ အတွက် ဘယ်လိုလုပ်မလဲ ။ တွက်ချက် နံရံ အထူ);
6. ကုန်ကျစရိတ် နှုန်း ဗန်း၊အခြေခံ on တစ်ခု stack ၏ ၃၀ ဗူးခွံများ;
7. လယ်ကွင်း စုဝေးမှု;
8. အားလုံး ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ အမေရိကန် ပင်လယ်ကွေ့ ကမ်းခြေ အခြေခံ၊ ဇန်နဝါရီလ ၂၀၀၆ (အီး အညွှန်း ¼ ၄၇၈.၆၊ NF ရေနုံချက်စက်ရုံ ငွေကြေးဖောင်းပွမှု အညွှန်းကိန်း ¼ ၁၉၆၁.၆)။

ဥပမာ ၆.၂

တစ် အပင် ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း။ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဆိုပြုသည်။ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ခွင့်ပြုပါ။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး a ထုတ်ကုန်။ ပြုပြင်မွမ်းမံရာတွင် အောက်ဖော်ပြပါ စက်ကိရိယာများ ထည့်သွင်းပါဝင်သည်-

ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံ၊ အမြင့် ၃၀ မီတာ၊အချင်း ၃ m, 50 ဆန့်ခါဗန်း, လည်ပတ်ဖိအား 10 ဘား;

U-tube အပူ ငွေလဲသူ၊ ဧရိယာ ၆၀ m^2;

ရေနွေးအိုး၊ ဧရိယာ 110 m^2;

အလျားလိုက်ဖိအားအိုး၊ ထုထည် ၃ m^3, လည်ပတ်ဖိအား 10 bar;

သိုလှောင်ကန်၊ ပမာဏ ၅၀ m^3;

နှစ်ယောက် centrifugal ပန့်များ၊ စီးဆင်း နှုန်း ၃ ။ ၆ m^3 / h၊ ကားသမား ပါဝါ ၅၀၀ W;
သုံး centrifugal ပန့်များ၊ စီးဆင်း နှုန်း ၂ ။ ၅ m^3 / h၊ ကားသမား ပါဝါ ၁ kW (နှစ်ခု

တပ်ဆင်ထားသည်) အပိုအပိုတစ်ခု)။

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ တပ်ဆင်ထားသည်။ ISBL မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း။ အကယ်၍ အဆိုပါ အပင် သည် ရန် ဖြစ် အမျိုးအစား 304 stainless steel ဖြင့်တည်ဆောက်ထားသည်။ Hand's method နှင့် Table 6.4 တွင်ပေးထားသောအချက်များ နှစ်မျိုးလုံးကို အသုံးပြု၍ ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

ဖြေရှင်းချက်

ပထမအဆင့်မှာ ဆက်စပ်မှုများအတွက် လိုအပ်သော ယူနစ်များကို ပြောင်းလဲရန်နှင့် ပျောက်ဆုံးနေသည့် ဒီဇိုင်းအချက်အလက်ကို ဆုံးဖြတ်ရန်ဖြစ်သည်။ ပေါင်းခံကော်လံကဲ့သို့ ကုန်ကျနိုင်သည်။ a ပေါင်းစပ် ၏ a ဒေါင်လိုက် ဖိအား သဘော် နှင့် အတွင်းပိုင်း။ အဘို့ နှစ်ခုလုံး ဖိအား ရေယာဉ်များ၊ ငါတို့

လိုပါတယ်။ ရန် သိသည်။ အဆိုပါ နံရံ အထူ ဟိ အသေးစိတ် ၏ ဘယ်လိုလဲ ရန် တွက်ချက် သင်္ဘော နံရံ အထူ အညီ အတူ အဆိုပါ ASME ဘွိုင်လာ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ် ကုတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ ပုဒ်မ ၁၃.၅၊ နှင့် အဆိုပါ ညီမျှခြင်း အသုံးပြုရန် ညီမျှခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ၁၃.၄၁။

ဟို ဒီဇိုင်း ဖိအား ၏ အဆိုပါ ရေယာဉ်များ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် 10% အထက် အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား (ကြည့် အခန်း 13) ထို့ကြောင့် ဒီဇိုင်းဖိအားသည် 11 bar သို့မဟုတ် အကြမ်းဖျင်း 1 ဖြစ်သည် ။ ၁ ၁၀၆ N / m 2 ။ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု အတွက် အမျိုးအစား 304 stainless သံမဏိ မှာ 500 F (၂၆၀ C) 12.9 ဖြစ်ပါတယ်။ ksi သို့မဟုတ် အကြမ်းဖျင်း ၈၉ N / mm ၂ (ဇယား ၁၃.၂)။ ရှိလား။ အဆိုပါ welds ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အပြည့်အဝ ဓာတ်မှန်ရိုက်ခြင်း၊ အဆိုပါ weld လုပ်ရည်ကိုင်ရည် သည် ၁.၀။ အစားထိုးခြင်း။ ၌ ညီမျှခြင်း ၁၃.၄၁ အတွက် အဆိုပါ ကော်လံ နံရံ အထူ၊ t_w၊ ထို့နောက် ပေးသည်။

$$t_w = \frac{1 \times 10^6 \times 2}{(2 \times 89 \times 10^6 \times 1.0) - (1.2 \times 1 \times 10^6)} \qquad (13.41)$$

$$= 0.0187 \text{ မီတာ၊ ပြော ၂၀ မီလီမီတာ}$$

ကျွန်တော်တို့ နိုင်သည် ယခု တွက်ချက် အဆိုပါ အခွံ အစုလိုက်အပြုံလိုက်၊ သုံးပြီး အဆိုပါ သိပ်သည်းဆ ၏ ၃၀၄ stainless သံမဏိ (= 8,000 ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၃ ဇယား 7.2 မှ)။

$$\text{ဘူးခွံ အစုလိုက်အပြုံလိုက်} = \pi D_c L_c t_w \rho$$

ဘယ်မှာလဲ။

D_c = သင်္ဘော အချင်း၊
မီတာ; ρ =
သင်္ဘောအရှည် မီတာ၊ t_w
= နံရံအထူ, m;
ρ = သတ္တု သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၃။
ဒါကြောင့် အဆိုပါ အခွံ အစုလိုက်အပြုံလိုက် အတွက် အဆိုပါ ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ သည်

$$\text{ဘူးခွံ အစုလိုက်အပြုံလိုက်} = \pi \times 2 \text{ ။ ဝယ်တယ်။} \times 20 \times 0.07 \times 8000 = 7{,}638,$$
$$638 \text{ ကီလိုဂရမ်}$$

အလျားလိုက်ဖိအားအိုးအတွက်၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် ထုထည်အား အလျားနှင့် အချင်းအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲရန် လိုအပ်သည်။ ရှိလား။ အဲဒါ အဆိုပါ သင်္ဘော သည် a ဆလင်ဒါ အတူ $\rho = 2D_c$၊ ထို့နောက် ငါတို့ နိုင်သည် လိုက်နာပါ။ ကော်လံအတွက် နှင့် t_w ကို ရှာရန် တူညီသောနည်းလမ်း ၈ မီလီမီတာနှင့် အခွံထုထည် ၆၃၆ ကီလိုဂရမ်

အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ ဆက်စပ်မှု ၌ စားပွဲ ၆.၆၊ ငါတို့ ရယူပါ။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဝယ်ယူမှု ကုန်ကျစရိတ် အတွက် သံမဏိဖိအားရေယာဉ်များ

ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံ အခွံ၊ ကုန်ကျစရိတ် = — 10,000 + 600(46685) $^{0.6}$
အလျားလိုက် = ၃၇၀,၀၀၀ ကျပ် ဖိအား သင်္ဘော၊ ကုန်ကျစရိတ် = – ၁၅၀၀၀ + 560(636) $^{0.6}$ = ၁၂၀၀၀ ကျပ်

ကျန်ရှိသောပစ္စည်းများအတွက်၊ ကာဗွန်သံမဏိတည်ဆောက်မှုအပေါ်အခြေခံ၍ ဇယား 6.6 ပါဆက်စပ်မှုများမှ အောက်ပါဝယ်ယူမှုကုန်ကျစရိတ်များကို ကျွန်ုပ်တို့ရရှိပါသည်-

ပေါင်းခံကော်လံဗန်း၊ ဗန်းတစ်ခုလျှင် ကုန်ကျစရိတ် = 100 + 120(3 . 0) ^{2} = $1,180
ကုန်ကျစရိတ် အတွက် ၅၀ ဖူးခွံ = $59,000
U-tube အပူငွေ့လဲသူ၊ ကုန်ကျစရိတ် = ၁၀၀၀၀ + ၈၈ (၆၀) = $15,300
ရေနွေးအိုး ပြန်လည်ဘွိုင်လာ၊ ကုန်ကျစရိတ် = ၁၄၀၀၀ + ၈၃ (၁၁၀)၊ = $23,100
သိုလှောင်မှု tank (conical head) ၊ကုန်ကျစရိတ် = $0.$? = $16,500
၅၇၀၀ + 700 (50) Centrifugal pump, ၃ ။ 6 m ^{3} / h = 1 L / s၊ ထို့ကြောင့်:
ကုန်ကျစရိတ် တစ်ခုစီ = ၃၃၀၀ + ၄၈(၁ . ၀) $^{1.9}$ = $3,350၊ ကုန်ကျစရိတ် အတွက် နှစ်ခု pumps = $6,700

ယာဉ်မောင်း (လျှပ်စစ်မော်တာ) တစ်လုံးလျှင် $920 + 600\,(0.5)^{0.?} = \$1,300$
ကုန်ကျစရိတ် အတွက် နှစ်ခု ယာဉ်မောင်းများ = $2,600
ဗဟိုချက် စုပ်၊ ၂ ။ ၅ m^3/h ဒါကြောင့်- = ၀.၆၉၄ L/s၊
ကုန်ကျစရိတ် = $3300 + 48(0.694)^{\circ\text{။}J}$ 3$ 330 ၊ သုံးလုံး =
ကုန်ကျစရိတ် $9,990 Driver (လျှပ်စစ်မော်တာ) တစ်ခုစီကျသင့်သည် = $920 + 600(1.0)^{0.?}$ = $1,520
ကုန်ကျစရိတ် အတွက် သုံး ယာဉ်မောင်းများ = $4,560

ပန့်များနှင့် ယာဉ်မောင်းများသည် ကုန်ကျစရိတ်၏ တရားဝင်မှုအကွာအဝေး၏ အောက်ခြေတွင် ရှိနေသည်ကို သတိပြုပါ။ ဆက်နွယ်မှု၊ ဒါပေမယ့် သူတို့ရဲ့ ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ သေးငယ်သည်။ နှိုင်းယှဉ် ရန် အဆိုပါ အခြား ကုန်ကျစရိတ်၊ နှင့် အဆိုပါ အမှား
မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်။ သည် ထို့ကြောင့် အားနည်းသော ပေးသည် အဆိုပါ ခြိုင့် ၏တိကျမှု + 30%။
လိုက်နေသည်။ လက် နည်းလမ်း၊ အဆိုပါ တပ်ဆင်ထားသည်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ သည် ထို့နောက်

$$ဂ = ၄ \times ၃၇၀,၀၀၀ = \$1,480,000$$

ဟိ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ ဗူးခွံများ နိုင်သည် ဖြစ် ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ ရန် အမျိုးအစား ၃၀၄ stainless သံမဏိ အားဖြင့် မြှောက်ခြင်း။ ဇယား 6.5 မှ သင့်လျော်သော ပစ္စည်းအချက်များဖြင့် ပေးကမ်းခြင်း။

$$ဂ = ၁ ။ ၃ \times ၅၉၀၀၀ = \$76,700$$

ဒီ ထို့နောက် ပေးသည်။ a စုစုပေါင်း ကုန်ကျစရိတ် အတွက် အဆိုပါ ကော်လံ အပေါင်း = အတွင်းပိုင်း ၏ ၁,၄၈၀,၀၀၀ ၇၆,၇၀၀ $1,560,000။
ဟိ တပ်ဆင်ထားသည်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ အလျားလိုက် ဖိအား ဆင်းသက် သည် ၄ ၁၂၀၀၀ ကျပ် ၄၈၀၀၀။
ဟိ တပ်ဆင်ထားသည်။ ကုန်ကျစရိတ် အတွက် အဆိုပါ ငွေလဲသူများ နှင့် သိုလှောင်မှု တင့်ကား ၌ ကာဗွန် သံမဏိ ဆောက်လုပ်ရေး ဖြစ်ပါ တယ်။

$$ဂ = ၃ ။ 5(15,300 + ၂၃၁၀၀)၊ + ၂ ။ ၅(၁၆၅၀၀)၊ = ၁၇၆၀၀၀ ကျပ်$$

ဒါကြောင့် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၌ အမျိုးအစား ၃၀၄=stainless သံမဏိ သည် ၁.၃ ၁၇၆၀၀၀ $229,000။
ပန့်များအတွက်၊ တပ်ဆင်ကုန်ကျစရိတ်ကို မဆုံးဖြတ်မီ ပန့်နှင့် ယာဉ်မောင်း၏ ကုန်ကျစရိတ်ကို ပေါင်းထည့်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ပန့်၏ကုန်ကျစရိတ်ကိုသာ stainless steel အဖြစ်ပြောင်းလဲရန်လိုအပ်သည်။ ပန့်အစုံအတွက်

$$ဂ = ၄ \times (၂၆၀၀) + (၁ ။ ၃ \times ၆၇၀၀)၊) = \$45,200$$

ဒုတိယပန့်များအတွက် နှစ်လုံးသာ တပ်ဆင်ထားပါသည် (အခြားတစ်ခုသည်

ဂိုဒေါင်အပိုပစ္စည်းဖြစ်သည်) ထို့ကြောင့် စုစုပေါင်းတပ်ဆင်ကုန်ကျစရိတ်မှာ

$$C = (1.2 \times 2{,}220) + 1{,}430 + (5 \times (1{,}430 + (1.2 \times 2{,}220))) = \$52{,}600$$

ဟိ စုစုပေါင်း တပ်ဆင်ထားသည်။ ISBL ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ အပင် သည် ထို့နောက်

$$C = 1{,}690{,}000 + 58{,}000 + 144{,}000 + 5{,}720 + 31{,}600 = \$1{,}930{,}000$$

သို့မဟုတ် $1.9MM + 30%$ အတွင်း အဆိုပါ တိကျမှု ၏ အဆိုပါ နည်းလမ်း။

ရင်၊ အစား၊ ငါတို့ အသုံးပြု အဆိုပါ အချက်များ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၆.၄၊ ထို့နောက် သုံးပြီး ညီမျှခြင်း 6.13၊ လဲလှယ်ကိရိယာများ၊ တိုင်ကီနှင့် ပန့်များအတွက် တပ်ဆင်စရိတ်သည် ညီမျှသည်။

$$C = (1{,}120) + 12{,}100 + 16{,}900 + 6{,}700 + 6{,}660)[(1 + 0.8) \times 1.2 + (0.3 + 0.2 + 0.4 + 0.2 + 0.4 + 0.1)]$$
$$C = (6{,}460)[2.74] = \$255{,}300$$

ဟိ တပ်ဆင်ထားသည်။ ကုန်ကျစရိတ် အတွက် အဆိုပါ ဖိအား ရေယာဉ်များ နှင့် စုပ်သည်။ ယာဉ်မောင်းများ (ဘယ်ဟာ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး လိုအပ်သည် material conversion factor) ဖြစ်ပါ တယ်။

$$c = (370{,}000 + 21{,}000 + 4{,}600 + 2{,}070)[3 + 0.8 + 0.2 + 0.2 + 0.4 + 0.2 + 0.4 + 0.1]$$
$$c = (2{,}87{,}670)[2 \text{ ။ } 2] = \$1{,}240{,}500 \text{ ။}$$

၎င်းအပြင်၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် သံမဏိဖြင့်ပြုလုပ်ထားသော ပူးခွံများ၏ကုန်ကျစရိတ်နှင့် ကုန်ကျစရိတ်များ လိုအပ်ပါသည်။ အပိုပန်နှင့် ယာဉ်မောင်း-

$$c = 1{,}430 + 1 \text{ ။ } 2\ (91{,}000) + 2{,}220)၊ = \$\ 82{,}500$$

ဟိ စုစုပေါင်း တပ်ဆင်ထားသည်။ ISBL ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ အပင် သည် ထို့နောက်

$$c = 499{,}200 + 1{,}490{,}100 + 91{,}700 = \$1{,}580{,}000$$

သို့မဟုတ် $\underline{\$\ 1\ 6\text{MM} + 30\%}$ အတွင်း အဆိုပါ တိကျမှု ၏ အဆိုပါ နည်းလမ်း။

မှတ်ချက် အဲဒါ သို့ပေမယ့် အဆိုပါ အဖြေများ ရရှိခဲ့သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ နှစ်ခု နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မတူ၊ တစ်ခုစီ အခြားတစ်ခု၏ တိကျမှုအကွာအဝေးအတွင်း ကောင်းမွန် ပါသည် ။ ခန့်မှန်းချက်နှစ်ခုစလုံး သည် ဇယား 6.6 ရှိ ဆက်စပ်မှုများအတွက် အခြေခံဖြစ်သောကြောင့်၊ ဇန်နဝါရီ 2006၊ အမေရိကန်ပင်လယ်ကွေ့ကမ်းခြေတွင်ရှိကြောင်း ဖော်ပြသင့်သည် ။

6.3.5 ကုန်ကျစရိတ် အရှိန်မြှင့်

ကုန်ကျစရိတ်များ၏ ခန့်မှန်းချက်ဖြစ်သည် ။ ဟိ ဈေးနှုန်းများ ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး နှင့် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ လုပ်အား ဖြစ်ကြပါသည်။ ဘာသာရပ် ငွေကြေးဖောင်းပွမှုဆီသို့။ တချို့က နည်းလမ်း ရှိသည်။ ရန် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် အပ်ဒိတ် အဟောင်း ကုန်ကျစရိတ် ဒေတာ အတွက် အသုံးပြု ၌ ခန့်မှန်းချက် ဒီဇိုင်းအဆင့်တွင် စက်ရုံ၏အနာဂတ်တည်ဆောက်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းရန်။

သမိုင်းဆိုင်ရာ ကုန်ကျစရိတ်ဒေတာကို အပ်ဒိတ်လုပ်ရန် များသောအားဖြင့် အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းသည် ထုတ်ဝေထားသော ကုန်ကျစရိတ်ညွှန်းကိန်းများကို အသုံးပြုသည်။ ယင်းတို့သည် ပစ္စုပ္ပန်ကုန်ကျစရိတ်နှင့် ယခင်ကုန်ကျစရိတ်များနှင့် ဆက်စပ်နေပြီး အလုပ်သမား၊ ပစ္စည်း၊ နှင့် စွမ်းအင် ကုန်ကျစရိတ် ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ၌ အစိုးရ စာရင်းအင်း အစာချေသည်။

ကုန်ကျစရိတ် အညွှန်း ၌ တစ်နှစ် တစ်

$$\text{ကုန်ကျစရိတ် ၌ တစ်နှစ် တစ်} = \text{ကုန်ကျစရိတ် ၌ တစ်နှစ် ခ} \times \frac{\text{ကုန်ကျစရိတ်}}{\text{အညွှန်း ၌ တစ်နှစ် ခ}} \quad (\text{၆ . ၁၆}),$$

အကောင်းဆုံး ခန့်မှန်းချက်ရရန်၊ အလုပ်တစ်ခုစီကို ၎င်း၏ အစိတ်အပိုင်းများအဖြစ် ပိုင်းခြားပြီး ခွဲထားသင့်သည်။ အညွှန်းကိန်းများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် လုပ်အား နှင့် ပစ္စည်းများ။ အဲဒါ သည် မကြာခဏ နောက်ထပ် ကုန်သွယ်မှုဂျာနယ်များရှိ စက်မှုလုပ်ငန်းအမျိုးမျိုးအတွက် ထုတ်ဝေထားသော ပေါင်းစပ်ညွှန်းကိန်းများကို အသုံးပြုရန် အဆင်ပြေသည်။ ၎င်းတို့သည် ကုန်ကျစရိတ်၏ အစိတ်အပိုင်းအမျိုးမျိုးကို အချိုးအစားဖြင့် ပေါင်းစပ်ထားသော ပျမ်းမျှအလေးချိန်ညွှန်းကိန်းများဖြစ်သည်။ စဉ်းစားသည်။ ပုံမှန် အတွက် အဆိုပါ အထူးသဖြင့် စက်မှုလုပ်ငန်း။

Chemical Engineering ဂျာနယ်တွင် လစဉ်ထုတ်ဝေပါသည် ။ ၎င်းသည် CE အညွှန်းကိန်းအဖြစ် အများအားဖြင့်ရည်ညွှန်းသော ဓာတုအင်ဂျင်နီယာစက်ရုံကုန်ကျစရိတ်ညွှန်းကိန်း (CEPCI) ဖြစ်သည်။ *ဓာတုဗေဒအင်ဂျင်နီယာသည်* Marshall နှင့် Swift အညွှန်းကိန်း (M&S ပစ္စည်းကုန်ကျစရိတ်အညွှန်းကိန်း)ကိုလည်း ထုတ်ပြန်သည်။

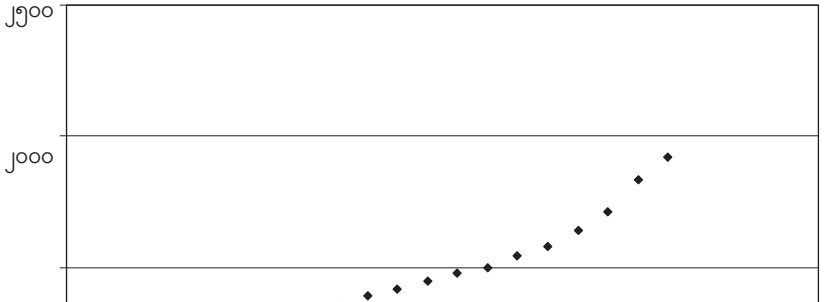
အဘို့ ဆီ ရေနံချက်စက်ရုံ နှင့် ရေနံဓာတုပစ္စည်း စီမံကိန်းများ၊ အဆိုပါ *ဆီ နှင့် ဓာတ်ငွေ့ ဂျာနယ်* ထုတ်ဝေသည်။ Nelson-Farrer ရေနံချက်စက်ရုံ ဆောက်လုပ်ရေး အညွှန်း (NFindex)။ ဒီ အညွှန်း သည် မွမ်းမံထားသည်။ လစဉ်၊ နှင့် အညွှန်းကိန်းများ အတွက် ၄၀ အမျိုးအစားများ ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ ဖြစ်ကြပါသည်။ မွမ်းမံထားသည်။ သုံးလတစ်ကြိမ်။ ဟိ Nelson-Farrer အညွှန်း

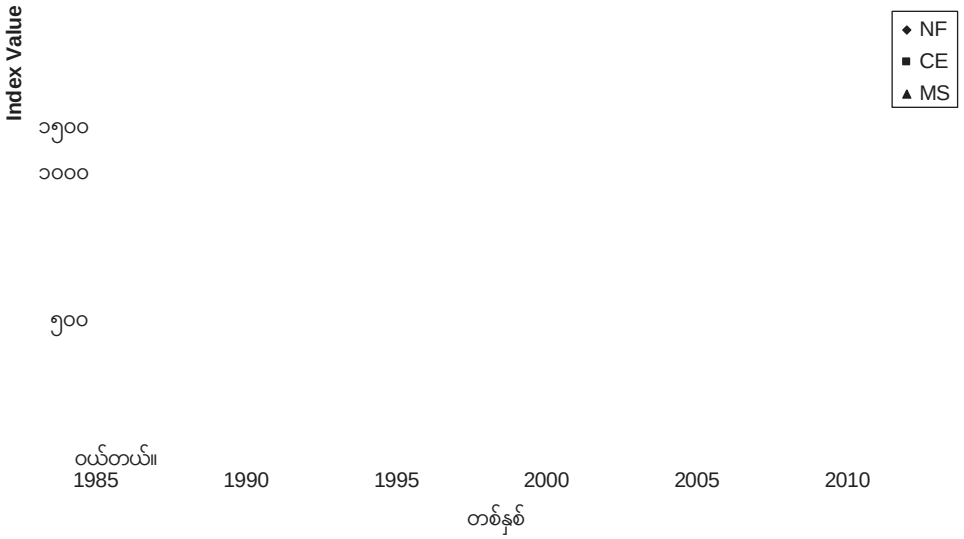
သည် on a အမေရိကန် ပင်လယ်ကွေ့ကမ်းခြေ အခြေခံ ပြေတယ်။ ထက် အမေရိကန် ပျမ်းမျှ နှင့် သည် နောက်ထပ် ယုံကြည်စိတ်ချရသော ထက် အဆိုပါ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် လုပ်ဆောင်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် စက်ပစ္စည်းအမျိုးအစားများအတွက် CE အညွှန်းကိန်း။

ဟိ ဂျာနယ် *အင်ဂျင်နီယာ သတင်း မှတ်တမ်း* ထုတ်ဝေသည်။ a လစဉ် ဆောက်လုပ်ရေး ကုန်ကျစရိတ် အညွှန်း ဒီ သည် အခြေခံ on အရပ်ဘက် အင်ဂျင်နီယာ စီမံကိန်းမ??? နှင့် သည် တစ်ခါတစ်ရံ သုံးတယ်။ အတွက် မွမ်းမံခြင်း။ ပြင်ပကုန်ကျစရိတ်။ ဤအညွှန်းကိန်းသည် 1904 ခုနှစ်ကတည်းက ထုတ်ဝေခဲ့ပြီး ညွှန်းကိန်းအားလုံးတွင် ရှေးအကျဆုံးဖြစ်သည်။

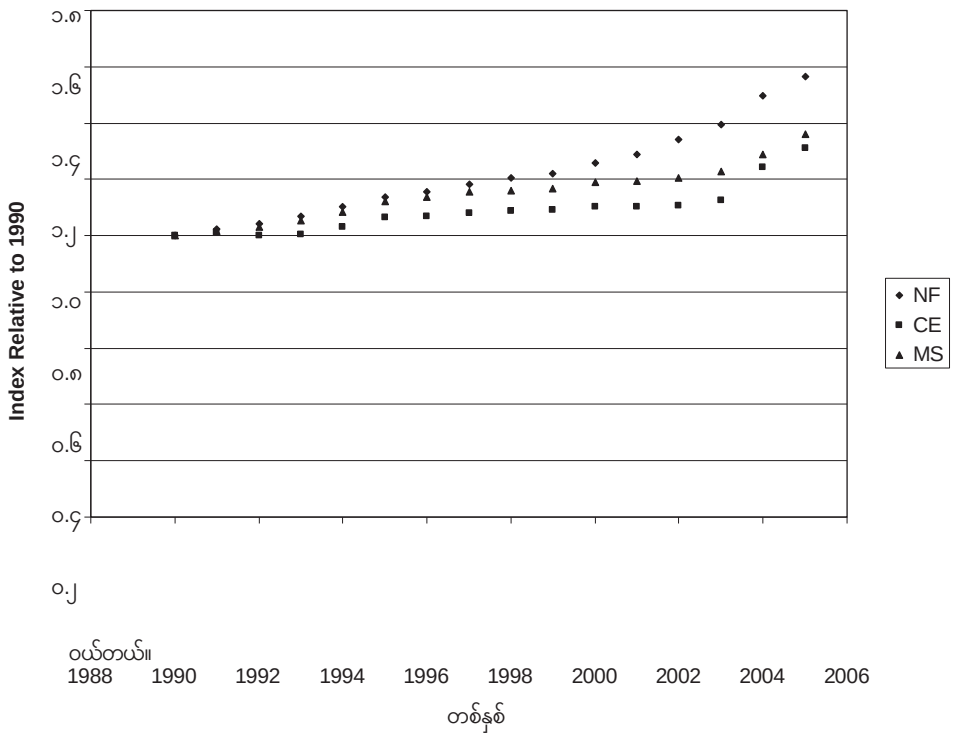
အဘို့ နိုင်ငံတကာ စီမံကိန်းများ၊ အဆိုပါ ဂျာနယ် *လုပ်ငန်းစဉ် အင်ဂျင်နီယာ* ထုတ်ဝေသည်။ လစဉ် အမေရိကန်၊ ဗြိတိန်၊ ဂျပန်၊ ဩစတြေးလျနှင့် EU နိုင်ငံအများအပြားအပါအဝင် နိုင်ငံအများအပြားအတွက် ကုန်ကျစရိတ်ညွှန်းကိန်းများ။

အားလုံး ကုန်ကျစရိတ် အညွှန်းကိန်းများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ အတူ သတိထားပါ။ နှင့် တရားစီရင်ခြင်း။ သူတို့ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး စက်ပစ္စည်း သို့မဟုတ် စက်ရုံတစ်ခုခုအတွက် ကုန်ကျစရိတ်၏ အစစ်အမှန် ပေါင်းစပ်မှုနှင့် ဈေးနှုန်းများအပေါ် ထောက်ပံ့မှုနှင့် ဝယ်လိုအား၏ သက်ရောက်မှု တို့ကို လိုအပ်ပါသည် ။ ဆက်စပ်မှုပြုလုပ်သည့် ကာလကြာလေ ၊ ခန့်မှန်းခြေကို ပို၍ယုံကြည်နိုင်လေဖြစ်သည်။ 1970 နှင့် 1990 ခုနှစ်များအတွင်? ဈေးနှုန်းများ သိသိသာသာ မြင့်တက်ခဲ့သည်။ လောင်စာပရောဂျက်များအတွက် ဝယ်လိုအားမြင့်မားမှုနှင့် စွမ်းအင်ဈေးနှုန်းများ မြင့်မားလာသောအခါ 2003 ခုနှစ်အထိ တစ်နှစ်လျှင် 2 မှ 3% အထိ တည်ငြိမ်သောဈေးနှုန်းများ မြင့်တက်လာခဲ့သည်။ အဓိကကုန်ကျစရိတ်ညွှန်းကိန်းများကို ပုံ 6.2a တွင် ရေးဆွဲထားသည်။ ပုံ 6.2b ရှိုး အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ ဒေတာ ကြံစည်ခဲ့သည်။ ဆွေမျိုး ရန် အဆိုပါ ၁၉၉၀ တန်ဖိုး ၏ အညွှန်းတစ်ခုစီ။ ပုံ 6.2b သည် လောင်စာကဏ္ဍလှုပ်ရှားမှုသည် 2000 မှစတင်၍ ဈေးနှုန်းဖောင်းပွမှုကို ဦးတည်နေသောကြောင့် M&S နှင့် CE အညွှန်းကိန်းများရှေ့တွင် အရှိန်မြှင့်လာနေသည့် NF အညွှန်းကိန်းကို ရှင်းလင်းစွာပြသထားသည်။





ပုံ 6.2a ကွဲလွဲမှု ၏ အဓိက ကုန်ကျစရိတ် အညွှန်းကိန်းများ



ပုံ 6.2b။ ကွဲလွဲမှု ၏ အဓိက ကုန်ကျစရိတ် အညွှန်းကိန်းများ ဆွေမျိုး ရန် ၁၉၉၀ ¼ ၁.၀။

အပင်တစ်ပင်၏အနာဂတ်ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းရန်၊ အနာဂတ်နှစ်အလိုက် ငွေကြေးဖောင်းပွမှုနှုန်း၏ ခန့်မှန်းချက်အချို့ကို ပြုလုပ်ရမည်ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အနာဂတ်တွင် ဖြစ်လာနိုင်သည်များကို အင်ဂျင်နီယာ၏ ကိုယ်ပိုင်အကဲဖြတ်မှုဖြင့် ထုတ်ဝေထားသော အညွှန်းကိန်းများထဲမှ တစ်ခု၏ အပိုကြေးကို အခြေခံ၍ ဖြစ်နိုင်သည် ။ ငွေကြေးဖောင်းပွမှုမှာ ခန့်မှန်းရခက်ပြီး ငွေကြေးဖောင်းပွမှုအတွက် ထောက်ပံ့ကြေးကို ပရောဂျက်ကုန်ကျစရိတ်တွင် ထပ်လောင်းထည့်ထားသည့် အရေးပေါ်အခကြေးငွေများတွင် မကြာခဏ ပါဝင်သည်။

ဥပမာ ၆.၃

ဝယ်ယူသည့် ကုန်ကျစရိတ်မှာ shell and tube heat exchanger, carbon shell, 316 stainless steel tubes၊ အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ 500 မီတာ ² သည် ၂၀၀၃ ခုနှစ် ဇန်နဝါရီလတွင် ဒေါ်လာ ၆၄၀၀၀ ဖြစ်ခဲ့သည်။ 2008 ခုနှစ် ဇန်နဝါရီလတွင် ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။ M&S စက်ပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ် အညွှန်းကိန်းကို အသုံးပြုပါ။

ဖြေရှင်းချက်

ထံမှ ပုံ 6.2a (သို့မဟုတ် အားဖြင့် ရှာဖွေနေ တက် အဆိုပါ အညွှန်း ၌ *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ*) :

အညွှန်း ၌ ၂၀၀၃ ¼ ၁၁၂၃.၆
အညွှန်း ၌ ၂၀၀၅ ¼ 1244.5

2003 မှ 2005 ကာလအထိ အပိုဆောင်းခြင်းဖြင့် ၂၀၀၈ ခုနှစ်အတွက် M&S အညွှန်းကိန်းသည် 1426 ခန့်ရှိမည်ဖြစ်သည်။

ဒီတော့၊ ခန့်မှန်း ကုန်ကျစရိတ် ၌ ဇန်နဝါရီလ ၂၀၀၈ ¼ $64,000 × ၁၄၂၆/၁၁၂၄ ¼ $81၊၀၀၀

6.3.6. တည်နေရာ အကြောင်းရင်းများ

စက်ရုံနှင့် စက်ကိရိယာ ကုန်ကျစရိတ်ဒေတာအများစုကို US Gulf Coast (USGC) သို့မဟုတ် အနောက်မြောက်ဘက်တွင် ပေးထားသည်။ ဥရောပ (NWE) အခြေခံ၊ အဖြစ် ဒါတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ သမိုင်းအရ အဆိုပါ အဓိက စင်တာများ ၏ အဆိုပါ

ဓာတုဗေဒ စက်မှုလုပ်ငန်း၊ အတွက် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အများဆုံး ဒေတာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် ဟိ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆောက်အဦ a အခြားမည်သည့်နေရာ၌မဆို မှီခိုနေရသည်။

- ပြည်တွင်း လုပ်ကြံဖန်တီးမှု နှင့် ဆောက်လုပ်ရေး အခြေခံအဆောက်အဦ;
- ပြည်တွင်း လုပ်အား ရရှိနိုင်မှု နှင့် ကုန်ကျစရိတ်;
- ကုန်ကျစရိတ် ၏ သဘောဖြင့်ကုန်ပစ္စည်းပို့ခြင်း သို့မဟုတ် သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး ပစ္စည်းကိရိယာ ရန် ဆိုဒ်;
- သွင်းကုန် တာဝန်များ သို့မဟုတ် အခြား ပြည်တွင်း အကောက်ခွန်များ;
- အမေရိကန် ဒေါ်လာကဲ့သို့ သမားရိုးကျ ဈေးနှုန်းအခြေခံအဖြစ် ပြောင်းလဲသောအခါတွင် ပြည်တွင်း၌ ဝယ်ယူသည့် ပစ္စည်းများဖြစ်သည့် အစုလိုက် ပစ္စည်းများကဲ့သို့သော ဆက်စပ်ပစ္စည်း များ၏ ဆွေမျိုးကုန်ကျစရိတ်အပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသော ငွေကြေးလဲလှယ်နှုန်း။

ဒါတွေ ကွဲပြားမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ ဖမ်းတယ်။ ၌ ကုန်ကျစရိတ်

ခန့်မှန်းချက် အားဖြင့် သုံးပြီး a တည်နေရာ အချက်- ကုန်ကျစရိတ် ၏ အပင် ၌

တည်နေရာ တစ် ¼ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အပင် on USGC $\times$ LF_A (၆.

၁၇)

ဘယ်မှာလဲ။¼LF_A တည်နေရာ အချက် အတွက် တည်နေရာ တစ် ဆွေမျိုး ရန် USGC အခြေခံ။

နိုင်ငံတကာ တည်နေရာများအတွက် တည်နေရာအချက်များသည် ငွေကြေးလဲလှယ်နှုန်း၏ အားကောင်းသည့် လုပ်ဆောင်မှုဖြစ်ပြီး အချိန်နှင့်အမျှ အပြောင်းအလဲရှိသည်။ Cran (1976a၊ b)၊ Bridgewater (1979)၊ Soloman (1990) နှင့် Gerrard (2000) တို့သည် ဤကွဲပြားမှုကို မြင်တွေ့နိုင်သည့် နိုင်ငံတကာတည်နေရာများအတွက် တည်နေရာအချက်များ ပေးပါသည်။ ဂလိုဘယ်လိုက်ဇေးရှင်း၏ရလဒ်အနေဖြင့်၊

နိုင်ငံတကာတပ်ဆင်မှုဆိုင်ရာအချက်များအားလုံးသည် 1.0 သို့ တိုးလာနေသည် (Gerrard, 2000) ဟု စောဒကတက်နိုင်ပါသည် ။ နိုင်ငံတစ်ခုအတွင်းရှိ တည်နေရာအချက်များသည် ခန့်မှန်းရန်အတန်ငယ်ပိုမိုလွယ်ကူပြီး Bridgewater (1979) မှ ရိုးရှင်းသော စည်းကမ်းချက်ကို အကြံပြုခဲ့သည်- အနီးဆုံးစက်မှုဗဟိုမှ မိုင် 1,000 တိုင်းအတွက် 10% ကို ပေါင်းထည့်ပါ။

ဇယား 6.7 တွင် နမူနာတည်နေရာအချက်များ ပေးထားသည်။ ၎င်းတို့သည် Aspen Richardson's ၏ အချက်အလက်များအပေါ် အခြေခံထားသည်။ *နိုင်ငံတကာ ဆောက်လုပ်ရေး ကုန်ကျစရိတ် အချက် တည်နေရာ လူကိုယ်တိုင်* (၂၀၀၃)။ Richardson Engineering Services ကို www.aspentech.com တွင် ရှာဖွေခြင်းဖြင့် ဤလက်စွဲစာအုပ်၏

နောက်ထပ်ဖားရှင်းများကို ရှာတွေ့နိုင်ပါသည် ။ ဇယား 6.7 ရှိ တန်ဖိုးများသည် a ပေါ်တွင် ကုန်ကျစရိတ် ပေးသည်။ ပြည်တွင်းအခြေခံအမေရိကန်ဒေါ်လာ။ ဇယား 6.7 ရှိ တည်နေရာအချက်များသည် 2003 ဒေတာအပေါ်အခြေခံပြီး 2003 ခုနှစ်တွင် US ဒေါ်လာ/ပြည်တွင်းသုံးငွေကြေးအချိုးဖြင့် ပိုင်းခြား၍ မွမ်းမံနိုင်သည် အတိုးနှစ်တွင် US ဒေါ်လာ/ပြည်တွင်းသုံးငွေ အချိုးဖြင့် မြှောက်ခြင်း။ အနာဂတ်နှစ်အတွက် ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်တစ်ခု ပြုလုပ်ပါက၊ ငွေကြေး အပြောင်းအလဲကို ခန့်မှန်းရမည်ဖြစ်ပါသည်။

ဥပမာ ၆.၄

တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန် (၃၀၀၀၀) ဆောက်လုပ်ရန် ကုန်ကျစရိတ် (၃၀) kMTA) acrolein စက်ရုံသည် အမေရိကန်ဒေါ်လာ သန်း 80 (ဒေါ်လာ 80) ခန့် ရှိသည်။ MM) သည် ၂၀၀၆ ခုနှစ် အမေရိကန် ပင်လယ်ကွေ့ ကမ်းရိုးတန်း အခြေခံ ဖြစ်သည်။ 2006 Germany အခြေခံတွင် US$ ၏ကုန်ကျစရိတ်မှာမည်မျှရှိမည်နည်း။

ဖြေရှင်းချက်

ထံမှ စားပွဲ ၆.၇၊ အဆိုပါ ၂၀၀၃ တည်နေရာ အချက် အတွက် ဂျာမနီ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ၁.၁၁။
ဟိ လိလှယ် နှုန်း ၌ ၂၀၀၃ ပျမ်းမျှ အကြောင်း €¼ 1 $1.15 နှင့် ၌ ၂၀၀၆ အဲဒါ ပျမ်းမျှ အား ဖြင့် € 1 ခန့်ရှိသည် ။ $1.35
ဟိ ၂၀၀၆ တည်နေရာ အချက် အတွက် ဂျာမနီ သည် ဤဆို့ ၁.၁၁ ¼ ၁.၃၅/၁.၁၅ ၁.၃၀.
ဟိ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆောက်အဦ အဆိုပါ acrolein အပင် ၌ ဂျာမနီ ၌ ၂၀၀၆ သည်¼ $80 MM 1.30
$104 MM

စားပွဲ ၆.၇။ တည်နေရာ အကြောင်းရင်းများ

နိုင်ငံ	ဒေသ	တည်နေရာ အချက်
အမေရိကန် ပင်လယ်ကွေ့		ကမ်းခြေ 1.00
	အရှေ့ကမ်းခြေ	၁.၀၄
	အနောက် ကမ်းခြေ	၁.၀၇
	အနောက်အလယ်ပိုင်း	၁.၀၂
Canada	Ontario	၁.၀၀
	ခံတပ် McMurray	1.60
မက္ကဆီကို		၁.၀၃
ဘရာဇီး		၁.၁၄
တရုတ်နိုင်ငံမှ	တင်သွင်းသော	1.12
	ဌာနေတိုင်းရင်းသား	၀.၆၁
ဂျပန်		၁.၂၆
SE အာရှ		၁.၁၂
ဩစတြေးလျ		၁.၂၁
အိန္ဒိယ		၁.၀၂
အလယ် အရှေ့		၁.၀၇
ပြင်သစ်		၁.၁၃
ဂျာမနီ		၁.၁၁
အီတလီ		၁.၁၄
နယ်သာလန်		၁.၁၉
ရုရှား		၁.၅၃
ယူနိုက်တက် နိုင်ငံတော်		၁.၀၂

6.3.7. Offsite ပါ။ ကုန်ကျစရိတ်

ထပ်ထည့် သောအခါတွင် ဆိုက်အခြေခံအဆောက်အအုံကို မြှင့်တင်ရန် အမြဲလိုလို လိုအပ်ပါသည်။ ရန် a site သို့မဟုတ် a အဓိက ချဲ့ထွင်ခြင်း။ သည် သယ်ဆောင် ထွက် ဟိ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဲဒီလို တိုးတက်မှုများ အပိုင်း 6.2.1 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း offsite သို့မဟုတ် OSBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုဟု လူသိများသည်။

၌ အဆိုပါ စောစော အဆင့်များ ၏ ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ a အသစ် လုပ်ငန်းစဉ်၊ အဆိုပါ ပြင်ပနေရာ လိုအပ်ချက်တွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် အတိအကျမဟုတ်ပါ။ လူသိများသည်။ နှင့ ထောက်ပံ့ကြေး ပြင်ပကုန်ကျစရိတ် သည် ပြုလုပ်သည်။ ရှိလား အဲဒါ သူတို့ ပါလိမ့်မယ်။ ISBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု၏ အချိုးတစ်ခု ဖြစ်ပါစေ ။ လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် ဆိုက်အခြေအနေများပေါ်မူတည်၍ ပုံမှန်နံပါတ်တစ်ခုသည် ISBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု၏ 20 မှ

50% ဖြစ်သည်။ ဒီဇိုင်းအသေးစိတ်အချက်အလက်များကို ရေးဆွဲထားပြီး ရေနွေးငွေ့ လျှပ်စစ်မီးနှင့် အအေးခံရေကဲ့သို့သော အသုံးအဆောင်များအတွက် လိုအပ်ချက်များကို ဆုံးဖြတ်ထားသောကြောင့် ဆိုက်လိုအပ်ချက်များကိုလည်း ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ ဖြစ်နိုင်ချေ ရှိသော ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ အခြေခံအဆောက်အဦ နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် လိုက်လျောပါ။ အဆိုပါ အသစ် အပင်။

ပြင်ပပစ္စည်းများအများအပြားကို အထူးပြုရောင်းချသူများထံမှ ဝယ်ယူသည့် ''ထုပ်ပိုးမှု'' အပင်များ သို့မဟုတ် စနစ်များအဖြစ် ဒီဇိုင်းရေးဆွဲထားသည်။ အချို့ကိစ္စများတွင်၊ ပေးသွင်းသူက စက်ရုံပြင်ပစက်ရုံကို တည်ဆောက်၊ ပိုင်ဆိုင်ပြီး လုပ်ကိုင်သည့် *ခြံစည်းရိုး စာချုပ်ကို* ပင် ကမ်းလှမ်းနိုင်သည် ။ နှင့် စာချုပ်များ ရန် ထောက်ပံ့ရေး အဆိုပါ site အတူ အဆိုပါ အလိုရှိသော အသုံးဝင်မှု စမ်းချောင်း သို့မဟုတ် ဝန်ဆောင်မှု။ ခြံစည်းရိုးကျော် စာချုပ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ အတွက် စက်မှု ဓာတ်ငွေ့များ အဲဒီလို အဖြစ် နိုက်ထရိုဂျင်၊ အောက်ဆီဂျင်၊ ဟိုက် ဒရိုဂျင်နှင့် စက်ရုံအများစုသည် ဒေသတွင်း အသုံးချကုမ္ပဏီထံမှ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား တင်သွင်းသည်။ ရေနွေးငွေ့၊ အအေးခံရေနှင့် အညစ်အကြေး သန့်စင်ခြင်းအတွက် ခြံစည်းရိုးကျော် စာချုပ်များသည် သာမန်ထက်နည်းပါသည် ။ ဖြစ်ကြပါသည်။ တစ်ခါတစ်ရံ သုံးတယ်။ ၌ ပိုသေး အပင်များ သို့မဟုတ် ဘယ်မှာလဲ။ အများအပြား ကုမ္ပဏီများ၊ မျှဝေပါ။ a site.

ဟိ မေးခွန်း ၏ ရှိမရှိ၊ ရန် တည်ဆောက် a ကိုယ်တိုင်ပါရှိသော အခြေခံအဆောက်အဦ အတွက် a အပင် သို့မဟုတ် စာချုပ် ပြင်ပနေရာ ဝန်ဆောင်မှုများ သည် တစ်ခု ဥပမာ ၏ a *လုပ်ပါ။ သို့မဟုတ် ဝယ်* ပြဿနာ။ ဟိ ခြံစည်းရိုးကျော် ဈေးနှုန်းမည်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ် ပိုမြင့်တယ်။ ထက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်သည်။ အဆိုပါ အသုံးဝင်မှု သို့မဟုတ် ဝန်ဆောင်မှု ပြည်တွင်း၊ ကတည်းက

ပေးသွင်းသူသည် အမြတ်ငွေရှာရန်နှင့် ၎င်း၏အရင်းအနှီးရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုကို ပြန်လည်ရယူရန် လိုအပ်သည်။ တစ်ဖက်တွင် ဝန်ဆောင်မှုအတွက် စာချုပ်ချုပ်ဆိုခြင်းသည် စီမံကိန်းအရင်းအနှီးနှင့် ပုံသေကုန်ကျစရိတ်များကို လျှော့ချပေးခြင်း၊ ကတည်းက အဆိုပါ ပေးသွင်းသူ ရမယ်။ ယူ on အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အလုပ်သမား၊ ထိန်းသိမ်းမှု၊ နှင့် ပေါ်ကနေ။ ဟိ လုပ်ပါ။ သို့မဟုတ် ဝယ် ဆုံးဖြတ်ချက် သည် များသောအားဖြင့် လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် နှိုင်းယှဉ် နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ်၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အပိုင်း ၌ ၆.၇.၆။ ဆက်စပ်မှု အတွက် ကုန်ကျစရိတ် ၏ အသုံးဝင်မှု အပင်များ နှင့် အခြား ပြင်ပဆိုဒ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အပိုင်း 6.3.4 တွင်ဖော်ပြထားသောရင်းမြစ်များ။

6.3.8. ကွန်ပျူတာ ကိရိယာများ အတွက် ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်

EPC ကဏ္ဍပြင်ပမှ အင်ဂျင်နီယာများသည် လက်တွေ့ပရောဂျက်ကြီးများထံမှ လတ်တလော ကုန်ကျစရိတ်ဒေတာကို စုဆောင်းရန်နှင့် တိကျပြီး နောက်ဆုံးပေါ် ကုန်ကျစရိတ်ဆက်စပ်မှုများကို ထိန်းသိမ်းရန် ခက်ခဲသည်။ ယင်းအစား၊ စက်မှုလုပ်ငန်းတွင် ပဏာမခန့်မှန်းချက်ပြုလုပ်ရန် အသုံးအများဆုံးနည်းလမ်းမှာ စီးပွားဖြစ်ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းဆော့ဖ်ဝဲကို အသုံးပြုခြင်းဖြစ်သည်။

တစ် ကျယ်ပြန့်သည်။ မျိုးစုံ ၏ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက် အစီအစဉ်များ သည် ရရှိနိုင်သူတို ပါဝင်ပါတယ်။ CostLink/CM (Building Systems Design, Inc.)၊ Cost Track ™ (OnTrack Engineering Ltd.)၊ ICARUS ™ (Aspen Technology Inc.)၊ PRISM Project Estimator (ARES Corp.)၊ Success Estimator (US ကုန်ကျစရိတ်) အမြင်အာရုံ ခန့်မှန်းသူ (CPR နိုင်ငံတကာ Inc.) WinEst ာ (ဝင်း Estimator [1]) နှင့် ဝဘ်ပေါ်တွင် ရှာဖွေခြင်း သို့မဟုတ် ပေးထားသည့် စာရင်းများကို ကြည့်ရှုခြင်းဖြင့် တွေ့ရှိနိုင်သော အခြားအရာများ အားဖြင့် AACE နိုင်ငံတကာ မှာ www.aacei.org ဟိ ဆွေးနွေးခြင်း။ ၌ ဒီ အပိုင်းသည် Aspen Technology ၏ ICARUS Process Evaluator ™ (IPE) ဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို အဓိကထားမည်ဖြစ်ပြီး ၊ ၎င်းသည် အသုံးအများဆုံးပရိုဂရမ်ဖြစ်နိုင်ပြီး စာရေးသူအရင်းနှီးဆုံးဖြစ်နိုင်သောကြောင့်ဖြစ်သည် ။ ဤဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို စံ Aspen/Hysys aca-demic လိုင်စင်၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအဖြစ် ရရှိနိုင်ပြီး Aspen Technology ထုတ်ကုန်များကို လိုင်စင်ထုတ်ပေးသည့် မည်သည့်တက္ကသိုလ်တွင်မဆို ရနိုင်ပါသည်။ ဓာတုကုမဏ္ဍီအများစုမှာလည်း ရနိုင်ပါတယ်။

ICARUS ™ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချေကိရိယာများသည် အသုံးပြုရ ရိုးရှင်းပြီး လျင်မြန်ပြီး အကာအကွယ်ရနိုင်သော ခန့်မှန်းချက်များကို ပေးပါသည်။ မပါဘဲ လိုအပ်ခြင်း။

a အများကြီး ၏ ဒီဇိုင်း ဒေတာ။ ဒီဇိုင်း အချက်အလက် နိုင်သည် ဖြစ် မှ တင်ထားသည်။

တစ်ခုခု ၏ အဆိုပါ အဓိက flowsheet simulation အစီအစဉ်များ၊ သို့မဟုတ် တခြား ဝင်ခဲ့သည်။ ၌ ကိုယ်တိုင် ICARUS ™ အစီအစဉ်များ။ ဟိ အစီအစဉ် ခွင့်ပြုသည်။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ရန် ဖြစ် မွမ်းမံထားသည်။ အဖြစ် ဒီဇိုင်းအသေးစိတ်အချက်အလက်များကို ပိုမိုတိကျစွာ ခန့်မှန်းနိုင်စေရန်အတွက် အချက်အလက်များ ပိုမို ရရှိနိုင်မည် ဖြစ်သည်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ ကုန်ကျစရိတ် နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း အတွက် a တကိုယ်လုံး အပင် သို့မဟုတ် အတွက် တစ်ခု အပိုင်းအစ ၏ တစ်ချိန်တည်းတွင်ပစ္စည်းကိရိယာများ။ ပစ္စည်းအမျိုးအစားပေါင်း 250 ကျော်ပါဝင်ပြီး ၎င်းတို့ကို ကျယ်ပြန့်စွာ ဒီဇိုင်းထုတ်နိုင်သည်။ အပိုင်းအခြား ၏ ပစ္စည်းများ၊ အပါအဝင် အမေရိကန်၊ ယူကေ၊ ဂျာမန်၊ နှင့် ဂျပန် စံ သတ္တုစပ်များ။ ICARUS ™ ဆော့ဖ်ဝဲလ်သည် ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းချက်များကို ဖန်တီးရန်အတွက် သခ်ၤာမော်ဒယ်များနှင့် ကျွမ်းကျင်သူစနစ်များကို ပေါင်းစပ်အသုံးပြုသည် ။ ကုန်ကျစရိတ်များသည် လိုအပ်သော ပစ္စည်းများ နှင့် လုပ်အားပေါ်မူတည်၍ (အောက်ပါအတိုင်း) အလေ့အကျင့် သုံးတယ်။ အတွက် အသေးစိတ် ခန့်မှန်းချက်) တပ်ဆင်ခြင်းထက် အချက်များ။ ဒီဇိုင်းဘောင်တွေရှိရင် မဟုတ်ကြပါ။ မှသတ်မှတ်ထားသည်။ အသုံးပြုသူ သို့မဟုတ် တွက်ချက်ကြသည်။ သတ်မှတ် ပုံသေ တန်ဖိုးများ အားဖြင့် အဆိုပါ အစီအစဉ်။ ဟိ အသုံးပြုသူ လုပ်သင့်တယ်။ အမြဲတမ်း သုံးသပ်ချက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အပလီကေးရှင်းအတွက် ပုံသေတန်ဖိုးများသည် အဓိပ္ပာယ်ရှိစေကြောင်း သေချာစေရန် အသေးစိတ်အချက်များ။ တန်ဘိုး ရှိလျှင် ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး လက်ခံနိုင်သော၊ သူတို့ နိုင်သည် ဖြစ် ကိုယ်တိုင် ချိန်ညှိထားသည်။ နှင့် a နောက်ထပ် လက်တွေ့ဆန်သော ခန့်မှန်းချက် နိုင်သည် ဖြစ် ထုတ်ပေးသည်။

တစ် အသေးစိတ် ဖော်ပြချက် ၏ ဘယ်လိုလဲ ရန် ပြေး အဆိုပါ ICARUS ™ ဆော့ဖ်ဝဲ သည် ကျော်လွန် ပရိုဂရမ်ကို အကျယ်တဝင့်မှတ်တမ်းတင်ထားသောကြောင့် ဤစာအုပ်၏ အတိုင်းအတာနှင့် မလိုအပ်ဘဲ (AspenTech 2002a, 2002b)။ ဆော့ဖ်ဝဲလ်အသုံးပြုရာတွင် ဖြစ်ပေါ်လာလေ့ရှိသော ပြဿနာအချို့ကို နောက်တွင် ဆက်လက်ဆွေးနွေးပါမည်။ အခြားသော ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချေ ပရိုဂရမ်များကို အသုံးပြုသည့်အခါတွင်လည်း ဤသို့မဟုတ် အလားတူပြဿနာများကို ကြုံတွေ့ရနိုင်သည်။

မြေပုံဆွဲခြင်း။ သရုပ်သကန် ဒေ

ညွှန်ကြားချက်များ on loading ဒေတာ ထံမှ a လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ *Aspen ICARUS လုပ်ငန်းစဉ် အကဲဖြတ်သူ ™ အသုံးပြုသူ လမ်းညွှန်* (AspenTech၊ ၂၀၀၂က)။ ဘယ်တော့လဲ a Simulator အစီရင်ခံစာ ဖိုင် တက်နေတဲ့၊ IPE ထုတ်ပေးသည်။ a block-flow အခုမှ အတူ တစ်ခုစီ ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး ၏ အဆိုပါ Simulation ပြထားသည်။ အဖြစ် a ဘလောက်။ ဒါတွေ တုံး ရမယ်။ ထို့နောက် ဖြစ် ''မြေပုံညွှန်း'' ရန် Icarus ပရောဂျက် အစိတ်အပိုင်းများ (စက်ပစ္စည်းအပိုင်းအစများ သို့မဟုတ် အစုလိုက်ပစ္စည်းများ)။

အသုံးပြုသူက အခြားနည်းဖြင့် မသတ်မှတ်ပါက၊ Simulator block တစ်ခုစီကို မူရင်း Icarus ပရောဂျက် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုအဖြစ် ပုံဖော်ထားသည်။ ယူနစ်လုပ်ဆောင်မှုများကို မှားယွင်းစွာ ပုံဖော်ပါက ကြီးမားသော အမှားအယွင်းများကို မိတ်ဆက်ပေးနိုင်သောကြောင့် မြေပုံဆွဲခြင်းဆိုင်ရာ ပုံသေများကို ကောင်းစွာနားလည်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ပုံသေမြေပုံဆွဲခြင်း သတ်မှတ်ချက်များကို အသုံးပြုသူ၏လမ်းညွှန်ချက် အခန်း ၃ (AspenTech၊ 2002a) တွင် ပေးထားသည်။ အချို့သော ပြဿနာများကို ဖြစ်စေသေ မြေပုံများ ပါဝင်သည်။

1. *ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ-* Plug-flow ဓာတ်ပေါင်းဖို မော်ဒယ်များ (Hysys နှင့် ProII တွင် PLUG၊ AspenPlus ရှိ RPLUG) ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံဖော်ထားသည်။ ရန် a ထုပ်ပိုးထားသည်။ မျှော်စင်၊ ဘယ်ဟာ သည် အဆင်ပြေပါတယ်။ အတွက် ပုံသေအိပ်ရာ ဓာတ်လိုက်ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး အတွက် အခြား အမျိုးအစားများ ၏ plug-flow ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ။ အားလုံး အခြား ဓာတ်ပေါင်းဖို မော်ဒယ်များ (Gibbs၊ stoichiometric၊ မျှခြေနှင့် အထွက်နှုန်း) ကို တုန်လှုပ်နေသော တင့်ကားဓာတ်ပေါင်းဖိုများသို့ ပုံဖော်ထားသည်။ ဤမြေပုံညွှန်းများအတွက် မသင့်လျော်သော ဓာတ်ပေါင်းဖိုများကို အခြားသော Icarus ပရောဂျက် အစိတ်အပိုင်းများသို့ မြေပုံဆွဲနိုင်သည် သို့မဟုတ် အသုံးပြုသူ မော်ဒယ်များအဖြစ် သတ်မှတ်နိုင်သည် (အောက်တွင် ကြည့်ပါ)။
2. *အပူပေးစက်များ၊ အအေးပေးစက်များ၊ နှင့် အပူ ငွေလဲသူများ-* ဟိ ပုံသေ မြေပုံဆွဲခြင်း။ အတွက် အားလုံး အပူ transfer equipment သည် floating-head heat exchanger ဖြစ်သည်။ ICARUS ™ တွင် အခြားအမျိုးအစားများနှင့် စိတ်ကြိုက်ပြင်ဆင်နိုင်သော ယေဘူယျ TEMA အပူလဲလှယ်ကိရိယာ အပါအဝင် မတူညီသော အပူဖလှယ်သည့် အမျိုးအစားများစွာ ပါဝင်ပါသည်။ အဲဒါ သည် မကြာခဏ အဖိုးတန် ရန် ပြောင်းလဲမှု အဆိုပါ ပုံသေ မြေပုံဆွဲခြင်း။ ရန် အဆိုပါ ICARUS™ တွင် လဲလှယ်သူများကို စိတ်ကြိုက်လုပ်ခွင့်ပြုရန် TEMA ငွေလဲကိရိယာ ။

3. *ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံများ* ဟိ Simulator ကော်လံ မော်ဒယ်များ ပါဝင်ပါတယ်။ မဟုတ်ဘူး ရုံ အဆိုပါ ကော်လံ ကိုယ်တိုင်သာမက reboiler၊ condenser၊ overhead receiver drum နှင့် reflux pump (သို့သော်အောက်ခြေပန့်မဟုတ်ပါ)။ ICARUS ™ တွင် ကော်လံတစ်ခုအား ပုံဖော်နိုင်သည့် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ပုံစံ ၁၀ ခုရှိသည် ။ တနည်းအားဖြင့် ကော်လံကို ထုပ်ပိုးထားသော သို့မဟုတ် ဗန်း တစ်ခုသို့ ပုံဖော်နိုင်သည်။ မျှော်စင်၊ နှင့် အဆိုပါ နောက်ဆက်တွဲ ပစ္စည်းများ နိုင်သည် ဖြစ် ဖန်တီးခဲ့သည်။ အဖြစ်သီးခြား Icarus ပရောဂျက် အစိတ်အပိုင်းများ။

4. *မိုက်မဲသည့်အရာများ-* လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော်မှုများတွင် အမှန်တကယ် အပင်သုံးပစ္စည်းများမဟုတ်သည့် မော်ဒယ်များ ပါဝင်လေ့ရှိသည် (အခန်း 4 ကိုကြည့်ပါ)။ ဥပမာအားဖြင့်၊ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများကို ဂဏန်းပေါင်းစက်ဘလောက်တစ်ခုဖြင့် ချိတ်ဆက်ထားသော အပူပေးစက်များနှင့် အအေးပေးစက်များကို ရံဖန်ရံခါ ပုံစံထုတ်ထားပြီး အတွင်းပိုင်း pinch အမှတ်များကို စစ်ဆေးခြင်း သို့မဟုတ် ပတ်ဝန်းကျင်သို့ အပူဆုံးရှုံးမှုများကို ခွင့်ပြုပေးသည့် နည်းလမ်းအဖြစ် ပုံဖော်ထားသည်။ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ သရုပ်သကန် သည် ပုံဖော်ထားသည်။ ထဲသို့ ICARUS ™၊ dummy ပစ္စည်းများ မြေပုံဆွဲခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်မှ ဖယ်ထုတ်သင့်သည်။ ရှေ့ဥပမာတွင်၊ အပူလွှဲပြောင်းရေယာကို နှစ်ဆမရေတွက်မိစေရန်အတွက် အပူပေးကိရိယာများကိုသာ မြေပုံဆွဲသင့်သည်။

Project Basis/Process Design ဖိုင်တွဲရှိ ''Project Component Map Specifications'' ကို right-click နှိပ်ခြင်းဖြင့် မူရင်းမြေပုံကို တည်းဖြတ်နိုင်ပါသည်။ ပစ္စည်းကိုရွေးချယ်ပြီး ''မြေပုံဆွဲခြင်းအားလုံးကိုဖျက်ပါ'' ကိုရွေးချယ်ခြင်းဖြင့် သရုပ်ပြမော်ဒယ်ကို မြေပုံဆွဲခြင်းမှ ဖယ်ထုတ်နိုင်သည်။ အသစ် မြေပုံများ နိုင်သည် ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် ရွေးချယ်ခြင်း။ a Simulator ပစ္စည်း နှင့် မြေပုံအသစ်တစ်ခုထည့်ခြင်း။

ရန် မြေပုံ တင်ထားသည်။ Simulator ဒေတာ၊ နှိပ်ပါ။ အဆိုပါ မြေပုံ ခလုတ် on အဆိုပါ ကိရိယာဘား (ဘယ်ဟာ မြေပုံများ ပစ္စည်းအားလုံး) သို့မဟုတ် ညာကလစ်နှိပ်ပါ။ on တစ်ခု ဧရိယာ သို့မဟုတ် အပင် ပစ္စည်း ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် အမြင် ပြတင်းပေါက် (ဘယ်ဟာ

ခွင့်ပြုသည်။ မြေပုံဆွဲရမည့်အရာများ တစ်ဦးချင်း)။ တစ်ဦးချင်းဆိုလျှင် ပစ္စည်းများကို ရွေးချယ်ပြီးနောက် အသုံးပြုသူ Component Map Specs ဖိုင်ရှိ ပုံသေမြေပုံကို အစားထိုးရန် Simulator ဒေတာကို အသုံးပြုရန် ရွေးချယ်ခွင့်တစ်ခု ပေးထားသည်။ Simulator သည် ပစ္စည်းအမျိုးအစားကို သတ်မှတ်ခွင့်ပြုသည့် အပူလဲလှယ်ကိရိယာများနှင့် အခြားစက်ပစ္စည်းများအတွက် အသုံးဝင်သည်။

ဒီဇိုင်း အကြောင်းရင်းများ

ကောင်းမွန်သော ဒီဇိုင်းများအားလုံးတွင် ဒီဇိုင်းဒေတာနှင့် နည်းလမ်းတွင် မသေချာမရေရာမှုများကို ခွင့်ပြုရန် သင့်လျော်သော overdesign ဒီဂရီတစ်ခုပါဝင်သည် (အခန်း 1 ကိုကြည့်ပါ)။ စက်ပစ္စည်းအချို့အတွက်၊ ဒီဇိုင်းအချက် သို့မဟုတ် အနားသတ်ကို ဒီဇိုင်းကုဒ်များနှင့် စံနှုန်းများဖြင့် သတ်မှတ်ထားသည်၊ ဥပမာအားဖြင့်၊ ဖိအား၏ဒီဇိုင်းတွင် ရေယာဉ်များ၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၁၃။ ၌ အခြား အမှုတွဲများ၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာသည် အတွေ့အကြုံ၊ စီရင်ဆုံးဖြတ်ခြင်း သို့မဟုတ် ကုမ္ပဏီမူဝါဒအပေါ် အခြေခံ၍ အလွန်အကျွံ ဒီဇိုင်း သို့မဟုတ် အနားသတ်အဆင့်ကို သတ်မှတ်ရပါမည်။

လုပ်ငန်းစဉ် simulator မှတွက်ချက်သော စက်ပစ္စည်းအရွယ်အစားများသည် အသုံးပြုသူမှသတ်မှတ်ထားသောပိုမိုမြင့်မားသောဖြတ်သန်းနှုန်းကိုမသတ်မှတ်ထားပါကဒီဇိုင်း စီးဆင်းမှုနှုန်းတွင်ရှိမည်ဖြစ်ပြီး၊ ထို့ကြောင့်ဒီဇိုင်းအနားသတ်မပါဝင်ပါ။ ဟိ IPE ဆော့ဖ်ဝဲ ထပ်လောင်းသည်။ တစ်ခု "ပစ္စည်းကိရိယာ ဒီဇိုင်း ထောက်ပံ့ကြေး" ရန် အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာများကို အသေးစိတ်ဒီဇိုင်းထုတ်သည့်အခါ မိတ်ဆက်မည့် ဒီဇိုင်းအချက်အတွက် ခွင့်ပြုရန် ကုန်ကျစရိတ်။ စက်ကိရိယာဒီဇိုင်း ထောက်ပံ့ကြေးသည် လုပ်ငန်းစဉ်ဖော်ပြချက်အပေါ် အခြေခံ၍ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

အသစ်နှင့်သက်သေမပြနိုင်ပါ။ လုပ်ငန်းစဉ်	15%
အသစ် လုပ်ငန်းစဉ်	10%
ပြန်လည်ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်	7%
လုပ်စင်ရ လုပ်ငန်းစဉ်	5%
သက်သေပြ လုပ်ငန်းစဉ်	၃%

လုပ်ငန်းစဉ်ဖော်ပြချက်ကို အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ဖိုင်တွဲရှိ 'အထွေထွေသတ်မှတ်ချက်များ' ပေါ်တွင် right-click နှိပ်ခြင်းဖြင့် ထည့်သွင်းပါသည်။

ဟိ ပစ္စည်းကိရိယာ ဒီဇိုင်း ထောက်ပံ့ကြေး သည် လျှောက်ထားသည်။ သာ ရန် စနစ်-ဖွံ့ဖြိုး ကုန်ကျစရိတ်။ မတူညီသော စက်ကိရိယာအမျိုးအစားများအတွက် မတူညီသော ဒီဇိုင်းအနားသတ်များကို လိုအပ်ပါက၊ ပုံသေကို "Proven Process" ဟု သတ်မှတ်သင့်ပြီး စက်ပစ္စည်းများကို သင့်လျော်စွာ အရွယ်အစားကြီးနိုင်ပါသည်။ ဒီဇိုင်း အနားသတ်များ

နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် ထပ်ပြောသည်။ ရန် အစိတ်အပိုင်းများ သုံးပြီး အဆိုပါ IPE စိတ်ကြိုက်မော်ဒယ်တူးလ်။ ဒီဇိုင်းအနားသတ်များ မထည့်မိစေရန် ဂရုပြုသင့်သည်။ လိုအပ်သော။

ဖိအား ရေယာဉ်

ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုသည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများနှင့် ပေါင်းခံကော်လံများကဲ့သို့သော ဖိအားရေယာဉ်များကို ကုန်ကျသည့်အခါ၊ သေချာဂရုစိုက်ရပါမယ်။ နံရံ အထူ လုံလောက်ပါတယ်။ ဟိ ပုံသေ နည်းလမ်း IPE တွင် ASME Boiler နှင့် Pressure Vessel Code Section VIII Division 1 နည်းလမ်းကို အခြေခံ၍ လိုအပ်သော နံရံအထူကို တွက်ချက်သည် (ဤနည်းလမ်းအသေးစိတ်အတွက် အခန်း 13 ကိုကြည့်ပါ)။ အကယ်၍ အခြားသော ဝန်ထုပ်ဝန်ပိုးများသည် ဒီဇိုင်းကို အုပ်ချုပ်ပါက၊ IPE ဆော့ဖ်ဝဲသည် သင်္ဘောကုန်ကျစရိတ်ကို သိသိသာသာ လျှော့တွက်နိုင်သည်။ ၎င်းသည် ဖိအား 5 bara အောက်တွင် လည်ပတ်နေသော သင်္ဘောများအတွက် အထူးအရေးကြီးပါသည်၊ လိုအပ်သော နံရံအထူသည် အသေခံအလေးချိန် ဝန်များနှင့် သင်္ဘောကို ထောက်ထားသော အခိုက်အတန့်များကြောင့် လွှမ်းမိုးနိုင်ဖွယ်ရှိပြီး အရပ်ရှည်သေ ရေယာဉ်များအတွက်၊ အဖြစ် ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ နှင့် ကြီးမားသော ထုပ်ပိုးအိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ ဘယ်မှာလဲ။ လေ ပေါ်လာတယ်။ မေ

အထူကို အုပ်ချုပ်သည်။ အလားတူ၊ အကယ်၍ သင်္ဘောအား Boiler and Pressure Vessel Code ၏ ကွဲပြားသော အပိုင်းအောက်တွင် ဒီဇိုင်းဆွဲထားမည်ဆိုလျှင်၊ ဖိအားများသော သင်္ဘောများအတွက် များသောအားဖြင့် IPE သည် သင်္ဘောကုန်ကျစရိတ်ကို ကျော်လွန်၍ ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။ လည်ပတ်မှုဖိအားနှင့် အပူချိန်မဟုတ်ဘဲ သင်္ဘော၏ဒီဇိုင်းဖိအားနှင့် အပူချိန်ကို အမြဲထည့်သွင်းရန် အရေးကြီးသည်။

ဟိ အကောင်းဆုံး ချဉ်းကပ် ရန် ကျပါတယ်။ ဖိအား ရေယာဉ်များ သုံးပြီး အဆိုပါ IPE ဆော့ဖ်ဝဲ သည် ရန် ဝင်ပါ။ အခန်း 13 တွင် ပေးထားသည့် နည်းလမ်းများကို အသုံးပြု၍ သင်္ဘော၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းကို ပြီးမြောက်ပြီးနောက် အတိုင်းအတာအားလုံး သို့မဟုတ် သင့်လျော်သော ဖိအားရေယာဉ် ဒီဇိုင်းဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို အသုံးပြု၍

စံမမီ အစိတ်အပိုင်းများ

IPE တွင် စက်ကိရိယာအမျိုးအစားပေါင်း 250 ကျော်ပါဝင်သော်လည်း၊ လုပ်ငန်းစဉ်များစွာတွင် ရရှိနိုင်သော ပရောဂျက်အစိတ်အပိုင်းများစာရင်းတွင်မပါသော စက်ပစ္စည်းများ လိုအပ်ပါသည်။ ထို့အပြင်၊ အချို့သောကိစ္စများတွင် အသုံးပြုသူသည် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ၍သာ ရရှိနိုင်သော စက်ပစ္စည်းအမျိုးအစား သို့မဟုတ် မော်ဒယ်ကို သတ်မှတ်လိုပေမည်။ အရွယ်အစားများ (အတွက် ဥပမာ၊ ဓာတ်ငွေ့ တာဘိုင် အင်ဂျင်များ သို့မဟုတ် ကြီးမားသော ပန့်များ နှင့် ကွန်ပရက်ဆာများ)။ ဤအခြေအနေများတွင်၊ Equipment Model Library (EML) ကို သတ်မှတ်ခြင်းဖြင့် စံမဟုတ်သော စက်ပစ္စည်းများကို ထည့်သွင်းနိုင်သည်။ ကုမ္ပဏီများစွာသည် ၎င်းတို့သတ်မှတ်လေ့ရှိသည့် စံ EMLs စာရင်းသွင်းကိရိယာများကို ထိန်းသိမ်းထားသည်။

ပျဉ်ချပ်ရှိ 'Libraries' တဘ်ကို ရွေးပြီး ဖွင့်ခြင်းဖြင့် EML အသစ်ကို ဖန်တီးနိုင်သည်။ အဆိုပါ ဖိုင်တွဲ ကုန်ကျစရိတ် စာကြည့်တိုက်များ/စက်ပစ္စည်း မော်ဒယ် စာကြည့်တိုက်။ ညာကလစ်နှိပ်ပါ။ အပေါ်မှာ ၏ အဆိုပါ ဖိုင်တွဲများ ထို့နောက် ခွင့်ပြုသည်။ အဆိုပါ အသုံးပြုသူ ရန် ဖန်တီးပါ။ a အသစ် EML ၌ အဆိုပါ သင့်လျော်သောယူနစ်များ။ EML တစ်ခုကို ဖန်တီးပြီးသည်နှင့်၊ စက်ပစ္စည်းများကို ၎င်းထဲသို့ ထည့်နိုင်သည်။ ဘယ်တော့လဲ a အသစ် ပစ္စည်း သည် ဆက်ပြောသည် a ဒိုင်ယာလော့ခ် သေတ္တာ ဖွင့်လှစ်သည်။ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အသုံးပြုသူ ရှိသည်။ ရန် အရွယ်အစား သို့မဟုတ် ကုန်ကျစရိတ်သတ်မှတ်ခြင်းနည်းလမ်း (လိုင်းနား၊ လော့ဂ်၊ တစ်ပိုင်းလော့ဂ် သို့မဟုတ် အဆက်ဖြတ်ခြင်း) နှင့် မူလတန်း အရွယ်အစားသတ်မှတ်ချက်များ။ ကုန်ကျစရိတ် ဆက်စပ်မှုကို ဖော်ထုတ်ရန် ကုန်ကျစရိတ်နှင့် အရွယ်အစား နှစ်ခုကိုလည်း ထည့်သွင်းရပါမည်။

စက်ပစ္စည်းများ မော်ဒယ် စာကြည့်တိုက်များသည် စံမမီသော အရာများ ပါဝင်သော လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခု၏ IPE မော်ဒယ်ကို ပြီးမြောက်ရန်အတွက် အသုံးဝင်ပါသည်။ ၎င်းတို့သည်

လက်ရှိတည်မြဲနေစေရန် EML ကုန်ကျစရိတ်များကို အပ်ဒိတ်လုပ်ရန် ဂရုပြုရပါမည်။

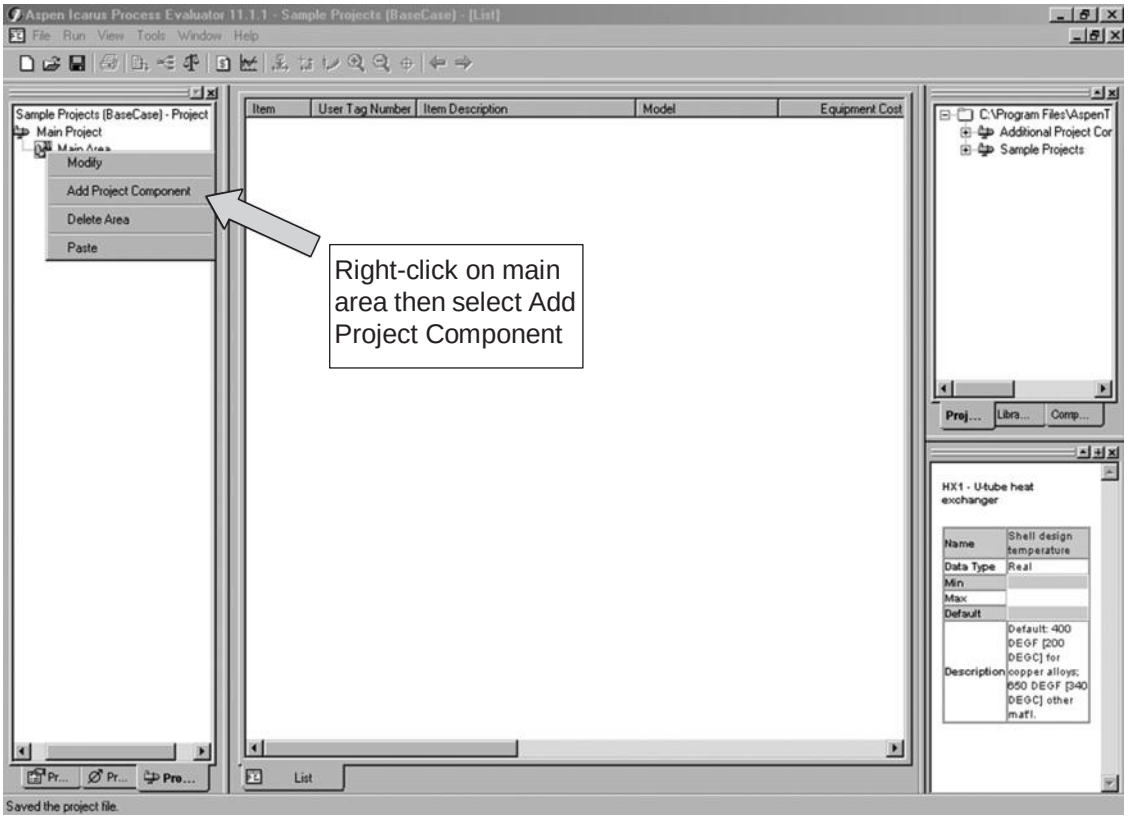
ဥပမာ ၆.၅

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ a အမှိုက် အပူ ဘွိုင်လာ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန်ဟင်းသီးဟင်းရွက် ၄၀၀၀ ပေါင်/နာရီ ၏ ရေနွေးငွေ့။ ငွေလဲလှယ်သည့်ဧရိယာသည် ၁၃၀၀ ခန့်ရှိသည်ဟု ခန့်မှန်းထားသည်။ ပေ ၂ ။

ဖြေရှင်းချက်

IPE ပရောဂျက်ရှာဖွေသူဝင်းဒိုး (စခရင်၏ဘယ်ဘက်အစွန်းရှိ) မှစတင်၍ Main Area ကိုညာဖက်ကလစ်နှိပ်ပ??? ပုံ 6.3a တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း Add Project Component ကိုရွေးချယ်ပါ။ ပုံ 6.3b တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း Process Equipment၊ ထို့နောက် Heat Exchangers ကိုရွေးချယ်ပါ။ ရွေးပါ။

အညစ်အကြေး အပူ ဘွိုင်လာ နှင့် ဝင်ပါ။ a အမည်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 6.3c။ ဝင်ပါ။ အဆိုပါ အရွယ်အစား ကန့်သတ်ချက်များ နှင့် ထို့နောက် နှိပ်ပါ။ အဆိုပါ အကဲဖြတ်ပါ။ ခလုတ်၊ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 6.3d ၎င်းသည် အကဲဖြတ်သူပရိုဂရမ်ကို လုပ်ဆောင်ပြီး ပုံ 6.3e တွင်ပြသထားသည့် ရလဒ်များကို မျက်နှာပြင်ပေးသည်။ ၂၀၀၆ ခုနှစ် ဇန်နဝါရီလတွင် USGC အခြေခံဖြင့် ဝယ်ယူထားသော စက်ပစ္စည်းများ ကုန်ကျစရိတ်မှာ ဒေါ်လာ ၁၄၅,၉၀၀ ဖြစ်သည်။ တပ်ဆင်ခမှာ $196,225 ဖြစ်ပါတယ်။ တပ်ဆင်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို တပ်ဆင်မှုအချက်ကိုအသုံးပြုခြင်းထက် အစုလိုက်ပစ္စည်းများနှင့် လုပ်အားကို ခန့်မှန်းခြင်းဖြင့် တိုက်ရိုက်တွက်ချက်သည်ကို သတိပြုပါ။



ပုံ 6.3a Aspen ICARUS ဥပမာ

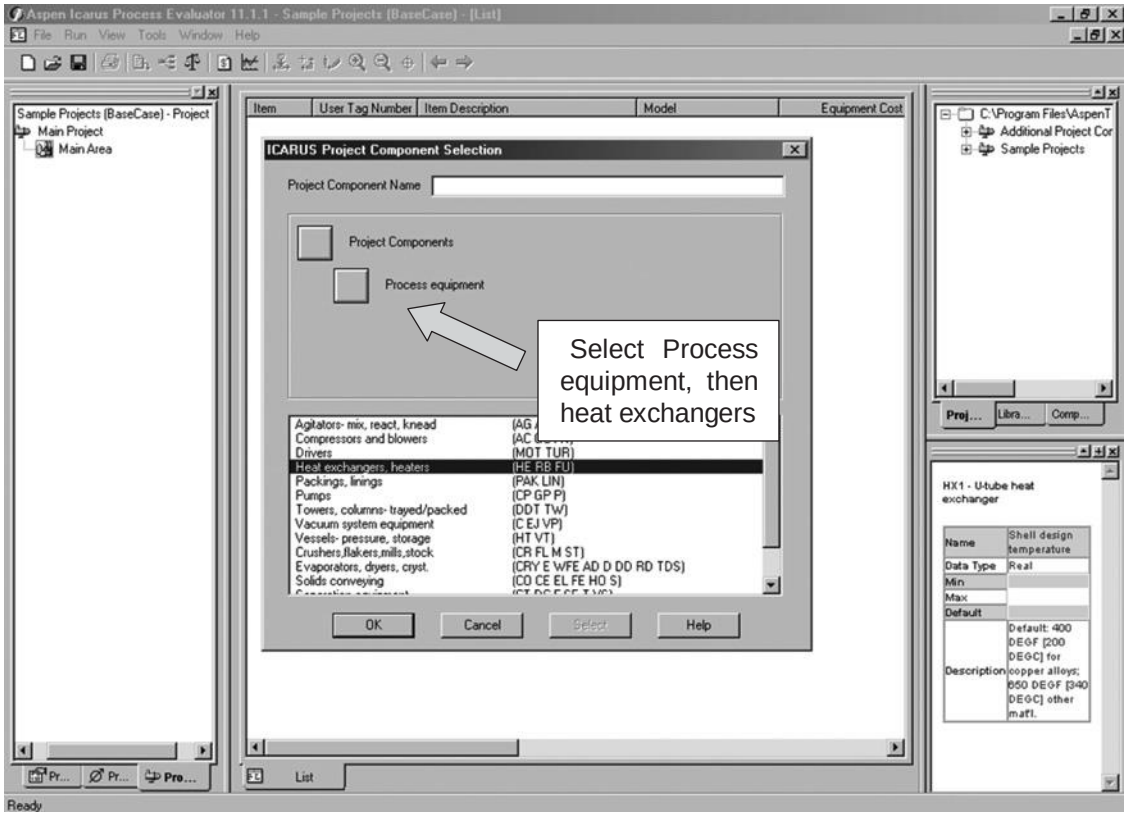
6.3.9. တရားဝင်မှု ၏ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်များ

ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းချက်သည် ခန့်မှန်းချက်မျှသာဖြစ်ပြီး အမှားအယွင်းဖြစ်နိုင်ကြောင်း အမြဲသတိရသင့်သည်။ ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုသည် အမှား၏အနားသတ်ကို အမြဲညွှန်ပြသင့်သည်။ ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုတွင် အမှားအယွင်းကို ရရှိနိုင်သည့် ဒီဇိုင်းအသေးစိတ်အဆင့်ဖြင့် အဓိကအားဖြင့် ဆုံးဖြတ်သည်။ a ကျမ်းကျင် ခန့်မှန်းသူ မရနိုင်ပါ။ ခန့်မှန်းချက် တစ်ခု တိကျသည်။ ကုန်ကျစရိတ် အတွက် a ပေါ့ ဒီဇိုင်း။

ဒီဇိုင်းအချက်အလက်တွေ ပိုမိုဖွံ့ဖြိုးလာတဲ့အခါ ပရော်ဖက်ရှင်နယ် ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာတစ်ဦးပါ။ ပိုမိုတိကျသော ခန့်မှန်းချက်ကို ဖော်ဆောင်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ပဏာမခန့်မှန်းချက်အား ပိုမိုကောင်းမွန်စွာနားလည်နိုင်စေရန်အတွက် ဤခန့်မှန်းချက်အား ပဏာမခန့်မှန်းချက်နှင့် နှိုင်းယှဉ်သင့်သည် (ပဏာမခန့်မှန်းချက်အား ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်နိုင်သည် အပင်ပစ္စည်းများ သို့မဟုတ် သုံးပြီး ပိုကောင်းပါတယ်။ ကျပါတယ်။ နည်းလမ်းများ)။ ဒီပါလိမ့်မယ်။ ကူညီကြပါ အဆိုပါ အနာဂတ်တွင် ပိုမိုကောင်းမွန်သော

ပဏာမခန့်မှန်းချက်များကို ထုတ်လုပ်နိုင်ရန် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာ။

ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းခြင်းအတွက် ထပ်လောင်းရင်းမြစ်များကို အမျိုးမျိုးသော ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းခြင်းအသင်းများမှ ရရှိနိုင်ပါသည် ။ (www.aacei.org); အဆိုပါ ပရောဂျက် စီမံခန့်ခွဲမှု စက်မှုတက္ကသိုလ် (www.pmi.org); အဆိုပါ UK ကုန်ကျစရိတ်အင်ဂျင်နီယာများအသင်း (www.acoste.org.uk); International Cost Engineering နှင့် ကောင်စီ (www.icoste.org)။ ဟိ ICEC ဝဘ်ဆိုဒ ရှိသည်။ လင့်များ ရန် ကုန်ကျစရိတ် နိုင်ငံပေါင်း 46 နိုင်ငံရှိ အင်ဂျင်နီယာအသင်းများ။



ပုံ 6.3b။ Aspen ICARUS ဥပမာ

6.4. ခန့်မှန်းခြင်း။ ထုတ်လုပ်ရေး ကုန်ကျစရိတ်များ AND ဝင်ငွေများ

ဟိ ဝင်ငွေများ နှင့် ပြောင်းလဲနိုင်သော ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိခဲ့သည်။ အားဖြင့် မြှောက်ခြင်း။ ထုတ်ကုန်၊ ကျွေးမွေး၊ သို့မဟုတ် အသုံးဝင်မှု စီးဆင်းနှုန်းထားများ ထံမှ အဆိုပါ flowsheet အားဖြင့် အဆိုပါ သင့်လျော်သော ဈေးနှုန်းများ။ ဟိ ခက်တယ်။ ခြေလှမ်း သည် များသောအားဖြင့် ရှာဖွေခြင်း။ ကောင်းတယ် ဈေးနှုန်း ဒေတာ။

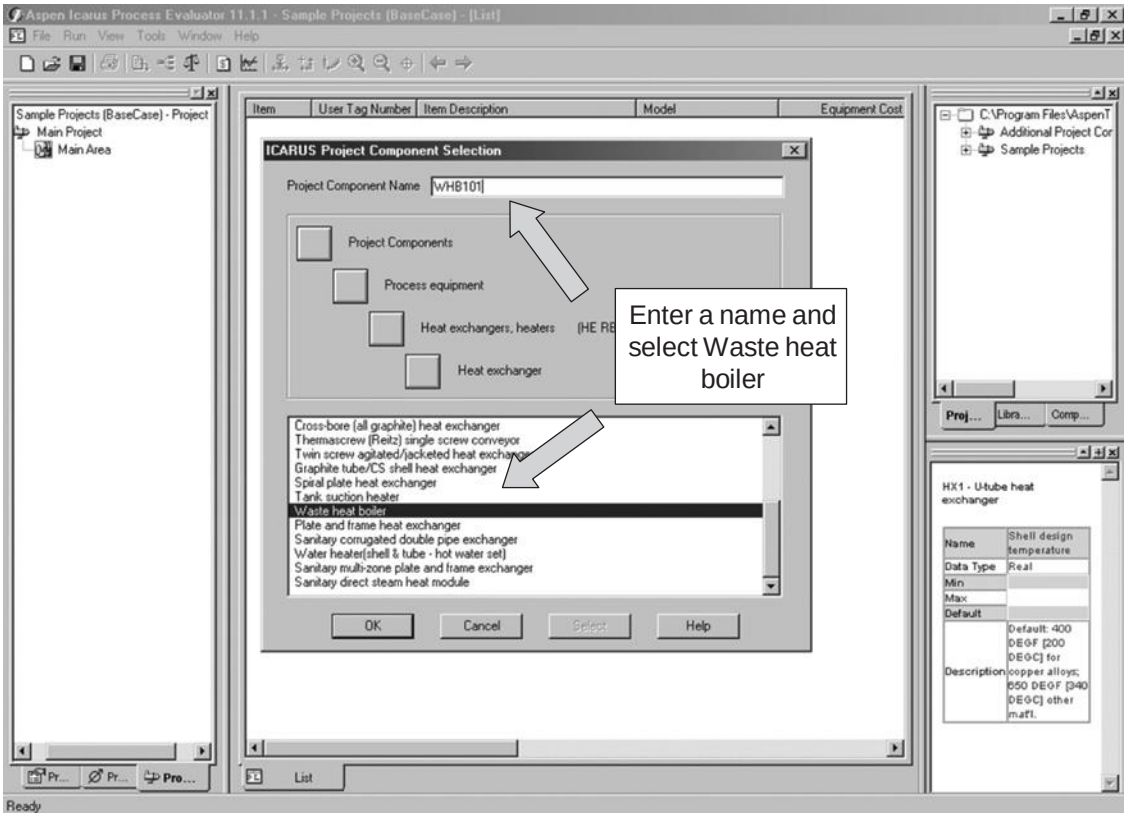
6.4.1. အရင်းအမြစ်များ ၏ ဈေးနှုန်း ဒေ

ဤကဏ္ဍသည် ဈေးနှုန်းဒေတာ၏ အသုံးအများဆုံးရင်းမြစ်များကို ဖော်ပြသည်။ ဈေးနှုန်းအသုံးအနှုန်းအချို့ကို ဇယား 6.8 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

အတွင်းပိုင်း ကုမ္ပဏီ ခန့်မှန်းချက်များ

ကုမ္ပဏီကြီးများစွာတွင် ဈေးကွက်ရှာဖွေရေး သို့မဟုတ် အစီအစဉ်ရေးဆွဲရေးဌာနသည်

ဌာနတွင်းလေ့လာမှုများတွင် အသုံးပြုရန်အတွက်
စျေးနှုန်းများ၏တရားဝင်ခန့်မှန်းချက်များကို ဖော်ထုတ်ပေးပါသည်။
ဤခန့်မှန်းချက်များသည် တစ်ခါတစ်ရံတွင် များစွာပါဝင်ပါသည်။ စျေးနှုန်း ဇာတ်လမ်းများ၊
နှင့် စီမံကိန်းများ ရမယ်။ ဖြစ် အကဲဖြတ်သည်။ အောက်မှာ တိုင်း ဇာတ်လမ်း။ ကုမ္ပဏီ၏
ခန့်မှန်းချက်များကို အများပြည်သူသို့ အခါအားလျော်စွာ ထုတ်ပြန်ပေးပါသည်။ ဥပမာ Shell
(2002) ကိုကြည့်ပါ၊ သို့မဟုတ် ဘူးခွံ (၂၀၀၅)၊ ဘယ်ဟာ နိုင်သည် ဖြစ်
ဒေါင်းလုဒ်လုပ်ထားသည်။ ထံမှ www.Shell.com ။ ဘယ်တော့လဲ တစ်ခု



ပုံ 6.3CII Aspen ICARUS ဥပမာ

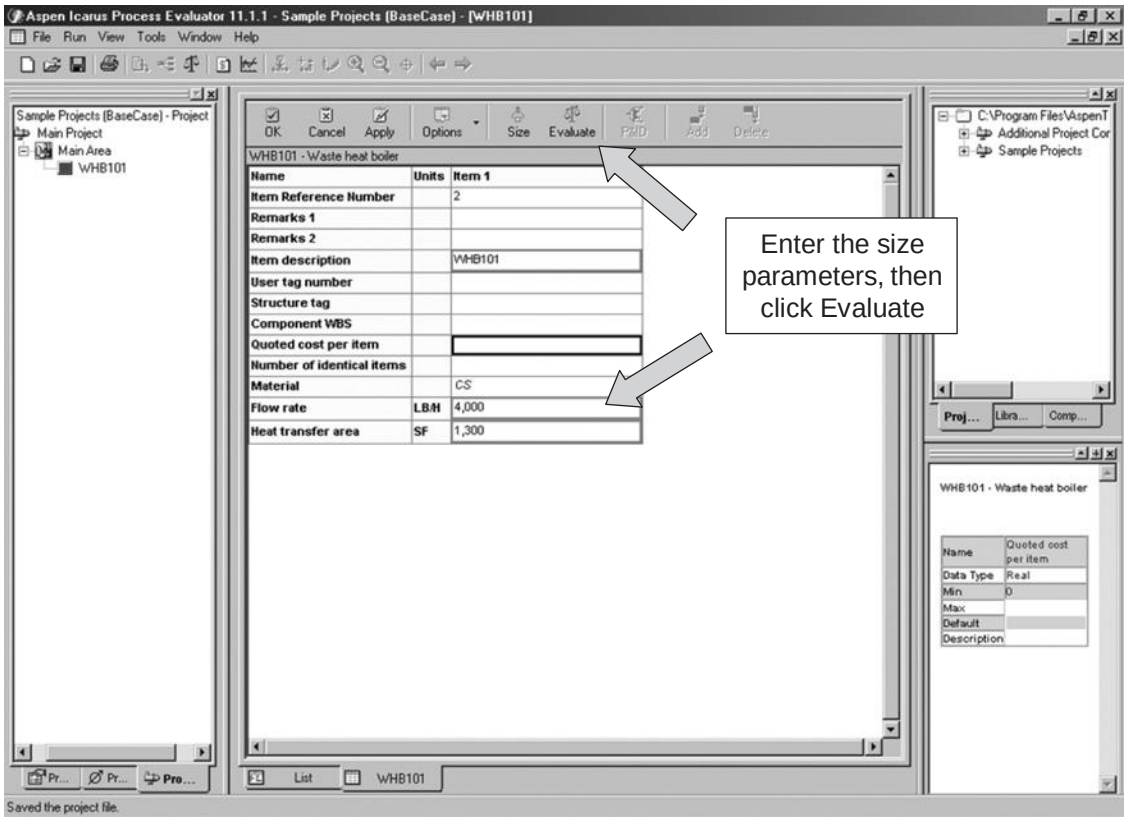
တရားဝင် အတည်ပြုခဲ့သည်။ ဈေးနှုန်း သတ်မှတ် ရှိတယ်၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ လုပ်သင့်တယ်။ အသုံးပြု အဲဒါ။ ဟိ အဓိကစိုးရိမ်သည်မှာ စံခန့်မှန်းချက်၏အစိတ်အပိုင်းမဟုတ်သော feeds များ၊ ထုတ်ကုန်များ၊ သို့မဟုတ် စားသုံးနိုင်သောပစ္စည်းများအတွက် ဈေးနှုန်းများကို တသမတ်တည်းအခြေခံထားစေရန် သေချာစေခြင်းဖြစ်ပါသည်။

ကုန်သွယ်မှု ဂျာနယ်များ

အများအပြား ဂျာနယ်များ ထုတ်ဝေ ဓာတုပစ္စည်းများ နှင့် လောင်စာ ဈေးနှုန်းများ on a အပတ်စဉ် အခြေခံ။

ICIS ဓာတု စီးပွားရေး အမေရိကတိုက်၊ အရင်က လူသိများသည်။ အဖြစ် *ဓာတု မားကတ်တင်း သတင်းထောက်* (ICIS ထုတ်ဝေမှုများ)၊ အချို့အတွက် နေရာများစွာနှင့် ထုတ်ကုန်အဆင့်များပါသည့် 757 ဓာတုပစ္စည်းများအတွက် ဈေးနှုန်းများကို ယခင်က ဖော်ပြထားပါသည်။ ဤစာရင်းကို 2006 ခုနှစ်တွင် 85 ဒြပ်ပေါင်းများသာလျှော့ချခဲ့သည်။

အများဆုံး ၏ အဆိုပါ ကျန် သတ်မှတ် ဖြစ်ခြင်း။ သဘာဝ ကောက်နှုတ်ချက်များ။ ဒေ အတွက် ၈၀ ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ၄၄ လောင်စာများနှင့် အခြေခံဆီ ၁၁ မျိုးကို စာရင်းသွင်းခြင်းဝန်ဆောင်မှု www. icispricing.com စာရေးချိန်၌၊ ဤဝန်ဆောင်မှုသည် နောက်ပိုင်းတွင်ဖော်ပြထားသော အခြားရွေးချယ်စရာများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက အလွန်စျေးကြီးပါသည်။ ICIS သည် သေးငယ်သော ဒြပ်ပေါင်းအစုများအတွက် ဒေသဆိုင်ရာစျေးနှုန်းဒေတာကို ပံ့ပိုးပေးသည့် *ICIS Chemical Business Europe* နှင့် *ICIS Chemical Business Asia* တို့ကိုလည်း ထုတ်ဝေသည် ။



ပုံ 6.3d Aspen ICARUS ဥပမာ

The *Oil and Gas Journal* (Pennwell) သည် USI NW Europe နှင့် SE Asia အခြေစိုက်စခန်းများရှိ ရေနံစိမ်းအများအပြားနှင့် ရေနံထွက်ပစ္စည်းအမျိုးမျိုးအတွက် စျေးနှုန်းများအပြင် အမေရိကန်အတွက် သဘာဝဓာတ်ငွေ့စျေးနှုန်းများကိုလည်း ထုတ်ဝေပါသည်။

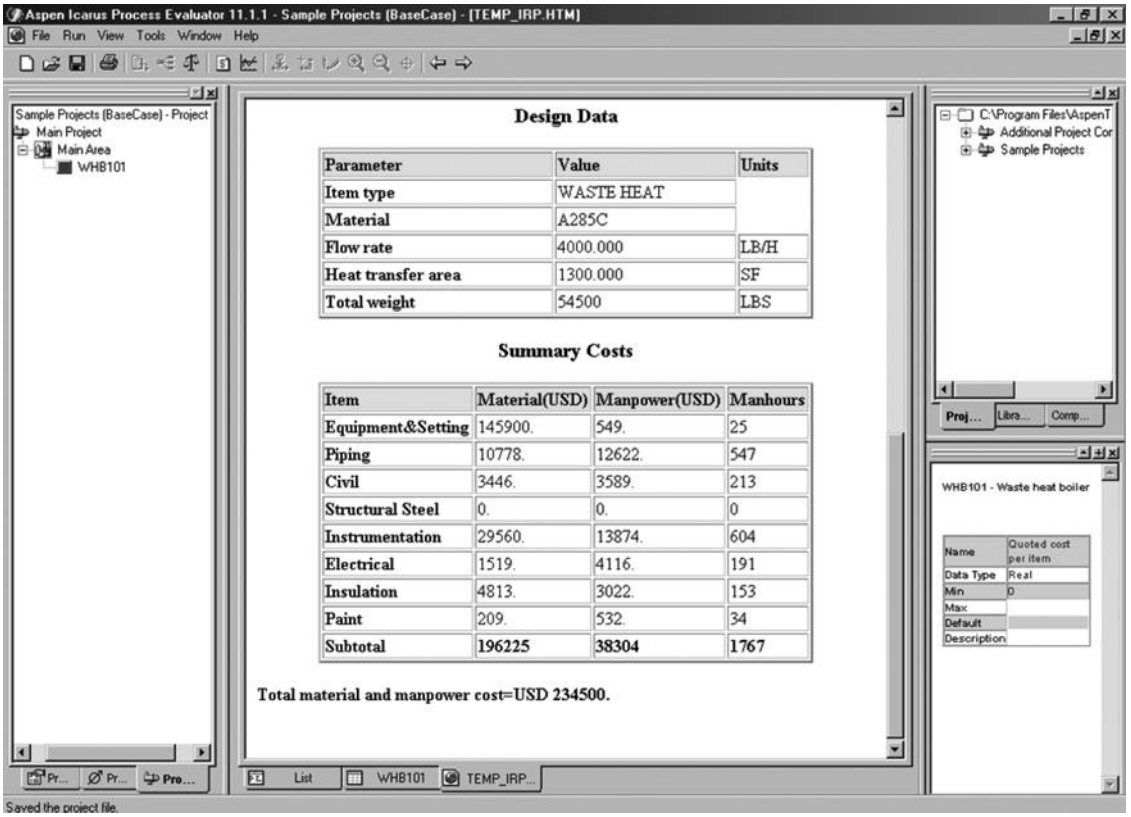
Chemical Week (Access Intelligence) သည် US နှင့် NW Europe စျေးကွက်များရှိ ကုန်ပစ္စည်း ဓာတုပစ္စည်း 22 ခုအတွက် နေ့ရာနှင့် စာချုပ်စျေးနှုန်းများကို ပေးပါသည်။

အတိုင်ပင်ခံများ

ကုမ္ပဏီအများအပြားသည် စီးပွားရေးနှင့် စျေးကွက်ရှာဖွေရေးဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို ပံ့ပိုးပေးရန်အတွက် အတိုင်ပင်ခံများအဖြစ် ငှားရမ်းနိုင်ပြီး၊ သို့မဟုတ် အဆိုပါအချက်အလက်များကို စာရင်းသွင်းမှုအခြေခံဖြင့် ဝင်ရောက်ကြည့်ရှုခွင့်ပေးနိုင်သည်။ ပေးထားသော အချက်အလက်များတွင် ယေဘူယျအားဖြင့် စျေးကွက်စစ်တမ်းများနှင့် ယှဉ်ပြိုင်နည်းပညာများဆိုင်ရာ

နည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုများလည်း ပါဝင်ပါသည်။ အဖြစ် ဈေးနှုန်း ဒေတာ နှင့်ခန့်မှန်းချက်များ။ ရှိသည် ဤကုမ္ပဏီများအားလုံးကို စာရင်းပြုစုရန် ဤနေရာ၌ နေရာမရှိသော်လည်း အသုံးများဆုံးသော အချို့မှာ ရှိနေသည်။

- *ပူဗင် နှင့် Gertz* : ပေးသည်။ သုံးလတစ်ကြိမ် ခန့်မှန်းချက်များ ၏ ဆီ၊ ဓာတ်ငွေ့ နှင့် လောင်စာ ဈေးနှုန်းများ အဲဒါ တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ ဆီ စက်မှုလုပ်ငန်း။ သူတို ရှိသည် a ၁၀ နှစ် တင်ထားပါတယ်။ ၏ သမိုင်းဝင် ဒေတာ နှင့်ခန့်မှန်းချက် ဈေးနှုန်းများ ၏ အများဆုံး လောင်စာ ထုတ်ကုန်များ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် အကြမ်း ဆီများ on အမေရိကန်၊ NW ဥရောပ၊ အရှေ့အလယ်ပိုင်းနှင့် အာရှအခြေစိုက်စခန်းများ။



ပုံ 6.3e Aspen ICARUS ဥပမာ

- *Cambridge Energy Research Associates* : မက်ခရိုစီးပွားရေးနှင့် စက်မှုလုပ်ငန်းဆိုင်ရာ လမ်းကြောင်းများ (တူးဖော်မှုနှုန်းများ စသည်ဖြင့်) ကို အခြေခံ၍ ရေနံစိမ်းဈေးနှုန်း ခန့်မှန်းချက်များကို ထုတ်ပြန်သည်။
- *Chemical Market Associates* Inc. (CMAI) - သမိုင်းဝင်အချက်အလက်များ၏ ကြီးမားသော မော်ကွန်းကို ထိန်းသိမ်းသည်။ နှင့် အနာဂတ် ဈေးနှုန်း ခန့်မှန်းချက်များ အတွက် ၇၀ ကုန်စည် ဓာတုပစ္စည်းများ၊ အပါအဝင် အဆင့်များစွာ၊ US၊ NW Europe၊ အရှေ့အလယ်ပိုင်း၊ NE နှင့် SE Asia။ အချို့သော ဒြပ်ပေါင်းများအတွက် အစက်အပြောက်နှင့် စာချုပ်ဈေးနှုန်းများကို ပေးထားပြီး အချို့ကိစ္စများတွင် margin ကိုလည်း ဖော်မြူလာဖြင့် ခန့်မှန်းပါသည်။
- *SRI* : SRI မှထုတ်ဝေသော *ဓာတုစီးပွားရေးလက်စွဲစာအုပ် စီးရီး အစီရင်ခံစာများ* ခြုံငုံသုံးသပ်ချက် ၏ အဆိုပါ ဈေးကွက်များ အတွက် ၂၈၁ ဒြပ်ပေါင်းများ။ ဒါတွေ အစီရင်ခံစာများ အခြားသူများကဲ့သို့ မကြာခဏ မွမ်းမံမွမ်းမံသော်လည်း ကုန်စည်နည်းပါးသော ဒြပ်ပေါင်းများအတွက် အသုံးဝင်သည်။

အွန်လိုင်း ပွဲစားများ နှင့် ရောင်းချသူများ

တစ် အရမ်းကောင်းတယ်။ သဘောတူညီချက် ၏ ဈေးနှုန်း ဒေတာ သည် ရရှိနိုင် အွန်လိုင်း ထံမှ ပေးသွင်းသူများ ဝဘ်ဆိုဒ်များ အဲဒါ နိုင်သည် www.purchasing.com နှင့် www.business.com/ ကဲ့သို့သော လမ်းညွှန်ဆိုဒ်များမှ တွေ့ရှိနိုင်သည်။ လမ်းညွှန်/ဓာတုပစ္စည်းများ။

စားပွဲ ၆.၈။ ဈေးနှုန်းဝေါဟာရများ

အတိုကောက်	အဓိပ္ပါယ်
cif	ကုန်ကျစရိတ်၊ အာမခံ၊ နှင့် ကုန်စည်ပို့ဆောင်ရေး
dlvd	ပေးပို့ခဲ့သည်။
fob	Free on ပါ။ ဘုတ်အဖွဲ့
frt alld	ကုန်စည်ပို့ဆောင်ရေး ခွင့်ပြုသည်။
dms	ဒရမ်များ
bgs။	အိတ်များ
တုံပြန်ပါ။	ရေနံချက်စက်ရုံ ဂိတ်
syn.	ဓာတုပစ္စည်း
tt	Tank ထရပ်ကား
tc	Tank ကား (မီးရထား)
tl	ထရပ် ဝန်
imp	တင်သွင်းခဲ့သည်။

တချို့က သတိထားပါ။ သည် လိုအပ်သည်။ ဘယ်တော့လဲ သုံးပြီး ဈေးနှုန်း ဒေတာ ထံမှ အဆိုပါ ဝဘ်။ ဟိ ဈေးနှုန်းများ ကိုးကားချက်များသည် ယေဘုယျအားဖြင့် အနည်းအများ အမှာစာများ ရောင်းချရန် အတွက်ဖြစ်ပြီး ထို့ကြောင့် ဈေးကွက်ထက် များစွာမြင့်မားသည်။ နှုန်းထားများ အတွက် ကြီးမားသော အမိန့် အရွယ်အစားများ အောက်မှာ ရေရှည် စာချုပ်။ ဟိ ဈေးနှုန်းများ စာရင်းပေးထားသည်။ အွန်လိုင်းသည် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု၊ ဓာတ်ခွဲခန်း သို့မဟုတ် USP ဆေးဝါးကဲ့သို့သော အရည်အသွေးမြင့် ပစ္စည်းများအတွက်လည်း မကြာခဏဖြစ်သည်။ အဆင့်၊ ဘယ်ဟာ ရှိသည် အများကြီး ပိုမြင့်တယ်။ ဈေးနှုန်းများ ထက် အစုလိုက် အဆင့်များ

အကိုးအကား စာအုပ်များ

အသုံးများသော ဓာတုပစ္စည်းအချို့အတွက် ဈေးနှုန်းများကို လုပ်ငန်းစဉ်ဘောဂဗေဒ ပြဋ္ဌာန်းစာအုပ်များတွင် တစ်ခါတစ်ရံ ပေးဆောင်ပါသည်။ ဤဈေးနှုန်းများသည် ခန့်မှန်းချက်များထက် ဒေတာအချက်များ တစ်ခုတည်းဖြစ်သည်။ သူတို ဖြစ်ကြပါသည်။ သင့်လျော်သည်။ သာ အတွက် ဘွဲ့ကြို ဒီဇိုင်း စီမံကိန်းများ။

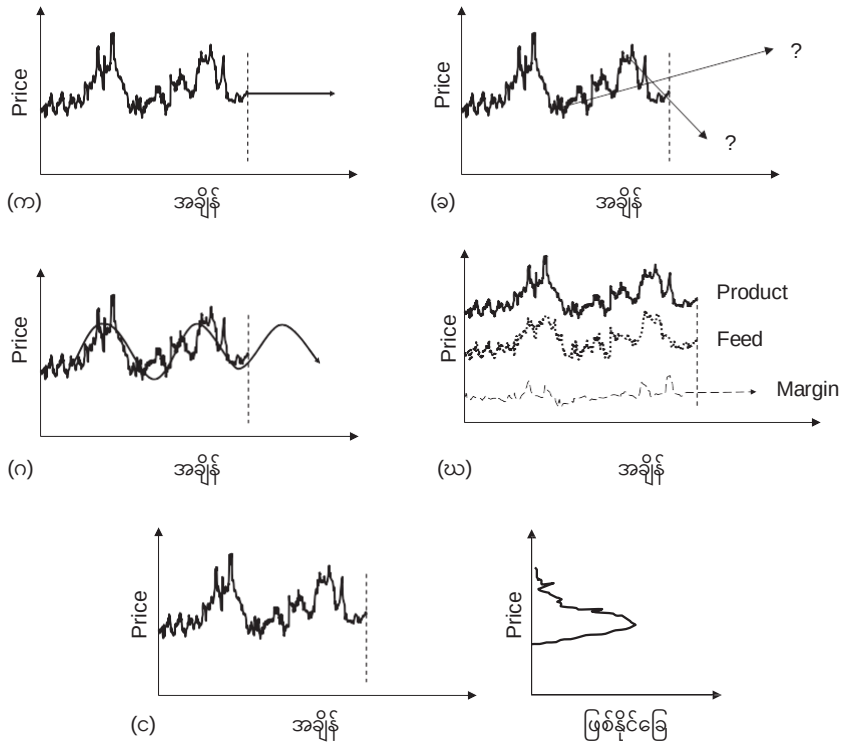
6.4.2. ဈေးနှုန်း ခန့်မှန်းချက်

ကိစ္စအများစုတွင်၊ ပရောဂျက်တစ်ခု၏ အဆင့်များကို ဖြတ်သန်းရန် ၁ နှစ်မှ ၃ နှစ်ကြား

ကြာမည်ဖြစ်သည်။ ဒီဇိုင်း၊ ဝယ်ယူရေး၊ နှင့် ဆောက်လုပ်ရေး မီ a အပင် နိုင်သည် အစ စစ်ဆင်ရေး။ စက်ရုံသည် စီမံကိန်းသက်တမ်း ၁၀ နှစ်မှ ၂၀ နှစ်အထိ လည်ပတ်မည်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် လာမည့်နှစ် 20 သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပို၍ ခန့်မှန်းထားသော ဈေးနှုန်းများကို အသုံးပြု၍ စီးပွားရေးဆိုင်ရာ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ပြေတယ်။ ထက် အဆိုပါ လက်ရှိ ဈေးနှုန်း ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း သည် သယ်ဆောင် ထွက်

အချို့သော ဒြပ်ပေါင်းများအတွက် အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ ဈေးနှုန်းပြောင်းလဲမှုသည် ငွေကြေးဖောင်းပွမှုကို ခွင့်ပြုရန် အသေးစား ချိန်ညှိမှုများဖြစ်သည်။ ဤသည်မှာ ဈေးနှုန်းအတော်လေးမြင့်ပြီး ယှဉ်ပြိုင်မှုဖိအားကို မခံရသော အထူးပြုဒြပ်ပေါင်းအချို့အတွက် ဖြစ်ရပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ အစိုးရများက ထိန်းချုပ်ထားလျှင် ဈေးနှုန်းများလည်း တည်ငြိမ်နိုင်သော်လည်း ယင်းသည် ပို၍ရှားပါးသည်။ သို့သော်လည်း ကိစ္စအများစုတွင် ဈေးနှုန်းများကို ကုန်ပစ္စည်းဈေးနှုန်းများ အတက်အကျဖြင့် ဆုံးဖြတ်သည့် နောက်ဆုံးတွင် ကုန်ပစ္စည်းဈေးနှုန်းဖြင့် ဆုံးဖြတ်သည်။ လောင်စာနှင့်ဓာတုပစ္စည်းများ။ ကွဲပြားမှုများကို တုံ့ပြန်ရန်အတွက် အဆိုပါကုန်စည်များ၏ ဈေးနှုန်းများကို ဈေးကွက်များက သတ်မှတ်သည်။ ၌ ထောက်ပံ့ရေး နှင့် တောင်းဆိုမှု၊ နှင့် ကွဲပြားသည်။ တွင်ကျယ်စွာ ကျော် အချိန်။

ဈေးနှုန်းခန့်မှန်းချက်အများစုသည် သမိုင်းဝင်ဈေးနှုန်းဒေတာခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအပေါ် အခြေခံထားသည်။ နည်းလမ်းများစွာ ရှိသည် ။ သုံးတယ်၊ အဖြစ် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ ၆.၄။ ဟိ အရိုးရှင်းဆုံး နည်းလမ်း သည် ရန် အသုံးပြု အဆိုပါ လက်ရှိ ဈေးနှုန်း၊ အဖြစ် ၌ ပုံ 6.4a၊ ဒါပေမယ့် ဒီ သည် ကျေနပ်စရာ အတွက် အများဆုံး ကုန်စည်။ တစ်ပြေးညီ ဆုတ်ယုတ်မှု ၏



ပုံ ၆.၄။ (က-c) ခန့်မှန်းချက် ကုန်စည် ဈေးနှုန်းများ။

အတိတ် ဈေးနှုန်းများ သည် a ကောင်းတယ် နည်းလမ်း အတွက် ဖမ်းခြင်း။ ရေရှည် ခေတ်ရေစီးကြောင်း (> ၁၀ နှစ်)၊ ဒါပေမယ့် နိုင်သည် ပုံ 6.4b တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ရွေးချယ်ထားသော စတင်ဒေတာပေါ် မူတည်၍ အလွန်ကွဲပြားသော ရလဒ်များကို ပေးသည်။ ဒေတာအစုံသည် အလွန်သေးငယ်ပါက ဤနည်းလမ်းသည် အလွန်အထင်အမြင်လွဲစေနိုင်ပါသည်။

ကုန်ဈေးနှုန်းတွေ အများကြီးရှိတယ်လေ။ ရင်းနှီးမြုပ်နှံမှုတွေကြောင့် လည်ပတ်နေတဲ့ အပြုအမူ၊ cycle ဆိုတော့ တစ်ချို့က အမှုတွဲများ လိုင်းမဟုတ်သော မော်ဒယ်များ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်၊ အဖြစ် ၌ ပုံ 6.4c။ ကံ၊ နှစ်ခုလုံး ပမာဏနှင့် ဈေးနှုန်းအထွတ်အထိပ်၏ ကြိမ်နှုန်းတို့သည် များသောအားဖြင့် အနည်းငယ် လွဲမှားစွာ ကွဲပြားကြပြီး၊ ရိုးရှင်းသော လှိုင်းပုံစံများ သို့မဟုတ် အဆင့်မြင့် Fourier အသွင်ပြောင်းသည့် နည်းလမ်းများဖြင့် စက်ဝိုင်းဈေးနှုန်းအပြုအမူကို အံဝင်ခွင်ကျရန် ခက်ခဲစေသည်။

Figure 6.4d တွင်ဖော်ပြထားသော စတုတ္ထချဉ်းကပ်နည်းမှာ feed နှင့် ထုတ်ကုန်ဈေးနှုန်းများသည် ပုံမှန်အားဖြင့် အနီးကပ်ချိတ်ဆက်နေကြောင်း အသိအမှတ်ပြုရန်ဖြစ်သည်၊ ဖောက်သည်များ အခါတိုင်း ဖြစ်နိုင်သည်။ မှတဆင့်

တိုးလာသည်။ ၌ ထုတ်ကုန် ဈေးနှုန်း။ သို့ပေမယ့် ကျွေးပါ။ နှင့်ထုတ်ကုန် ဈေးနှုန်းများ မေ နှစ်ခုလုံး ဖြစ် ပြောင်းလဲနိုင်သော၊ အဆိုပါ စုစုပေါင်း အနားသတ် သည် ထို့ကြောင့် ဘာသာရပ် ရန် ကွဲလွဲမှုများစွာနှင့် နည်းပါးသည်။ ပိုမိုခန့်မှန်းနိုင်သည်။ ယုံကြည်စိတ်ချစွာ။ ခန့်မှန်းချက် margins သည် လောင်စာဆီနှင့် ရေနံဓာတုဗေဒလုပ်ငန်းတွင် တွင်ကျယ်စွာအသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းဖြစ်ပြီး၊ ဆီကြမ်းနှင့် ရေနံစိမ်းဈေးနှုန်းများ၏ အရင်းခံကွဲလွဲမှုထက် margin ကွဲလွဲမှုကို ခန့်မှန်းရန် ပိုမိုလွယ်ကူသောကြောင့်၊ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့။ ဟိ အားနည်းချက်များ ၏ ဒီ နည်းလမ်း ဖြစ်ကြပါသည်။ အဲဒါ အဲဒါ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး အလုပ် အရမ်း တူညီသောထုတ်ကုန်သို့ လမ်းကြောင်းများစွာရှိသည့်အခါတွင်၊ ၎င်းတွင် ခန့်မှန်းချက်ကာလတစ်လျှောက်လုံး မှန်ကန်မှုမရှိနိုင်သည့် အထွက်နှုန်းများနှင့်ပတ်သက်၍ ယူဆချက်ချမှတ်ခြင်း ပါဝင်သည်။ ဘယ်ကိစ္စမျိုးလဲ။ အဆိုပါ စုစုပေါင်း အနားသတ် သည် မြင့်သော၊ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် နောက်ထပ် ခက်တယ်။ အတွက် အဆိုပါ ထုတ်လုပ်သူ ရန် ဖြတ်သန်းပါ။ အဆိုပါ အပြည့် ထိခိုက်မှု ၏ နေရတယ်။ ဈေးနှုန်း တိုးလာသည်။ ၌ အဆိုပါ ပုံစံ ၏ တိုးလာသည်။ ထုတ်ကုန် ဈေးနှုန်းများ။

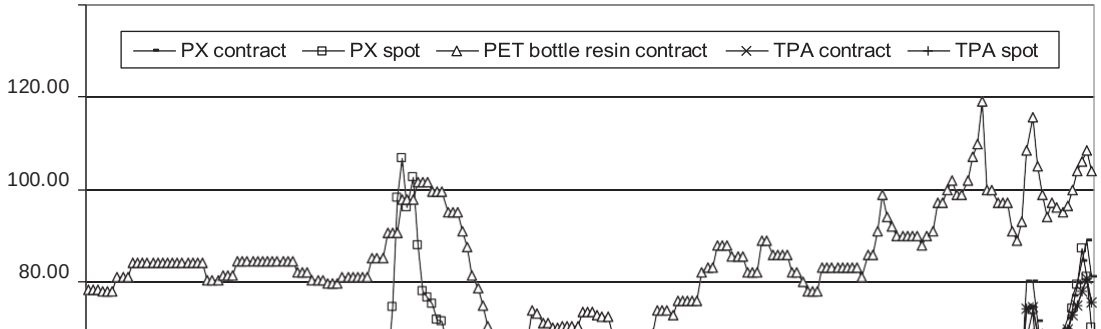
ထိုသို့သောအခြေအနေမျိုးတွင်၊ အစားအစာစျေးနှုန်းများ လျင်မြန်စွာမြင့်တက်လာသောအခါ ထုတ်လုပ်သူများစောင့်ဆိုင်းနေချိန်တွင် အနားသတ်များ ကျဆင်းသွားပါသည်။ အတွက် အဆိုပါ စျေးကွက် ရန် စုပ်သည်။ အဆိုပါ ထိခိုက်မှု ၏ ပိုမြင့်တယ်။ စျေးနှုန်းများ။

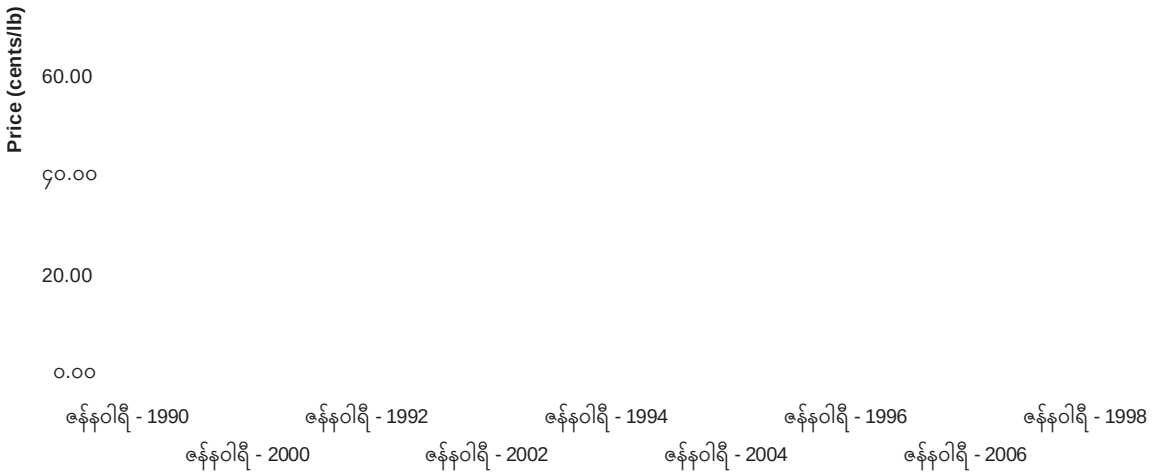
နောက်တစ်မျိုး နည်းလမ်း သည် ရန် မော်ဒယ် အဆိုပါ စာရင်းအင်း ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ စျေးနှုန်း (သို့မဟုတ် အနားသတ်) ပုံ 6.4e တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း။ ၎င်း၏ အရိုးရှင်းဆုံးအားဖြင့်၊ ဤနည်းလမ်းသည် မကြာသေးမီကာလတစ်ခုအတွင်း ငွေကြေးဖောင်းပွမှုအတွက် ချိန်ညှိထားသော ပျမ်းမျှစျေးနှုန်းကို ရယူခြင်းပါဝင်သည်။ ဤနည်းလမ်းသည် ဒေတာ၏ရေရှည်လမ်းကြောင်းများကို လက်လွတ်သွားစေနိုင်ပြီး စျေးနှုန်းအနည်းငယ်သည် ပိုမိုအသုံးများသော ဖြန့်ဝေမှုနောက်ဆက်တွဲဖြစ်သည်။ Monte Carlo Simulation (အပိုင်း 6.8 ကိုကြည့်ပါ) ကဲ့သို့သော အာရုံခံစားနိုင်မှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုနည်းလမ်းများနှင့် ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် ၎င်းသည် အသုံးဝင်သည်။

ပုံ 6.5 သည် paraxylene (PX) မှပြုလုပ်ထားသည့် polyethylene terephthalate resin (PET) အတွက် မြောက်အမေရိကစျေးနှုန်းများကို ပြသထားသည်။ ပုံ 6.5 မှ အရာများစွာကို ထင်ရှားသည်-

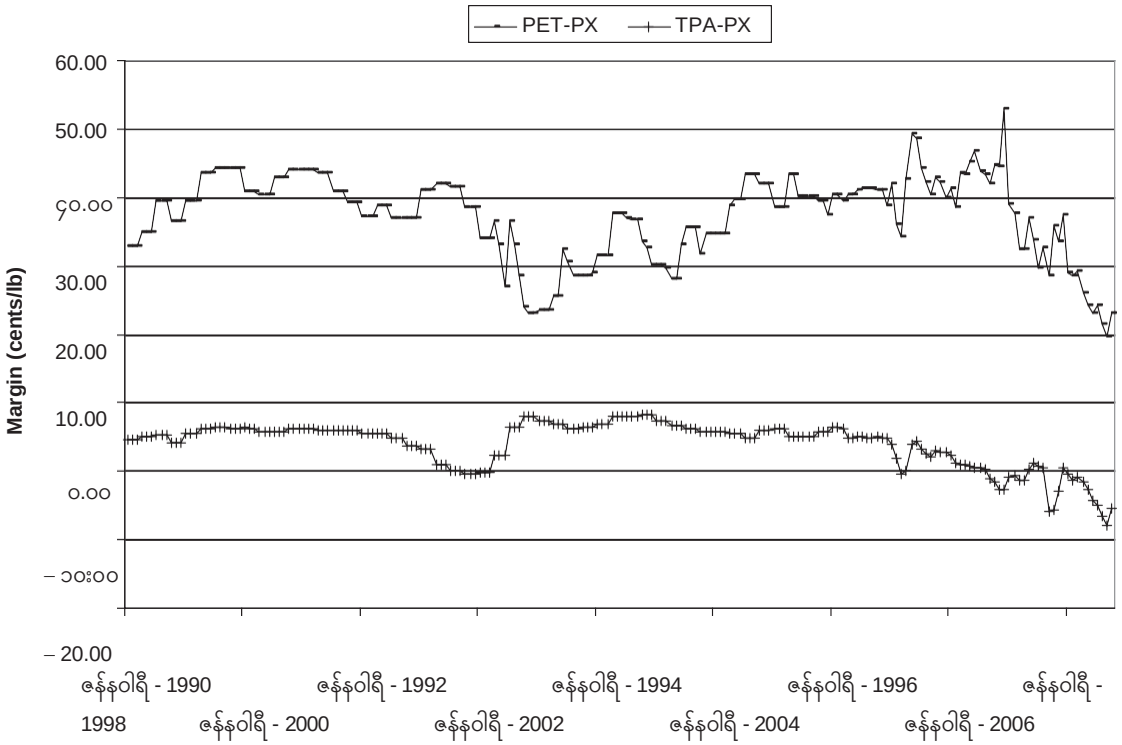
1. ဟိ ကွက် စျေးနှုန်းများ ၏ PX နှင့် TPA ရှိုး နောက်ထပ် မတည်ငြိမ်မှု ထက် အဆိုပါ စာချုပ် စျေးနှုန်းများ၊ မျှော်လင့်ထားသည့်အတိုင်း
2. အားလုံး အဆိုပါ စျေးနှုန်းများ လိုက်နာပါ။ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ ကျယ်ပြန့် ခေတ်ရေစီးကြောင်းများ၊ အတူ a အဓိက အထွတ်အထိပ် ၌ ၁၉၉၅ နှင့် ကြာမြင့်စွာ ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာခြင်းသည် ၂၀၀၆ ခုနှစ်တွင် ဒုတိယအထွတ်အထိပ်သို့ ဦးတည်ခဲ့သည်။
3. ထက်ထက် အထွတ်အထိပ်ရောက် ၁၉၉၅ မှာ PX စျေးနှုန်းက မရှိခဲ့ပါဘူး။ လွန် အခြားသို့ စျေးနှုန်းများ။

ပုံ ၆.၆ ရှိုး အဆိုပါ ရိုးရှင်းသော အနားသတ်များ TPA-PX နှင့် PET-PX ကျော် အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အချိန်ကာလ၊ အားလုံးအခြေခံသည်။ on စာချုပ် စျေးနှုန်းများ။ ဟိ ကွဲလွဲမှုအဆင့် အနားသတ်များ သည် သိသိသာသာ နည်းတယ်။





ပုံ ၆.၅။ မြောက်ဦး အမေရိကန် ဈေးနှုန်းများ အတွက် အဆိုပါ PET တန်ဖိုး ကွင်းဆက်။



ပုံ ၆.၆။ ရိုးရိုးရှင်းရှင်း အနားသတ်များ အတွက် အဆိုပါ PET တန်ဖိုး ကွင်းဆက်။

ထက် အဆိုပါ ကွဲပြားမှု ၌ အဆိုပါ အခြေခံ ဈေးနှုန်းများ။ ဟိုမှာ ကိုလည်း ပေါ်လာသည်။ ရန်ဖြစ် a ရေရှည် ကျဆင်းခြင်း။ PX နှင့် ဆက်စပ်သော TPA အနားသတ်များ။

ပေးထားသော ဓာတုတန်ဖိုးကွင်းဆက်တစ်လျှောက် အစားအသောက်နှင့် ထုတ်ကုန်ဈေးနှုန်းများကို အလားတူစစ်ဆေးခြင်းသည် အများအားဖြင့် ခန့်မှန်းချက်၏ အကောင်းဆုံးနည်းလမ်းအတွက် တန်ဖိုးရှိသော ထိုးထွင်းသိမြင်မှုများကို ပေးနိုင်ပါသည်။ မရှိ နည်းလမ်း သည် ပြီးပြည့်စုံသော၊ နှင့် ဘယ်သူမဆို စွမ်းရည် ၏ တိကျစွာ ခန့်မှန်းခြင်း။ ကုန်စည် ဈေးနှုန်းများသည် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာထက် ပိုမိုအကျိုးရှိသော အသက်မွေးဝမ်းကျောင်းကို ဆက်လက်လုပ်ကိုင်ရန် အကြံပြုလိုပါသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်များအတွက်၊

ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ရန်အသုံးပြုသည့်ဈေးနှုန်းများကိုပြသရန် လုံလောက်ပါသည်။ နှင့် စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ဖြစ်ကြပါသည်။ လက်တွေ့ဆန်သော နှင့် တသမတ်တည်း အတူ အများဆန္ဒ ဈေးကွက်အမြင်များ။

6.4.3. အပြောင်းအရွှေ့ ဈေးနှုန်း

စက်ရုံ B အတွက် ကုန်ကြမ်းသည် တူညီသော site တွင် စက်ရ A ၏ ထုတ်ကုန်ဖြစ်ပြီး ကုမ္ပဏီတစ်ခုတည်းက ပိုင်ဆိုင်ပါက၊ ထို့နောက် စက်ရုံ B မှ ပေးသော ဈေးနှုန်းကို "အပြောင်းအရွှေ့ဈေးနှုန်း" ဟု ခေါ်သည်။ လက်တွေ့ဆန်သည့်အခါတိုင်း၊ အပြောင်းအရွှေ့ဈေးနှုန်းများကို အဖွင့်ဈေးကွက်ပေါက်ဈေးဖြင့် သတ်မှတ်သင့်ပါသည်။ ဒါကို ထင်ဟပ်တယ်။ အဆိုပါ အဖြစ်မှန် အဲဒါ အပင် တစ် နိုင် ရောင်း ၎င်း၏ ထုတ်ကုန် on အဆိုပါ ဖွင့်သည်။ ဈေးကွက် သို့မဟုတ် အပင် B သည် အလားတူ ၎င်း၏ အစာကို ဝယ်ယူနိုင်သည်။ အချို့သော ကိစ္စများတွင် ငွေလွှဲခဈေးနှုန်းများသည် ဈေးကွက်ပေါက်ဈေးနှင့် မကိုက်ညီသည့်အခါ ပါဝင်ပါသည်။

1. အပင် A သည် အတွင်းပိုင်းစားသုံးရန် သင့်လျော်သော ပစ္စည်းကို ထုတ်လုပ်သောအခါ၊ ရောင်းဝယ်ထားသော ကုန်ပစ္စည်းအတွက် သတ်မှတ်ချက်များနှင့် မကိုက်ညီပါ။ ဒီနေရာမှာတော့ ပြောင်းရွှေ့ကြေးပေးလိုက်တယ်။

အပင် B တွင် ပါဝင်သော ထပ်လောင်းကုန်ကျစရိတ်များအတွက် သန့်စင်သောအစာများကို လျော့နည်းစွာ ကိုင်တွယ်ခြင်းမှ ခွင့်ပြုရန် အပင် B ကို လျှော့သင့်သည်။

2. ဘယ်တော့လဲ အပင် တစ် သည် အသုံးမဝင် သို့မဟုတ် မရနိုင်ပါ။ ရောင်း ၎င်း၏ ထုတ်ကုန် နှင့် ရှိသည်။ ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ အားလုံး ၎င်း၏ ကနဦး မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု၊ ထို့နောက် အဆိုပါ လွှဲပြောင်း စျေးနှုန်း ရန် အပင် ခ နိုင်သည် ဖြစ် သတ်မှတ် မှာ စက်ရုံ A ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ် (အပိုင်း 6.2.5 ကိုကြည့်ပါ)။
3. အထက်ပိုင်း စက်ရုံမှ ထုတ်ကုန်များ၏ စျေးနှုန်းကို သတ်မှတ်သည့်အခါ စွမ်းဆောင်ရည် အသုံးချမှုကို တွန်းအားပေးရန် သို့မဟုတ် ထိန်းသိမ်းရေး၊ အတွက် ဥပမာ၊ အားဖြင့် သုံးပြီး a လျှော စျေးနှုန်း အတိုင်းအတာ အခြေခံ အသုံးပြုသောပစ္စည်းပမာဏအပေါ်။

လွှဲပြောင်းစျေးနှုန်းကိုအသုံးပြုသောအခါ၊ မည်သည့်လုပ်ငန်းစဉ်များသည် သုံးစွဲသူများထံမှ အမှန်တကယ်ငွေယူဆောင်လာကာ မည်သည့်အရာများကို မယူဆောင်သည်ကို မှတ်သားထားရန် အရေးကြီးပါသည်။ လက်တွေ့မကျသော လွှဲပြောင်းစျေးနှုန်းများကို အသုံးပြုပါက၊ စီးပွားရေးမညီသော ပရောဂျက်များသည် ဆွဲဆောင်မှုရှိပုံပေါ်နိုင်ပြီး ညံ့ဖျင်းသော ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုဆိုင်ရာ ဆုံးဖြတ်ချက်များ ချမှတ်နိုင်သည်။

6.4.4. ရှိမှာပေါ့။ ကုန်ကျစရိတ်

လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခု၏ အသုံးဝင်ပုံသုံးစွဲမှုကို အခန်း 3 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ပစ္စည်းနှင့် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာကို ပြီးအောင်မပြီးဘဲ အတိအကျ ခန့်မှန်း၍မရနိုင်ပါ။ pinch analysis သည် အပူနှင့်အအေး utilities အနည်းဆုံးလိုအပ်ချက်များအတွက် ပစ်မှတ်များကိုပေးသည်။ ပိုမိုအသေးစိတ် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် အဆိုပါပစ်မှတ်များကို ပစ်ခတ်သည့်အပူ၊ ရေနွေးငွေ့၊ လျှပ်စစ်မီး၊ အအေးခံရေနှင့် ရေခဲသေတ္တာအတွက် မျှော်မှန်းထားသော တောင်းဆိုချက်များအဖြစ် ဘာသာပြန်သည်။ ၌ ထပ်လောင်း ရန် အဆိုပါ အသုံးအဆောင်များ လိုအပ်သည်။ အတွက် အပူ နှင့် အအေးခံခြင်း၊ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်နိုင်သည်။ ကိုလည်း လိုပါတယ်။ လုပ်ငန်းစဉ် ရေ နှင့် လေ အတွက် လျှောက်လွှာများ အဲဒီလို အဖြစ် ရေချိုး၊ ထုတ်ယူ၊ နှင့် တူရိယာ လေပေးဝေမှု။ Smith (2005) မှ အသုံးချစနစ်များ ဒီဇိုင်းနှင့် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းအတွက် နည်းလမ်းကောင်းများကို ခြုံငုံသုံးသပ်ချက် ပေးထားသည်။

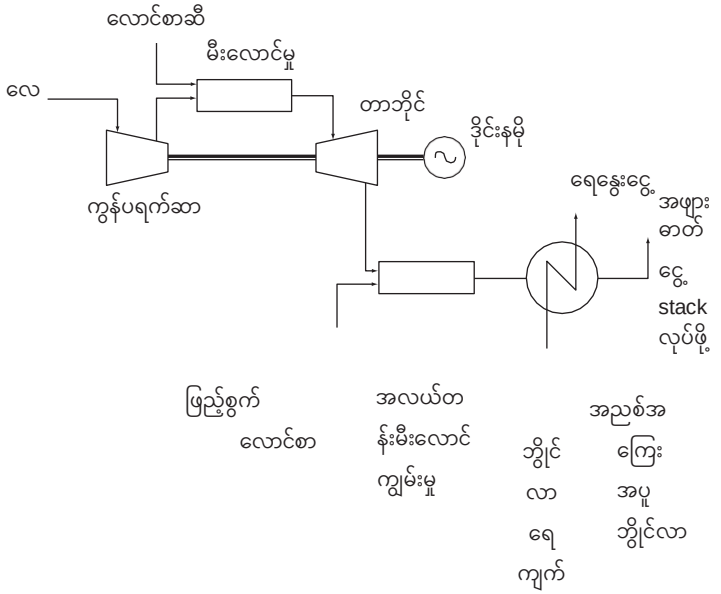
လုပ်ငန်းစဉ်၏လျှပ်စစ်ဓာတ်အားလိုအပ်ချက်အား ပန်ခြင်း၊ ဖိသိပ်ခြင်း၊ လေအေးပေးစက်များနှင့် အစိုင်အခဲများကိုင်တွယ်ခြင်းလုပ်ငန်းများအတွက် လိုအပ်သောအလုပ်ဖြင့် အဓိကအားဖြင့် ဆုံးဖြတ်သည်၊ သို့သော်လည်း ပါဝင်သည်။ တူရိယာများ၊ မီးလုံးများနှင့် အခြားသေးငယ်သော သုံးစွဲသူများအတွက် လိုအပ်သော ပါဝါ။ အချို့အပင်များသည် ၎င်းတို့ကို ထုတ်ပေးသည်။ ကိုယ်ပိုင် လျှပ်စစ် သုံးပြီး a ဓာတ်ငွေ့တာဘိုင် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှု အပင် အတူ a အပူ ပုံ 6.7 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ရေနွေးငွေ့အား မြှင့်တင်ရန်အတွက် recovery steam generator (waste heat boiler)။ Cogeneration Plant သည် စက်ရုံလျှပ်စစ်ဓာတ်အား လိုအပ်ချက်ကို ဖြည့်ဆည်းရန် သို့မဟုတ် ကျော်လွန်ရန်အတွက် အရွယ်အစားကို တိုင်းတာနိုင်သည်။ on ရှိမရှိ၊ အဆိုပါ တင်ပို့ခြင်း။ ၏ လျှပ်စစ် သည် တစ်ခု ဆွဲဆောင်မှု အသုံးပြု ၏ မြို့တော်။

အပင်အများစုသည် အသုံးဝင်သည့်နေရာများတွင် တည်ရှိသည်။ site infra- structure မှ ပံ့ပိုးပေးပါသည်။ ဟိ စျေးနှုန်း စွဲချက်တင်သည်။ အတွက် a အသုံးဝင်မှု သည် အဓိကအားဖြင့် ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ် ထုတ်ပေးခြင်း။ နှင့် ကူးစက်ခြင်း။ အဆိုပါ အသုံးဝင်မှု စမ်းချောင်း။ တချို့က ကုမ္ပဏီများ၊ ကိုလည်း ပါဝင်ပါတယ်။ a အသုံးဝင်မှုကုန်ကျစရိတ်တွင် အရင်းအနှီး ပြန်လည်ရရှိရန် အခကြေးငွေဖြစ်သော်လည်း ၎င်းကိုလုပ်ဆောင်ပါက၊ အရင်းအနှီးအသုံးပြုမှု ညံ့ဖျင်းစေပြီး အရင်းအနှီးအသုံးပြုမှု ညံ့ဖျင်းမှုကို ရှောင်ရှားရန် အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချရမည်ဖြစ်သည်။

အချို့အပင်ငယ်များသည် ပိုမိုကြီးမားသော site သို့မဟုတ် utility company ကဲ့သို့သော ကုန်ပစ္စည်းပေးသွင်းသူထံမှ 'ခြံစည်းရိုးကျော်' မှ အသုံးဝင်သောပစ္စည်းများကို ဝယ်ယူကြပြီး ယင်းအခြေအနေတွင် အသုံးဝင်မှုစျေးနှုန်းများကို စာချုပ်ဖြင့်သတ်မှတ်ထားပြီး၊ ပုံမှန်အားဖြင့် ညှပ်ထားသည်။ ရန် အဆိုပါ စျေးနှုန်း ၏ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် လောင်စာ ဆီ

အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ အပူ

မီးခံအပူပေးကိရိယာများကို အမြင့်ဆုံးရောက်ရှိနိုင်သော အပူချိန်ထက် လုပ်ငန်းစဉ်အပူပေးရန်အတွက် အသုံးပြုသည်။ သုံးပြီး မြင့်မားသောဖိအား ရေနွေးငွေ့ ပုံမှန်အားဖြင့် အကြောင်း 250 8 C (480 8 F)။ လုပ်ငန်းစဉ် ချောင်းများ



ပုံ ၆.၇။ ဓာတ်ငွေ့တာဘိုင်အခြေခံ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှု အပင်။

မီးဖိုပြွန်များတွင် တိုက်ရိုက် သို့မဟုတ် သွယ်ဝိုက်သောနည်းဖြင့် ပူသောဆီဆားကစ်ကို အသုံးပြု၍ အပူပေးနိုင်သည်။ မီးခံအပူပေးစက်များ၏ ဒီဇိုင်းကို အခန်း 12 တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။ မီးလောင်ကျွမ်းသည့်အပူ၏ကုန်ကျစရိတ်ကို လောင်စာဆီ၏ဈေးနှုန်းဖြင့် တွက်ချက်နိုင်ပါသည်။ မီးလောင်မှုဖြစ်စဉ်အပူပေးစက်အများစုသည် လောင်စာဆီထက် ပိုမိုသန့်ရှင်းသောကြောင့် သဘာဝဓာတ်ငွေ့ကို အသုံးပြုကြပြီး NO $_x$ ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များနှင့် ပါမစ်ရရှိရန် ပိုမိုလွယ်ကူသည်။ သဘာဝဓာတ်ငွေ့သည်လည်း လောင်စာများနှင့် လောင်စာလိုင်းများကို ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုနည်းရန် လိုအပ်ပြီး သဘာဝဓာတ်ငွေ့လောင်စာများသည် ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကဲ့သို့သော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို မကြာခဏ ပူးတွဲလောင်ကျွမ်းစေနိုင်သည်။ အလင်း ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်၊ သို့မဟုတ် လေ ပြည့်နှက် အတူ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ သို့မဟုတ် ပျော်ရည်များ ၌ လတ်တလော နှစ်၊ မြောက်အမေရိက သဘာဝဓာတ်ငွေ့ဈေးတွေ တက်လာတယ်။ အရမ်းမြင့်တယ်။ ဆောင်းလယ်တောင်များ။ ယင်းကြောင့် အချို့သောစက်ရုံများသည် အပူပေးဆီအဖြစ် လောင်စာအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားကြသည်။

သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ နှင့် အပူ ဆီ ဖြစ်ကြပါသည်။ အရောင်းအဝယ်ဖြစ် အဖြစ် လူသုံးကုန်ပစ္စည်း၊ နှင့် ဈေးနှုန်းများ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ မည်သည့်အွန်လိုင်းကုန်သွယ်မှုဆိုက် သို့မဟုတ် စီးပွားရေးသတင်းဆိုက် (ဥပမာ၊ www.cnnmoney.com) တွင်။ သမိုင်းဝင်ဈေးနှုန်းများ အတွက် ခန့်မှန်းချက် နိုင်သည် ဖြစ်

တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ *ဆီ နှင့် ဓာတ်ငွေ့ ဂျာနယ်* သို့မဟုတ် ထံမ အဆိုပါ အမေရိကန် စွမ်းအင်သတင်းအချက်အလက်စီမံခန့်ခွဲမှု (www.eia.doe.gov)။

fired heater တွင် လောင်စာဆီအား fired heater duty မှ ပိုင်းခြား၍ ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ မီးဖို လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။ ဟိ မီးဖို လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ဖြစ် အကြောင်း ၀.၈၅ radiant နှင့် convective section နှစ်ခုလုံးကို အသုံးပြုပါက (အခန်း 12 ကိုကြည့်ပါ) နှင့် process heating သည် radiant section တွင်သာရှိပါက 0.6 ခန့်။

ရေနွေးငွေ့

ရေနွေးငွေ့သည် ဓာတုစက်ရုံအများစုတွင် အသုံးအများဆုံး အပူအရင်းအမြစ်ဖြစ်သည်။ ရေနွေးငွေ့သည် ပူပြင်းသော အသုံးဝင်မှုတစ်ခုအဖြစ် အားသာချက်များစွာရှိသည်။

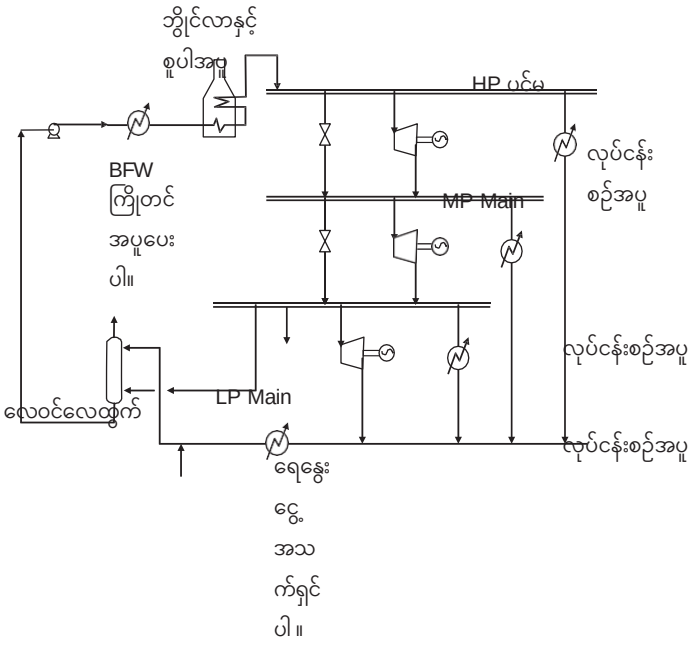
- ဟိ အပူ ၏ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၏ ရေနွေးငွေ့ သည် မြင့်သော၊ ပေးကမ်းခြင်း။ a မြင့်မားသော အပူ အထွက် နှုန်း အဆက်မပြတ် အပူချိန်တွင် အသုံးဝင်ပုံပေါင် (ကျယ်ပြန့်သော အပူချိန်အကွာအဝေးမှ အသိဉာဏ်ရှိသော အပူကို ထုတ်လွှတ်သည့် ပူသောဆီနှင့် မီးခိုးငွေ့ကဲ့သို့သော အခြားအသုံးအဆောင်များနှင့် နှိုင်းယှဉ်သည်)။
- ရေနွေးငွေ့၏ ဖိအားကို ထိန်းချုပ်ခြင်းဖြင့် အပူထွက်သည့် အပူချိန်ကို တိကျစွာ ထိန်းချုပ်နိုင်သည်။ ၎င်းသည် တင်းကျပ်သော အပူချိန်ကို ထိန်းချုပ်နိုင်စေပါသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များစွာတွင် အရေးကြီးပါသည်။
- Condensing steam တွင် high heat transfer coefficients ပါသောကြောင့် ဈေးသက်သာသည်။ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ။

- ရေနွေးငွေ့သည် အဆိပ်မရှိသော၊ မီးမလောင်နိုင်သော၊ မြင်နိုင်သည်။ အကယ်၍ အဲဒါ ပေါက်ကြားခြင်း။ ပြင်ပ၊ နှင့် အစွမ်းသတ္တိ ရန် အများအပြား (သို့သော်အားလုံးမဟုတ်) လုပ်ငန်းစဉ်အရည်များ။

ဆိုက်အများစုတွင် မတူညီသောလုပ်ငန်းစဉ်အသုံးပြုမှုအတွက် ဖိအားအဆင့်သုံးမျိုး သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပိုသော ဖိအားအဆင့်များတွင် ရေနွေးငွေ့ပေးဆောင်သည့် ပိုက်ကွန်ရက်တစ်ခုရှိသည်။ ပုံမှန် ရေနွေးငွေ့စနစ်အား ပုံ 6.8 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ဖိအားမြင့်သော ဘွိုင်လာအစာကျွေးသောရေက ကြိုတင်အပူပေးပြီး ပိုက်အတွင်း အပူဆုံးရှုံးမှုများကို သက်သာစေရန် ဖိအားမြင့်ငွေ့များ တက်လာပြီး နှင်းပွိုင့်အထက်တွင် ပိုအပူပေးသည့် ဘွိုင်လာများသို့ ကျွေးသည်။ ဘွိုင်လာ ကျွေးပါ။ ရေ ကြိုတင်အပူပေးပါ။ နိုင်သည် ဖြစ် ပြီးမြောက်သည်။ သုံးပြီး လုပ်ငန်းစဉ် အမှိုက် အပ သို့မဟုတ် ရောင်ရမ်းခြင်း။ အပိုင်း အပူ ၌ အဆိုပါ ဘွိုင်လာ အပင်။ ဖိအားမြင့် (HP) ရေနွေးငွေ့ သည် ပုံမှန်အားဖြင့် လောက်မှာ ၄၀ ဘား၊ သက်ဆိုင်သော ရန် a condensing အပူချိန် ၏ ၂၅၀ ဒ C၊ ဒါပေမယ့် တိုင်း site သည်
မတူဘူး။ တချို့က ၏ အဆိုပါ HP ရေနွေးငွေ့ သည် သုံးတယ်။ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် အပူ မှာ မြင့်မားသော အပူချိန်များ။ ဟိ အကြွင်း ၏ အဆိုပါ HP ရေနွေးငွေ့ သည် ချဲ့ထွင်ခဲ့သည်။ ဖြစ်ဖြစ်၊ မှတဆင့် ရေနွေးငွေ့ တာဘိုင် အဖြစ်လူသိများသည်။ *နောက်ကျောဖိအား တာဘိုင်* သို့မဟုတ် မှတဆင့် စိတ်ပျက်သည် အဆို့ရှင်များ ရန် ပုံစံ အလယ်အလတ်ဖိအား (အမတ်) ရေနွေးငွေ့။ MP ရေနွေးငွေ့ပင်မများ၏ ဖိအားသည် ဆိုက်တစ်ခုမှ တစ်ခုသို့ ကွဲပြားသော်လည်း ပုံမှန်အားဖြင့် ပတ်သက်ပါသည်။ ၂၀ ဘား၊ သက်ဆိုင်သော ရန် a condensing အပူချိန် ၏ ၂၁၂ ဒ C Med-
အလယ်အလတ် အပူချိန် အပူပေးခြင်း သို့မဟုတ် ဖိအားနည်းသော ပုံစံအဖြစ် ချဲ့ထွင်ရန်အတွက် အီယမ်-ဖိအား ရေနွေးငွေ့ကို အသုံးပြုသည်။ (LP) ရေနွေးငွေ့၊ ပုံမှန်အားဖြင့် မှာ အကြောင်း ၃ ဘား၊ condensing မှာ ၁၃၄ ဒ C တချို့က ၏
အပူချိန်နိမ့်သော အပူလိုအပ်ချက်များရှိလျှင် LP ရေနွေးငွေ့ကို လုပ်ငန်းစဉ်အပူပေးရန်အတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်ဒရိုက်များ သို့မဟုတ် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားထုတ်လုပ်ခြင်းအတွက် shaft အလုပ်များထုတ်လုပ်ရန်အတွက် ဖိအားနည်းသော (သို့မဟုတ် MP သို့မဟုတ် HP) ရေနွေးငွေ့ကို condensing turbines များတွင်လည်း ချဲ့နိုင်သည်။ LP ရေနွေးငွေ့ ပမာဏ အနည်းငယ်ကို လေကဲ့သို့ ပျော်ဝင်နေသော အငွေ့ပျံသော ဓာတ်ငွေ့များကို ဖယ်ရှားရန် အသုံးပြုသည်။ အဆိုပါ condensate နှင့် မိတ်ကပ် ရေ။ လေဖိအားနည်းရပ်ဝန်း ရေနွေးငွေ့ သည် ကိုလည်း မကြာခဏ သုံးတယ်။ အဖြစ် "အသက်ရှင်ပါ။ ရေနွေးငွေ့" ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ အတွက် ဥပမာ၊ အဖြစ် ထုတ်ယူ အငွေ့ သို့မဟုတ် အတွက် သန့်ရှင်းရေး၊ သန့်စင်ခြင်း သို့မဟုတ် ပိုးသတ်သည့်ကိရိယာများ။

ရေနွေးငွေ့သည် လုပ်ငန်းစဉ်အရည်များနှင့် မထိတွေ့ဘဲ ပေါင်းစည်းထားသောအခါ ပူသည်။

condensate နိုင်သည် ဖြစ် စုဆောင်းခဲ့သည်။ နှင့် ပြန်လာသည်။ ရန် အဆိုပါ ဘွိုင်လာ ကျွေးပါ။ ရေ စနစ်။



ပုံ ၆.၈။ ရေနွေးငွေ့ စနစ်။

Condensate ပါ။ နိုင်သည် ကိုလည်း တစ်ခါတစ်ရံ ဖြစ် သုံးတယ်။ အဖြစ် a အပူချိန်နိမ့် အပူ အရင်းအမြစ် အကယ်၍ လုပ်ငန်းစဉ်သည် အပူချိန်နိမ့်သော အပူရှိရန် လိုအပ်သည်။

ဟိ စျေးနှုန်း ၏ HP ရေနွေးငွေ့ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း ထံမှ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ဘွိုင်လာ ကျွေးပါ။ ရေသန့်စင်ခြင်း၊ လောင်စာဆီစျေးနှုန်းနှင့် ဘွိုင်လာ၏ထိရောက်မှု-

$$P_{HPS} = P_F \times \frac{dH_s}{h_B} + P_{BFW} \quad (6.13)$$

ဘယ်မှာလဲ။

P_{HPS} = စျေးနှုန်း ၏ မြင့်မားသောဖိအား ရေနွေးငွေ့ (၁၀၀၀ ကျပ် ပေါင်၊ အများအားဖြင့် ရေးသားခဲ့သည်။ $/mlb);
P_F = စျေးနှုန်း ၏ လောင်စာ ($/MMBtu);
dH_s = အပူ နှုန်း (MMBtu/Mlb ရေနွေးငွေ့);
h_B = ဘွိုင်လာ ထိရောက်မှု;
P_{BFW} = စျေးနှုန်း သို့မဟုတ် ကုန်ကျစရိတ် ၏ ဘွိုင်လာ ကျွေးပါ။ ရေ ($/Mlb)။

အထုပ် ဘွိုင်လာများ ပုံမှန်အားဖြင့် ရှိသည် ထိရောက်မှု အလားတူ ရန် အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ အပူပေးစက်များ၊ ၌ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား 0.8 မှ 0.9 အထိ။

အပူပေးနှုန်းတွင် ဘွိုင်လာအစာရေကို ကြိုတင်အပူပေးခြင်း၊ အငွေ့ပျံခြင်း၏ ငုပ်လျှိုးနေသော အပူနှင့် သတ်မှတ်ထားသော စူပါအပူတို့ ပါဝင်သင့်သည်။

ဘွိုင်လာအစာကျွေးရေ၏ကုန်ကျစရိတ်တွင် ရေမိတ်ကပ်ခြင်း၊ ဓာတုဗေဒဆေးသွင်းခြင်းနှင့် ဖယ်ရှားခြင်းအတွက် စရိတ်စကများ ပါဝင်ပြီး ပုံမှန်အားဖြင့် ရေစိုကုန်ကျစရိတ်၏ နှစ်ဆခန့် (ကြည့်ရှုပါ။ အောက်တွင်)။ ရေစျေးနှုန်းနှင့်ပတ်သက်ပြီး အချက်အလက်မရရှိနိုင်ပါက 0.50$/Mlb ပေးနိုင်သည်။ ဖြစ် ကနဦးခန့်မှန်းချက်အဖြစ် အသုံးပြုသည်။ ရေနွေးငွေ့ကို ပေါင်းစည်းပြီး condensate ကို ဘွိုင်လာအစာကျွေးရေထဲသို့ ပြန်ပို့ပါက (ပုံမှန်အားဖြင့် ဖြစ်တတ်သည်)၊ ထို့နောက် ရေနွေးငွေ့၏စျေးနှုန်းတွင် ပါဝင်သင့်သည်။ credit တစ်ခု အဘို့ condensate ။ ဟိ condensate credit ပါ။ ပါလိမ့်မယ်။ မကြာခဏ ဖြစ် နီးစပ် စည်းကမ်းနှစ်ခုသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ပယ်ဖျက်ပြီး လျစ်လျူရှုထားနိုင်သည့် ဘွိုင်လာအစာရေ ကုန်ကျစရိတ်နှင့် လုံလောက်ပါသည်။

အလတ်စားစျေးနှုန်းများ လေဖိအားနည်းရုပ်ဝန်း ရေနွေးငွေ့ များမှ လျှော့ပေးလေ့ရှိပါတယ်။ ရေနွေးငွေ့ကို တာဘိုင်တစ်ခုမှတဆင့် ချဲ့ထွင်ခြင်းဖြင့် ရရှိနိုင်သော shaft လုပ်ငန်းခရက်ဒစ်အတွက် ဖိအားမြင့် ရေနွေးငွေ့စျေးနှုန်း၊ လုပ်ငန်းစဉ်အပူပြန်လည်ထူထောင်ရေးကိုအားပေးရန် အားဖြင့် ပြုစုပျိုးထောင်ခြင်း။ ရေနွေးငွေ့ မှာ အလယ်အလတ် အဆင့်များ နှင့် သုံးပြီး အဆင့်နိမ့် အပူ ဘယ်တော့လဲ ဖြစ်နိုင်သည်။ အများအပြား နည်းလမ်းများ ၏ လျှော့စျေး ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ဟိ အများဆုံး ဆင်ခြင်တုံတရား ၏ ဒါတွေ သည် ရန် လျှပ်စစ်နှင့်ညီမျှသော

ဈေးနှုန်းများကြားတွင် ရေနွေးငွေ့ကို အဆင့်ဆင့်ချဲ့ထွင်ခြင်းဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ရိုးတံကို တွက်ချက်ပါ (တာဘိုင်ကို ချိတ်ဆက်ခြင်းဖြင့် ထုတ်ပေးနိုင်သည်။ ဒိုင်းနမို သို့မဟုတ် တခြား ပါ့ဖြစ် လိုအပ်သည်။ ရန် ပြေး a မော်တာ ရန် အစားထိုးပါ။ အဆိုပါ တာဘိုင် အကယ်၍ အဲဒါသည် ယာဉ်မောင်းအဖြစ်အသုံးပြုသည်။) ထို့နောက် ရှုပ်လုပ်ငန်း၏တန်ဖိုးသည် မတူညီသော ရေနွေးငွေ့ကြားတွင် လျှော့ဈေးကို သတ်မှတ်ပေးသည်။ အဆင့်များ။ ဒီ သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဥပမာ

ဥပမာ ၆.၆

တစ် site ရှိသည်။ ရေနွေးငွေ့အဆင့်များ မှာ ၄၀ ဘား၊ ၂၀ ဘား၊ နှင့် ၆ ဘား။ ဟိ ဈေးနှုန်း ၏ လောင်စာ သည် $6/MMBtu မီတာခ 0.05/kWh ကုန်ကျသည်။ ဘွိုင်လာ၏ စွမ်းဆောင်ရည်သည် 0.8 ဖြစ်ပြီး ရေနွေးငွေ့တာဘိုင်၏ စွမ်းဆောင်ရည်မှာ 0.85 ဖြစ်ပါက၊ HP၊ MP နှင့် LP ရေနွေးငွေ့များအတွက် ဈေးနှုန်းများကို အကြံပြုအပ်ပါသည်။

ဖြေရှင်းချက်

ဟိ ပထမ ခြေလှမ်း သည် ရန် ကြည့် တက် အဆိုပါ ရေနွေးငွေ့ အခြေအနေများ၊ enthalpies၊ နှင့် entropies ၌ ရေနွေးငွေ့စားပွဲများ

ရေနွေးငွေ့အဆင့်	HP	အမတ်	LP
ဖိအား (ဘား)	၄၀	၂၀	၆
ရွဲ အပူချိန် (°C)	၂၅၀	၂၁၂	၁၅၉

ရေနွေးငွေ့သည် အပူလွန်ကဲပြီး စိုစွတ်သော အပူချိန်ကို သက်သာစေသည်။ ၌ အဆိုပါ ပိုက် ကွန်ရက်။ ဟိ လိုက်နာပါ။ superheat အပူချိန်များ ခဲ့ကြသည် သတ်မှတ် ရန် ပေးပါ။ တစ်ခု လုံလောက်သောအနားသတ် အထက် အဆိုပါ ရွဲ အပူချိန် အတွက် HP ရေနွေးငွေ့ နှင့် ကိုလည်း ရန် ပေးပါ။ (အကြမ်းအားဖြင့်) အတူတူပါပဲ။ သီးခြား အင်ထရိုပီ အတွက် တစ်ခုစီ ရေနွေးငွေ့ အဆင့် ဟိ အမှန်တကယ် superheat အပူချိန်များ ၏ ချဲ့ထွင်ခြင်း၏ noisentropic သဘောသဘာဝကြောင့် MP နှင့် LP ရေနွေးငွေ့များသည် ပိုမိုမြင့်မားလာမည်ဖြစ်သည်။

Superheat အပူချိန် (°C)	၄၀၀	၃၀၀	၁၆၀
သတ်သတ်မှတ်မှတ် အင်ထရိုပီ၊ sg (kJ/kg.K)	၆.၇၆၉	၆.၇၆၈	၆.၇၆
သတ်သတ်မှတ်မှတ် အင်သယ်လ်ပီ၊ hg (kJ/kg)	၃၂၁၄	၃၀၂၅	၂၇၅၇

ကျွန်တော်တို နိုင်သည် ထို့နောက် တွက်ချက် အဆိုပါ ကွာခြားချက် ၌ enthalpy အကြား

အဆင့်များ အတွက် isentropic ချဲ့ထွင်မှု- Isentropic မြစ်ဝကျွန်းပေါ်ဒေသ အင်သလ်ပီ

(kJ/kg) 189 ၂၆၈

တာဘိုင်၏ထိရောက်မှုဖြင့် မြှောက်ခြင်းသည် ချဲ့ထွင်ခြင်း၏ nonsentropic enthalpy

ကိုပေးသည်- အမှန်တကယ် မြစ်ဝကျွန်းပေါ်ဒေသ အင်သလ်ပီ (kJ/kg) 161

၂၂၈

ထုံးစံအတိုင်း ယူနစ်များတွင် shaft အလုပ်လုပ်ရန် ၎င်းကို

ပြောင်းနိုင်သည်- Shaft work (kWh/Mlb) 20.2 ၂၈.၇

လျှပ်စစ်ဓျေးနှုန်းဖြင့် မြှောက်ခြင်းဖြင့် ၎င်းကို ရှုပ်လုပ်ငန်းခရက်ဒစ်အဖြစ်

ပြောင်းလဲပေးသည်- Shaft အလုပ်ခရက်ဒစ် ($/MIb) 1.01 ၁.၄၄

ဖိအားမြင့် ရေနွေးငွေ့၏ဈေးနှုန်းကို ညီမျှခြင်း 6.18 မှ တွေ့ရှိနိုင်သည်ဟု ယူဆပါသည်။ boiler feed water cost ကို condensate credit ဖြင့် ပယ်ဖျက်ပါသည်။ ထို့နောက် ရှုပ်လုပ်ငန်းခရက်ဒစ်များကို နုတ်ခြင်းဖြင့် အခြားဈေးနှုန်းများကို ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။

ရေနွေးငွေ့ဈေးနှုန်း ($ / MIb) ၆ ။ ၄၈ ၅ ။ ၄၇ ၄ ။ ၀၃

လျင်မြန်သော ခန့်မှန်းချက်များအတွက်၊ ဤဥပမာကို ဇယားကွက်တစ်ခုသို့ အလွယ်တကူ ကုဒ်သွင်းနိုင်ပါသည်။ လက်ရှိလောင်စာဆီနှင့် ပါဝါဈေးနှုန်းများဖြင့် မွမ်းမံပြင်ဆင်ထားသည်။ ရေနွေးငွေ့တန်ဖိုးငွေစာရင်းဇယားကို နမူနာရနိုင်သည်။ ၌ အွန်လိုင်းပစ္စည်း http://books.elsevier.com/companions မှာ ။

အအေးခံခြင်း။

ဟိ ကုန်ကျစရိတ် ၏ လုပ်ငန်းစဉ် အအေးခံခြင်း။ များသောအားဖြင့် မူတည်တယ်။ ပြင်းပြင်းထန်ထန် on အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပါဝါ (လျှပ်စစ်)။

- လေ အအေးပေးစက်များ အသုံးပြု လျှပ်စစ် ပါဝါ ရန် ပြေး အဆိုပါ ပရိသတ်များ ဟိ ပါဝါ လိုအပ်ချက် ဆုံးဖြတ်သည်။ အဖြစ် အပိုင်း ၏ အဆိုပါ အေးသည် ဒီဇိုင်း၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၁၂။

- အအေးခံရေစနစ်များသည် စနစ်မှတစ်ဆင့် အအေးခံရေကို စုပ်ထုတ်ရန်နှင့် အအေးခံတာဝါတိုင်များတွင် လည်ပတ်ပန်ကာများ (တပ်ဆင်ထားလျှင်) အတွက် ပါဝါကို အသုံးပြုသည်။ ၎င်းတို့တွင် ရေမိတ်ကပ်ခြင်းနှင့် ဓာတုဆေးသွင်းခြင်းအတွက် ကုန်ကျစရိတ်များလည်းရှိသည်။ ပုံမှန် recirculating တွင်အသုံးပြုသောပါဝါ အအေးခံခြင်း။ ရေ စနစ် သည် များသောအားဖြင့် အကြား ၁ နှင့် ၂ kWh/1,000 ကောင်မလေး လည်ပတ်နေသောရေ။ ရေမိတ်ကပ် နှင့် ဓာတုဗေဒ ကုသမှု ကုန်ကျစရိတ်များသည် အများအားဖြင့် $0.02/1,000 gal လောက် ပိုများသည်။
- ရေခဲသေတ္တာ စနစ်များ အသုံးပြု ပါဝါ ရန် ချို့ အဆိုပါ အအေးခန်း။ ဟိ ပါဝါ နိုင်သည် cooling duty နှင့် ရေခဲသေတ္တာ coefficient of performance (COP) ကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်း နိုင်သည် ။

$$\text{ရဲ} = \frac{\text{ရေခဲသေတ္တာ ထုတ်လုပ်သည်။ (btu / hr သို့မဟုတ် မဂ္ဂါဝပ်)}}{\text{ရှုပ် အလုပ် သုံးတယ်။ (btu / hr သို့မဟုတ် မဂ္ဂါဝပ်)}} \quad (၅၉)$$

ဟိ ရဲ သည် a ခိုင်မာတယ်။ လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အဆိုပါ အပူချိန် အပိုင်းအခြား ကျော် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ရေခဲသေတ္တာစက်ဝန်းလည်ပတ်သည်။ စံပြရေခဲသေတ္တာစက်ဝန်း (ပြောင်းပြန် Carnot စက်ဝိုင်း) အတွက် COP သည်

$$\text{COP} = \frac{T_၁}{(\text{ပုဇွန်တောင်မြို့နယ်}_၂ - T_1)} \quad (၆.၂၀)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$T_၁$ = အငွေ့ပျံခြင်း။ ပကတိ အပူချိန် (K);
$T_၂$ = condenser ပကတိ အပူချိန် (K)။

COP စစ်မှန်သောရေခဲသေတ္တာစက်ဝန်းများ၏ Carnot ထိရောက်မှုထက် အမြဲနည်းပါးသည်။ ဒါဟာများသောအားဖြင့် အကြောင်း ဝ.၆ ကြိမ် အဆိုပါ ကာနို လုပ်ရည်ကိုင်ရည် အတွက် a ရိုးရှင်းသော ရေခဲသေတ္တာ သံသရာ၊ ဒါပေမယ့် ရှုပ်ထွေးသောစက်ဝန်းများကိုအသုံးပြုပါက Carnot ထိရောက်မှု 0.9 ဆအထိမြင့်မားနိုင်သည်။ ရေခဲသေတ္တာစက်ဝန်းဒီဇိုင်း၏ ကောင်းမွန်သော ခြုံငုံသုံးသပ်ချက်များကို Dicer (2003)၊ Steecker (1998) နှင့် Trott and Welch (1999) တို့မှ ပေးအပ်သည်။

လျှပ်စစ်မီး

ဓာတု အပင်များ စားသုံးပါ။ ကြီးမားသော လုံလောက်ပါတယ်။ ပမာဏများ ၏ လျှပ်စစ် အဲဒါ

အဲဒါ သည် မကြာခဏ စီးပွားရေးအရ ဆွဲဆောင်မှု အတွက် သူတို့ကို ရန် install လုပ်ပါ။ ဓာတ်ငွေ့ တာဘိုင် အင်ဂျင်များ သို့မဟုတ် ရေနွေးငွေ့ တာဘိုင် နှင့် သူတို့ရဲ့ကိုယ်ပိုင်လျှပ်စစ်ဓာတ်အားထုတ်လုပ်ပါ။ ဤ 'ထုတ်လုပ်ခြင်း သို့မဟုတ် ဝယ်ခြင်း' ဇာတ်လမ်းသည် ဓာတုဗေဒပစ္စည်းထုတ်လုပ်သူများအား လျှပ်စစ်ဓာတ်အား စာချုပ်များ ညှိနှိုင်းရာတွင် အားကောင်းမောင်းသန် စွမ်းဆောင်နိုင်စေပြီး ၎င်းတို့သည် အများအားဖြင့် လျှပ်စစ်ကို လက်ကားဈေးဖြင့် သို့မဟုတ် အနီးကပ် ဝယ်ယူနိုင်ကြသည်။ လက်ကားလျှပ်စစ်ဓာတ်အားဈေးနှုန်းများသည် ဒေသအလိုက်ကွဲပြားသည် (အသေးစိတ်အချက်အလက်များအတွက် www.eia.doe.gov တွင် ကြည့်ပါ)၊ သို့သော် ပုံမှန်အားဖြင့် ရေးသားချိန်တွင် မြောက်အမေရိကတွင် $0.06/kWh ခန့်ရှိသည်။

ရေ

အစိမ်းလိုက် ရေ သည် ယူဆောင်လာသည်။ ၌ ရန် လုပ်ပါ။ တက် အတွက် ဆုံးရှုံးမှု ၌ အဆိုပါ ရေနွေးငွေ့ နှင့် အအေးခံခြင်း။ ရေ စနစ်များ နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် အသုံးပြုရန်အတွက် သတ္တုဓာတ် ကင်းစင်သော နှင့် အိုင်းယွန်းဓာတ် ထုတ်ပေးရန်အတွက်လည်း ကုသပေးပါသည်။ ဈေးနှုန်း ရေချိုရရှိနိုင်မှုပေါ်မူတည်၍ ရေ၏တည်နေရာအလိုက် ကွဲပြားသည်။ ရေဈေးနှုန်းများကို ဒေသန္တရအစိုးရ အဖွဲ့များက သတ်မှတ်လေ့ရှိပြီး ရေဆိုးစွန့်ပစ်ခြင်းအတွက် အခကြေးငွေများ ပါဝင်လေ့ရှိသည်။ ဤရေကို အရည်အဖြစ် အမှန်တကယ် ငြင်းပယ်သည်ဖြစ်စေ (အငွေ့အဖြစ် ဆုံးရှုံးခြင်း သို့မဟုတ် တုံ့ပြန်မှုအားဖြင့် ထုတ်ကုန်တစ်ခုသို့ ပေါင်းထည့်ခြင်းမှ မဟုတ်ဘဲ စက်ရုံမှ စားသုံးသော ရေကို အခြေခံ၍ ဤအခကြေးငွေကို အများအားဖြင□□ အသုံးပြုပါသည်။

တစ် ၁၀၀၀ လျှင် ၂ ဒေါ်လာဖြင့် ရေကုန်ကျစရိတ်ကို အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ gal (မက်ထရစ်တစ်တန်လျှင် $0.5)။ Demineralized water သည် ပုံမှန်အားဖြင့် ရေကြမ်း၏ ဈေးနှုန်းထက် နှစ်ဆခန့် ကုန်ကျသော်လည်း ၎င်းသည် ရေ၏တွင်းထွက်ပါဝင်မှုနှင့် သတ္တုဓာတ်ခွဲထုတ်မှုစနစ်မှ မှုတ်ထုတ်ခြင်း၏ စွန့်ပစ်မှုကုန်ကျစရိတ်တို့နှင့်အတူ သိသိသာသာ ကွဲပြားပါသည်။

လေ နှင့် နိုက်ထရိုဂျင်

လေ မှာ ၁ လေထု ဖိအား သည် လွတ်လပ်စွာ ရရှိနိုင် ၌ အများဆုံး ဓာတုဗေဒ အပင်များ။ ဖိထားတယ်။ နိုင်သည် ဖြစ် ဈေးနှုန်း အခြေခံ on အဆိုပါ ပါဝါ လိုအပ်သည်။ အတွက် ချုံ့ (ကြည့် အခန်း ၃)။ လေကို အခြောက်ခံခြင်း—ဥပမာ၊ တူရိယာလေအတွက်—ပုံမှန်အားဖြင့် စံမီတာ 3 လျှင် $0.005 ခန့် ($0.14/1,000) scf)။ နိုက်ထရိုဂျင်နှင့် အောက်ဆီဂျင်ကို စက်မှုလုပ်ငန်းတစ်ခုမှ ဝယ်ယူလေ့ရှိသည်။ ဓာတ်ငွေ့ ကုမ္ပဏီများ၊ မှတဆင့် ပိုက်လိုင်း သို့မဟုတ် a သေးငယ်သည်။ လှုပါ။ ခြံစည်းရိုးကျော် အပင်။ ဈေးနှုန်းသည် ဒေသတွင်း ဓာတ်အားကုန်ကျစရိတ်ပေါ်မူတည်၍ ကွဲပြားသော်လည်း ပုံမှန်အားဖြင့် $0.01 အကွာအဝေးတွင်ရှိသည်။ ကြီးမားသောပစ္စည်းများအတွက် တစ်ပေါင်လျှင် $0.03 အထိ။

ဥပမာ ၆.၇

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ နှစ်စဉ် ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပေးသည်။ ရေခဲသေတ္တာ ရန် a condenser အတူ တာဝန် ၁.၂ မဂ္ဂါဝပ်မှာ လည်ပတ်နေပါတယ်။ 5 ∘ C. ရေခဲသေတ္တာစက်ဝန်းသည် ရရှိနိုင်သော အအေးခံရေဆီသို့ အပူကို ငြင်းပယ်သည်။ မှာ ၄၀ ∘ C နှင့် ရှိသည်။ တစ်ခု လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ 80% ၏ အဆိုပါ ကာနို သံသရာ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။ ဟိ အပင် လုပ်ဆောင်သည်။ အတွက် ၈၀၀၀ နာရီ နှုန်း တစ်နှစ် နှင့် လျှပ်စစ် ကုန်ကျစရိတ် $0.06/kWh

ဖြေရှင်းချက်

ဟိ ရေခဲသေတ္တာ သံသရာ လိုအပ်ချက်များ ရန် လည်ပတ် အတူ တစ်ခု အငွေ့ပျံခြင်း။ အဲပူချိန် 5 အောက် ∘ C၊ ပြော မှာ ၁၀ ∘ C သို့မဟုတ် ၂၆၃ K ဟိ condenser ရမယ်။ လည်ပတ် အထက် ၄၀ ∘ C၊ ပြော 45 ∘ C (318 K) မှာ။

အဘို့ ဒီ အပူချိန် အပိုင်းအခြား၊ အဆိုပါ ကာနို သံသရာ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် သည်

$$\text{ရဲ} = \frac{T_1}{(T_2 - T_1)} = \frac{263}{၃၁၈ - ၂၆၃} = ၄ ။ ၇၈ \qquad (၆ . ၂၀)။$$

ရှိရင် အဆိုပါ သံသရာ သည် 80% ထိရောက်မှု၊ ထို့နောက် အဆိုပါ အမှန်တကယ် ကိန်းဂဏန်း ၏ စွမ်းဆောင်ရည် 4.78

၀.၈ = ၃.၈၃။

ဟိ ရှုပ် အလုပ် လိုအပ်သည်။ ရန် ထောက်ပံ့ရေး ၁.၂ မဂ္ဂါဝပ် ၏ အအေးခံခြင်း။ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

ရှုပ် အလုပ် လိုအပ်သည်။ $= \frac{\text{အအေးခံခြင်း။ တာဝန်}}{\text{COP}} = \frac{၁ ။ ၂}{၃ ။ ၈၃} = 0.၃၃၃$ မဂ္ဂါဝပ်

ဟိ နှစ်စဉ် ကုန်ကျစရိတ် သည် ထို့နောက် = ၃၃၃ kW × ၈၀၀၀ h/y × ၀.၀၆ $/kWh = <u>၁၅၀ ၊ 000$ / y</u>။

6.4.5. လူသုံးကုန်များ ကုန်ကျစရိတ်

စားသုံးနိုင်သောပစ္စည်းများဖြစ်သည့် အက်ဆစ်များ၊ ဘေ့စ်များ၊ ဆပ်ပြာများ၊ ပျော်ရည်များနှင့် ဓာတ်ကူပစ္စည်းများ ပါဝင်သည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ တွင်အသုံးပြုသည်။ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။ အချိန်နှင့်အမျှ ဒါတွေ ကုန်ခမ်းလာသည်။ သို့မဟုတ် ယုတ်ညံ့သော နှင့် အစားထိုးရန် လိုအပ်သည်။ အချို့ကိစ္စများတွင် စဉ်ဆက်မပြတ် သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်းနှင့် မိတ်ကပ်ကို အသုံးပြုခြင်း (ဥပမာ၊ အက်ဆစ်နှင့် ဘေ့စ်များအတွက်)၊ အခြားကိစ္စများတွင် အသုတ်တစ်ခုလုံးကို အခါအားလျော်စွာ အစားထိုးခြင်း (ဥပမာ၊ ဆပ်ပြာနှင့် ဓာတ်ကူပစ္စည်းများအတွက်) ကို အသုံးပြုပါသည်။

အက်ဆစ်များ၊ ဘေ့စ်များ၊ နှင့် ပျော်ရည်များ၏ဈေးနှုန်းများကို ကုန်ကြမ်းအတွက်အသုံးပြုသည့် တူညီသောအရင်းအမြစ်များမှ တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ပစ္စည်းများ ဈေးနှုန်းများ။ ရပြန်ပြီ။ ဖြစ်နိုင်သည်၊ အဆိုပါ အသက်သာဆုံး အခြေခံ (NaOH) သို့မဟုတ် အက်ဆစ် (H_2SO_4)

လုပ်ငန်းစဉ်တွင် အသုံးပြုမည်ဖြစ်သော်လည်း သုံးစွဲထားသော ဆာလဖူရစ်အက်ဆစ်ကို ချေဖျက်ရန်အတွက် ထုံး (CaO) သို့မဟုတ် အမိုးနီးယား (NH_3) ကို မကြာခဏ အသုံးပြုလေ့ရှိပြီး ၎င်းတို့သည် ဆာလဖျူရစ်အက်ဆစ်နှင့် တုံ့ပြန်ပြီး ပြန်လည်ရောင်းချနိုင်သည့် မပျော်ဝင်နိုင်သော ဆာလဖိတ်များအဖြစ် ဖွဲ့စည်းနိုင်သောကြောင့်၊ ထုတ်ကုန်များအဖြစ်။ ကုန်ကျစရိတ် အက်ဆစ် သို့မဟုတ် ဘေ့စ် လုပ်ငန်းစဉ်တွင် သုံးစွဲထားသော စီးဆင်းမှုကို ပျက်ပြယ်စေသည့် ကုန်ကျစရိတ်များ အမြဲပါဝင်နေရမည်။

ပစ္စည်း၏သဘောသဘာဝပေါ် မူတည်၍ adsorbents နှင့် catalyst များ၏ဘေးနှုန်းသည် အလွန်ကျယ်ပြန့်ပါသည်။ ဘေးအသက်သာဆုံး ဓာတ်ကူပစ္စည်းနှင့် စုပ်ခွက်များသည် ဒေါ်လာ ၁ ပေါင်အောက်သာ ကုန်ကျပြီး ပိုဘေးကြီးသည်။ ဓာတ်ကူပစ္စည်း ပါဝင်သော အရိယာ သတ္တုများ အဲဒီလို အဖြစ် ပလက်တီနမ် နှင့် ပါလက်ဒီယမ် ကုန်ကျစရိတ်ရှိသည်။ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဓိကအားဖြင့် ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ပမာဏ ၏ အဖိုးတန် သတ္တု on အဆိုပါ ဓာတ်ကူပစ္စည်း။ အချို့သောကိစ္စများတွင် ဓာတ်ကူပစ္စည်းတစ်ခုပေါ် ရှိ မြင့်မြတ်သောသတ္တု၏တန်ဖိုးသည် ဓာတုဗေဒအရ အလွန်မြင့်မားသည်။ အပင် အဌား အဆိုပါ ဓာတ်ကူပစ္စည်း ပြေတယ်။ ထက် ဝယ်ယူခြင်း။ အဲဒါ၊ နှင့် ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ဓာတ်ကူပစ္စည်း သည် သုံးစွဲပြီး အဖိုးတန်သတ္တုပြန်လည်ရရှိရန်အတွက် ထုတ်လုပ်သူထံ ပြန်လည်ပေးအပ်သည်။

ပမာဏနည်းသော်လည်း စားသုံးကုန်များသည် အပင်တစ်ပင်အတွက် ကုန်ကျစရိတ်နှင့် ရှုပ်ထွေးမှုများစွာကို ပေါင်းထည့်နိုင်သည်။ စက်ရုံအား ကိုင်တွယ်၊ သိုလှောင်ခြင်း၊ တိုင်းတာခြင်း နှင့် အသုံးပြုသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများအားလုံးကို ကိုင်တွယ်ခြင်းအတွက် စနစ်များဖြင့် ဒီဇိုင်းထုတ်ရပါမည်။ ဓာတုဗေဒပစ္စည်းစက်ရုံများစွာတွင် စက်ကိရိယာစုစုပေါင်း၏ ထက်ဝက်ကျော်သည် လူသုံးကုန်များကိုင်တွယ်ခြင်းနှင့် ဆက်စပ်နေသည်။

6.4.6. အညစ်အကြေး စွန့်ပစ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ်

ပြန်လည်အသုံးပြု၍မရသော သို့မဟုတ် ရောင်းချခြင်းမပြုနိုင်သော လုပ်ငန်းစဉ်မှ ထုတ်လုပ်သောပစ္စည်းများကို အမှိုက်အဖြစ် စွန့်ပစ်ရမည်။ အချို့သောအခြေအနေများတွင် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို အပြီးသတ်စွန့်ပစ်ခြင်းမပြုမီ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို အာရုံစူးစိုက်ရန် နောက်ထပ်ကုသမှုလိုအပ်ပါသည်။

ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများဖြစ်သည့် အတိအကျမဟုတ်သော ထုတ်ကုန်များ၊ ကြမ်းပြင်ဆီများ၊ သုံးစွဲထားသော ပျော်ရည်များ နှင့် ပိတ်ခြင်းများ ဓာတ်ငွေ့များ (အပါအဝင် ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကြွယ်ဝသည်။ ဓာတ်ငွေ့) နိုင်သည် မကြာခဏ ဖြစ် မီးရှို့ဖျက်ဆီးခဲ့သည်။

သို့မဟုတ် သုံးတယ်။ အဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် လောင်စာ။ ၎င်းသည် စမ်းချောင်း၏ လောင်စာဆီတန်ဖိုးကို ပြန်လည်ရယူခွင့်ပြုပြီး စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ၎င်း၏လောင်ကျွမ်းမှုအပူပေါ်အခြေခံ၍ တန်ဖိုးတစ်ခု သတ်မှတ်နိုင်သည်-

$$P_{WFV} = P_F \times DH_C^{\circ} \qquad (6.12)$$

ဘယ်မှာလဲ။

P_{WFV} = အမှိုက် တန်ဖိုး အဖြစ် လောင်စာ ($/ပေါင် သို့မဟုတ် $/kg);
P_F = ဓာတ်ငွေ့ ၏ လောင်စာ ($/MMBtu သို့မဟုတ် $/GJ);
DH_C° = အပူ ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ (MMBtu/ပေါင် သို့မဟုတ် GJ/kg)။

ကုန်ကျစရိတ်ကို ပြန်လည်ရရှိရန်အတွက် အမှိုက်တန်ဖိုးကို လျှော့သင့်ပါသည် ။

များကို ညစ်ညမ်းစေသော ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်းသို့ ပေးပို့သည်။ အဆိပ် ရန် အဆိုပါ ဘက်တီးရီးယား ၌ အဆိုပါ ရေဆိုး အပင်။ အက်ဆစ်ဓာတ် သို့မဟုတ် အခြေခံ အမှိုက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကြားနေ ကြိုတင် ရန် ကုသမှု။ Neutralization သည် များသောအားဖြင့် သယ်ဆောင် ထွက် သုံးပြီး a အခြေခံ သို့မဟုတ် အက်ဆစ် စွန့်ပစ်ရေစက်ရုံတွင် စုစုပေါင်းပျော်ဝင်နေသော အစိုင်အခဲများ (TDS) ဝန်ကို အလွန်အကျွံ မလွန်ကဲစေရန် ရေမှ ရွာသွန်းနိုင်သော ဆားအစိုင်အခဲတစ်ခု ဖြစ်လာမည်ဖြစ်သည် ။ ရေဆိုးသန့်စင်မှုကုန်ကျစရိတ် သည် ပုံမှန်အားဖြင့် အကြောင်း ၆ ဒေါ်လာ နှုန်း ၁၀၀၀ ကောင်မလေး (၁.၅ ဒေါ်လာ နှုန်း မက်ထရစ် တန်) ဒါပေမယ့် ဟိုမှာ မေ သုံးစွဲပြီးသော ရေထွက်မှုအတွက်လည်း ဒေသဆိုင်ရာ အခကြေးငွေများ ပေးဆောင်ရမည်ဖြစ်သည်။

မသန်စွမ်းသော အစိုင်အခဲအမှိုက်များကို အမှိုက်ပုံးများသို့ ဒေါ်လာ ၅၀ ခန့်ဖြင့် ပေးပို့နိုင်သည်၊ သို့မဟုတ် အချို့ကိစ္စများတွင် အသုံးပြုသည် ရန် လုပ်ပါ။ လမ်းများ။ အမှိုက်များ ထံမှ neutralizing သုံးစွဲခဲ့သည်။ ဆာလ်ဖျူရစ် အက်ဆစ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ကယ်လ်စီယမ်

မြေဩဇာအဖြစ် ရောင်းချနိုင်သည့် အမိုးနီယမ် ဆာလဖိတ် (Gypsum)၊

ဒေသအလိုက် မီးရှို့၍မရသော စုစည်းထားသော အရည်စီးကြောင်းများ (ဥပမာ၊ ကွန်ပေါင်းများ ပါဝင်သော ဟေလိုဂျင်) နှင့် မဟုတ်သော အစိုင်အခဲများ ရမယ်။ ဖြစ်မြင်မိပါတယ်။ ၏ အဖြစ် အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ။ ဤအရာသည် မီးရှို့ဖျက်ဆီးရန်အတွက် အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းကုမ္ပဏီတစ်ခုသို့ ပို့ဆောင်ရန် ပါဝင်သည်။ ၌ a အထူးပြု အပင် သို့မဟုတ် ရေရှည် သိုလှောင်မှု ၌ a သင့်လျော်သည်။ အဆောက်အဦ။ အန္တရာယ်ရှိသော အမှိုက်စွန့်ပစ်ခြင်း၏ ကုန်ကျစရိတ်များသည် အပင်တည်နေရာ၊ အမှိုက်စွန့်ပစ်သည့်စက်ရုံများနှင့် အနီးနား၊ နှင့် အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ၏ သဘောသဘာဝအပေါ်တွင် ပြင်းထန်စွာ မူတည်ပြီး ကိစ္စတစ်ခုချင်းအလိုက် အကဲဖြတ်ရမည်ဖြစ်သည်။

ထပ်လောင်း အချက်အလက် on အမှိုက် စွန့်ပစ်ခြင်း။ ထည့်သွင်းစဉ်းစား သည် ပေးသည် ၌ အခန်း ၁၄။

6.4.7. အလုပ်သမား စရိတ်

စက်ရုံလုပ်ငန်းရှင်များနှင့် ကြီးကြပ်ရေးမှူးများကို ပေးဆောင်ရသည့် လစာများသည် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ထုတ်လုပ်မှု၏ ပုံသေကုန်ကျစရိတ်ဖြစ်သည်။ ၌ အပိုင်း ၆.၂.၄။ နီးပါး အားလုံး အပင်မ??? ဖြစ်ကြပါသည်။ လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ on a အဆိုင်း-အလုပ် အခြေခံ အဆိုင်းအနေအထားတစ်ခုလျှင် ပုံမှန်အားဖြင့် အော်ပရေတာ 4.8 ဖြင့် (အသုတ်အပင်များပင်)။ ၎င်းသည် စနေ၊ တနင်္ဂနွေ၊ အားလပ်ရက်များနှင့် အားလပ်ရက်များအတွက် ထောက်ပံ့ကြေးနှင့် အချိန်ပိုအသုံးပြုမှုအချို့ကို လေးဆိုင်းအလှည့်ပေးပါသည်။ အပင်အများစုသည် အနည်းဆုံး အပြောင်းအရွှေ့ရာထူးသုံးရပ် လိုအပ်သည်- ထိန်းချုပ်ခန်းရှိ အော်ပရေတာတစ်ခု၊ အပြင်ဘက်တစ်ခုနှင့် တိုင်ကီခြံအတွင်း တစ်ခု သို့မဟုတ် အခြားအစာ/ထုတ်ကုန် ပို့ဆောင်ရေးနှင့် လက်ခံရေးဧရိယာ။ အထူးသဖြင့် အခဲများကို ကိုင်တွယ်သည့်အပင်များ စက်ပစ္စည်းကိရိယာများ ပိုမိုအသုံးပြုသည့်အပင်များသည် ပုံမှန်အားဖြင့် အဆိုင်းနေရာများ ပိုမိုလိုအပ်သည်။ အဆိပ်ပြင်းသောဒြပ်ပေါင်းများကို ကိုင်တွယ်ရာတွင်လည်း ရာထူးအပြောင်းအရွှေ့များ ပိုမိုလိုအပ်ပါသည်။ အချို့သောကိစ္စများတွင် လိုအပ်သော အော်ပရေတာအရေအတွက်ကို လျှော့ချရန် လိုအပ်သော အော်ပရေတာအရေအတွက်ကို လျှော့ချရန်အတွက် အချို့သောအပင်ငယ်နှစ်ခု သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပိုသော အပင်ငယ်များကို ဘုံထိန်းချုပ်ခန်းနှင့် tank farm ဖြင့် စုဖွဲ့ထားနိုင်သည်။ အစားအစာ သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန်စာရင်းမဝင်သော ဓာတ်ငွေ့ ပြုပြင်ရေးစက်ရုံများမှ လွဲ၍ အခြားအပင်အနည်းငယ်သာ လုံးလုံးလျားလျားလည်ပတ်နေသော်လည်း၊ နှင့်

ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် အလိုအလျောက် ရန် ခွင့်ပြုပါ။ a တစ်ခုတည်း ထိန်းချုပ်မှု အခန်း အော်ပရေတာ ရန် အပင်များစွာကို ကြည့်ရှုပါ။

အော်ပရေတာလစာများသည် ဒေသနှင့် အတွေ့အကြုံအဆင့်အလိုက် ကွဲပြားသည်။ ကနဦးခန့်မှန်းချက်များအတွက်၊ ရာထူးပိုမပါဝင်ဘဲ တစ်နှစ်လျှင် ရာထူးတစ်ခုလျှင် ပျမ်းမျှ USGC လစာ $50,000 ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ကြီးကြပ်မှုနှင့် ကုန်ကျစရိတ် အပိုင်း 6.2.4 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

6.4.8. မြို ဝင်ငွေများ

ရလဒ်ကောင်းများ ပြန်လည်ရယူခြင်းအား ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းပိုင်း အားထုတ်မှု အများအပြားကို မကြာခဏ သုံးစွဲပါသည်။ အလားအလာရှိသော အဖိုးတန် အကျိုးကျေးဇူးများ ပါဝင်သည်။

1. ဖြစ်ပေါ်လာသော တုံ့ပြန်မှုများဖြင့် stoichiometric ပမာဏဖြင့် ထုတ်လုပ်သော ပစ္စည်းများ ပင်မထုတ်ကုန် (ဥပမာ ဇယား 6.1 ကိုကြည့်ပါ)။ ယင်းတို့ကို ရလဒ်အဖြစ် ပြန်လည်မရရှိပါက အမြိုက်စွန့်ပစ်မှုစရိတ်များ အလွန်အကျုံးဝင်မည်ဖြစ်သည်။
2. အစိတ်အပိုင်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထုတ်လုပ်သည်။ ၌ မြင့်မားသော အသားပေး အားဖြင့် ဖွတ် တုံ့ပြန်မှုများ။ တချို့က ဥပမာများတွင် propylene၊ butylene နှင့် butadiene များပါဝင်ပြီး ၎င်းတို့အားလုံးသည် naphtha feed ၏ ရေနွေးငွေ့ကွဲအက်ခြင်းမှ အီသလင်း၏ ဘေးထွက်ပစ္စည်းဖြစ်သည်။ Orthoxylene နှင့် Metaxylene တို့သည် naphtha ၏ ဓာတ်ကူပစ္စည်း ပြုပြင်ပြောင်းလဲခြင်းဖြင့် ပါရာစီလင်း ထုတ်လုပ်ခြင်း၏ အကျိုးကျေးဇူးများဖြစ်သည်။
3. အစားအစာအညစ်အကြေးများမှ မြင့်မားသောအထွက်နှုန်းဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသော အစိတ်အပိုင်းများ။ ဆာလဖာအများစုကို ထုတ်လုပ်သည်။ အဖြစ် a ထုတ်ကုန် ၏ လောင်စာများ ထုတ်လုပ်။ အရိုင်း ဆီ နှင့် သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ ပါဝင်ပါတယ်။ ဆာလဖာ

ဒြပ်ပေါင်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ ရန် H_2S ကာလအတွင်း သန့်စင်ခြင်း။ သို့မဟုတ် ဓာတ်ငွေ့ ကုသမှု။ ဟိ H_2S ဖြစ်ပါ သည်။ ထို့နောက် ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ ရန် ဒြပ်စင် ဆာလဖာ အားဖြင့် အဆိုပါ ဘိုးဘိုး လုပ်ငန်းစဉ်။ Mannitol (က အဖိုးတန် hexose) သည် လုပ်ထားတယ်။ ထံမှ fructose အဲဒါ သည် ပစ္စုပ္ပန် ၌ အဆိုပါ ဂလူးကို့စ် ကျွေးပါ။ ရန် အဆိုပါ sorbitol လုပ်ငန်းစဉ်။

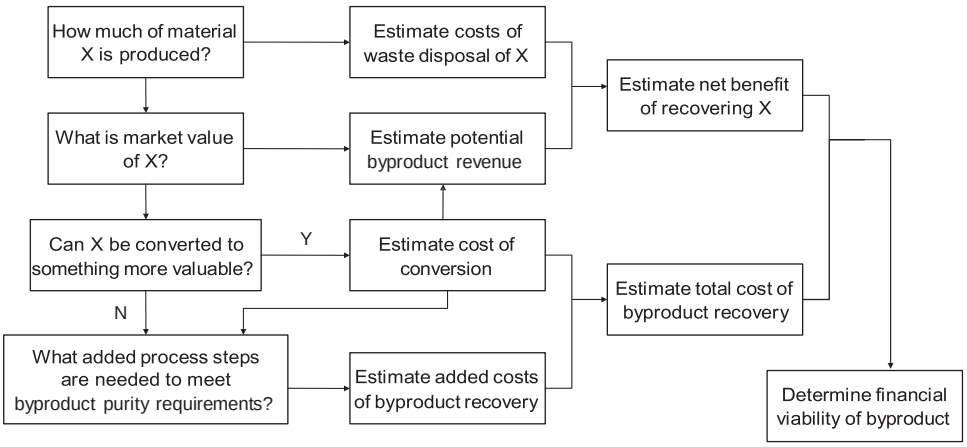
4. အစိတ်အပိုင်းများ ထုတ်လုပ်သည်။ ၌ နိမ့် အသားပေး အဲဒါ ရှိသည် မြင့်မားသော တန်ဖိုး။ Dicyclopentadiene ရေနွေးငွေ့ naphtha ကွဲအက်ခြင်းမှ ပြန်လည်ထုတ်ယူနိုင်သည်။ Acetophenone သည် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ အဖြစ် a ထုတ်ကုန် ၏ ဖီနော ထုတ်လုပ်၊ သို့ပေမယ့် အဲဒါ နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် ethylbenzene ၏ဓာတ်တိုးခြင်း သို့မဟုတ် cinnamic acid ၏စော်ဖောက်ခြင်းမှပြုလုပ်သည်။
5. ယုတ်ညံ့သော လူသုံးကုန်များ အဲဒီလို အဖြစ် ပျော်ရည်များ အဲဒါ ရှိသည် ပြန်သုံးပါ။ တန်ဖိုး။

ပင်မထုတ်ကုန်များ၏ ဈေးနှုန်းများအတွက် အသုံးပြုသည့် တူညီသောအရင်းအမြစ်များတွင် ရလဒ်များမှ ဈေးနှုန်းများကို တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ခက်ခဲသောအပိုင်းမှာ ရလဒ်တစ်ခုအား ပြန်လည်ရယူရန် ထိုက်တန်မှု ရှိ၊ မရှိ ဆုံးဖြတ်ခြင်းပင်ဖြစ်သည်။ uct ထုတ်ကုန်တန်ဖိုးရှိရန်၊ ၎င်းသည် အပိုဆောင်းလုပ်ဆောင်မှုကုန်ကျစရိတ်များပါရှိနိုင်သည့် အဆိုပါပစ္စည်းအတွက် သတ်မှတ်ချက်များနှင့် ပြည့်မီရမည်ဖြစ်သည်။ ဒါကြောင့် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာ လုပ်ရမယ်။ အကဲဖြတ်ပါ။ ရှိမရှိ၊ အဆိုပါ အပိုဆောင်း ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး နှင့် သန့်စင်ခြင်း။ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ထုတ်ကုန်တန်ဖိုး သို့မဟုတ် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းအဖြစ် ပစ္စည်းတန်ဖိုးကို မဆုံးဖြတ်မီ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းတန်ဖိုးဖြင့် မျှတပြီး စွန့်ပစ်ခြင်းကုန်ကျစရိတ်ကို ရှောင်ရှားပါ။

X ကို ပြန်လည်ရယူခြင်း၏ စီးပွားရေး ရှင်သန်နိုင်စွမ်းကို အကဲဖြတ်ရန်အတွက် အယ်လဂိုရီသမ်တစ်ခုကို ပေးထားသည် ။ ၌ ပုံ ၆.၉။ မှတ်ချက် အဲဒါ အဲဒါ သည် အရေးကြီးတယ်။ ရန် စဉ်းစားပါ။ မဟုတ်ဘူး သာ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်ကုန်ကို သန့်စင်စေရုံသာမက ပိုတန်ဖိုးရှိတဲ့ အရာတစ်ခုအဖြစ် ပြောင်းလဲနိုင်မလား။ ၎င်းသည် ပင်မထုတ်ကုန်၏ အထွက်နှုန်းမြင့်မားစေရန် သို့မဟုတ် ပိုမိုတန်ဖိုးကြီးသော ထုတ်ကုန်တစ်ခုဖွဲ့စည်းခြင်းသို့ ဦးတည်သွားစေရန် မျှော်လင့်ပါက လုပ်ငန်းစဉ်အတွင်းမှ ထုတ်ကုန်များကို ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း ပါဝင်သည်။ မှတ်ချက် ကိုလည်း အဲဒါ ဘယ်တော့လဲ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ ရှိမရှိ၊ ရန် ပြန်ကောင်း a မှို၊ အဆိုပါ ထုတ်ကုန်ကို ပြန်လည်ရယူခြင်းဖြင့် ဖန်တီးထားသော တန်ဖိုးသည် ထုတ်ကုန်ရောင်းချမှုမှ ဝင်ငွေသာမကဘဲ ရှောင်လွှဲထားသော ထုတ်ကုန်များကို စွန့်ပစ်ခြင်းကုန်ကျစရိတ်လည်း

ပါဝင်သည်။ ထုတ်ကုန်တွင် လောင်စာဆီတန်ဖိုးရှိပါက လောင်စာဆီတန်ဖိုးဖြစ်သင့်သည်။ နုတ်တယ်။ မှ အစားဝင်ငွေ။

တစ် စည်းကမ်း ၏ လက်မ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ပဏာမ စိစစ်ခြင်း။ ၏ ထုတ်ကုန်များ အတွက် အပင်ကြီးတွေ သည် အဲဒါ အတွက် ထုတ်ကုန် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ရန် ဖြစ် စီးပွားရေးအရ များ ်း၊ အဆိုပါ ပိုက်ကွန် အကျိုး ဖြစ်ရမည် ပိုကြီးတယ်။ ထက် $200,000 နှုန်း တစ်နှစ်။ ဟိ ပိုက်ကွန် အကျိုး သည် အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ဝင်ငွေ အပေါင်း အဆိုပါ



ပုံ ၆.၉။ **Algorithm** အတွက် အကဲဖြတ်ခြင်း။ စီးပွားရေး ရှင်သန်နိုင်စွမ်း ၏ ထုတ်ကုန် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။

အမှိုက်စွန့်ပစ်ခြင်းကုန်ကျစရိတ်ကို ရှောင်ရှားခဲ့သည်။ (၎င်းသည် ထုတ်ကုန်ပြန်လည်ရယူခြင်းဟူသော ယူဆချက်အပေါ် အခြေခံသည်။ သည် သွားမယ်။ ရန် ထည့်ပါ။ မှာ အနည်းဆုံး တစ်ခု ခွဲခွာခြင်း ရန် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ ဘယ်ဟာ ပါလိမ့်မယ်။ အနည်းဆုံး $0.5 ကုန်ကျသည်။ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း မတည်ရင်းနှီးငွေ MM သို့မဟုတ် နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ် $170,000 ခန့် အပိုင်း 6.7.6 တွင်။)

6.4.9 အကျဉ်းချုပ် ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ် နှင့် ဝင်ငွေများ

ဆက်စပ်ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်နှင့် ဝင်ငွေအားလုံး၏ စာမျက်နှာတစ်မျက်နှာအကျဉ်းချုပ်ကို ဖန်တီးရန် အသုံးဝင်ပါသည်။ အတူ a စီမံကိန်း၊ အဖြစ် ဒီ ပြုလုပ်သည်။ အဲဒါ ပိုလွယ်လိုက်တာ ရန် သုံးသပ်ချက် အဆိုပါ ပရောဂျက် စီးပွားရေးနှင့် နားလည် အဆိုပါ ဆွေမျိုး ပံ့ပိုးကူညီမှု ၏ မတူဘူး။ အစိတ်အပိုင်းများ ရန် အဆိုပါ ခြုံငုံ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်။ အနှစ်ချုပ်စာရွက်တွင် အများအားဖြင့် တစ်နှစ်လျှင် ပမာဏနှင့် တစ်ယူနစ်ထုတ်လုပ်မှုကို ဖော်ပြပါသည်။ ၏ ထုတ်ကုန်၊ အဆိုပါ စျေးနှုန်း၊ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် နှုန်း တစ်နှစ်၊ နှင့် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် နှုန်း ယူနစ် ထုတ်လုပ်မှု ထုတ်ကုန် အတွက် တစ်ခုစီ ၏ အဆိုပါ ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ၊ ဘေးထွက်ပစ္စည်း၊ လူသုံးကုန်၊ နှင့် အသုံးအဆောင်များ၊ ထို့အပြင် ပုံသေကုန်ကျစရိတ်များနှင့် အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်များ။

ဓာတုဗေဒကုမ္ပဏီများသည် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်အကျဉ်းချုပ်အတွက် ဦးစားပေးပုံစံတစ်ခုရှိပြီး စံဇယားစာရွက်များကို မကြာခဏအသုံးပြုသည်။ နမူနာကောင်းများကို PERP အစီရင်ခံစာများတွင် ဖော်ပြထားသည်။ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ အားဖြင့် နောက်တစ်ခု (www.nexant.com/products)။ တစ် ပုံစံခွက် အတွက် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်အကျဉ်းချုပ်အား နောက်ဆက်တွဲ G တွင်ပေးထားပြီး http://books.elsevier.com/companions တွင် အွန်လိုင်းပစ္စည်းမှ MS Excel ဖော်မတ် ဖြင့် ဒေါင်းလုဒ်လုပ်နိုင်ပါသည်။ ဤတမ်းပလိတ် အသုံးပြုမှုက⍰⍰ ဥပမာ 6.11 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

6.5. အခွန်များ AND DepreCIATION

ဟိ အမြတ်များ ထုတ်ပေးသည်။ အားဖြင့် အများဆုံး ဓာတုဗေဒ အပင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဘာသာရပ် ရန် အခွန်ကောက်ခံခြင်း။ အခွန်အခများ နိုင်သည် ပရောဂျက်တစ်ခုမှ ငွေကြေးစီးဆင်းမှုအပေါ် သိသာထင်ရှားသော သက်ရောက်မှုရှိသည်။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာ လုပ်ဖို့ လိုတယ်။ ရှိသည် a အခြေခံ နားလည်မှု ၏ အခွန်ကောက်ခံခြင်း။ နှင့် အခွန်

ထောက်ပံ့ကြေး အဲဒီလို အဖြစ် တန်ဖိုးလျှော့ စီမံကိန်း၏စီးပွားရေးအကဲဖြတ်ရန်။

6.5.1. အခွန်အခများ

တစ်ဦးချင်းနှင့် ကော်ပိုရေးရှင်းများသည် နိုင်ငံအများစုတွင် ဝင်ငွေခွန်ပေးဆောင်ရမည်ဖြစ်သည်။ အခွန်ဥပဒေ၏အသေးစိတ်အချက်အလက်များမှာ ရှုပ်ထွေးနိုင်ပြီး အစိုးရများသည် နှစ်တိုင်းလိုလို အပြောင်းအလဲများကို ပြဋ္ဌာန်းပါသည်။ ကုမ္ပဏီများသည် ယေဘူယျအားဖြင့် ဝန်ထမ်းများအဖြစ် သို့မဟုတ် နယ်ပယ်၏ ရှုပ်ထွေးနက်နဲသော ကျွမ်းကျင်မှုရှိသော အခွန်ဆိုင်ရာကျွမ်းကျင်သူများကို ထိန်းသိမ်းထားလေ့ရှိသည်။ အဲဒီလို အထူးပြု အသိပညာ ပေးတယ်။ အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းပရောဂျက်များအတွက် မလိုအပ်ပါ၊ အများအားဖြင့် နှိုင်းယှဉ်မှုအပေါ် နှိုင်းယှဉ်ပါ ။ ရိုးရှင်းသော အခွန်အပြီး အခြေခံ။ ဟိ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ မေ ရံဖန်ရံခါ လိုပါတယ်။ ရန် တစ်ဦးနှင့် တိုင်ပင်ပါ ။ အခွန် ကျွမ်းကျင်သူ သို့သော်၊ အထူးသဖြင့် ဘယ်တော့လဲ နှိုင်းယှဉ် စီမံကိန်းများ ၌ မတူဘူး။ နိုင်ငံတွေ အခွန်ဥပဒေအမျိုးမျိုးနဲ့

အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုရှိ ကော်ပိုရိတ်အခွန်ဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို www.irs.gov ရှိ ပြည်တွင်းအခွန်များ ဝန်ဆောင်မှုဝဘ်ဆိုဒ်တွင် ပေးထားသည်။ စာရေးချိန်တွင် ထိပ်တန်း မဖြစ်စလောက်နှုန်း၊ ၏ ဖက်ဒရယ် ဝင်ငွေ အခွန် on ကော်ပိုရေးရှင်းများ ၌ အဆိုပါ ယူနိုက်တက် တိတ် သည် ၃၅%၊ ဘယ်ဟာ $18,333,333 (IRS ထုတ်ဝေမှု 542) ထက်ကြီးသော ဝင်ငွေအားလုံးနှင့် သက်ဆိုင်ပါသည်။ ကုမ္ပဏီအားလုံးနီးပါးကတည်းက စေ့စပ်သည်။ ၌ အဆောက်အဦ ဓာတုဗေဒ အပင်များ ဟုတ်တိပတ်တိ ကျော်လွန် ဒီ ဝင်ငွေ

အဆင့်သတ်မှတ်ချက်၊ အမြတ်ငွေအားလုံးကို marginal rate ဖြင့် အခွန်ကောက်ခံမည်ဟု ယူဆခြင်းသည် သာမာန်ဖြစ်သည်။ နေရာများစွာတွင် ကော်ပိုရေးရှင်းများသည် ပြည်နယ်သို့မဟုတ် ဒေသတွင်းဝင်ငွေခွန်ကိုလည်း ပေးဆောင်ရမည်ဖြစ်သည်။

ကနေဒါတွင် ကော်ပိုရေးရှင်းများသည် Canadian Income Tax Act အရ ဝင်ငွေခွန်ပေးဆောင်ကြသည်။ ကနေဒါဝင်ငွေခွန်ဥပဒေပါ အချက်အလက်များကို www.fedpubs မှ ရယူနိုင်ပါသည်။ com/subject/tax_law.htm။

ဟိ ပမာဏ ၏ အခွန် အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် ပေးဆပ်ခဲ့သည်။ ၌ a ပေးသည် တစ်နှစ် သည် တွက်ချက်သည်။ အားဖြင့် မြောက်ခြင်း။ အခွန်နှုန်းထားဖြင့် အခွန်ကောက်ခံသော ဝင်ငွေ။ အခွန်ကောက်ခံရရှိငွေကို အောက်ပါတို့က ပေးဆောင်သည်။

အခွန်ကောက်တယ်။ ဝင်ငွေ = စုစုပေါင်း အမြတ် — အခွန်
ထောက်ပံ့ကြေး (၆.၂၂)

အမျိုးမျိုး အမျိုးအစားများ ၏ အခွန် ထောက်ပံ့ကြေး ဖြစ်ကြပါသည်။ ခွင့်မပြု ၌ အဆိုပါ အခွန် ဥပဒေများ ၏ မတူဘူး။ အပိုင်း 6.5.3 တွင် ဆွေးနွေးထားသော နိုင်ငံများတွင် အသုံးအများဆုံးမှာ တန်ဖိုးလျှော့ဈေးဖြစ်သည်။ ပြီးရင် အခွန်ဆောင်ပြီးရင် ငွေသားစီးဆင်းမှုပေါ့။

$$CF = P - (P - ии)\,t$$
$$= P\,(1 - t_r) + Dt_r \qquad (6.23)$$

ဘယ်မှာလဲ။

CF = အခွန်အပြီး ငွေသား
စီးဆင်းမှု;
P = စုစုပေါင်း အမြတ်;
ии = အလုံးလိုက် ၏ အခွန် ထောက်ပံ့ကြေးများ
t_r = နှုန်း ၏ အခွန်ကောက်ခံခြင်း။

ညီမျှခြင်း 6.23 မှ အခွန်ခွင့်ပြုချက်များ၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုသည် ပေးဆောင်သည့်အခွန်များကို လျှော့ချရန်နှင့် ငွေသားစီးဆင်းမှုကို တိုးမြင့်ရန်ဖြစ်သည်ကို ရှုမြင်နိုင်သည်။

၌ အချို့နိုင်ငံတွေ၊ အခွန် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးဆပ်ခဲ့သည်။ ၌ a ပေးသည် တစ်နှစ် အခြေခံ on အဆိုပါ ယခင် နှစ် ဝင်ငွေ။ ဒါက အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုအတွက် မှန်ပါတယ်။ ကော်ပိုရိတ်အခွန် ဖြစ်ကြပါသည်။ လည်ပတ်သည့် ပြက္ခဒိန်နှစ်အပေါ် အခြေခံ၍ နောက်နှစ် မတ်လ 15 ရက်နေ့ နောက်ဆုံးထားပြီး ပေးဆောင်ရမည်ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် တွက်ချက်မှုများကို အနည်းငယ်ရှုပ်ထွေးစေသော်လည်း စာရင်းဇယားတစ်ခုတွင် အလွယ်တကူကုဒ်လုပ်ထားသည်။

6.5.2. ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု မက်လုံးများ

အမျိုးသားနှင့် တိုင်းဒေသကြီး အစိုးရများသည် ကုမ္ပဏီများကို အားပေးရန် မက်လုံးများ ပေးလေ့ရှိသည်။ အရင်းအနှီး ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ ပြုလုပ်ရန်၊ ဤရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများသည် အလုပ်အကိုင်ဖန်တီးပေးခြင်း၊ အခွန်ကောက်ခံခြင်းမှ ဝင်ငွေရရှိခြင်းနှင့် ၎င်းတို့ကိုယ်စားပြုသော နိုင်ငံရေးသမားများနှင့် ရပ်ရွာလူထုအတွက် အခြားအကျိုးခံစားခွင့်များ ပေးခြင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်သည်။

ဟိ အများဆုံး ဘုံ မက်လုံးများ သုံးတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အခွန် ထောက်ပံ့ကြေး။ အများစု နိုင်ငံတွေ ခွင့်ပြုပါ။ ပုံစံအချို့ ၏ တန်ဖိုးလျှော့ တာဝန်ခံ အဖြစ် a အခွန် ထောက်ပံ့ကြေး၊ အားဖြင့် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ပုံသေ မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံနိုင်ပါတယ်။ ဖြစ် နုတ်ယူထားသည်။ ထံမှ အခွန်ဆောင်သည်။ ဝင်ငွေ ကျော် a ကာလ ၏ အချိန်၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း

6.5.3. တခြား မက်လုံးများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ သုံးတယ်။ ပါဝင်ပါတယ်။

1. အခွန်ကင်းလွတ်ခွင့်များ သို့မဟုတ် အားလပ်ရက်များ ၊ ပုံမှန်အားဖြင့် ပရောဂျက်စတင်ပြီးနောက် 2 နှစ်မှ 5 နှစ်အကြာတွင် အခွန်ပေးဆောင်ခြင်းမရှိသော၊
2. ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု ထောက်ပံ့ကြေး သို့မဟုတ် ခရက်ဒစ်၊ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အစိုးရ ပြုလုပ်သည်။ a ငွေသား ကနဦးရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအတွက် ပံ့ပိုးကူညီမှု၊
3. ကုန်ကျစရိတ်နည်းသော ချေးငွေများ၊ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အစိုးရ ဖြစ်ဖြစ်၊ ချေးငွေများ မြို့တော် တိုက်ရိုက် သို့မဟုတ် အခြားလုပ်ငန်းသုံးချေးငွေဖြင့် ပေးဆောင်ရမည့်အတိုး၊

4. စီမံကိန်းအတွက် ချေးငွေရယူရန် အစိုးရမှ သဘောတူထားသည့် ချေးငွေအာမခံ၊ လုပ်နေပါတယ်။ အဲဒါ ပိုလွယ်လိုက်တာ ရန် လုံခြုံသည်။ ဘဏ္ဍာငွေ on အားသာချက် အသုံးအနှုန်းများ။

တူညီသော site အတွက် မတူညီသော လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ အခြားရွေးချယ်စရာများကြား စီးပွားရေး နှိုင်းယှဉ်မှုကို များသောအားဖြင့် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုမက်လုံးများဆိုင်ရာ တူညီသောယူဆချက်များကို အသုံးပြု၍ ပြုလုပ်သင့်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် စီမံကိန်းတစ်ခုသည် အစိုးရအတွက် အရည်အချင်းပြည့်မီပါက၊ ယင်းသည် အမြဲတမ်းဖြစ်ကောင်းဖြစ်နိုင်သည်။ ထောက်ပံ့သည်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ ၏ သုံးပြီး ပြန်လည်သက်တမ်းတိုးနိုင်သော စွမ်းအင် နှင့် နောက်တစ်ခု ပရောဂျက် သည် မဟုတ်ဘူး အဲဒါ လုပ်သင့်တယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် မှတ်ချက်ချသည်။ အဲဒါ ကွဲပြားမှုများ ၌ မက်လုံးများ နိုင်သည် ရှိသည် a သိသိသာသာ ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာအခြေအနေတွင် ကုမ္ပဏီကျယ်ပြန့်သောအဆင့်တွင် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများကို နှိုင်းယှဉ်သည့်အခါ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုဆိုင်ရာ ဆုံးဖြတ်ချက်များအပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသည်။

၆.၅.၃။ တန်ဖိုးလျော့ ငွေကုန်

ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအတွက် မက်လုံးတစ်ခုအဖြစ် အစိုးရမှအသုံးပြုသည့် အသုံးအများဆုံးအခွန်အမျိုးအစားဖြစ်သည် ။ Depreciation သည် အခွန်ကောက်ခံရန် ရည်ရွယ်ချက်များအတွက် ဝင်ငွေကို လျော့နည်းစေသည့် ကုန်ကျစရိတ် အဖြစ် အစီရင်ခံတင်ပြထားသော ငွေမဟုတ်သော ကောက်ခံမှုတစ်ခုဖြစ်သည် ။ တန်ဖိုးလျော့ခြင်းအတွက် ငွေသားအတိုးမရှိ၊ နှင့် မဟုတ်ဘူး ပိုက်ဆံ သည် လွှဲပြောင်း ရန်တစ်ခုခု ရန်ပုံငွေ သို့မဟုတ် အကောင့်၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ လုပ်ငန်းလည်ပတ်မှု မှ စုစုပေါင်းငွေသားစီးဆင်းမှုကို ပေးဆောင်ရန် အခွန်ပေးဆောင်ပြီးနောက် အသားတင်ဝင်ငွေသို့ တန်ဖိုးလျော့ခကို ပြန်လည်ပေါင်းထည့်ပါသည် ။

$$\begin{aligned} CF &= cl - (cl \times t_r) + ယ \\ &= (P - ယ) - ((P - ယ) \times t_r) + ယ \\ &= P(၁ - t_r) + Dt_r \end{aligned} \qquad (၆.၂၄)$$

ဘယ်မှာလဲ။

cl = အခွန်ဆောင်သည်။ ဝင်ငွေ;
$ယ$ = တန်ဖိုးလျော့ အခွန် ထောက်ပံ့ကြေး။

အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် မြင်သည်။ အဲဒါ ညီမျှခြင်း ၆.၂၃ နှင့် ၆.၂၄ ဖြစ်ကြပါသည်။ ညီမျှသည်။ Depreciation charges သည် "အဝတ်စုတ်ပြဲခြင်း၊ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်းအတွက် ထောက်ပံ့ကြေးအဖြစ် ယူဆနိုင်သည်။ သို့မဟုတ် ကုန်လွန်ခြင်း ၏ အဆိုပါ ဥစ္စာ" အဖြစ် a

ရလဒ် ၏ ၎င်း၏ အသုံးပြု (IRS အများသူငှာ။ ၉၄၆)။

ပစ္စည်းတစ်ခု၏ စာအုပ်တန်ဖိုးသည် ကောက်ခံရရှိသော စုဆောင်းငွေတန်ဖိုးနုတ်ပြီး ပေးဆောင်သည့် မူရင်းကုန်ကျစရိတ်ဖြစ်သည်။ စာအုပ်တန်ဖိုးသည် ပိုင်ဆိုင်မှု၏ ပြန်လည်ရောင်းချမှုတန်ဖိုး သို့မဟုတ် လက်ရှိဈေးကွက်တန်ဖိုးနှင့် ဆက်စပ်မှုမရှိပါ-

စာအုပ် တန်ဖိုး = ကနဦး ကုန်ကျစရိတ် — စုဆောင်းထားသည်။ တန်ဖိုးလျှော့ (၆ . ၂၅)

မှတ်ချက် အဲဒါ အဆိုပါ ဥပဒေ များသောအားဖြင့် ခွင့်ပြုသည်။ တန်ဖိုးလျှော့ သာ ၏ ပုံသေ မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ၊ လုပ်ငန်းအရင်းအနှီးမကုန်ဘဲ ပရောဂျက်အဆုံး တွင် ပြန်လည်ရရှိနိုင်သောကြောင့် စုစုပေါင်းအရင်းအနှီးမဟုတ်ပေ ။ စီမံကိန်းအတွက် မြေယာဝယ်ယူပါက မြေတန်ဖိုးကို ထိန်းထားနိုင်သည်ဟု ယူဆသောကြောင့် မြေကုန်ကျစရိတ်ကို ပုံသေအရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်မှ နုတ်ယူရမည်ဖြစ်သည် ။

အချိန်ကာလတစ်ခုကြာလာသည်နှင့်အမျှ ပိုင်ဆိုင်မှု သို့မဟုတ် ပုံသေရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု၏ စာအုပ်တန်ဖိုးသည် ကျဆင်းသွားသည်အထိဖြစ်သည်။ အဲဒါ အပြည့်အဝပေးဆောင်သည်။ off '' သို့မဟုတ် 'ပယ်ချ'၊ ဘယ်အချက်က တန်ဖိုးလျှော့လို့ မရတော့ဘူး။ စွဲချက်တင်သည်။ ဟိ အချိန်ဇယား ၏ ဘယ်လိုလဲ တန်ဖိုးလျှော့ စွဲချက် ဖြစ်ကြပါသည်။ ယူထားသည်။ သည် သတ်မှတ် အားဖြင့် အဆိုပါ အခွန် ဥပဒေ။ ၌ အဆိုပါ ယူနိုက်တက် ပြည်နယ်များ၊ အများဆုံး ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ တန်ဖိုးလျှော့ သုံးပြီး အဆိုပါ ပြင်ဆင်ထားသည်။ မြန်သည်။

နောက်ပိုင်းတွင်ဖော်ပြထားသော Cost Recovery System (MACRS) (IRS public. 946) ၊ သို့သော် အခြားသောနည်းလမ်းများကို နိုင်ငံတကာတွင် အသုံးပြုကြပြီး ဂလိုဘယ်လိုက်ဇေးရှင်းစီးပွားရေးတွင် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာများသည် ၎င်းတို့နှင့်လည်း ရင်းနှီးမှုရှိရန် လိုအပ်ပါသည်။

မျဉ်းဖြောင့် တန်ဖိုးလျော့

မျဉ်းဖြောင့်တန်ဖိုးလျော့ခြင်းသည် အရိုးရှင်းဆုံးနည်းလမ်းဖြစ်သည်။ တန်ဖိုးဖြတ်နိုင်သောတန်ဖိုး C ဒေါ်လာသည် နှစ်စဉ်တန်ဖိုးလျော့ခ D ဒေါ်လာဖြင့် n နှစ် များအတွင်း တန်ဖိုးလျော့သည် ဂျပ်ဘယ်မှာလဲ ။

$$\sum_{j=1}^{m} D_j = \frac{mC}{n} \quad \text{နှင့်} \quad D_j = D \tag{6.26}$$

ဟိ တန်ဖိုးဖြတ်နိုင်သောတန်ဖိုး ပိုင်ဆိုင်မှုသည် ကနဦးဖြစ်သည်။ ပုံသေအရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု၊ C ၊ အနုတ် အဆိုပါ အဖတ်ဆယ် တန်ဖိုး (အကယ်၍ မည်သည့်) မှာ အဆိုပါ အဆုံး ၈၏ အဆိုပါ တန်ဖိုးဖြတ်နိုင်သော ဘဝ။ အဘို့ ဓာတုအပင်များသည် တန်ဖိုးနည်းသော သက်တမ်းကုန်ဆုံးချိန်ထက် နှစ်ပေါင်းများစွာ ဆက်လက်လည်ပတ်နေသောကြောင့် သိမ်းဆည်းခြင်းတန်ဖိုးကို သုညအဖြစ် ခံယူလေ့ရှိသည်။

စာအုပ်တန်ဖိုး ပိုင်ဆိုင်မှု ပြီးနောက် m နှစ်ပေါင်းများစွာ တန်ဖိုးလျော့ခြင်း၊ D_m၊ သည်

$$B_m = C - \sum_{i=1}^{m} D_i$$

$$= C - \frac{mC}{n} \tag{၆.၂၇}$$

ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ စာအုပ် တန်ဖိုး သည် တန်းတူ ရန် အဆိုပါ အဖတ်ဆယ် တန်ဖိုး (သို့မဟုတ် သုည) ထို့နောက် အဆိုပါ ပိုင်ဆိုင်မှု သည် အပြည့်အဝတန်ဖိုးလျော့ပြီး နောက်ထပ် depreciation အခကြေးငွေမယူနိုင်ပါ။

မျဉ်းဖြောင့် တန်ဖိုးလျော့ ရမယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ ယူနိုက်တက် တိတ် အတွက် ဆော့ဖဲ (နှင့်အတူ 36 လတန်ဖိုးမဖြတ်နိုင်သောသက်တမ်း)၊ မူပိုင်ခွင့်များ (မူပိုင်ခွင့်သက်တမ်းကျန်ရှိနေသည့်သက်တမ်းနှင့် ညီမျှသည်) နှင့် အခြား တန်ဖိုးဖြတ်နိုင်သော မခြင်နိုင်သော ပစ္စည်းဥစ္စာ (IRS အများသူငှာ။ ၉၄၆)။

ကျဆင်းနေသည် - ပါရာစီတမော တန်ဖိုးလျော့

ကျဆင်းနေသော လက်ကျန်နည်းလမ်းသည် ပရောဂျက်တစ်ခု၏ အစောပိုင်းနှစ်များတွင် ပိုမိုမြင့်မားသော အခကြေးငွေများကို ခွင့်ပြုပေးသည့် အရှိန်အဟုန်ဖြင့်

တန်ဖိုးလျော့ကျမှုအချိန်ဇယားတစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အစောပိုင်းနှစ်များတွင် ပိုမိုမြင့်မားသော ငွေကြေးစီးဆင်းမှုကို ပေးခြင်းဖြင့် ပရောဂျက်စီးပွားရေးကို တိုးတက်စေရန် ကူညီပေးသည်။ ကျဆင်းနေသော လက်ကျန်နည်းလမ်းတွင်၊ နှစ်စဉ်တန်ဖိုးလျော့ခသည် စာအုပ်တန်ဖိုး၏ ပုံသေအပိုင်းကိန်း F_d ဖြစ်သည်-

$$ယ_၁ = ဂ F_ယ \qquad (၆.၂၈)$$

$$ခ_၁ = ဂ — ယ_၁ = C (၁ — F_ယ) D_၂ = ခ_၁ F = C (၁ — F_d) F_d$$

ထို့ကြောင့်-

$$ခ_၂ = ခ_၁ — ယ_၂ = C (၁ — F_ယ) (၁ — F_ယ) = C (၁ — F_ယ)^၂$$

$$ယ_ခ = C (၁ — F_d)^{m-၁} F_ယ \qquad (၆.၂၉)$$

$$_ခm = C (၁ — F_d)^m \qquad (6.30)$$

ဟိ အပိုင်း $F_ယ$ ရမယ်။ ဖြစ် နည်းသော ထက် 2/ n ၊ ဘယ်မှာလဲ။ n သည် အဆိုပါ တန်ဖိုးဖြတ်နိုင်သော ဘဝ ၌ နှစ်များ။ ဘယ်တော့လဲ $F_ယ = 2 / n$ ၊ ဒီ နည်းလမ်း လူသိများသည်။ အဖြစ် နှစ်ဆ ဟန်ချက်ကျဆင်းခြင်း။ တန်ဖိုးလျော့။

ပြင်ဆင်ထားသည်။ မြန်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး စနစ် (MARS)

MACRS တန်ဖိုးလျှော့နည်းကို US Tax Reform Act of 1986 မှ တည်ထောင်ခဲ့ပြီး အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုတွင် မြင်သာထင်သာရှိသော ပိုင်ဆိုင်မှုအများစုအတွက် အသုံးပြုသည့် တန်ဖိုးလျှော့နည်းလမ်းဖြစ်သည်။ MACRS တန်ဖိုးလျှော့နည်း၏အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို IRS ထုတ်ဝေမှု 946 တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ဘယ်ဟာ သည် ရရှိနိုင် အွန်လိုင်း မှာ www.irs.gov/publications။ ဟိ နည်းလမ်း သည် အခြေခံအားဖြင့် ကျဆင်းနေသော ဟန်ချက်ညီမှုနည်းလမ်းနှင့် မျဉ်းဖြောင့်နည်းလမ်း ပေါင်းစပ်မှု။ ဆုတ်ယုတ်-ချိန်ခွင်လျှာ တန်ဖိုးလျော့ခသည် ၎င်းထက်နည်းသွားသည်အထိ နည်းလမ်းကို အသုံးပြုသည်။ ဖြစ် အောက်မှာ အဆိုပါ မျဉ်းဖြောင့် နည်းလမ်း၊ မှာ ဘယ်ဟာ အမှတ် အဆိုပါ MACRS နည်းလမ်း မျဉ်းဖြောင့်နည်းလမ်းအတိုင်း တူညီသောပမာဏကို ကောက်ခံရန် ကူးပြောင်းသည်။

MACRS တန်ဖိုးကျဆင်းမှုအောက်တွင်၊ US Internal Revenue မှသတ်မှတ်ထားသော အသုံးပြုနိုင်သောအသက်တာ ('အတန်းအစားဘဝ') ကိုအခြေခံ၍ မတူညီသောပြန်လည်ရယူသည့်ကာလများကို မတူညီသောပိုင်ဆိုင်မှုအမျိုးအစားများတွင် သတ်မှတ်ထားသည် ဝန်ဆောင်မှု (IRS)။ အဘို့ ဓာတုဗေဒ အပင်များ နှင့် အများဆုံး အခြား လုပ်ဆောင်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ အတန်း၏သက်တမ်းသည် ၁၀ နှစ်မှ ၁၆ နှစ်ဖြစ်ပြီး ပြန်လည်ထူထောင်ရေးကာလမှာ ၇ နှစ်ဖြစ်သည်။ သို့သော် လမ်းများ၊ ဆိပ်ကမ်းများနှင့် အခြားမြို့ပြအခြေခံအဆောက်အအုံများအတွက် 15 နှစ် ပြန်လည်ရယူသည့်ကာလကို အသုံးပြုထားသောကြောင့် အချို့သောပြင်ပရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများကို ISBL ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအတွက် အသုံးပြုသည့်အချိန်ဇယားနှင့် မတူညီသောအချိန်ဇယားဖြင့် တန်ဖိုးလျှော့ထားသည်။

MACRS တန်ဖိုးလျော့ခြင်းအတွင်း နောက်ထပ်အရေးကြီးသော သဘောတူညီချက်မှာ နည်းလမ်းဟု ယူဆသည်။ အဲဒါ အားလုံး ပစ္စည်းဥစ္စာ သည် ရယူခဲ့သည်။ နှစ်လယ် နှင့် ထို့ကြောင့် တာဝန်ပေးသည်။ တစ်ဝက် ၏ အဆိုပါ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးကာလ၏ ပထမနှစ်နှင့် နောက်ဆုံးနှစ်များတွင် တစ်နှစ်ပြည့် တန်ဖိုးလျော့ခြင်း။ ရလဒ်မှာ ဇယား 6.9 တွင် ပေးထားသည့် တန်ဖိုးလျော့ခများ အချိန်ဇယားဖြစ်သည်။

MACRS တန်ဖိုးလျော့ခြင်း၏ အခြားအသေးစိတ်အချက်အလက်များကို ဤနေရာတွင် ဆွေးနွေးမည်မဟုတ်ပါ၊ နှင့် ရေးသားချိန်တွင်၊ အခွန်ဥပဒေသည် ပိုင်ဆိုင်မှုများကို မျဉ်းဖြောင့်နည်းလမ်းဖြင့် တန်ဖိုးလျှော့ခြင်းကိုလည်း ခွင့်ပြုသည် (အတန်းသက်တမ်းတစ်လျှောက်၊ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးကာလမဟုတ်ဘဲ နှစ်ဝက်သဘောတူညီချက်ကို လိုက်နာဆဲဖြစ်သည်)။ ဟိ အခွန် ဥပဒေ သည် ပြန်လည်ပြင်ဆင်ထားသည်။ မကြာခဏ နှင့် အဆိုပါ အများဆုံး လတ်တလော ဗားရှင်း ၏

IRS ထုတ်ဝေမှု

စားပွဲ ၆.၉။ MACRS တန်ဖိုးလျှော့ ငွေကုန်

	တန်ဖိုးလျှော့ နှုန်းထား ($F_i = D_i / C_d$)	
ပြုန်းလည်ထူထောင်ရေး တစ်နှစ်	၇-နှစ် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး	၁၅-နှစ် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး
၁	၁၄.၂၉	5.00
၂	၂၆.၃၉	၉.၅၀
၃	၁၇.၄၉	၈.၅၅
၄	12.49	၇.၇၀
၅	၈.၉၃	၆.၆၃
၆	၈.၉၂	၆.၂၃
၇	၈.၉၃	၅.၉၀
၈	၄.၄၆	၅.၉၀
၉		၅.၉၁
၁၀		၅.၉၀
၁၁		၅.၉၁
၁၂		၅.၉၀
၁၃		၅.၉၁
၁၄		၅.၉၀
၁၅		၅.၉၁
၁၆		၂.၉၅

946 သည် လက်ရှိစည်းမျဉ်းများအတွက် တိုင်ပင်သင့်သည်။ အလားတူ နိုင်ငံတကာ စီမံကိန်းများကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာသည့်အခါ သင့်လျော်သော နိုင်ငံတော်နှင့် ဒေသဆိုင်ရာ အခွန်ဥပဒေများကို စစ်ဆေးရပါမည်။ မှန်ကန်သော တန်ဖိုးလျော့ခြင်း စည်းမျဉ်းများကို လိုက်နာကြောင်း သေချာစေရန်။ တခြားအသုံးများတာ နည်းပါတယ်။ တန်ဖိုးလျော့ နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ဒီမှာ။ တစ် ကောင်းတယ် ခြုံငုံသုံးသပ်ချက် ၏ ဒါတွေ သည် Humphreys (1991) မှပေးသည်။

ဥပမာ ၆.၈

တစ် ဓာတုဗေဒ အပင် အတူ a ပုံသေ မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု ၏ $100 သန်း ထုတ်ပေးသည်။ တစ်ခု နှစ်စဉ်စုစုပေါင်းအမြတ်ငွေ $ 50 သန်း။ တန်ဖိုးလျော့ခ၊ ပေးဆောင်သောအခွန်နှင့် အခွန်အပြီးတွင် တွက်ချက်ပါ။ ငွေသား စီးဆင်းသည်။ အတွက် အဆိုပါ ပထမ ၁၀ နှစ်များ ၏ အပင် စစ်ဆင်ရေး သုံးပြီး မျဉ်းဖြောင့် 10 နှစ်ကျော်တန်ဖိုးလျော့ခြင်းနှင့် 7 နှစ်ပြန်လည်ရယူသည့်ကာလနှင့်အတူ MACRS တန်ဖိုးလျှော့ဈေးကိုအသုံးပြုခြင်း။ စက်ရုံကို သုညအချိန်တွင် တည်ဆောက်ပြီး 1 နှစ်တွင် ရာနှုန်းပြည့် စတင်လည်ပတ်သည်ဟု ယူဆပါ။ ကော်ပိုရိတ်ဝင်ငွေခွန်နှုန်းထားမှာ 35% ဖြစ်သည်ဟု ယူဆရပြီး ယခင်နှစ်ဝင်ငွေပေါ် မူတည်၍ အခွန်ပေးဆောင်ရမည်ဖြစ်သည်။

ဖြေရှင်းချက်

ဖြေရှင်းချက်ကို စာရင်းဇယားတစ်ခုတွင် အလွယ်တကူ ကုဒ်ထည့်ထားသည်။ ရလဒ်များကို အောက်ပါဇယားများတွင် ပြထားသည်။

တစ်နှစ်	စုစုပေါင်းအမြတ် (MM$)	တန်ဖိုးလျှော့ခ (MM$)	အခွန်ဆောင်ရငွေ (MM$)	ပေးဆောင်ရမည့် အခွန်များ (MM$)	ငွေသားစီးဆင်းမှု (MM$)
ဝယ်တယ်။	ဝယ်တယ်။	ဝယ်တယ်။	ဝယ်တယ်။	ဝယ်တယ်။	−၁၀၀
၁	၅၀	၁၀	၄၀	ဝယ်တယ်။	၅၀
၂	၅၀	၁၀	၄၀	၁၄	၃၆
၃	၅၀	၁၀	၄၀	၁၄	၃၆
၄	၅၀	၁၀	၄၀	၁၄	၃၆
၅	၅၀	၁၀	၄၀	၁၄	၃၆
၆	၅၀	၁၀	၄၀	၁၄	၃၆
၇	၅၀	၁၀	၄၀	၁၄	၃၆
၈	၅၀	၁၀	၄၀	၁၄	၃၆
၉	၅၀	၁၀	၄၀	၁၄	၃၆
၁၀	၅၀	၁၀	၄၀	၁၄	၃၆

တစ်နှစ်	စုစုပေါင်းအမြတ် (MM$)	တန်ဖိုးလျှော့ခ (MM$)	အခွန်ဆောင်ရငွေ (MM$)	ပေးဆောင်ရမည့် အခွန်များ (MM$)	ငွေသားစီးဆင်းမှု (MM$)
ဝယ်တယ်။။	ဝယ်တယ်။။	ဝယ်တယ်။။	ဝယ်တယ်။။	ဝယ်တယ်။။	−၁၀၀
၁	၅၀	၁၄.၂၉	၃၅.၇၁	ဝယ်တယ်။။	၅၀
၂	၅၀	၂၄.၄၉	၂၅.၅၁	၁၂၅၀	၃၇.၅၀
၃	၅၀	၁၇.၄၉	၃၂.၅၁	၈.၉၃	၄၁၀၇
၄	၅၀	12.49	၃၇.၅၁	၁၁၃၈	၃၈.၆၂
၅	၅၀	၈.၉၃	၄၁၀၇	၁၃.၁၃	၃၆.၈၇
၆	၅၀	၈.၉၂	၄၁၀၈	၁၄.၃၇	၃၅.၆၃
၇	၅၀	၈.၉၃	၄၁၀၇	၁၄.၃၈	၃၅.၆၂
၈	၅၀	၄.၄၆	၄၅.၅၄	၁၄.၃၇	၃၅.၆၃
၉	၅၀	ဝယ်တယ်။။	၅၀	၁၅.၉၄	၃၄၀၆
၁၀	၅၀	ဝယ်တယ်။။	၅၀	၁၇.၅၀	၃၂.၅၀

6.6. ပရောဂျက် ငွေကြေးထောက်ပံ့ခြင်း။

ဓာတုဗေဒ စက်ရုံများ တည်ဆောက်ခြင်းနှင့် လည်ပတ်ခြင်းအတွက် အရင်းအနှီးများစွာ လိုအပ်သည်။ ဓာတုပစ္စည်းများ ထုတ်လုပ်ရေးတွင် ပါဝင်သည့် ကော်ပိုရေးရှင်းများသည် ယင်းကဲ့သို့ ရင်းနှီးမြုပ်နှံမှုများကို ပံ့ပိုးရန်အတွက် ငွေကြေးကို မြှင့်တင်ရမည်ဖြစ်သည်။ အခွန်ကောက်ခံခြင်းကဲ့သို့ပင်၊ ကော်ပိုရိတ်ဘဏ္ဍာရေးငွေသည် ကျွမ်းကျင်သူ အသိပညာလိုအပ်သော ရှုပ်ထွေးပွေလီသော အထူးပြုဘာသာရပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာက အပေါ်ယံပဲလိုတယ်။ သတိတရား ၏ ဒီ ဘာသာရပ် ရန် သယ် ထွက် စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ နှင့် ဒီဇိုင်း၏ optimization ။

6.6.1. အခြေခံအချက်များ အသင်းအဖွဲ့ စာရင်းကိုင် နှင့် ဘဏ္ဍာရေး

ငွေကြေးစာရင်းကိုင်ခြင်း၏ ရည်ရွယ်ချက်မှာ ကုမ္ပဏီတစ်ခု၏ စီးပွားရေးစွမ်းဆောင်ရည်နှင့် ဘဏ္ဍာရေးအခြေအနေများကို ၎င်း၏ပိုင်ရှင်များ (ရှယ်ယာရှင်များ)၊ ငွေချေးသူများ၊ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းအေဂျင်စီများနှင့် အခြားသက်ဆိုင်သူများထံ အစီရင်ခံတင်ပြရန်ဖြစ်သည်။ ဘဏ္ဍာရေးအစီရင်ခံခြင်းအတွက် အဓိကနည်းလမ်းမှာ အစုရှယ်ယာရှင်များထံ နှစ်စဉ်အစီရင်ခံစာဖြစ်သည်။ ဓာတု၊ ဆေးဝါးနှင့် လောင်စာလုပ်ငန်းရှိ ကုမ္ပဏီများအတွက် နှစ်ပတ်လည် အစီရင်ခံစာများတွင် ယေဘုယျအားဖြင့် ပါရှိသည်။

1. အမှုဆောင်အရာရှိချုပ် (CEO) ထံမှ စာတစ်စောင်သည် ယမန်နှစ်၏ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုများ၊ သိသာထင်ရှားသော ဝယ်ယူမှု၊
2. ငွေကြေး အချက်အလက်-
   a. လက်ကျန် စာရွက်;
   b. ဝင်ငွေ ကြေညာချက်;
   c. ငွေသား စီးဆင်း ကြေညာချက်;
   d. မှတ်စုများ ရန် အဆိုပါ ငွေကြေး ထုတ်ပြန်ချက်များ;
   e. မှတ်ချက်များ ထံမှ အဆိုပါ လွှတ်လပ်သော စာရင်းစစ်များ။
3. သတင်းအချက်အလက် on အဆိုပါ ဒါရိုက်တာများ နှင့် အမှုဆောင် စီမံခန့်ခွဲမှု ၏ အဆိုပါ ကုမ္ပဏီ;
4. ကုမ္ပဏီ၏ ကျန်းမာရေး၊ ဘေးကင်းရေးနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ စွမ်းဆောင်ရည်ဆိုင်ရာ အစီရင်ခံစာ (တခါတရံ သီးခြားထုတ်ဝေသည်)။

အများသူငှာ ရောင်းဝယ်ဖောက်ကားသည့် ကုမ္ပဏီ၏ နှစ်ပတ်လည် အစီရင်ခံစာကို အများအားဖြင့် အွန်လိုင်းတွင် ရရှိနိုင်သည်။ နိုင်သည် အလွယ်တကူ ဖြစ် တွေ့တယ်။ အားဖြင့် လာရောက်ခြင်း အဆိုပါ ကုမ္ပဏီ၏ ဝဘ်ဆိုဒ်။ ဟိ site ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ရှိသည် "ရင်းနှီးမြုပ်နှံသူများအတွက် သတင်းအချက်အလက်"

သို့မဟုတ် အလားတူအရာတစ်ခုသို့ ထင်ရှားသောလင့်ခ်တစ်ခု။ အစစ်အမှန်ဥပမာများစွာကို အွန်လိုင်းတွင် အလွယ်တကူရနိုင်သော ကြောင့် ဤစာအုပ်၏ရည်ရွယ်ချက်များအတွက် စိတ်ကူးယဉ်ငွေကြေးရှင်းတမ်းများဖန်တီးရန် ကြိုးပမ်းမှုမရှိသေးပါ ။ အစစ်အမှန် ဥပမာများကို အွန်လိုင်းတွင် ရှာဖွေရန် စာဖတ်သူအား တိုက်တွန်းအပ်ပါသည်။

လက်ကျန် စာရွက်

လက်ကျန်ရှင်းတမ်းသည် ကုမ္ပဏီ၏ ဘဏ္ဍာရေးအခြေအနေ လျှပ်တစ်ပြက်ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ကုမ္ပဏီမှ ပိုင်ဆိုင်သည့် ပိုင်ဆိုင်မှုများနှင့် ကုမ္ပဏီမှ ကြွေးမြီများ သို့မဟုတ် ပမာဏအားလုံးကို စာရင်းပြုစုထားသည်။ ပိုင်ဆိုင်မှုနှင့် ကြွေးမြီများကြား ခြားနားချက်မှာ စတော့ကိုင်သူ၏ အစုရှယ်ယာ၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ သဘောတရားအရ အဆိုပါ ပမာဏ ၏ ပိုက်ဆံ အဆိုပါ စတော့ရှယ်ယာရှင်များ ပါ့ ရှိသည် ရရှိနိုင် ရန် ကုမ္ပဏီကို ဖျက်သိမ်းဖို့ ဆုံးဖြတ်ရင် ခွဲဝေပါ။

စတော့ရှယ်ယာရှင်များ ညီမျှမှု = ပိုင်ဆိုင်မှု — ချေးငွေများ (၆ . ၃၁)

ပိုင်ဆိုင်မှု ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် စာရင်းပေးထားသည်။ ၌ အမိန့် ၏ လျော့ကျလာသည်။ ငွေဖြစ်လွယ်ခြင်း။ ငွေဖြစ်လွယ်ခြင်း။ သည် a တိုင်းတာ ဘယ်လိုလဲ။ အလွယ်တကူ အဆိုပါ ပိုင်ဆိုင်မှု နိုင် ဖြစ် လှည့် ထဲသို့ ငွေသား။ ပိုင်ဆိုင်မှု ပါဝင်ပါတယ်။

- ငွေသား နှင့် ငွေသား ညီမျှမှုများ;
- မှတ်စုများ နှင့် အကောင့်များ လက်ခံနိုင်သော၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ ပိုက်ဆံ အကြွေး ရန် အဆိုပါ ကုမ္ပဏီ အတွက် ကုန်ပစ္စည်းများ တင်ပို့သော်လည်း ငွေမချေရသေးပါ။
- စာရင်းများ ၏ ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ၊ ထုတ်ကုန်များ၊ နှမြောတယ်။ အစိတ်အပိုင်းများ၊ နှင့် အခြား အထောက်အပံ့များ;
- ကြိုတင်ငွေပေးချေပါ။ အခွန် နှင့် အသုံးစရိတ်;
- ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ အဲဒီလို အဖြစ် ညီမျှမှု လောင်းကြေး ၌ အခြား ကုမ္ပဏီများ၊ သို့မဟုတ် အဆစ် လုပ်ငန်းများ၊
- ပစ္စည်း၊ စက်ရုံ၊ စက်ကိရိယာ။ ယင်းကို စာအုပ်တန်ဖိုးတွင်ဖော်ပြထားသည်၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ စုဆောင်းထားသောတန်ဖိုးလျော့ခြင်းကုန်ကျစရိတ်နည်းသည်။ ဤပိုင်ဆိုင်မှုများ၏ အမှန်တကယ်ဈေးကွက်တန်ဖိုးသည် သိသိသာသာမြင့်မားနိုင်သည်။
- မမြင်နိုင်သော ပိုင်ဆိုင်မှု အဲဒီလို အဖြစ် မူပိုင်ခွင့်၊ ကုန်အမှတ်တံဆိပ်များ၊ စေတနာ၊ စသည်တို့

တာဝန်ဝတ္တရားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် စာရင်းပေးထားသည်။ ၌ အဆိုပါ အမိန့် ၌ ဘယ်ဟာ သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ စူးစူး၊ စတင်သည်။ အတူ လက်ရှိတာဝန်များ။ Liabilities တွေ ပါဝင်ပါတယ်။

- အကောင့်များ ပေးရသော၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ ငွေပေးချေမှု အကြွေး on ကုန်စည် ပြီးပြီ။ ရရှိခဲ့သည်။ အားဖြင့် ကုမ္ပဏီ ;
- မှတ်စုများ နှင့် ချေးငွေများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးဆပ်ခြင်း အတွက် ပြန်ဆပ်ခြင်း၊
- တရားဝင်ဖြေရှင်းမှုများ၊ အာမခံအတွက် ဖယ်ထားသော ပမာဏများ၊
- ကျာင်း ဝင်ငွေခွန် ;
- ရေရှည် အကြွေး။

ပိုင်ဆိုင်မှုနှင့ ချေးငွေများကြား ခြားနားချက်မှာ အစုရှယ်ယာရှင်၏ အစုရှယ်ယာဖြစ်သည်။ ဒီ con- ဘုံနှင့် နှစ်သက်သော စတော့ရှယ်ယာပိုင်ရှင်များမှ ပေးဆောင်သောအရင်းအနှီး၏ ညီမများ အမြတ်အစွန်းများကို ထိန်းသိမ်းထားပြီး လုပ်ငန်းတွင် ပြန်လည်ရင်းနှီးမြှုပ်နှံထားသည်။ အရင်းအနှီးကို အစုရှယ်ယာရှင်များက ပေးဆောင်သည်။ သည် မကြာခဏ စာရင်းပေးထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ par တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ စတော့ (ပုံမှန်အားဖြင့် 25¢ ရန် $1 အစုရှယ်ယာတစ်ခုလျှင်) ကုမ္ပဏီမှစတော့ရှယ်ယာကို ကနဦးရောင်းချသည့်အခါ ပေးဆောင်ရမည့် အရင်းအနှီးများ။ ၎င်းသည် ကုမ္ပဏီမှရရှိသော အရင်းအနှီးကိုသာ ထင်ဟပ်စေပြီး အရောင်းအဝယ်မှ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည့်

စတော့၏နောက်ဆက်တွဲတန်ဖိုး သို့မဟုတ် ကျဆင်းခြင်းများနှင့် ဆက်စပ်မှုမရှိသည်ကို သတိပြုပါ။

ဝင်ငွေ ထုတ်ပြန်ချက်

ဝင်ငွေရှင်းတမ်း သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုများ စုစည်းဖော်ပြချက်သည် သတ်မှတ်ထားသော အချိန်ကာလအတွင်း ကုမ္ပဏီမှပေးဆောင်သော ဝင်ငွေ၊ အသုံးစရိတ်များနှင့် အခွန်အခများ၏ အကျဉ်းချုပ်ဖြစ်သည်။ ရလဒ်များကို အများအားဖြင့် လွန်ခဲ့သော သုံးနှစ်အတွင်း ပြက္ခဒိန်တွင် ဖော်ပြသည်။

ဟိ ဝင်ငွေ ထုတ်ပြန်ချက်စာရင်းများ အဆိုပါ အောက်ပါ အရာများ-

1. အရောင်း နှင့် လည်ပတ်ခြင်း။ ဝင်ငွေများ (အပြုသဘော);
2. ဝင်ငွေ ရှယ်ယာများမှ ကိုင်ဆောင်ထားသည်။ အခြား ကုမ္ပဏီများ၊ (အပြုသဘော);
3. ကုန်ကျစရိတ် ၏ ကုန်စည် ရောင်းတယ်။ (အနုတ်လက္ခဏာ);
4. ရောင်း၊ အထွေထွေ၊ နှင့် အုပ်ချုပ်ရေး ကုန်ကျစရိတ် (အနုတ်လက္ခဏာ);
5. တန်ဖိုးလျော့ (အပျက်သဘော on အဆိုပါ ဝင်ငွေ ကြေညာချက် ဒါပေမယ့် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ထပ်ပြောသည်။ ကျော on ငွေသားစီးဆင်းမှုရှင်းတမ်း);
6. အတိုး ပေးဆပ်ခဲ့သည်။ on အကြွေး (အနုတ်လက္ခဏာ);

7. အခွန်အခများ အခြား ထက် ဝင်ငွေ အခွန်၊ အဲဒီလို အဖြစ် ယစ်မျိုး တာဝန်များ (အနုတ်လက္ခဏာ);
8. ဝင်ငွေ အခွန် (နှုတ်)။

အတိုးနှင့်အတိုးမတိုင်မီ ဝင်ငွေများ အဖြစ် ဖော်ပြပါသည် ။ *အခွန်များ* (EBIT)။ 1 မှ 7 အထိ ပစ္စည်းပေါင်းစုအား အခွန်မဆောင်မီ ဝင်ငွေအဖြစ် စာရင်းသွင်းထားပါသည် နှင့် သည် များသောအားဖြင့် အပြုသဘော။ ဟိ ပိုက်ကွန် ဝင်ငွေ သည် အဆိုပါ အလုံးလိုက် ၏ ပစ္စည်းများ ၁ မှတဆင့် 8၊ ဆိုလိုသည်မှာ အခွန်မဆောင်မီ ဝင်ငွေအနုတ်အခွန်ပေးဆောင်သည်။ အသားတင်ဝင်ငွေကိုလည်း အများအားဖြင့် စတော့ရှယ်ယာ၏ ဝင်ငွေအဖြစ် ဖော်ပြပါသည်။

ဟိ ဝင်ငွေ ကြေညာချက် ပေးသည်။ a ကောင်းတယ် ထိုးထွင်းသိမြင်မှု ထဲသို့ အဆိုပါ ခြုံငုံ အမြတ်အစွန်း နှင့် လုပ်ငန်းတစ်ခု၏ အနားသတ်များ။ စာရင်းသွင်းထားသော အကြောင်းအရာများစွာသည် လုပ်ငန်း၏ ငွေသားစီးဆင်းမှုကို မထိခိုက်စေသော တန်ဖိုးလျှော့ခြင်းကဲ့သို့သော ငွေသားမဟုတ်သော အခကြေးငွေများဖြစ်သောကြောင့် ၎င်းကို ဂရုတစိုက်ဖတ်ရှုရန် လိုအပ်ပါသည်။ အမှားပြင်ဆင်မှုများ ဤပစ္စည်းများအတွက် ငွေသားစီးဆင်းမှုစာရင်းရှင်းတမ်းတွင် ပြုလုပ်ထားပါသည်။

ငွေသား စီးဆင်းမှု ထုတ်ပြန်ချက်

ငွေသားစီးဆင်းမှုစာရင်းရှင်းတမ်းသည် လုပ်ငန်းလည်ပတ်ဆောင်ရွက်မှုများ၊ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများနှင့် ဘဏ္ဍာရေးဆိုင်ရာလုပ်ငန်းများကြောင့် လုပ်ငန်းတွင်းသို့ ငွေသားစီးဆင်းမှုအားလုံးကို အကျဉ်းချုပ်ပေးသည်။ ၎င်းသည် လွန်ခဲ့သည့် သုံးနှစ်အတွင်း ပြက္ခဒိန်တွင်လည်း အစီရင်ခံလေ့ရှိသည်။

ဟိ ငွေသား စီးဆင်း ထံမှ လည်ပတ်ခြင်း။ လှုပ်ရှားမှုများ အပိုင်း စတင်သည်။ အတူ အဆိုပါ ပိုက်ကွန် ဝင်ငွေ။ ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ လုပ်ထားတယ်။ အတွက် noncash အရောင်းအဝယ်များ (တန်ဖိုးလျော့ခြင်း။ နှင့် ကျောင်း အခွန် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြန်ထည့်သည်) နှင့် ပိုင်ဆိုင်မှုနှင့် တာဝန်ခံမှု အပြောင်းအလဲများ။

ပုံသေ ရယူခြင်းအတွက် အသုံးပြုသည့်ငွေစာရင်းကို ဖော်ပြထားသည်။ ပိုင်ဆိုင်မှု အဲဒီလို အဖြစ် ပစ္စည်းဥစ္စာ၊ အပင်၊ နှင့် ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ နည်းသော တစ်ခုခု မှဝင်ငွေများ ရောင်းရန် ၏ ပုံသေ ပိုင်ဆိုင်မှု။ ၎င်းသည် လက်အောက်ခံလုပ်ငန်းများ၏ ဝယ်ယူမှုများ သို့မဟုတ် နုတ်ထွက်မှုများကိုလည်း စာရင်းပြုစုထားသည်။

ဘဏ္ဍာရေးဆိုင်ရာလုပ်ငန်းများမှ ငွေသားစီးဆင်းမှုအပိုင်းသည် ကုမ္ပဏီ၏ရေရှည်နှင့် ကာလတိုကြွေးမြီပြောင်းလဲမှုများ၊ ဘုံစတော့ရှယ်ယာဆိုင်ရာကိစ္စရပ်များ၊ စတော့ရှယ်ယာများကို ပြန်လည်ဝယ်ယူခြင်းနှင့် စတော့ရှယ်ယာရှင်များထံပေးဆောင်သော အမြတ်ဝေစုများကို အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြထားပါသည်။

လည်ပတ်မှု၊ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများနှင့် ဘဏ္ဍာငွေများမှ ငွေသားစီးဆင်းမှု ပေါင်းလဒ်သည်

ငွေသားနှင့် ညီမျှသော ငွေသားကို အသားတင် ပြောင်းလဲစေသည်။ ၎င်းကို လက်ကျန်ရှင်းတမ်းတွင် ပါရှိသည့် နှစ်ကုန်တွင် ငွေသားနှင့် ညီမျှသောငွေများကို ပေးရန်အတွက် နှစ်အစမှစတင်၍ ငွေသားနှင့် ညီမျှသည့်ငွေများထဲသို့ ပေါင်းထည့်ပါသည်။

အနှစ်ချုပ်

စီးပွားရေးနှင့် စာရင်းကိုင်စာပေများတွင် ကော်ပိုရိတ်ဘဏ္ဍာရေးရှင်းတမ်းများကို ဖတ်ရှုပြီး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာနည်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်များစွာပါရှိသည်။ အင်ဂျင်နီယာအများစုသည် ကော်ပိုရေးရှင်းများ သို့မဟုတ် ကော်ပိုရေးရှင်းများတွင် အလုပ်လုပ်ကြသည်။ နှင့် ရှိသည် a တိုက်ရိုက် ကိုယ်ရေးကိုယ်တာ အကျိုးစီးပွား ၌ နားလည်မှု ငွေကြေး ဖျော်ဖြေပွဲ; သို့သော်၊ a အသေးစိတ် ကုသမှု ၏ အဆိုပါ ဘာသာရပ် သည် ကျော်လွန် အဆိုပါ အတိုင်းအတာ ၏ ဒီ စာအုပ်။ Spiro (1996) နှင့် Shim and Henteleff (1995) တို့၏ စာအုပ်များတွင် ဘဏ္ဍာရေးနှင့် စာရင်းကိုင်ဆိုင်ရာ အထူးကောင်းမွန်သော နိဒါန်းများကို ဖော်ပြထားသည်။

6.6.2. အကြွေး ငွေကြေးထောက်ပံ့ခြင်း။ နှင့် ပြန်ဆပ်

ကြွေးမြီအရင်းအနှီးအများစုသည် နှစ်ရှည်ငွေချေးစာချုပ်များ ထုတ်ပေးခြင်းဖြင့် တိုးလာကြသည်။ ပေါင် *နှံခြင်း* ဆိုသည်မှာ ချေးငွေအပေါ် အာမခံချက်အဖြစ် တိကျသေချာသည့် ပိုင်ဆိုင်မှုတစ်ခုကို ကတိပြုခြင်းဖြင့် ကျောထောက်နောက်ခံပြုထားသော စာချုပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ မလုံခြုံသောနှောင်ကြိုးတစ်ခုဖြစ်သည်။ ခေါ်တယ်။ a *အစုရှယ်ယာ* ။ ဟိ အချိုး ၏ စုစုပေါင်း အကြွေး ပိုင်းခြားထားသည်။ အားဖြင့် စုစုပေါင်း ပိုင်ဆိုင်မှု သည် လူသိများသည်။ အဖြစ် *ကြွေးမြီအချိုး* (DR) သို့မဟုတ် ကုမ္ပဏီ၏ leverage။

အားလုံး အကြွေး စာချုပ်များ လိုအပ်သည် ငွေပေးချေမှု ၏ အကျိုးစီးပွား on အဆိုပါ ချေးငွေ နှင့် ပြန်ဆပ် ၏ ကျောင်းအုပ် (ဖြစ်ဖြစ် မှာ အဆိုပါ အဆုံး ၏ အဆိုပါ ချေးငွေ ကာလ သို့မဟုတ် ဖြတ်တောက်ထားသည်။ ကျော် အဆိုပါ ချေးငွေကာလ)။ အတိုးပေးချေမှုများသည် ပုံသေကုန်ကျစရိတ်တစ်ခုဖြစ်ပြီး ကုမ္ပဏီတစ်ခုမှ အဆိုပါပေးချေမှုများကို ပျက်ကွက်ပါက၊ ထို့နောက် ၎င်း၏ စွမ်းရည် ရန် ချေး ပိုက်ဆံ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပြင်းပြင်းထန်ထန် လျှော့ချ။ ကတည်းက အတိုးကို ဝင်ငွေများမှ နုတ်ယူသည်၊ ကုမ္ပဏီ၏ လွှမ်းမိုးနိုင်မှု ပိုများလေ၊ အနာဂတ် ဝင်ငွေများအတွက် စွန့်စားရလေလေ၊ ထို့ကြောင့် အနာဂတ်တွင် ငွေသားစီးဆင်းမှုနှင့် ကုမ္ပဏီ၏ ငွေကြေးဆိုင်ရာ ပြေလည်မှုဆီသို့ ။ အဆိုးဆုံးမှာ၊ ကုမ္ပဏီသည် ဒေဝါလီခံပြီး ပိုင်ဆိုင်မှုများကို ကြေညာနိုင်သည် ။ ကုမ္ပဏီ ရောင်းတယ်။ off ရန် ပြန်ဆပ် အဆိုပါ အကြွေး။ ဘဏ္ဍာရေး?!? မန်နေဂျာများ ထို့ကြောင့် ဂရုတစိုက် ကုမ္ပဏီမှ ကြွေးမြီပမာဏကို ချိန်ညှိပြီး ကြွေးမြီကို ဝန်ဆောင်မှုပေးသည့် ကုန်ကျစရိတ်ကို ချိန်ညှိပါ။ (အတိုးပေးချေမှု) သည် ကုမ္ပဏီအပေါ် အလွန်အကျွံ ဝန်ထုပ်ဝန်ပိုးမထားပါ။

ကြွေးမြီအတိုးနှုန်းသည် ငွေချေးစာချုပ်စျေးကွက် အစိုးရအပေါ် မူတည်သည်။ ဗဟိုဘဏ်များနှင့် ကုမ္ပဏီ၏ ချေးငွေတန်ဖိုး။ ငွေချေးစာချုပ်အသစ်များ ထုတ်ပေးသည့်အခါ၊ ၎င်းတို့ကို အပြိုင်အဆိုင် အတိုးနှုန်းဖြင့် ပေးဆောင်ရမည်ဖြစ်သည်။ မဟုတ်ရင် ရောင်းမှာမဟုတ်ဘူး။ ငွေချေးစာချုပ် ထုတ်ပေးသူသည် မြင့်မားသော ခရက်ဒစ်အဆင့်ရှိလျှင် အစိုးရမှ သတ်မှတ်ထားသော အတိုးနှုန်းနှင့် အနီးစပ်ဆုံး ငွေချေးစာချုပ်များ ထုတ်ပေးနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ (အမေရိကန် ငွေတိုက်စာချုပ်များကို အဆင့်သတ်မှတ်ထားခြင်းမရှိပေ။ ယူဆသည်။ အဲဒါ သူတို့ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ကျောထောက်နောက်ခံပြု အားဖြင့် အဆိုပါ ဖက်ဒရယ် အစိုးရ)။ ရှိရင် အဆိုပါ credit ပါ။ အဆင့်သတ်မှတ်ချက် ထုတ်ပေးသူ၏နိမ့်ကျသည်၊ ထို့နောက်အကြွေးကိုပြန်မဆပ်နိုင်သည့်အခွင့်အလမ်းပိုများသည်၊ ယင်းအခြေအနေတွင်ငင်းကိုဣန္ဒြေအန္တရာယ်ကိုထေမိရန်ပိုမိုမြင့်မားသောအတိုးနှုန်းဖြင့်ကမ်းလှမ်းရမည်ဖြစ်သည်။ Moody's နှင့် Standard and Poor's ကဲ့သို့သော ခရက်ဒစ်အဆင့်သတ်မှတ်ဝန်ဆောင်မှုများသည် ကော်ပိုရေးရှင်းများ၏ဘဏ္ဍာရေးကိုလေ့လာပြီး ခရက်ဒစ်အဆင့်သတ်မှတ်ချက်များကို ထုတ်ဝေသည်။ ဣန္ဒြေအဆင့်သတ်မှတ်ချက်များကို ထုတ်ပေးသူများမှ မကြော်ငြာဘဲ အများအားဖြင့် မရှိပါ။ မြင့်မားသော်လည်း ငွေကြေးဆိုင်ရာ စာတမ်းများတွင် ထုတ်ဝေထားသည်။ တစ်ချိန်တည်းတွင် အတိုးနှုန်းနိမ့်နှင့် အဆင့်သတ်မှတ်ထားသော ငွေချေးစာချုပ်များအကြား အတိုးနှုန်းကွာခြားချက်မှာ ပုံမှန်အားဖြင့် 2 မှ 3% ဖြစ်သည်။

တခါ သူတို့ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ထုတ်ပြန်သည်, အနှောင်အဖွဲ့ ဖြစ်ကြပါသည်။

အရောင်းအဝယ်ဖြစ် on အဆိုပါ အသစ် ဖူးသည်။ စတော့ ချိန်းတယ်။ သို့မဟုတ် အမေရိကန်စတော့အိတ်ချိန်း။ ငွေချေးစာချုပ်တွေ ဈေးတက်ပေမယ့် နောက်ဆက်တွဲ အရောင်းအဝယ်ဖြစ်နိုင်သည်။ ကွဲပြားသည်။ ထံမှ အဆိုပါ ကမ်းလှမ်း ဈေးနှုန်း (သို့မဟုတ် မျက်နှာ တန်ဖိုး)၊ အဆိုပါ အကျိုးစီးပွား နှုန်း ကျန်နေပါသည်။ ပုံသေ။ ဟိ *ဝေါစထရှိ ဂျာနယ်* အစီရင်ခံစာများ ဈေးနှုန်းများ နေ့စဉ် အတွက် အဆိုပါ အများဆုံး တက်တက်ကြွကြွ အရောင်းအဝယ်ဖြစ် အသင်းအဖွဲ့ အနှောင်အဖွဲ့။ ငွေချေးစာချုပ်ဈေးနှုန်းများကို www.investinginbonds.com တွင်လည်းကောင်း၊ ငွေချေးစာချုပ်ဈေးကွက်များနှင့်ပတ်သက်သော အခြားအသုံးဝင်သော အချက်အလက်များစွာကိုလည်း တွေ့ရှိနိုင်သည် ။ အတိုးနှုန်းကို "ကူပွန်" အဖြစ် စာရင်းသွင်းထားပြီး ငွေချေးစာချုပ် သက်တမ်းကုန်ဆုံးမည့်ရက်စွဲသည် "သက်တမ်းတိုးခြင်း" ဖြစ်သည်။ ငွေချေးစာချုပ်များကို Uniform Security Identification Procedures (CUSIP) မှ အမေရိကန်ဘဏ်လုပ်ငန်းရှင်များအသင်းကော်မတီ (CUSIP) မှ သီးခြားဂဏန်းကိုးလုံး မှတ်ပုံတင်နံပါတ်ကိုလည်း ပေးအပ်ထားပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ 2006 ခုနှစ်တွင် Honeywell Inc. သည် ကူပွန် 5,700 နှင့် သက်တမ်း 03/15/2036 ဖြင့် အနှစ် 30 စာချုပ် CUSIP #438516AR7 ကို ထုတ်ပြန်ခဲ့သည်။

6.6.3. ညီမျှမှု ငွေကြေးထောက်ပံ့ခြင်း။

Equity Capital သည် စတော့ရှယ်ယာပိုင်ရှင်များနှင့်အတူ ပံ့ပိုးပေးသော အရင်းအနှီးများ ပါဝင်သည်။ ဝင်ငွေများ ထိန်းသိမ်းထားသည်။ အတွက် ပြန်လည်ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု ၌ အဆိုပါ စီးပွားရေး။ စတော့ရှယ်ယာရှင်များ ဝယ်ယူမှု လက်ကျန်များ သူတို့ရဲ့ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအပေါ် ပြန်လာဖို့ မျှော်လင့်တယ်။ ပေးဆောင်ထားသော အမြတ်ဝေစုများမှ ပြန်လည်ရရှိနိုင်ပါသည်။ စတော့ရှယ်ယာရှင်များအတွက် နှစ်စဉ် (ဝင်ငွေ၏အစိတ်အပိုင်း ပိုင်ရှင်များထံ ပြန်အပ်ပါသည်) သို့မဟုတ် စတော့ဈေးကွက်မှ အသိအမှတ်ပြုထားသော ကုမ္ပဏီ၏ ကြီးထွားမှုမှ စတော့ရှယ်ယာ၏ဈေးနှုန်းများ တိုးလာစေသည်။ စတော့ရှယ်ယာအများစုကို ဘဏ်များ၊ အပြန်အလှန်ရန်ပုံငွေများ၊ အာမခံကုမ္ပဏီများနှင့် ပင်စင်ရန်ပုံငွေများကဲ့သို့သော ခေတ်မီသောအဖွဲ့အစည်းရင်းနှီးမြှုပ်နှံသူများက ချုပ်ကိုင်ထားလေ့ရှိသည်။ ဒါတွေ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံသူများ အလုပ်ခန့် ကျွမ်းကျင်သူ အကဲခတ် ရန် အကဲဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ စွမ်းဆောင်ရည် ၏ ကုမ္ပဏီများ၊

တူညီသောကဏ္ဍရှိ အခြားကုမ္ပဏီများနှင့် ဈေးကွက်တစ်ခုလုံးနှင့် ပတ်သက်သည်။ စီမံခန့်ခွဲရေးရှိရင် ၏ a ကုမ္ပဏီ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး ထိထိရောက်ရောက် ပို့ဆောင် အဆိုပါ ငွေကြေး ပြန်လာ မျှော်လင့်ထားသည်။ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံသူများ၊ အဆိုပါ စတော့ ဈေးနှုန်း ပါလိမ့်မယ်။ ခံစားနေရသည်။ နှင့် အဆိုပါ စီမံခန့်ခွဲမှု ပါလိမ့်မယ်။ မကြာမီ ဖြစ် အစားထိုး

စီမံခန့်ခွဲမှု၏ ထိရောက်မှု၏ ရိုးရှင်းသော အစီအမံများသည် သာတူညီမျှမှုနှင့် ဝင်ငွေများပေါ်တွင် ပြန်လည်ရရှိခြင်း ဖြစ်သည်။ နှုန်း မျှဝေပါ။ ပြန်လာ on ညီမျှမှု (ROE) သည် သတ်မှတ်ထားသည်။ အဖြစ်

$$\text{ROE} = \frac{\text{ပိုက်ကွန် နှစ်စဉ် အမြတ်}}{\text{စတော့ ရှယ်ယာ ၏ ညီမျှခြင်း}} \times 100\% \qquad (6.32)$$

စတော့ရှယ်ယာကိုင်ဆောင်သူများ၏ အစုရှယ်ယာအပေါ် ပြန်လာရန်မျှော်လင့်ချက်ကို အတိုးတစ်ခုအဖြစ် ဖော်ပြနိုင်သည်။ နှုန်း နှင့် သည် လူသိများသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ *ကုန်ကျစရိတ် ၏ ညီမျှမှု မြို့တော်* ဟိ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ညီမျှမှု လိုအပ်သည်။ တွေ့ဆုံရန် အဆိုပါ မျှော်လင့်ချက်များ ၏ အဆိုပါ ဈေးကွက် သည် များသောအားဖြင့် ဟုတ်တိပတ်တိ ပိုမြင့်တယ်။ ထက် အဆိုပါ အကျိုးစီးပွား အကြွေးနှုန်း on အကြွေး ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ ၏ အဆိုပါ အန္တရာယ်များသည်။ သဘာဝ ၏ ညီမျှမှု ဘဏ္ဍာရေး (ကတည်းက အကြွေး ကိုင်ဆောင်သူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပထမဆုံး ပေးဆောင်သည်။ ထို့ကြောင့် မူလတန်းကျောင်းရှိသည်။ မည်သည့်အမြတ်ကိုမဆို ပိုင်ဆိုင်နိုင်သည် လုပ်ထားတယ်။ လုပ်ငန်းအားဖြင့်)။ ကော်ပိုရေးရှင်း အများစုအတွက် ၌ အဆိုပါ ယူနိုက်တက် တိတ် မှာ အဆိုပါ အချိန် ၏ အရေးအသား၊ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ညီမျှမှု သည် ၌ အဆိုပါ အကွာအဝေး 25 မှ 30% ။

6.6.4. ကုန်ကျစရိတ် ၏ အရင်းအနှီး

ကုမ္ပဏီအနည်းငယ်သည် အကြွေး သို့မဟုတ် အစုရှယ်ယာငွေကြေးထောက်ပံ့မှုတစ်ခုတည်းတွင် လုံးလုံးလျားလျားလုပ်ဆောင်ကြပြီး အများစုမှာ လက်ကျန်ငွေကို အသုံးပြုကြသည်။ ၏ နှစ်ခုလုံး။ ဟိ ခြုံငုံ ကုန်ကျစရိတ် ၏ မြို့တော် သည် ရိုးရှင်းစွာ အဆိုပါ အလေးချိန် ပျမ်းမျှ ၏ အဆိုပါ ကြွေးမြီကုန်ကျစရိတ်နှင့် အစုရှယ်ယာကုန်ကျစရိတ်

$$\textit{အိုင်စီ} = (\textit{ဒေါက်တာ} \times \textit{ငါ}_{\omega}) + ((\text{၁} - \textit{DR}) \times i_{e}) \qquad (\text{၆}.\text{၃၃})$$

ဘယ်မှာလဲ။

အိုင်စီ = ကုန်ကျစရိတ် ၏ မြို့တော်;
DR = အကြွေး အချိုး;

c_{ib} = အကျိုးစီးပွား နှုန်း ပေးဆပ်ခြင်း on အကြွေး;
$c_{အစီး}$ = ကုန်ကျစရိတ် ၏ ညီမျှမှု။

အဘို့ ဥပမာ၊ အကယ်၍ a ကုမ္ပဏီ ခဲ့ကြသည် ငွေကြေးထောက်ပံ့သည်။ 55% အတူ အကြွေး မှာ တစ်ခု ပျမ်းမျှ 8% အကျိုးစီးပွားနှင့် 45% အတူ ညီမျှမှု အဲဒါ သယ်ဆောင် တစ်ခု မျှော်လင့်ချက် ၏ a 25% ပြန်လာ၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ခြုံငုံ အရင်းအနှီးကုန်ကျမှု ရှိမယ်။

$$\text{အိုင်စီ} = (0.09 \times 0.03) + (0.09 \times 0.25)$$
$$= 0.1269$$

ကတည်းက အဆိုပါ ညီမျှမှု သည် အားဖြင့် အဓိပ္ပါယ် (ညီမျှခြင်း ၆.၃၁) အဆိုပါ ပိုင်ဆိုင်မှု အနုတ် အဆိုပါ liabilities (အကြွေး)၊ အဆိုပါ ခြုံငုံ ပြန်လာ on ပိုင်ဆိုင်မှု (ROA) နိုင်သည် ဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ်

$$\text{ROA} = \frac{\text{ပိုက်ကွန် နှစ်စဉ် အမြတ်}}{\text{စုစုပေါင်း ပိုင်ဆိုင်မှု}} \times 100\% \qquad (6.29)$$

အဲဒါ

အောက်ပါအတို

င်း အဲဒါ-

$$\frac{\text{ROA}}{\text{ROE}} = \frac{\text{စတော့ရှယ်ယာရှင်များ ညီမျှမှု}}{\text{စုစုပေါင်း ပိုင်ဆိုင်မှု}} = 1 - DR \qquad (6.29)$$

အရင်းအနှီး၏ အလုံးစုံကုန်ကျစရိတ်သည် စီးပွားရေးအကဲဖြတ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် အတိုးနှုန်းကို သတ်မှတ်ပေးသည်။ စီမံကိန်းများ။ ကုမ္ပဏီတစ်ခုမှ ရန်ပုံငွေထောက်ပံ့ထားသော ပရောဂျက်များ၏ စုစုပေါင်းအစုစုသည် ကုမ္ပဏီသည် ၎င်း၏ရည်မှန်းထားသော အစုရှယ်ယာအပေါ် ပြန်အမ်းငွေရရှိစေရန်နှင့် ပိုင်ရှင်များ၏ မျှော်လင့်ချက်များကို ဖြည့်ဆည်းပေးမည်ဆိုပါက ဤအတိုးနှုန်းကို ပြည့်မီရမည် သို့မဟုတ် ကျော်လွန်ရမည်ဖြစ်သည်။

6.7. စီးပွားရေး အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ စီမံကိန်းများ

အမျှ အဆိုပါ ရည်ရွယ်ချက် ၏ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု ပိုက်ဆံ ၌ a ဓာတုဗေဒ အပင် သည် ရန် ဝင်ငွေ ပိုက်ဆံ၊ အချို့ ပရောဂျက်များ၏ စီးပွားရေးစွမ်းဆောင်ရည်ကို နှိုင်းယှဉ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ကုမ္ပဏီတစ်ခုရှေ့မှာ အရင်းအနှီးများစွာ သုံးစွဲရန် သဘောတူသည်။ အဆိုပြုထားသော ပရောဂျက်တစ်ခု၊ စီမံကိန်းသည် အခြားအခြားရွေးချယ်စရာများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက ကောင်းမွန်သော ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုကို ပေးဆောင်နိုင်မည်ဟု စီမံခန့်ခွဲသူများက ယုံကြည်ရပါမည်။ ဤကဏ္ဍသည် ပရောဂျက်များအကြား စီးပွားရေးနှိုင်းယှဉ်မှုများပြုလုပ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် အဓိကနည်းလမ်းများကို မိတ်ဆက်ပေးသည်။

6.7.1. ငွေသား စီးဆင်းမှု နှင့် ငွေသား စီးဆင်းမှု ပုံကြမ်းများ

မည်သည့်ပရောဂျက်တွင်မဆို အင်ဂျင်နီယာ၊ စက်ပစ္စည်းဝယ်ယူရေးနှင့် စက်ရုံတည်ဆောက်မှုကုန်ကျစရိတ်များအတွက် ပေးချေရန် ကုမ္ပဏီမှ ငွေသားအစပိုင်းတွင် စီးဆင်းပါသည်။ စက်ရုံဆောက်ပြီးတာနဲ့ နှင့် စတင်သည်။ စစ်ဆင်ရေး၊ ထို့နောက် ဝင်ငွေများ ထံမှ ရောင်းရန် ၏ ထုတ်ကုန်သည် ကုမ္ပဏီထဲသို့ စတင်ဝင်ရောက်လာသည်။ မည်သည့်အချိန်တွင်မဆို အ *သားတင်ငွေကြေးစီးဆင်းမှု* သည် ဝင်ငွေနှင့်အသုံးစရိတ်အကြား ကွာခြားချက်ဖြစ်သည်။ ပုံ 6.10 တွင်ပြသထားသည့် ငွေသားစီးဆင်းမှုပုံစံ၊ ပရောဂျက်တစ်ခု၏သက်တမ်းတစ်လျှောက် တိုးပွားလာသော အသားတင်ငွေကြေးစီးဆင်းမှု ခန့်မှန်းချက်ကို ပြသသည်။ ဝိပဿနာ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု၊ လည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်၊ အရောင်းပမာဏနှင့် အရောင်းဈေးနှုန်းတို့၏ အကောင်းဆုံးခန့်မှန်းချက်များကို အခြေခံထားသည်။ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ပရောဂျက်။ တစ် ငွေသား စီးဆင်း အခုမှ ပေးသည်။ a ရှင်းပါတယ်။ ပုံ ပရောဂျက်တစ်ခုအတွက် လိုအပ်သော အရင်းအမြစ်များနှင့် ဝင်ငွေများ၏ အချိန်ကိုက်။ ပုံကြမ်းကို ပိုင်းခြားနိုင်ပါသည်။ ထဲသို့ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဝိသေသ ဒေသများ-

A–B ဟိ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု လိုအပ်သည်။ ရန် ဒီဇိုင်း အဆိုပါ အပင်။

B-C စက်ရုံတည်ဆောက်ရန်နှင့် လုပ်ငန်းမတည်ငွေအပါအဝင် လုပ်ငန်းစတင်ရန်အတွက် ရန်ပုံငွေများ ပံ့ပိုးရန် အရင်းအနှီးများ များပြားသည်။

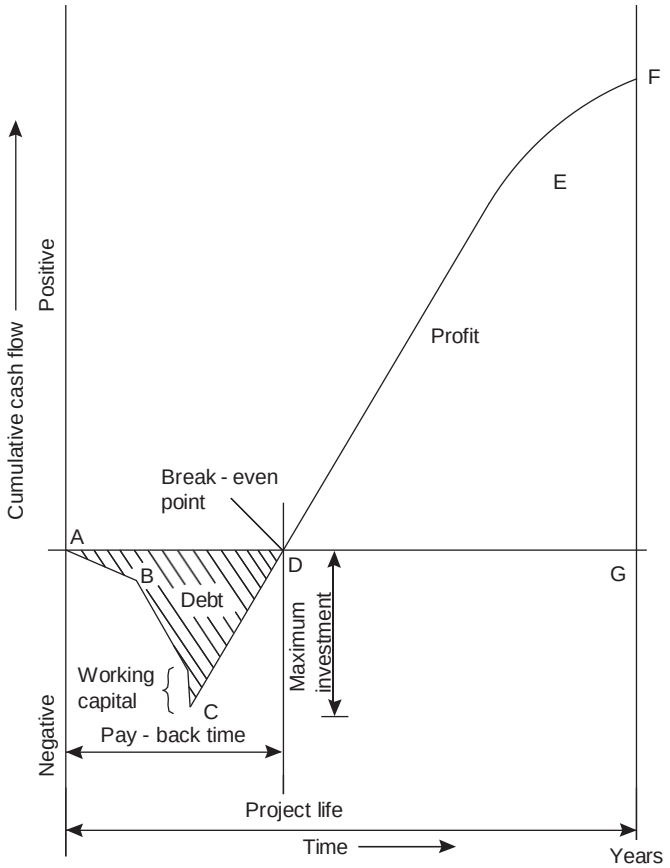
C-D လုပ်ငန်းစဉ်သည် စီးကြောင်းပေါ်ရောက်လာပြီး အရောင်းမှ ဝင်ငွေကိုထုတ်ပေးသောကြောင့် ငွေသားစီးဆင်းမှုမျဉ်းကွေးသည် C တွင် တက်လာပါသည်။ အသားတင် ငွေသားစီးဆင်းမှုသည် ယခု အပြုသဘောဆောင်သော်လည်း တိုးပွားလာပါသည်။ ပမာဏ ကျန်နေပါသည်။ အနုတ်လက္ခဏာ သည်အထိ အဆိုပါ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု သည် ပေးဆပ်ခဲ့သည်။ ပိတ်၊ မှာ အမှတ် ဃ။

အကျိုးအလည်အမှတ် အဖြစ် လူသိများ ပြီး break-even point သို့ရောက်ရှိမည့်အချိန်ကို *payback time* ဟုခေါ်သည် ။ (ကွဲပြားခြားနားသောအခြေအနေတွင်၊ *အကျိုးဝင်သည့်အချက်သည်* တစ်ခါတစ်ရံတွင်လည်းဖြစ်သည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ရာခိုင်နှုန်း ၏ အပင် စွမ်းရည် မှာ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဝင်ငွေ ညီမျှသည်။ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်။)

D-E ဤဒေသတွင် စုဆောင်းငွေစီးဆင်းမှုသည် အပေါင်းလက္ခဏာဆောင်သည်။ ပရောဂျက်သည် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအပေါ် ပြန်အမ်းငွေရရှိနေသည်။

E-F ဆီသို့ အဆိုပါ အဆုံး ၏ ပရောဂျက် ဘဝ၊ အဆိုပါ နှုန်း ၏ ငွေသား စီးဆင်း မေတတ်သည်။ ရန် ကြွေကျ ပိတ်၊ လည်ပတ်မှုစရိတ်များ တိုးမြင့်လာခြင်းနှင့် စက်ရုံ၏ ခေတ်မီခြင်း နှင့် မျဉ်းကွေး၏ စောင်းပြောင်းလဲမှုများကြောင့် အရောင်းပမာဏနှင့် စျေးနှုန်း ကျဆင်းခြင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်သည်။

ဟိ အမှတ် F ပေးသည်။ နောက်ဆုံး တိုးပွားလာသည်။ ပိုက်ကွန် ငွေလည်ပတ်မှု အဆုံးမှာ ၏ စီမံကိန်း ဘဝ။



ပုံ ၆.၁၀။ ပရောဂျက် ငွေသား စီးဆင်း အခုမှ။

ပိုက်ကွန် ငွေသား စီးဆင်း သည် a အတော်လေး ရိုးရှင်းသော နှင့် အလွယ်တကူ နားလည်သည်။ အယူအဆ၊ နှင့် အဲဒါ ပုံစံများ အခြေခံ အတွက် အဆိုပါ တွက်ချက်မှု ၏ တခြား၊ နောက်ထပ် ရှုပ်ထွေးသည်။ အတိုင်းအတာများ ၏ အမြတ်အစွန်း။ အခွန်အခများ နှင့် တန်ဖိုးလျော့ခြင်း၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ငွေသားစီးဆင်းမှု ပုံကြမ်းများတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားလေ့မရှိပါ။

6.7.2. ရိုးရိုးရှင်းရှင်း နည်းလမ်းများ အတွက် စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။

ပြန်ဆပ် အချိန်

တစ် ရိုးရှင်းသော နည်းလမ်း အတွက် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ပြန်ဆပ် အချိန် သည် ရန် ဝေ အဆိုပါ စုစုပေါင်း ကနဦး အရင်းအနှီး (ပုံသေ မြို့တော် အပေါင်း အလုပ်လုပ် မြို့တော်) အားဖြင့် အဆိုပါ ပျမ်းမျှ နှစ်စဉ် ငွေသား စီးဆင်းမှု-

$$\text{ရိုးရှင်းသော ပြန်ဆပ်ချိန်} = \frac{\text{စုစုပေါင်း ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု}}{\text{ပျမ်းမျှ နှစ်စဉ် ငွေသား စီးဆင်းမှု}} \qquad (6.26)$$

ဂင်းသည် ယူဆထားသည့်အတိုင်း ငွေသားစီးဆင်းမှု ပုံကြမ်းတွင် ဖော်ပြထားသည့် တူညီသောပြန်ဆပ်ချိန်မဟုတ်ပေ။ အားလုံး အဆိုပါ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု သည် လုပ်ထားတယ်။ ၌ တစ်နှစ် ဝယ်တယ်။ နှင့် ဝင်ငွေများ အစ ချက်ချင်း။ အဘို့ အများဆုံး

ဓာတုစက်ရုံစီမံကိန်းများ၊ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများသည် ပုံမှန်အားဖြင့် ပျံနှံ့နေသောကြောင့် လက်တွေ့မကျပါ။ 1 နှစ်မှ 3 နှစ်အထိဖြစ်ပြ?? ဝင်ငွေများသည် လုပ်ငန်းလည်ပတ်မှုဒုတိယနှစ်အထိ ဒီဇိုင်းအခြေခံ၏ 100% မရောက်နိုင်ပါ။ ရိုးရှင်းသော ပြန်ဆပ်သည့်အချိန်သည် အခွန်နှင့် တန်ဖိုးလျှော့မှုကိုလည်း လစ်လျူရှုထားသည်။

ပြန်လာ on ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု

နောက်တစ်မျိုး ရိုးရှင်းသော တိုင်းတာ ၏ စီးပွားရေး စွမ်းဆောင်ရည် သည် အဆိုပါ ပြန်လာ on ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု (ROI)။ ဟိ ROI သည် သတ်မှတ်ထားသည်။ ၌ a အလားတူ နည်း ရန် ROA နှင့် ROE-

$$\text{ROI} = \frac{\text{ပိုက်ကွန် နှစ်စဉ် အမြတ်}}{\text{စုစုပေါင်း ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု}} \times 100\% \qquad (6.37)$$

ရှိရင် ROI သည် တွက်ချက်သည်။ အဖြစ် တစ်ခု ပျမ်းမျှ ကျော် အဆိုပါ တကိုယ်လုံး စီမံကိန်း၊ ထို့နောက်

$$\text{ROI} = \frac{\text{တိုးပွားလာသည်။ အ သားတင် အမြတ်}}{\text{အပင် ဘဝ} \times \text{ကနဦး ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု}} \times 100\% \qquad (6.38)$$

တွက်ချက်မှု ၏ အဆိုပါ အခွန်အပြီး ROI သည် ရှုပ်ထွေးသည်။ အကယ်၍ အဆိုပါ တန်ဖိုးလျှော့ သက်တမ်း သည် နည်းသော အပင်သက်တမ်းထက် နှင့် MACRS ကဲ့သို့သော တန်ဖိုးလျှော့နည်းကို အရှိန်မြှင့်ပါက အသုံးပြုသည်။ ထိုသို့သောအခြေအနေမျိုးတွင်၊ နောင်တွင်ဖော်ပြထားသော အသားတင်ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုး သို့မဟုတ် လျှော့ဈေးပြန်အမ်းငွေစီးဆင်းမှုနှုန်းကဲ့သို့သော အဓိပ္ပါယ်ရှိသော စီးပွားရေးစံနှုန်းများထဲမှ တစ်ခုကို တွက်ချက်ရန် လွယ်ကူပါသည်။ ဤရှုပ်ထွေးမှုများကြောင့်၊ အခွန်ကြိုတင် ROI ကို မကြာခဏအသုံးပြုသည်-

$$\text{ကြိုတင်ခွန် ROI} = \frac{\text{ကြိုတင်ခွန် ငွေသား စီးဆင်း}}{\text{စုစုပေါင်း ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု}} \times 100\% \qquad (6.39)$$

ကြိုတင်အခွန် ROI သည် အမြတ်ငွေ သို့မဟုတ် အခွန်ကောက်ခံနိုင်သော ဝင်ငွေမဟုတ်ဘဲ ငွေသားစီးဆင်းမှုအပေါ် အခြေခံထားခြင်းဖြစ်ပြီး ထို့ကြောင့် တန်ဖိုးလျှော့ကောက်ခံမှု မပါဝင်ကြောင်း သတိပြုပါ။

ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအပေါ် ပြန်အမ်းငွေကိုလည်း တိုးမြင့်မွမ်းမံမှုများ ပြုလုပ်ရန်အတွက် တစ်ခါတစ်ရံ တွက်ချက်ပါသည်။ အပိုင်း 6.9.3 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ကြီးမားသောပရောဂျက်တစ်ခု။

6.7.3. အချိန် တန်ဖိုး ၏ ပိုက်ဆံ

၌ ပုံ ၆.၁၀ အဆိုပါ ပိုက်ကွန် ငွေသား စီးဆင်း သည် ပြသထားသည်။ မှာ ၎င်း၏ တန်ဖိုး ၌ အဆိုပါ တစ်နှစ် ၌ ဘယ်ဟာ အဲဒါ ဖြစ်ပွားခဲ့သည်။ ထို့ကြောင့် စီမံအုပ်ချုပ်မှုဆိုင်ရာ ကိန်းဂဏန်းများသည် စီမံကိန်း၏ *အနာဂတ်တန်ဖိုးကို ပြသသည်။* စုဆောင်းတန်ဖိုးသည် *အသားတင်အနာဂတ်တန်ဖိုး* (NFW) ဖြစ်သည်။

ဟိ ပိုက်ဆံ ရရှိခဲ့သည်။ ၌ တစ်ခုခု တစ်နှစ် နိုင်သည် ဖြစ် ပြန်လည်ရင်းနှီးမြှုပ်နှံခဲ့သည်။ အဖြစ် မကြာမီ အဖြစ် အဲဒါ သည် ရရှိနိုင် နှင့် ပြန်လည်ရရှိရန်စတင်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် ပရောဂျက်၏ အစောပိုင်းနှစ်များတွင် ရရှိသောငွေသည် နောက်ပိုင်းနှစ်များတွင် ရရှိသောငွေထက် ပိုတန်ဖိုးရှိသည်။ ဤ ''အချိန်ငွေတန်ဖိုး'' ကို ခွင့်ပြုနိုင်သည်။ အားဖြင့် သုံးပြီး a ကွဲပြားမှု ၏ အဆိုပါ ရင်းနှီးသည်။ ထမင်း အကျိုးစီးပွား ဖော်မြူလာ။ ဟိ ပိုက်ကွန် ငွေသား စီးဆင်း တစ်ခုစီ တစ်နှစ် ၏ အဆိုပါ ပရောဂျက် သည် ယူဆောင်လာသည်။ ရန် ၎င်း၏ ''လက်ရှိ တန်ဖိုး'' မှာ အဆိုပါ စတင်ပါ။ ၏ အဆိုပါ ရွေးချယ်ထားသော ဒြပ်ပေါင်းအတိုးနှုန်းဖြင့် ၎င်းကို လျှော့ဈေးဖြင့် ပရောဂျက်။

ငွေပမာဏတစ်ခု၏ အနာဂတ်တန်ဖိုး၊ *P*/ အတိုးနှုန်းဖြင့် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံထားသော၊ *i* ၊ *n*

နှစ်များအတွက် အနာဂတ်သည် အနာဂတ်ဖြစ်သည်။ တန်ဖိုးရှိ ၌

တစ်နှစ် $n = P(1 + i)^n$

ထို့ကြောင့်၊ အဆိုပါ ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး ၏ a အနာဂတ် အလုံးလိုက် သည်

$$\text{ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး ၏ အနာဂတ် အလုံးလိုက်} = \frac{\text{အနာဂတ် တန်ဖိုးရှိ ၌ တစ်နှစ် } n}{(၁ + i)^n} \qquad (၆.၄၀)$$

အနာဂတ်တန်ဖိုးများကို လျှော့ဈေးများတွင် အသုံးပြုသော အတိုးနှုန်းကို *လျှော့ဈေးနှုန်း* ဟု ခေါ်သည် ။ ရွေးချယ်ခဲ့သည်။ ရန် ရောင်ပြန်ဟပ် အဆိုပါ ဝင်ငွေ ပါဝါ ၏ ပိုက်ဆံ ၌ အများဆုံး ကုမ္ပဏီများ၊ အဆိုပါ လျှော့ဈေး အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ဖြင့် နှုန်းထားသတ်မှတ်သည် (အပိုင်း 6.6.4 ကိုကြည့်ပါ)။

အနာဂတ်ငွေကြေးစီးဆင်းမှုကို လျှော့ဈေးပေးခြင်းသည် ဈေးနှုန်းဖောင်းပွမှုကို ခွင့်ပြုခြင်းနှင့် မရောထွေးသင့်ပါ။ ငွေကြေးဖောင်းပွမှုသည် အများအားဖြင့် ရောင်းလိုအားနှင့် ဝယ်လိုအားကြား မညီမျှခြင်းကြောင့် ယေဘုယျအားဖြင့် ဈေးနှုန်းနှင့် ကုန်ကျစရိတ်များ တိုးလာခြင်းဖြစ်သည်။ ငွေကြေးဖောင်းပွမှုသည် အစားအသောက်၊ ထုတ်ကုန်များ၊ အသုံးအဆောင်များ၊ လုပ်အားနှင့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ ကုန်ကျစရိတ်များကို တိုးစေသော်လည်း အခြေခံကျသော တန်ဖိုးလျှော့ဈေးများကို မထိခိုက်စေပါ။ မူရင်း ကုန်ကျစရိတ်။ လျှော့ဈေး၊ on အဆိုပါ အခြား လက်၊ သည် a ဆိုလိုသည်။ ၏ နှိုင်းယှဉ် အဆိုပါ တန်ဖိုး နောင်တစ်ချိန်ချိန်တွင် ရရှိလာမည့်ငွေဖြင့် ယခုရရှိနိုင်သောငွေ (နှင့် ပြန်လည်ရင်းနှီးမြှုပ်နှံနိုင်သည်)။ စီးပွားရေးခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုနည်းလမ်းအားလုံးကို ပြုပြင်နိုင်သည်။ ရန် ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် ငွေကြေးဖောင်းပွမှု။ ကြည့်ပါ၊ အတွက် ဥပမာ၊ ဟမ်ဖရေး (၁၉၉၁)၊ အခန်း 6. လက်တွေ့တွင်၊ ကုမ္ပဏီအများစုသည် ဈေးနှုန်းများသည် ငွေကြေးဖောင်းပွမှု၊ အနာသတ်များ နှင့် ကြုံတွေ့ရနိုင်သည်ဟု ယူဆကြသည်။ ထို့ကြောင့် ငွေသား စီးဆင်းသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အတော်လေး အာရုံမခံနိုင် ရန် ငွေကြေးဖောင်းပွမှု။ ငွေကြေးဖောင်းပွမှု နိုင်သည် ထို့ကြောင့် ပရောဂျက်များ၏ စီးပွားရေးစွမ်းဆောင်မှုကို နှိုင်းယှဉ်ရန် ရည်ရွယ်ချက်အတွက် လျစ်လျူရှုထားရန်။

6.7.4. ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး

အ သားတင်ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုး (NPV) သည် အနာဂတ်၏ ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုးများ၏ ပေါင်းစုဖြစ်သည်။ ငွေသားစီးဆင်းမှု-

$$\text{NPV} \frac{1}{4} \sum_{n \frac{1}{4} \supset}^{n \not\asymp t} \frac{CF_{\underline{n}}}{(1+i)^n} \qquad (6.41)$$

ဘယ်မှာလဲ။

CF_n ¼ တစ်နှစ်အတွင်း
ငွေကြေးစီးဆင်းမှု n ; t ¼
ပရောဂျက် ဘဝ ၌ နှစ်များ;
i ¼ အကျိုးစီးပွား နှုန်း (¼ ကုန်ကျစရိတ် ၏ မြို့တော်၊ ရာခိုင်နှုန်း /၁၀၀)။

အသားတင်ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုးသည် ပရောဂျက်၏ စုစုပေါင်းအနာဂတ်တန်ဖိုးထက် အမြဲနည်းပါးသည်။ အနာဂတ် ငွေကြေးစီးဆင်းမှုကို လျှော့ချခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။ အသားတင် ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုးကို အသုံးပြု၍ အလွယ်တကူ တွက်ချက်နိုင်သည်။ စာရင်းဇယားများ၊ နှင့် အများဆုံး စာရင်းဇယား အစီအစဉ်မ□□□ ရှိသည် တစ်ခု NPV လုပ်ဆောင်ချက်။

ဟိ ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး သည် a ခိုင်မာတယ်။ လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အဆိုပါ အကျိုးစီးပွား နှုန်း သုံးတယ်။ နှင့် အဆိုပါ အချိန် အချိန်ကာလ လေ့လာခဲ့သည်။ ဘယ်တော့လဲ မတူဘူး။ အချိန် ကာလများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ၊ အဆိုပါ အချိန် ကာလ သည် တစ်ခါတစ်ရံ subscript ဖြင့် ဖော်ပြသည် ။ ဥပမာအားဖြင့်၊ NPV $_{10}$ သည် 10 နှစ်တာကာလအတွင်း NPVover ကို ရည်ညွှန်းသည်။

အသားတင် ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုးသည် ရိုးရှင်းသော ပြန်ဆပ်ခြင်းနှင့် ROI ထက် ပိုမိုအသုံးဝင်သော စီးပွားရေးတိုင်းတာမှုတစ်ခုဖြစ်ပြီး၊ ၎င်းသည် ငွေ၏အချိန်တန်ဖိုးနှင့် ကုန်ကျစရိတ်များ နှင့် ဝင်ငွေများတွင် နှစ်အလိုက်ကွဲပြားမှုအတွက်လည်း ခွင့်ပြုပေးသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ ကြီးမားသော ပရောဂျက်အနည်းငယ်သည် တစ်နှစ်အတွင်း ပြီးစီးပြီး စွမ်းဆောင်ရည်အပြည့်ဖြင့် ချက်ခြင်း စတင်ထုတ်လုပ်ပါသည်။ ဇယား 6.10 တွင် ပိုမိုပုံမှန်စတင်သည့်အချိန်ဇယားကို ပေးထားသည်။ အသားတင် ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုးသည် MACRS ကဲ့သို့သော အရှိန်မြှင့်တန်ဖိုးလျှော့နည်းကို အသုံးပြု၍ အခွန်အပြီး ဝင်ငွေကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသောအခါတွင် အသုံးပြုရန် ပိုမိုသင့်လျော်သောနည်းလမ်းလည်း ဖြစ်ပါသည် ။

6.7.5. လျှော့ထားတယ်။ ငွေသား စီးဆင်းမ နှုန်းထား ၏ ပြန်လာ (DCFROR)

NPV က ဘယ်အချိန်လဲ။ အတိုးနှုန်းအမျိုးမျိုးဖြင့် တွက်ချက်ထားသောကြောင့် ပရောဂျက်အဆုံးတွင် စုစည်းအသားတင် ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုး သုညဖြစ်သည့် အတိုးနှုန်းကို ရှာတွေ့နိုင်သည်။

စားပွဲ ၆.၁၀။ ရိုးရိုး စတင်တည်ထောင်သည် အချိန်ဇယား

တစ်နှစ်	ကုန်ကျစရိတ်	ဝင်ငွေများ	ရှင်းလင်းချက်
1st တစ်နှစ်	30% ၏ ပုံသေ အရင်းအနှီး		ဝင်တဲ့ အင်ဂျင်နီယာ + ရှည်
ကြာမြင့်ချိန် ပစ္စည်းများ			
2nd နှစ်	40-60% ၏ ပုံသေ မြို့တော်	ဝ	ယ်ယူရေး နှင့် ဆောက်လုပ်ရေး
တတိယနှစ်တွင်	10-30% ကို ပြင်ဆင်ပြီးဖြစ်သည်။ အရင်းအနှီး + အလုပ်လုပ် မြို့တော် +		လက်ကျန် ဆောက်လုပ်ရေး
	FCOP + 30% VCOP	30% ၏ ဒီဇိုင်း အခြေခံ ဝင်ငွေ	ကနဦး ထုတ်လုပ်မှု
4 နှစ်	FCOP + 50-90% VCOP	ဒီဇိုင်းအခြေခံ၏ 50-90% ဝင်ငွေ	လှုပ်ခါသွားသည် ၏ အပင်
၅ ရက်နေ့ တစ်နှစ် +	100% ၏ ဒီဇိုင်း အခြေခံ	FCOP + VCOP ဝင်ငွေ	အပြည့် ထုတ်လုပ်မှု မှာ ဒီဇိုင်း နှုန်းထားများ

ဤအထူးနှုန်းထားကို *လျော့စျေးပြန်အမ်းငွေစီးဆင်းမှုနှုန်း* (DCFROR) ဟုခေါ် ပြီး ပရောဂျက်ကပေးချေနိုင်သည့် အမြင့်ဆုံးအတိုးနှုန်းကို အတိုင်းအတာတစ်ခုဖြစ်ပြီး ပရောဂျက်သက်တမ်းကုန်ဆုံးချိန်တွင် အရင်းကျေဆဲဖြစ်သည်-

$$\sum_{n=0}^{N} \frac{CF_n}{(1+i)^n} = 0 \qquad (6.$$

ဘယ်မှာလဲ။

CF_n = တစ်နှစ်အတွင်း ငွေကြေးစီးဆင်းမှု n ; t = ပရောဂျက် ဘဝ ၌ နှစ်များ;

ငါ= အဆိုပါ လျော့ထားတယ်။ ငွေသား စီးဆင်း နှုန်း ၏ ပြန်လာ (ရာခိုင်နှုန်း/၁၀၀)။

i ' ၏တန်ဖိုးကို အစမ်းအများ တွက်ချက်မှုများဖြင့် သို့မဟုတ် spreadsheet တစ်ခုရှိ သင့်လျော်သောလုပ်ဆောင်ချက်ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် တွေ့ရှိသည်။ ပိုမိုအကျိုးအမြတ်ရှိသော ပရောဂျက်တစ်ခုသည် ပိုမိုမြင့်မားသော DCFROR ကို ပေးချေနိုင်မည်ဖြစ်သည် ။

DCFROR သည် မတူညီသော ပရောဂျက်များအတွက် အရင်းအနှီး၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို

နှိုင်းယှဉ်ရန် အသုံးဝင်သော နည်းလမ်းကို ပံ့ပိုးပေးသည်၊ အသုံးပြုသည့် အရင်းအနှီးပမာဏ၊ စက်ရုံ၏ အသက်၊ သို့မဟုတ် အချိန်မရွေး ပျံ့နှံ့နေသော အမှန်တကယ် အတိုးနှုန်းများကို နှိုင်းယှဉ်နိုင်သည်။ DCFROR ထက် ပိုအသုံးဝင်တဲ့ နည်းလမ်းတစ်ခုပါ။ NPV ဘယ်တော့လဲ နှိုင်းယှဉ် စီမံကိန်းများ ၏ အရမ်း မတူဘူး။ အရွယ်အစား။ ဟိ NPVof ကြီးမားသော စီမံကိန်းများ များသောအားဖြင့် သေးငယ်သော ပရောဂျက်များထက် ပိုကြီးသော်လည်း ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုမှာလည်း ပိုကြီးသည်။ DCFROR သည် ပရောဂျက်အရွယ်အစားနှင့် သီးခြားဖြစ်ပြီး အမြင့်ဆုံး DCFROR ရှိသည့် ပရောဂျက်သည် အကောင်းဆုံး ''buck for the bang'' ကို အမြဲတမ်း ပေးပါသည်။ DCFROR ကို ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု စံနှုန်းတစ်ခုအဖြစ် အသုံးပြုသောအခါ၊ ကုမ္ပဏီများသည် အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ထက် DCFROR ပိုကြီးသော ပရောဂျက်များကို မျှော်လင့်လေ့ရှိပါသည်။

DCFROR ကို အတိုးနှုန်းနှင့်လည်း တိုက်ရိုက် နှိုင်းယှဉ်နိုင်သည်။ ထို့အတွက်ကြောင့် တစ်ခါတစ်ရံတွင် *အတိုးနှုန်း* သို့မဟုတ် *Internal Return of Return* (IRR) ဟုခေါ်သည် ။

ဥပမာ ၆.၉

NPVat ကို ခန့်မှန်းပါ။ a 12% အတိုး နှုန်းနှင့် DCFROR အတွက် ပရောဂျက် MACRS တန်ဖိုးလျှော့နည်းကို အသုံးပြု၍ ဥပမာ 6.8 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဖြေရှင်းချက်

ယခင်နမူနာမှ ငွေသားစီးဆင်းမှု၏ လက်ရှိတန်ဖိုးများကို တွက်ချက်ရာတွင် စာရင်းဇယားတွင် ကော်လံနှစ်ခုထည့်ရန် လိုအပ်သည်။ လျှော့ဈေးအချက်ကို ဦးစွာတွက်ချက်ပါ (၁) $i^{+}) - n$ ထို့နောက် ငွေသား စီးဆင်းမှု၏ ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုးကို ပေးရန်အတွက် *တစ်နှစ်အတွင်း ငွေသားစီးကြောင်းနှင့် ၎င်းကို မြှောက်ပါ။* ဟိ ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုးများ နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ် အကျဉ်းချုပ် ရန် ပေးပါ။ အဆိုပါ ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး-

တစ်နှစ်	စုစုပေါင်းအမြတ် (MM$)	တန်ဖိုးလျှော့ခ (MM$)	အခွန်ဆောင်ရငွေ (MM$)	ပေးဆောင်ရမည့် အခွန်များ (MM$)	ငွေသားစီးဆင်းမှု (MM$)	လျှော့ဈေးအချက်	ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး၏ CF (MM$)
ဝယ်တယ်။	ဝယ်တယ်။	ဝယ်တယ်။	ဝယ်တယ်။	ဝယ်တယ်။	−၁၀၀	၁	−၁၀၀
၁	၅၀	၁၄.၂၉	၃၅.၇၁	ဝယ်တယ်။	၅၀	၀.၈၉၃	၄၄.၆၄
၂	၅၀	၂၄.၄၉	၂၅.၅၁	၁၂.၅၀	၃၇.၅၀	၀.၇၉၇	၂၉.၉၀
၃	၅၀	၁၇.၄၉	၃၂.၅၁	၈.၉၃	၄၁၀၇	၀.၇၁၂	၂၉.၁၃
၄	၅၀	12.49	၃၇.၅၁	၁၁း၃၈	၃၈.၆၂	၀.၆၃၆	၂၄.၅၄
၅	၅၀	၈.၉၃	၄၁၀၇	၁၃.၁၃	၃၆.၈၇	၀.၅၆၇	20.92
၆	၅၀	၈.၉၂	၄၁၀၈	၁၄.၃၇	၃၅.၆၃	၀.၅၀၇	၁၈.၀၅
၇	၅၀	၈.၉၃	၄၁၀၇	၁၄.၃၈	၃၅.၆၂	၀.၄၅၂	၁၆.၁၁
၈	၅၀	၄.၄၆	၄၅.၅၄	၁၄.၃၇	၃၅.၆၃	၀.၄၀၄	၁၄.၃၈
၉	၅၀	ဝယ်တယ်။	၅၀	၁၅.၄၄	၃၄၀၆	၀.၃၆၁	12.28
၁၀	၅၀	ဝယ်တယ်။	၅၀	၁၇.၅၀	၃၂.၅၀	၀.၃၂၂	၁၀.၄၆
				အတိုးနှုန်း		12%	
				စုစုပေါင်း = ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး			၁၂၀.၅၄

NPV လုပ်ဆောင်ချက်ကို အသုံးပြု၍ NPV ကိုလည်း တိုက်ရိုက်တွက်ချက်နိုင်သည်ကို သတိပြုပါ။ MS Excel တွင် NPV လုပ်ဆောင်ချက်သည် နှစ် 1 နှစ်ကုန်တွင် စတင်သည်၊ ထို့ကြောင့် နှစ် 0 တွင် ငွေသားစီးဆင်းမှုမှန်သမျှကို လုပ်ဆောင်ချက်အကွာအဝေးတွင် မထည့်သွင်းသင့်ပါ။

NPV သည် သုညနှင့်ညီမျှသည်အထိ အတိုးနှုန်းကို ချိန်ညှိခြင်းဖြင့် DCFROR ကို ရှာတွေ့နိုင်ပါသည်။ ''Goal Seek'' tool ကို အသုံးပြု၍ စာရင်းဇယားတွင် လွယ်ကူစွာ ပြီးမြောက်နိုင်သည်၊ ပေးကမ်းခြင်း။ DCFROR = 40% ။

6.7.6. နှစ်ပတ်လည် ကုန်ကျစရိတ် နည်းလမ်းများ

အနာဂတ်တွင် ဝင်ငွေလမ်းကြောင်းတစ်ခုနှင့် လက်ရှိဒေါ်လာများတွင် အရင်းအနှီးပမာဏ၏ ပမာဏကို နှိုင်းယှဉ်ရန် အခြားနည်းလမ်းတစ်ခုမှာ အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ကို အနာဂတ် နှစ်စဉ်မတည်ငွေရင်းကောက်ခံမှုအဖြစ် ပြောင်းလဲရန်ဖြစ်သည်။

P ပမာဏကို *i* အတိုးနှုန်းဖြင့် ရင်းနှီးမြုပ်နှံပါ က၊ ပေါင်းစုအတိုး၏ *နှစ်* နှစ်ကြာပြီးနောက်၊

+

၎င်းသည် ပေါင်းလဒ် $P(1 \quad i)^{n}$.

A ပမာဏကို နှစ်စဉ် အတိုးနှုန်း i *ဖြင့် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံပါက* ၊ ၎င်းသည် ပေါင်းလဒ်၊ S ရှိရာ၊

$$S = \text{တစ်} + (1 + r) + (1 + \text{စ္ဂ})^{2} + \ldots + (1 + i)^{n-1} \qquad (6.43)$$

ဒါကြောင့်

$$S(1 + r) = (1 + r) + (1 + \text{စ္ဂ})^{2} + .\text{။} . + (1 + i)^{n} \qquad (\text{၆.၄၄})$$

ထို့ကြောင့်၊ နုတ်ခြင်း။ ညီမျှခြင်း ၆.၄၃ ထံမှ ညီမျှခြင်း 6.44-

$$\text{စည်} = A[(1 + i)^{n} — 1] \qquad (\text{၆.၄၅})$$

ရှိရင် အဆိုပါ နှစ်စဉ် ငွေပေးချေမှုများ *တစ်*ရှိသည် ရင့်ကျက်သည်။ ရန် ပေးပါ။ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ နောက်ဆုံး အလုံးလိုက် အဲဒါ ပါ့ ပင်ရင်း *P* *ကို* ရင်းနှီးမြှုပ်နှံခြင်းဖြင့် ရရှိခဲ့သည်။ တူညီသောအတိုးနှုန်း၊ ထို့နောက်

$$\text{တစ်} = P\,(1+i)^n = \frac{\text{တစ်}}{i}[(1+i)^n - 1]$$

ထို့ကြောင့်

$$\text{တစ်} = \frac{[i(1+i)^n]}{P[(1+i)^n - 1]} \qquad (6.9)$$

နှင့် ငါတို့ နိုင်သည် သတ်မှတ်သည်။ တစ်ခု နှစ်စဉ် မြို့တော် တာဝန်ခံ အချိုး (*ACCR)* အဖြစ်

$$ACCR = \frac{A}{P} = \frac{[i(1+i)^n]}{[(1+i)^n - 1]} \qquad (6.92)$$

နှစ်စဉ်မတည်ငွေရင်း ကောက်ခံမှုအချိုးသည် တစ်ခုချင်းစီကို ပေးဆောင်ရမည့် ငွေရင်း၏ အပိုင်းဖြစ်သည်။ တစ်နှစ် ရန် အပြည့်အဝ ပြန်ဆပ် အဆိုပါ ကျောင်းအုပ် နှင့် အားလုံး စုဆောင်းထားသည်။ အကျိုးစီးပွား ကျော် အဆိုပါ ဘဝ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု။ ဤသည်မှာ အိမ်ပေါင်နှံခြင်းများအတွက် ငွေပေးချေမှုများကို တွက်ချက်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် ဖော်မြူလာနှင့် တူညီပါသည်။ နှင့် အခြား ချေးငွေများ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ကျောင်းအုပ် သည် ဖြတ်တောက်ထားသည်။ ကျော် အဆိုပါ ချေးငွေ ကာလ။

ရှိရင် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ မြို့တော် သည် သုံးတယ်။ အဖြစ် အဆိုပါ အကျိုးစီးပွား နှုန်း (ကြည့် အပိုင်း ၆.၆.၄)၊ ထို့နောက် အဆိုပါ နှစ်စဉ်အရင်းအနှီး တာဝန်ခံ အချိုး နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် convert အဆိုပါ ကနဦး မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ထဲသို့ အပိုင်း 6.2.5 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း နှစ်စဉ်မတည်ငွေကောက်ခံမှု သို့မဟုတ် နှစ်စဉ်မတည်ငွေရင်းကုန်ကျစရိတ်။

$$\text{နှစ်စဉ် မြို့တော် တာဝန်ခံ (ACC)} = ACCR \times \text{စုစုပေါင်း မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်} \qquad (6.94)$$

စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ် (TAC) ကို ပေးရန်အတွက် နှစ်စဉ်မတည်ငွေရင်းကောက်ခံမှုကို လည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်တွင် ပေါင်းထည့်နိုင်သည်။

$$\text{TAC} = \text{လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ်} + ACCR \times \text{စုစုပေါင်း မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်} \qquad (6.95)$$

TAC ကို ခန့်မှန်းထားသော အနာဂတ် ဝင်ငွေများနှင့် နှိုင်းယှဉ်နိုင်သည်။ TAC ကို တခါတရံ *ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ် စုစုပေါင်း* (TCOP) ဟုလည်း ခေါ်သည် ။

ဇယား 6.11 သည် *i* နှင့် *n* ၏ မတူညီသောတန်ဖိုးများအတွက် *ACCR* *၏တန်ဖိုးများကိုပြသသည်* ။ ပုံမှန်အရင်းအနှီး၏ 15% ခန့်နှင့် အပင်သက်တမ်း 10 နှစ်အတွက်၊ *ACCR* *၏တန်ဖိုးသည်* 0.199 သို့မဟုတ် အရင်းအနှီး၏ ငါးပုံတစ်ပုံခန့်ဖြစ်သည်။

ဇယား ၆.၁၁။ တန်ဖိုးများ ၏ နှစ်စဉ် အရင်းအနှီး တာဝန်ခံ အချိုးအစား မတူညီသောအတိုးနှုန်းများအတွက် (*ACCR*)

အတိုး နှုန်း၊ *ဈ*	*ACCR*- ၁၀-နှစ် ဘဝ	*ACCR*- 20-နှစ် ဘဝ
၀.၁	၀.၁၆၃	၀.၁၁၇
၀.၁၂	၀.၁၇၇	၀.၁၃၄
၀.၁၅	၀.၁၉၉	၀.၁၆
၀.၂	၀.၂၃၉	၀.၂၀၅
၀.၂၅	၀.၂၈၀	၀.၂၅၃
၀.၃	၀.၃၂၃	၀.၃၀၂

နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ်နည်းလမ်းကို အသုံးပြုရာတွင်
သတိပြုသင့်သည့်အချက်အချို့ရှိပါသည်။

1. နည်းလမ်းသည် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုနှင့် ငွေသားစီးဆင်းမှု ချက်ချင်းစတင်သည်ဟု ယူဆသောကြောင့် မဖြစ်ပေ။ ဖမ်း အချက်အလက် on အဆိုပါ အချိန်ကိုက် ၏ စောစော အသုံးစရိတ်များ နှင့် ဝင်ငွေများ
2. နည်းလမ်းသည် အခွန်များ သို့မဟုတ် တန်ဖိုးလျှော့ငွေကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်း မပြုဘဲ ၎င်းကို ယူဆသည်။ ပရောဂျက် မှ ရရှိသော ဝင်ငွေအားလုံးသည် ကနဦး ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု အပေါ် ပြန်အမ်းငွေရရှိနိုင်ပါသည်။
3. ပရောဂျက်အဆုံးတွင် လုပ်ငန်းအရင်းအနှီးကို ပြန်လည်ရရှိပြီးဖြစ်သောကြောင့် တိကျစွာသတ်မှတ်ထားသောသာဖြစ်သည်။ မြို့တော် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ညီမျှခြင်း ၆.၄၆ နှင့် ၆.၄၇ နိုင်သည် ဖြစ် မွမ်းမံထားသည်။ အပိုငွေဖြစ်လာသည့် ကိစ္စအတွက် မှာ ရနိုင်ပါတယ်။ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု သက်တမ်းကုန်ဆုံးခြင်း၊ ဒါပေမယ့် ဒီ မွမ်းမံထားသည်။ ဗားရှင်း သည် တော်ရုံ သုံးတယ်။ ၌ အလေ့အကျင့် နှင့် အလုပ်လုပ် မြို့တော် ဖြစ်တတ်သည်။ ဖြစ်ဖြစ်၊ မစိုက် ၌ အဆိုပါ နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် နည်းလမ်း သို့မဟုတ် တခြား (မှားယွင်းစွာ) ပုံသေ အရင်းအနှီးဖြင့် ထည့်ဝင်သည်။ ဤပြဿနာအတွက် ရိုးရှင်းသောနည်းလမ်းမှာ အလုပ်အရင်းအနှီးကို အကြွေးဖြင့် လုံးလုံးလျားလျား ထောက်ပံ့ပေးသည်ဟု ယူဆရန်ဖြစ်ပြီး၊ ယင်းအခြေအနေတွင် လုပ်ငန်းအရင်းအနှီးသယ်ယူစရိတ်ကို ပုံသေ ၏တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းဖြစ်သည့် အတိုးပေးချေမှုအဖြစ်သို့ လျှော့ချလိုက်ခြင်းဖြစ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု။ မှာ အဆုံး ၏ ပရောဂျက် ဘဝ လုပ်ငန်းအရင်းအနှီးကို ထုတ်လွှတ်ပေးပြီး အကြွေးပေါ်ရှိ အရင်းအနှီးကို ပြန်ဆပ်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။
4. အမျှ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၆.၂.၄၊ အများအပြား ၏ အဆိုပါ ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု အချိုးကျပါတယ်။ ရန် အဆိုပါ ပုံသေ မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံခဲ့သည်။ (FC)။ ရှိရင် ငါတို့ ယူဆ နှစ်စဉ် စွဲချက် ၃% ၏ FC အတွက် × ထိန်းသိမ်းမှု၊ 2% ၏ FC အတွက် ပစ္စည်းဥစ္စာ အခွန်၊ နှင့် 65% စက် ရုံ အပေါ်ကနေ၊ ထို့နောက် နှစ်စဉ်အရင်းအနှီးကောက်ခံမှုအချိုးသည် 0.02 (1.65 0.03) 0.07 တိုးလာသည်။
5. အကယ်၍ ကျွန်ုပ်တို့သည် အင်ဂျင်နီယာစရိတ်၏ 10% (ISBL) ဖြစ်သည်ဟု ယူဆလျှင် OSBL) အရင်းအနှီးရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု နှင့် 15% ပေါင်းထည့် (ISBL OSBL)

အရင်းအနှီးအဖြစ်၊ ထို့နောက် အပင်သက်တမ်း 10-နှစ်နှင့် အတိုးနှုန်း 15% ဖြင့် နှစ်စဉ်အရင်းအနှီးကောက်ခံမှုအချိုးသည်

$$\text{ACCR} = [0.1593 \times (1.0 + 0.1 + 0.1) + 0.07] \times [\text{တပ်ဆင်ထားသည့်။ ISBL} + \text{OSBL မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်}] = 0.29 \times [\text{တပ်ဆင်ထားသည့်။ ISBL} + \text{OSBL မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်}] \quad (6.10)$$

ညီမျှခြင်း 6.50 သည် အဆိုပါ အခြေခံ အဆိုပါ အသုံးများသည်။ စည်းကမ်း ၏ လက်မ၏ နှစ်စဉ်အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ်ကို သုံးမျိုးခွဲ၍ ဤနည်းဥပဒေသကို လက်မဖြင့်အသုံးပြုသောအခါ၊ ၎င်းကို မှတ်သားထားရန် အရေးကြီးသည်။ အချို့ ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး အားလုံး၊ ၏ အဆိုပါ ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ရေတွက်သည်။ ၌ အဆိုပါ နှစ်စဉ် အရင်းအနှီး နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သောကုန်ကျစရိတ်နည်းလမ်းတွင် NPV သို့မဟုတ် DCFROR တွက်ချက်ခြင်းထက် ယူဆချက်ပိုများပါသည်။ ဒါပေမယ့် အဲဒါ သည် တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ အဖြစ် a အမြန် နည်းလမ်း ၏ နှိုင်းယှဉ် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ အတူ ရလဒ် အကျိုးကျေးဇူးများ။ နှစ်ပတ်လည် ကုန်ကျစရိတ် သည် ကိုလည်း အသုံးဝင်သည်။ အဖြစ် a နည်းလမ်း အတွက် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ အသေးစားစီမံကိန်းများ နှင့် ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများ အဲဒါ ခဲ ရန် လျှော့ချ လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ် (အတွက် ဥပမာ၊ အပူပြန်လည်နာလန်ထူ ပရောဂျက်များ) ကတည်းက အဆိုပါ နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် နိုင်သည် ဖြစ် တိုက်ရိုက် အရောင်းအဝယ်ဖြစ် ဆန့်ကျင်ဘက် အဆိုပါ မျှော်လင့်ထားသည်။ နှစ်စဉ် စုဆောင်းငွေ နှင့် ဟိုမှာ သည် များသောအားဖြင့် မဟုတ်ဘူး ပြောင်းလဲမှု ၌ အလုပ်လုပ် အရင်းအနှီး၊ လည်ပတ်မှု အလုပ်သမား၊ သို့မဟုတ် အခြား ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု။ သေးငယ်သည်။ စီမံကိန်းများ များသောအားဖြင့် နိုင်သည် ကွပ်မျက်ခံရ မြန်မြန်၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ အမှား မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် လျစ်လျူရှုခြင်း။ အဆိုပါ အချိန်ကိုက် ၏ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ နှင့် ဝင်ငွေများ သည် နည်းသော အရေးကြီးတယ်။ ထက် အဲဒါ သည် ဘယ်တော့လဲ ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ a အသစ် အပင်။

ဟိ နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ် နည်းလမ်း သည် ကိုလည်း သုံးတယ်။ ဘယ်တော့လဲ နှိုင်းယှဉ် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ကွဲပြားခြားနားသောမျှော်လင့်ထားသောလည်ပတ်မှုဘဝနှင့်အတူစက်ပစ္စည်း။

စရိတ်စကများကို နှစ်ပတ်လည် တပ်ဆင်ခွင့်ပြုခြင်း၊ တူညီသောနှစ်အလိုက် နှိုင်းယှဉ်ရန် မတူညီသော ဝန်ဆောင်မှုသက်တမ်းနှင့် ment ကို။ ဤသည်ကို အောက်ပါ ဥပမာတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဥပမာ ၆.၁၀

ကာဗွန်တစ်ခု သံမဏိ အပူ ငွေလဲသူ အဲဒါ ကုန်ကျစရိတ် ၁၄၀,၀၀၀ ကျပ် သည် မျှော်လင့်ထားသည်။ ရန် ရှိသည် a ဝန်ဆောင်မှု ဘဝ 5 နှစ်အတွင်း အစားထိုးရန် လိုအပ်သည်။ အမျိုးအစား 304 သံမဏိကိုအသုံးပြုပါက၊ ဝန်ဆောင်မှု ဘဝ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တိုးလာသည်။ ရန် ၁၀ နှစ်များ။ ဘယ်ဟာလဲ။ ငွေလဲသူ သည် အဆိုပါ အများဆုံး စီးပွားရေး အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်က 12% ဖြစ်ရင်၊

ဖြေရှင်းချက်

တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး 12% အတိုးနှုန်း နှင့် 5 နှစ် ဘဝ၊ အဆိုပါ နှစ်စဉ်အရင်းအနှီး တာဝန်ခံ အချိုး သည်

$$ACCR = \frac{[\,CI(1+i)^n]}{[(1+i)^n - 1]} = \frac{[0.12(1.12)^5]}{[(1.12)^5 - 1]} = 0.277 \qquad (6.97)$$

ဟိ နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ ကာဗွန် သံမဏိ ငွေလဲသူ သည် ထို့နောက် = ၁၄၀,၀၀၀ ကျပ် ×
၀.၂၇၇ = <u>၃၈ ဒေါ်လာ ၊ 780 / နှစ်</u> ။

ထံမှ စားပွဲ ၆.၅၊ ငါတို့ နိုင်သည် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ အမျိုးအစား ၃၀၄ stainless သံမဏိ ငွေလဲသူသည် $140,000 ဖြစ်သည်။ ၁.၃ ၁၈၂,၀၀၀ ကျပ်။ ဇယား 6.11 (သို့မဟုတ် ညီမျှခြင်း 6.47) မှ 10-နှစ်သက်တမ်းနှင့် အတိုးနှုန်း 12% နှင့်အတူ၊ နှစ်စဉ်အရင်းအနှီးကောက်ခံမှုအချိုးသည် 0.177 ဖြစ်သောကြောင့် stainless steel exchanger ၏ နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ်သည်

$$= ၁၈၂,၀၀၀ \text{ ကျပ်} \times 0.177 = \underline{\$32,210 / \text{နှစ်}}$$

၌ ဒီ အမှုကိစ္စ၊ အဲဒါ ပါ့ ဖြစ် နောက်ထပ် စီးပွားရေး ရန် ဝယ် အဆိုပါ stainless သံမဏိ အပူ ငွေလဲသူ။

6.7.7. အနှစ်ချုပ်

ပရောဂျက်များ၏ စီးပွားရေးအကဲဖြတ်မှုအတွက် အကောင်းဆုံးစံသတ်မှတ်ချက်တစ်ခုမျှမရှိပါ။ ကုမ္ပဏီတိုင်း ၎င်း၏အသုံးပြုသည်။ ကိုယ်ပိုင် ဦးစားပေး နည်းလမ်းများ နှင့် စံနှုန်းများကို သတ်မှတ်သည်။ အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံးစွမ်းဆောင်ရည် အဲဒါ ပရောဂျက်တစ်ခုကို ရန်ပုံငွေအဖြစ် ခွင့်ပြုပါမည် (အပိုင်း 6.9 ကိုကြည့်ပါ)။ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းနှင့် ယူဆချက်များသည် ကုမ္ပဏီမူဝါဒနှင့်အညီဖြစ်ပြီး ပရောဂျက်များကို မျှတသောအခြေခံဖြင့် နှိုင်းယှဉ်ကြောင်း

သေချာစေရန် ဂရုပြုရပါမည်။ တူညီသောစီးပွားရေးစံနှုန်းကိုအသုံးပြု၍ ပရောဂျက်များကို အမြန်ဆုံးယှဉ်သင့်သော်လည်း *တူညီသော အခြေခံ* ပေါ်တွင် နှိုင်းယှဉ်ရန်မလိုအပ်ပါ ။ ကမ္ဘာ့စီးပွားရေးတွင် ဖိဒ်တွင် သိသာထင်ရှားသော ဒေသဆိုင်ရာအားသာချက်များရှိနိုင်သောကြောင့်၊ နှင့် ထုတ်ကုန် ဈေးနှုန်း၊ မြို့တော်ကုန်ကျစရိတ်၊ ဘဏ္ဍာငွေ၊ သို့မဟုတ် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု မက်လုံးများ။

စီးပွားရေးစွမ်းဆောင်နိုင်မှုတို့အပြင် အခြားသောအချက်များစွာကိုလည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်လာပါသည်။ အောက်ပါကဲ့သို့သော ပရောဂျက်များကို အကဲဖြတ်ခြင်း။

1. ဘေးကင်းရေး;
2. ပတ်ဝန်းကျင်ပြဿနာများ (အမှိုက် စွန့်ပစ်ခြင်း);
3. နိုင်ငံရေး ထည့်သွင်းစဉ်းစား (အစိုးရ မူဝါဒများ);
4. တည်နေရာ ၏ ဖောက်သည်များ နှင့် ပေးသွင်းသူများ (ထောက်ပံ့မှု ကွင်းဆက်);
5. ရရှိနိုင်မှု ၏ လုပ်အား နှင့် ထောက်ခံသည်။ ဝန်ဆောင်မှုများ;
6. အသင်းအဖွဲ့ ကြီးထွားမှု ဗျူဟာများ;
7. ကုမ္ပဏီ အတွေ့အကြုံ၌ အဆိုပါ အထူးသဖြင့် နည်းပညာ။

ဥပမာ ၆.၁၁

Adipic အက်ဆစ်ကို နိုင်လွန် 6,6 ထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုသည်။ ၎င်းကို ဖီနော၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဖြင့် ပြုလုပ်သည်။ ရန် a အရောအနှော ၏ cyclohexanol နှင့် cyclohexanone (လူသိများသည်။ အဖြစ် KA ဆီ- ketone

နှင့် အရက်) ပြီးနောက် နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ဖြင့် ဓာတ်တိုး စေပါသည်။ အလုံးစုံ တုံ့ပြန်မှုအား ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် ရေးသားနိုင်သည်။

$$C_6H_5OH + 2H_2 \rightarrow C_6H_{10}OC$$

$$_6H_{10}O + ⊖_2 \rightarrow C_6H_{11}OH$$

$$C_6H_{11}OH + 2HNO_2 \rightarrow HOOC(CH_2)_4COOH + N_2O + 2H_2O$$

ဖီနော၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်နှင့် အသုံးအဆောင်များနှင့် စားသုံးနိုင်သောပစ္စည်းများ၏ အမှန်တကယ် လုပ်ငန်းစဉ်လိုအပ်ချက်များကို သတ်မှတ်ပြဋ္ဌာန်းထားသည်။

ပစ္စည်း	ပမာဏ	ယူနစ်
ဖီနော	၀.၇၁၅၇၂	ပေါင်/ပေါင် ထုတ်ကုန်
ဟိုက်ဒရိုဂျင်	၀.၀၃၅၁၁	ပေါင်/ပေါင် ထုတ်ကုန်
ထရစ် အက်ဆစ် (100% အခြေခံ)	၀.၇၁၇၇၈	ပေါင်/ပေါင် ထုတ်ကုန်
မူ off ဓာတ်ငွေ့	၀.၀၀၄၁၇	ပေါင်/ပေါင် ထုတ်ကုန်
အမျိုးမျိုး ဓာတ်ကူပစ္စည်း နှင့် ဓာတ်ပစ္စည်းများ	၃၂.၈၅	$/မက်ထရစ် တစ်တန် ထုတ်ကုန်
လျှပ်စစ် ပါဝါ	၀.၀၉၃၃၉	kWh/lb ထုတ်ကုန်
အအေးခံခြင်း။ ရေ	၅၆.၁	ဂါလံ/ပေါင် ထုတ်ကုန်
HP ရေနွေး	၀.၃၅	ပေါင်/ပေါင် ထုတ်ကုန်
အမတ် ရေနွေး	၇.၆၃	ပေါင်/ပေါင် ထုတ်ကုန်
ဘွိုင်လာ ကျွေးပါ။ ရေ	၀.၀၄	ဂါလံ/ပေါင် ထုတ်ကုန်

ဤအထွက်နှုန်းများကို Chem Systems PERP အစီရင်ခံစာ 98/99-3 Adipic acid (Chem Systems, 1999) မှ ရယူထားပါသည်။ နိုက်ထရစ်အက်ဆစ် သုံးစွဲမှုကို 100% အခြေခံထားသော်လည်း 60% နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ကို လုပ်ငန်းစဉ်တွင် အသုံးပြုပါသည်။

ပုံသေအရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်၊ လုပ်ငန်းမတည်ငွေရင်း၊ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်နှင့် တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန်အသစ် 400,000 (400) အတွက် စုစုပေါင်းထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။ kMTA) အရှေ့မြောက်အာရှတွင်ရှိသော adipic acid စက်ရုံ။ adipic acid, phenol, hydrogen ၏ဈေးနှုန်းများ၊ နှင့် နိုက်ထရစ် အက်ဆစ် ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ခန့်မှန်းထားသည်။ အတွက် အရှေ့မြောက် အာရှ အဖြစ် $1400/MT၊ $1000/MT၊

$1100/MT နှင့် $380/MT အသီးသီး။ အရင်းအနှီး၏ 15% ကုန်ကျစရိတ်နှင့် 10 နှစ်ပရောဂျက်သက်တမ်းကိုယူပါ။

ဖြေရှင်းချက်

အပိုင်းတွင် ဆွေးနွေးထားသည့်အတိုင်း စာရင်းဇယားတစ်ခုတွင်

ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို အကျဉ်းချုံ့ရန် အဆင်ပြေသည်။ ၆.၄.၉။ ဟိ ပုံစံခွက် ထံမှ နောက်ဆက်တွဲ ဆ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးတယ်။ ၌ ဒီ ဥပမာ ပုံ 6.11 တွင်ဖော်ပြထားသည်။ ပြဿနာထုတ်ပြန်ချက်မှ အချက်အလက်များကို စာရင်းဇယားသို့ (လိုအပ်သော ယူနစ်များပြောင်းလဲခြင်းနှင့်အတူ) နောက်တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ထပ်လောင်းတွက်ချက်မှုအနည်းငယ် လိုအပ်ပါသည်။

ခန့်မှန်းခြင်း။ အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ်

ဇယား 6.2 တွင် ပေးထားသည့် ဆက်စပ်မှုကို အသုံးပြု၍ လုပ်ငန်းစဉ်၏ အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ကို သမိုင်းဝင် အချက်အလက်ပေါ်တွင် အခြေခံ၍ ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။ ဆက်စပ်မှုသည် MMlb/y ရှိ အပင်စွမ်းရည်အပေါ် အခြေခံ၍ စွမ်းရည်ကို ပြောင်းရန် လိုအပ်သည်- 400 kMTA သည် 880 နှင့် ညီမျှသည်။ MMlb/y-

$$\text{ISBL မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်} = ၃.533\ S^{0.6} = ၃.533(880)^{0.6} = \$\,206\ ၅\,\text{MM}$$

Company Name
Address

COST OF PRODUCTION
Adipic Acid from Phenol

Form XXXXX-YY-ZZ

Project Name	Adipic acid from phenol							
Project Number							Sheet	1
	REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD
	1	1.1.07	GPT					

Owner's Name
Plant Location Northeast Asia
Case Description

Capital Cost Basis Year 2006
Units Metric
On Stream 8,000 hr/yr 333.33 day/yr

YIELD ESTIMATE

Yield information taken from ChemSystems PERP report 98/99-3, Adipic Acid, p. 89
Yields input for phenol, nitric acid, hydrogen, off-gas, utilities and consumables

Scale of production set to 400 kMTA = 880 MMlb/yr

CAPITAL COSTS

	$MM
ISBL Capital Cost	206.5
OSBL Capital Cost	82.6
Engineering Costs	28.9
Contingency	43.4
Total Fixed Capital Cost	361.3
Working Capital	59.5

REVENUES AND RAW MATERIAL COSTS

MASS BALANCE MB closure 101%

Key Products	Units	Units/Unit product	Units/yr	Price $/unit	$MM/yr	$/unit main product
Adipic acid	MT	1	400,000	1400	560.00	1400.00
Total Key Product Revenues (REV)	MT	1	400,000		560.00	1400.00
By-products & Waste Streams						
Nitrous oxide (vented)	MT		100,261	0	0.00	0.00
Off-gas	MT	0.00417	1,670	700	1.17	2.92
Organic Waste (Fuel value)	MT	0.03072	12,288	300	3.69	9.22
Aqueous Waste	MT		273,440	-1.5	-0.41	-1.03
Total Byproducts and Wastes (BP)	MT	0.0348939	387,659		4.44	11.11
Raw Materials						
Phenol	MT	0.71572	286,288	1000	286.29	715.72
Nitric acid 60% (100% basis)	MT	0.71778	287,112	380	109.10	272.76
water with nitric acid	MT		191,408	0	0.00	0.00
Hydrogen, 99%	MT	0.0351	14,040	1100	15.44	38.61
Total Raw Materials (RM)		1	778,848		410.83	1027.09
			Gross Margin (GM = REV + BP - RM)		153.61	384.03

CONSUMABLES

	Units	Units/Unit product	Units/yr	Price $/unit	$MM/yr	$/unit product
Various catalyst and chemicals	kg	32.85	13,138,263	1.00	13.14	32.85
Other	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Total Consumables (CONS)					13.14	32.85

UTILITIES

	Units	Units/Unit product	Units/hr	Price $/unit	$MM/yr	$/unit product
Electric	kWh	206.0	10,300	0.05	4.120	10.30
HP Steam	MT	0.4	18	14.30	2.002	5.01
MP Steam	MT	7.6	382	12.00	36.624	91.56
LP Steam	MT	0.0	0	8.90	0.000	0.00
Boiler Feed	MT	0.3	17	1.10	0.145	0.36
Condensate	MT	0.0	0	0.80	0.000	0.00
Cooling Water	MT	463.0	23,150	0.024	4.445	11.11
Fuel Fired	GJ	0.0	0	6.00	0.000	0.00
Total Utilities (UTS)					47.336	118.340
			Variable Cost of Production (VCOP = RM - BP + CONS + UTS)		466.86	1167.16

FIXED OPERATING COSTS

			$MM/yr	$/unit product
Labor	4.8	Operators per Shift Position		
Number of shift positions	9	30,000 $/yr each	1.30	3.24
Supervision		25% of Operating Labor	0.32	0.81
Direct Ovhd.		45% of Labor & Superv.	0.73	1.82
Maintenance		3% of ISBL Investment	10.84	27.10
Overhead Expense				
Plant Overhead		65% of Labor & Maint.	8.57	21.43
Tax & Insurance		2% of Fixed Investment	5.42	13.55
Interest on Debt Financing		0% of Fixed Capital	0.00	0.00
		6% of Working Capital	3.57	8.93
		Fixed Cost of Production (FCOP)	30.75	76.88

ANNUALIZED CAPITAL CHARGES

	$MM	Interest Rate	Life (yr)	ACCR	$MM/yr	$/unit product
Fixed Capital Investment	361.303	15%	10	0.199	71.99	179.98
Royalty Amortization	15.000	15%	10	0.199	2.99	7.47
Inventory Amortization						
Catalyst 1	0.000	15%	3	0.438	0.00	0.00
Catalyst 2	0.000	15%	3	0.438	0.00	0.00
Adsorbent 1	0.000	15%	3	0.438	0.00	0.00
Equipment 1	0.000	15%	5	0.298	0.00	0.00
Equipment 2	0.000	15%	5	0.298	0.00	0.00
				Total Annual Capital Charge	74.98	187.45

SUMMARY

	$MM/yr	$/unit product
Variable Cost of Production	466.86	1167.16
Fixed Cost of Production	30.75	76.88
Cash Cost of Production	497.61	1244.04
Gross Profit	62.39	155.96
Total Cost of Production	572.59	1431.48

ပုံ ၆.၁၁။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု အလုပ်စာရွက် အတွက် ဥပမာ ၆.၁၁။

ISBL ကုန်ကျစရိတ်သည် US Gulf Coast အခြေခံပေါ်တွင် တည်ရှိသောကြောင့် ကျွန်ုပ်တို့သည် အရှေ့မြောက်အာရှသို့ ပြောင်းလဲရန် လိုအပ်ပါသည်။ အခြေခံ။ ရှိရင် ငါတို့ ကြည့် တက် အဆိုပါ တည်နေရာ အချက် ၌ စားပွဲ ၆.၇၊ ထို့နောက် အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ရှင်းပါတယ်။ ဘာလဲ အချက်ကတော့ ကျွန်တော်တို လုပ်သင့်တယ်။ အသုံးပြု. ဟိ တည်နေရာ အချက် အတွက် ဂျပန် သည် ၁.၂၆၊ နေစဉ် အတွက် တရုတ် အဲဒါ ကွဲပြားသည်။ ထံမှ

၀.၆ ရန် ၁.၁၊ မှီခို on အဆိုပါ ပမာဏ ၏ ဌာနေတိုင်းရင်းသား vs. တင်သွင်းခဲ့သည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ သုံးတယ်။ စက်ရုံရဲ့ တည်နေရာအတိအကျကို မသတ်မှတ်ရသေးတဲ့အတွက် ကျွန်တော်တို့က လိုက်မမီနိုင်သေးပါဘူး။ တည်နေရာအချက်ဖြစ်သင့်သည်များကို အတိအကျ အကဲဖြတ်ပါ။ ပထမအနီးစပ်ဆုံးအနေဖြင့်၊ ထို့ကြောင့် ကျွန်ုပ်တို့သည် 1.0 ဖြစ်သည်ဟု ယူဆပြီး ၎င်းကို တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအနေဖြင့် ပြန်လည်ကြည့်ရှုသင့်ကြောင်း သတိပြုပါ။ sensitivity ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ။

OSBL အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်သည် ISBL ကုန်ကျစရိတ်၏ 40% အဖြစ် ခန့်မှန်းထားသည်။ အင်ဂျင်နီယာစရိတ်နှင့် အရေးပေါ်အခြေအနေသည် ပေါင်းလဒ်၏ 10% နှင့် 15% (ISBL) အဖြစ် ခန့်မှန်းထားသည်။ OSBL) ကုန်ကျစရိတ်မှာ အတိအကျအား‌ဖြင့် စုစုပေါင်း ပုံသေမတည်ရင်းနှီးငွေ $361 ပေးဆောင်သည် ။ ၃ MM

ပိတ်ခြင်း။ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လက်ကျန်

ဟိ ပထမ အရာ အဲဒါ သည် ထင်ရှား ဘယ်တော့လဲ ဝင်ရောက် အဆိုပါ အသားပေး ဒေတာ သည် အဲဒါ အဆိုပါ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လက်ကျန် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး နီးစပ် စနစ်တကျ အတူ အဆိုပါ အချက်အလက် ပေးသည် ဒီ အကြံပြုသည်။ အချို့သော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို တွက်ချက်ရန် လိုအပ်နေသေးသည်။

ပထမအညစ်အကြေးစီးကြောင်းသည် လုပ်ငန်းစဉ် stoichiometry မှ ထင်ရှားသည်။ နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်သည် နောက်ဆုံးတွင် N_2O အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲပြီ လေထုထဲသို့ လေဝင်သည်အထိ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ဟိ အသားပေး ၏ N_2O နိုင်သည် ထို့ကြောင့် ဖြစ် တွေ့တယ်။ အား‌ဖြင့် a အစုလိုက်အပြုံလိုက် လက်ကျန် on နိုက်ထရိုဂျင်

နိုက်ထရိုဂျင် ကျွေးတယ်။ ¼ နိုက်ထရိုဂျင် သန့်စင်ခဲ့သည်။

$$400{,}000 \times 0.\,\text{?}\,\text{?}\,\text{?}\,\text{?} \times \frac{\text{?}\,\text{?}}{\text{?}\,\text{?}} \quad N_2O \times \frac{\text{?} \times \text{?}\,\text{?}}{\text{?}\,\text{?}}$$

¼ ๒

m N_2O သည် 100,261 အဖြစ် တွက်ချက်နိုင်သော N_2O ၏ စီးဆင်းနှုန်း ၊ MT/y ပထမအနီးစပ်ဆုံးအနေဖြင့်၊ ဤဓာတ်ငွေ့ကိုကိုင်တွယ်ရန် လေဝင်လေထွက်ပွတ်တိုက်သူများ သို့မဟုတ် အခြားကိရိယာများနှင့်

အံဝင်ခွင်ကျလိုအပ်ပါက ၎င်းကို ပိုမိုအသေးစိတ်ဒီဇိုင်းအဆင့်တွင် ပြန်လည်ကြည့်ရှုနိုင်သော်လည်း ဤစမ်းချောင်းကို ကိုင်တွယ်ရန် ကုန်ကျစရိတ်မရှိပါ။

ဒုတိယအညစ်အကြေးစီးကြောင်းကိုလည်း အလုံးစုံ stoichiometry မှ ထင်ရှားသည်။ Phenol ပါရှိသည်။ a မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် ¼ ၁၀၀ နှင့် adipic အက်ဆစ် ရှိသည်။ a မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် ၏ ၁၄၆၊ ထို့ကြောင့် phenol ၏ stoichiometric လိုအပ်ချက်မှာ 100/146 ဖြစ်သည်။ ¼ ဝ.၆၈၄၉၃ ပေါင်/ပေါင် ထုတ်ကုန်။ အမှန်တကယ် လုပ်ငန်းစဉ်သုံးစွဲမှု 0.71572 အဖြစ် ခန့်မှန်းထားပါသည်။ lb/lb ထုတ်ကုန်၊ ထို့ကြောင့် ကွာခြားချက် (ဝ.၇၁၅၇၂ ဝ.၆၈၄၉၃ ဝ.၀၃၀၇၉ lb/lb) ကို အော်ဂဲနစ် ထုတ်ကုန်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲရပါမည်။ အဲဒါ သည် ဖြစ်နိုင်သည်။ အဲဒါ အချို့ ၏ အဆိုပါ အော်ဂဲနစ် ထုတ်ကုန် မေ ဖြစ် ပစ္စည်း အဲဒါ ပျောက်သည်။ အတူ အဆိုပါ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကြွယ်ဝသည်။ လောင်စာ ဓာတ်ငွေ့ ဒါပေမယ့် အဖြစ် a ပထမ အနီးစပ်ဆုံး ငါတို့ နိုင်သည် ယူဆ အဲဒါ ငါတို့ ပြန်ကောင်း တစ်ခု အော်ဂဲနစ် အရည် အမှိုက် ထုတ်ကုန် ထံမှ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။ အဲဒါ သည် ကိုလည်း ဖြစ်နိုင်သည်။ (၌ တကယ်တော့ တော်တော် ဖြစ်နိုင်ပါတယ်) အဲဒါ အချို့ ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း အဲဒါ ငါတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခေါ်ဆိုခြင်း။ အော်ဂဲနစ် ထုတ်ကုန် သည် အမှန်တကယ်တော့ နိုက်ထရပ်အောက်ဆိုဒ် လေဝင်ပေါက် stream ထဲမှာ အော်ဂဲနစ်တွေ ဆုံးရှုံးပါတယ်။ ဤရေစီးကြောင်းက⍰⍰ မစွန့်ထုတ်မီ ပွတ်တိုက်ရမည်ဖြစ်သောကြောင့်၊ ၎င်းတွင်ရှိသော သြဂဲနစ်ပစ္စည်းများကို အော်ဂဲနစ်အမှိုက်အဖြစ် စုဆောင်းခံရမည် ကို ပထမဆုံး ခန့်မှန်းချက်အဖြစ် ယူဆရန် မျှတပါသည် ။ လုပ်ငန်းစဉ် အထွက်နှုန်းများဆိုင်ရာ ပိုမိုကောင်းမွန်သောအချက်အလက်များရရှိနိုင် သောအခါ ဒီဇိုင်းလုပ်ငန်းစဉ်၏ နောက်ပိုင်းအဆင့်တွင် ဤယူဆချက်ကို ပြန်လည်သုံးသပ်သင့်သည် ။ အော်ဂဲနစ်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ပုံမှန်လောင်စာတန်ဖိုး $300/MT ဖြင့် ဈေးနှုန်း သတ်မှတ်ထားသည် ။ အဲဒါ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် မီးရှို့အဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် လောင်စာ။

တတိယအညစ်အကြေးသည် ရေနေစွန့်ပစ်ပစ္စည်းဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ဖြင့် သယ်ဆောင်လာသော ရေ၊ တုံ့ပြန်မှု stoichiometry ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသော ရေ၊ အခြား ရေ လောင်၊ အတွက် ဥပမာ၊ ၌ လေဝင်လေထွက် ပွတ်တိုက်သူများ သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ် ရေ လက်ဆေးတယ်။

ဟိ ရေ ယူဆောင်လာသည်။ ၌ အတူ အဆိုပါ နိုက်ထရစ် အက်ဆစ် သည် အလွယ်တကူ တွေ့တယ်။ အားဖြင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လက်ကျန်၊ ခ ို က် ထ ရ စ် အ က် ဆ စ် (၁၀၀% အ ခ ြ ခ ံ) × 40/60 ¼ 400,000 × 0.71778 × 4/6 ¼ 191,408 MT/y နှင့် ညီမျှသောကြောင့်ဖြစ်သည် ။

ဟိ ရေ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် တုံ့ပြန်မှု stoichiometry နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း အဖြစ် ၁ မဲ့ နှုန်း မဲ့နိုင်္ကထရစ်အက်ဆစ်၊ဆိုလိုသည်မှာ ၁၈ 63 MT နှုန်း MT လောင် 400,000 0.71778 18/63 82,032 ပေးကမ်းခြင်း၊ MT/y မှတ်ချက် အဲဒါ ငါတို့ နိုင် ကိုလည်း ရှိသည် ခန့်မှန်း ဒီ အဖြစ် ၂ မဲ့ နှုန်း မဲ့ထွက် ပစ္စည်း ဖြစ်သော်လည်း၊ ၎င်းသည် နိုက်ထရစ်အက်ဆစ် ပမာဏအဖြစ် ရေထုတ်လုပ်မှုကို မတန်တဆ တွက်ချက်ပေးသည်။ လောင်တယ်။ သည် နည်းသော ထက် အဆိုပါ ထင်ရှား stoichiometric လိုအပ်ချက်။ ဟိ အကြောင်းပြချက် ဒါလား ။ အဆိုပါ ခြုံငုံ တုံ့ပြန်မှု ပေးသည် အထက် သည် သာ တစ်ခု အနီးစပ်ဆုံး နှင့် လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး ပါဝင်ပါတယ်။ cyclohexanone ၏ တုံ့ပြန်မှု ။

သန့်စင်ဆေးကြောခြင်းနှင့် ပွတ်တိုက်ခြင်းများတွင် စားသုံးသောရေသည် ခန့်မှန်းရခက်သော်လည်း၊ လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ရေသုံးစွဲမှုစာရင်းမဝင်သောကြောင့်၊ လုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း ရေလိုအပ်ချက်အား လုံးကို = ပြည်တွင်းပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဖြည့်ဆည်းပေးကြောင်း ပထမအနီးစပ်ဆုံး ယူဆနိုင်ပါသည်။ ဒီလိုပေးတယ်။ စုစုပေါင်း စွန့်ပစ်ရေ စီးဆင်းမှု 191,408 ၈၂,၀၃၂ ၂၇၃.၄၄၀ MT/y စွန့်ပစ်ရေစီးကြောင်းကို $1.5/MT (အပိုင်း 6.4.6 တွင်ကြည့်ပါ)

နိုက်ထရပ်အောက်ဆိုဒ်၊ အော်ဂဲနစ်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းနှင့် ရေနေစွန့်ပစ်ပစ္စည်းများအတွက် အထက်တန်ဖိုးများကို စာရင်းဇယားတွင် ထည့်သွင်းသောအခါ၊ အစုလိုက်အပြုံလိုက် ချိန်ခွင်လျှာသည် 101 ကို ပြဿသည် 100 တိုင်းအတွက် ထုတ်ကုန်၏ MT MT အစာကျွေး၏။ ၎င်းသည် ပြီးပြည့်စုံစွာ ပိတ်ထားခြင်းမဟုတ်သော်လည်း ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတွင် ဤအဆင့်တွင် လုံလောက်ပါသည် ။ အမှားအယွင်းသည် အော်ဂဲနစ် သို့မဟုတ် ရေဝင်နေသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများတွင် ဖြစ်နိုင်ချေများပြီး စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအပေါ် အနည်းငယ်သာ သက်ရောက်မှုရှိမည်ဖြစ်သည်။ ပိုမိုကောင်းမွန်သော လုပ်ငန်းစဉ်အထွက်နှုန်းဒေတာနှင့် ပေါင်းစည်းထားသော လုပ်ငန်းစဉ်သရုပ်သကန်ကို ရရှိသည့် အခါ ၎င်းကို ပြန်လည်ကြည့်ရှုသင့်သည် ။

ခန့်မှန်းခြင်း။ ရှိမှာပေါ့။ ကုန်ကျစရိတ်

ဟိ ပမာဏများ ၏ အသုံးအဆောင်များ လောင်တယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အလွယ်တကူ ခန့်မှန်း ထံမှ အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှု နှုန်း နှင့် ပြဿနာထုတ်ပြန်ချက်ပါ အချက်အလက် (မက်ထရစ်ယူနစ်သို့ ပြောင်းလဲခြင်းနှင့်အတူ)။

ဟိ ဈေးနှုန်းများ ၏ ရေနွေးငွေ့ မှာ မတူဘူး။ အဆင့်များ နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ ထံမှ ဥပမာ ၆.၆၊ ကတည်းက လောင်စာဆီနဲ့ သဘာဝဓာတ်ငွေ့ ကုန်ကျစရိတ်က အတူတူပါပဲ။

ဟိ ဈေးနှုန်းများ ၏ ဘွိုင်လာ ကျွေးပါ။ ရေ၊ condensate၊ နှင့် အအေးခံခြင်း။ ရေ

ဖြစ်ကြပါသည်။ ခန့်မှန်း အပိုင်း 6.4.4 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း။

အသုံးဝင်မှုကုန်ကျစရိတ်သည် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်၏ 10% ခန့်ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ကုန်ပစ္စည်းအများအပြားတွင် ဓာတုဖြစ်စဉ်များအတွက် ပုံမှန်ဖြစ်သည်။

ခန့်မှန်းခြင်း။ ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ်များ

adipic acid ဖြစ်စဉ်သည် အတော်လ[illegible] ရှုပ်ထွေးသော လုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်ပြီး အခြေခံအားဖြင့် အပင်နှစ်မျိုးဖြစ်သည့် phenol hydrogenation နှင့် KA oil oxidation တို့ပါဝင်သည်။ ဒါကြောင့် အနည်းဆုံးတော့ ကျနော်တို့ ယူဆသင့်တယ်။ လေး ပြောင်း ရာထူးများ အတွက် တစ်ခုစီ အပင်၊ ပြော ကိုး စုစုပေါင်း အဘို့ a အရှေ့မြောက် အာရှ အခြေခံ၊ ငါတို့မျှော်လင့်တယ်။ အဲဒါ အဆိုပါ လစာ ကုန်ကျစရိတ် နှုန်း ပြောင်း ရာထူး ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အောက်ပိုင်း ထက် အဆိုပါ ပုံမှန် $50,000 တစ်နှစ်လျှင် အဲဒါ ငါတို့ ပါ့ ယူဆ အတွက် a အမေရိကန် ပင်လယ်ကွေ့ကမ်းခြေ အပင်။ အမျှ a ပထမ အနီးစပ်ဆုံး ဒီ ခန့်မှန်းထားသည်။ အဖြစ် $30,000/နှစ်။ ဟိ ကျန် လစာ နှင့် ပေါ်ကနေ ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံသေ အပိုင်း 6.2.4 တွင်ဖော်ပြထားသောယူဆချက်များကိုလိုက်နာပါ။

ပုံသေ အရင်းအနှီးအတွက် အတိုးနှုန်းမှာ မပါဝင်ပါ (ကျွန်ုပ်တို့သည် နောက်ပိုင်းတွင် အရင်းအနှီး၏ စုစုပေါင်းကုန်ကျစရိတ်အပေါ်အခြေခံ၍ နှစ်စဉ်ကောက်ခံမှုတစ်ခုအား တွက်ချက်မည်ဖြစ်သောကြောင့်)။ လုပ်ငန်းမတည်အရင်းအနှီးကို ပရောဂျက်၏အဆုံးတွင် ပြန်လည်ရယူပြီး အပိုင်း 6.7.6 တွင် ဆွေးနွေးထားသည့်အတိုင်း ဖြတ်တောက်ခြင်းမပြုသင့်သော ကြောင့် လုပ်ငန်းမတည်အရင်းအနှီးအတွက် အတိုးနှုန်းတစ်ခု ထည့်သွင်းထားသည်။

စုစုပေါင်း ပုံသေ ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ်ကို ၃၁ ဒေါ်လာဟု တွက်ချက်သည်။ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ် ($467) နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက MM/y နိမ့်ပါသည်။ MM/y)။ ပြင်ရတာ မဆန်းပါဘူး။ ကုန်ကျစရိတ် ရန် လုပ်ပါ။ a အတော်လေး အသေးအဖွဲ ပုံပိုးကူညီမှု ရန် အဆိုပါ စုစုပေါင[illegible] ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု အတွက် ကမ္ဘာ့အဆင့်အပင်။

ခန့်မှန်းခြင်း။ အလုပ်လုပ်တယ်။ အရင်းအနှီး

အပိုင်း 6.2.2 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အလုပ်အရင်းအနှီးသည် 7 ပတ်၏ ငွေသားကုန်ကျစရိတ် အနှုတ် 2 ပတ်၏ အစားအစာကုန်ကျစရိတ် နှင့် အပိုင်း 6.2.2 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ပုံသေအရင်းအနှီး၏ 1% အဖြစ် ခန့်မှန်းသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ်တွင် လုပ်ငန်းအတွက် ပေးဆောင်ရမည့် အတိုးများ ပါဝင်သည်။ မြို့တော်၊ ဤဇယားကွက်တွင် စက်ပိုင်းအကိုးအကားကို သတ်မှတ်သည်။ တွက်ချက်မှု ပေါင်းစည်းခြင်းသို့ ထပ်ခါထပ်ခါ ဖြစ်စေရန် သေချာစေရန် စာရင်းဇယားရွေးချယ်စရာများကို ချိန်ညှိရပါမည်။ ပေါင်းစည်းထားသောရလဒ်သည် $59 ဖြစ်သည် ။ ၅ MM တွက်ချက်ထားသောတန်ဖိုးသည် ၎င်းတွင်ရှိရမည့်ထက် 10% ခန့်ပိုသည်ကို သတိပြုပါ။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ရှိခဲ့ပါတယ်။ ငါတို့ ခန့်မှန်း အဆိုပါ အလုပ်လုပ် မြို့တော် အဖြစ် 15% ၏ ပုံသေ မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု။

ခန့်မှန်းခြင်း။ နှစ်ပတ်လည် အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ်

ဟိ ပုံသေ မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု သည် ရန် ဖြစ် နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကျော် ၁၀ နှစ်များ မှာ a 15% အကျိုးစီးပွား နှုန်း။ အဘို့ ဒီ အကျိုးစီးပွား နှုန်း နှင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ကာလ၊ အဆိုပါ နှစ်စဉ် မြို့တော် တာဝန်ခံ အချိုး သည် ၀.၁၉၉၊ ဒါကြောင့် နှစ်စဉ်အရင်းအနှီး ကောက်ခံမှုက 0.199 ဖြစ်ပါတယ်။ ၃၆၁.၃ $71.99 MM/y သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန်၏ $179.98/MT။ အမြန်စစ်ဆေးမှုတစ်ခုအနေဖြင့်၊ ၎င်းသည် ကုန်ပစ္စည်းဓာတုဖြစ်စဉ်များအတွက် ပုံမှန်ဖြစ်သည့် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်စုစုပေါင်း၏ 10% ခန့်ဖြစ်ကြောင်း ကျွန်ုပ်တို့တွေ့မြင်နိုင်ပါသည်။

၌ ထပ်လောင□□ ရန် အဆိုပါ ပုံသေ မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု၊ ငါတို့ လုပ်သင့်တယ်။ ကိုလည်း လုပ်ပါ။ တစ်ခု ထောက်ပံ့ကြေး အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် တစ်ခု မင်းမျိုးမင်းနွယ်။ ဟိ ပြဿနာ ကြေညာချက် လုပ်ခဲ့တယ်။ မဟုတ်ဘူး သတ်မှတ်ပါ။ ရှိမရှိ၊ အဆိုပါ အပင် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ရန် ဖြစ် အသုံးပြု၍ တည်ဆောက်ထားသည်။ တစ်ဦးတည်းပိုင် နည်းပညာ၊ ဒါပေမယ့် အဲဒါ သည် ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော ရန် ယူဆ အဲဒါ a မင်းမျိုးမင်းနွယ် ပါလိမ့်မယ်။ လိုပါတယ်။ ရန် ပေးဆောင်ရမည်။ ရှိရင် ၁၅ ဒေါ်လာ MM မင်းမျိုးမင်းနွယ် သည် ထို့နောက် ဒီ နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ရန် ကုန်ကျစရိတ် $3 ၏ MM/y သို့မဟုတ် အကြမ်းဖျင်း 0.5% ၏ ဝင်ငွေများ၊ ဘယ်ဟာ သည် a ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော ကနဦး ခန့်မှန်းချက်။ ဒီ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ပြန်လည်လည်ပတ်ခဲ့သည်။ ပို နေစဉ် အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း ဘယ်တော့လဲ ဆွေးနွေးမှုများ အတူ နည်းပညာ ဈေးသည်များ ယူ နေရာ။

ခန့်မှန်းခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု

ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်သည် ပုံသေနှင့် ပြောင်းလဲနိုင်သော ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်၏ ပေါင်းစုဖြစ်သည် (ညီမျှခြင်း 6.2)။

$$\text{CCOP} = \text{VCOP} + \text{FCOP} = ၄၆၆ ။ ၈၆ + ၃၀ ။ ၇၅ = \underline{\$\,497\ ၆၁\ \text{MM / y}}$$

စုစုပေါင်းထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်သည် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်နှင့် နှစ်စဉ်မတည်ငွေရင်းကောက်ခံမှု၏ပေါင်းလဒ်ဖြစ်သည် (ညီမျှခြင်း 6.5)။

$$\text{TCOP} = \text{CCOP} + \text{ACC} = ၄၉၇ ။ ၆၁ + ၇၄ ။ ၉၈ = \underline{\$\,572\ ၅၉\ \text{MM / y}}$$

တွက်ချက်ထားသော စုစုပေါင်းထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်သည် ခန့်မှန်းထားသော နှစ်စဉ်ဝင်ငွေ $560 ထက် ပိုများသည်ကို သတိပြုသင့်သည်။ MM/y ယင်းက ပရောဂျက်သည် ဝင်ငွေမရှိဟု ညွှန်ပြနေသည်။ အဆိုပါ မျှော်လင့်ထားသည်။ 15% အကျိုးစီးပွား နှုန်း။ ဒီ သည် စူးစမ်းခဲ့သည်။ နောက်ထပ် ၌ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဥပမာနှင့် ပြဿနာများ 6.14 နှင့် 6.15 တွင်။

ဥပမာ ၆.၁၂

ဟိ adipic အက်ဆစ် အပင် ၌ ဥပမာ ၆.၁၁ သည် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ အတူ 30% ၏ အဆိုပါ ပုံသေ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု 1 နှင့် 2 တွင် 70% ရှိပြီး 3 year တွင် 50% ဖြင့် စက်ရုံလည်ပတ်သည်။ အပြည့် စွမ်းရည် ၌ တစ်နှစ် ၄။ ဟိ အပင် နိုင်သည် ဖြစ် တန်ဖိုးလျော့ အားဖြင့် အဆိုပါ မျဉ်းဖြောင့်နည်းလမ်းသည် 10 နှစ်နှင့်အထက် အမြတ်အစွန်းများကို တစ်နှစ်လျှင် 35% ဖြင့် အခွန်ပေးဆောင်ရမည်ဟု ယူဆနိုင်သည်။ အဆိုပါ နောက်တစ်ခု တစ်နှစ်။ ယူဆပါ။ အဲဒါ ဆုံးရှုံးမှု မရနိုင်ပါ။ ဖြစ် နိုမ်သည်။ ဆန့်ကျင်ဘက် ဝင်ငွေများ ထံမှ အခြား

စစ်ဆင်ရေး အတွက် အခွန် ရည်ရွယ်ချက်များ (ဆိုလိုသည်မှာ၊ မဟုတ်ဘူး အခွန် credits ၌ နှစ်များ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အပင် ပြုလုပ်သည်။ a ဆုံးရှုံးမှု)။ အောက်ပါတို့ကို ခန့်မှန်းကြည့်ပါ-

1. ဟို ငွေသား စီးဆင်း တစ်ခုစီ တစ်နှစ် ၏ အဆိုပါ စီမံကိန်း;
2. ဟို ရိုးရှင်းသော ပြန်ဆပ် ကာလ;
3. အရင်းအနှီး၏ 15% ကုန်ကျစရိတ်နှင့် အသားတင် ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုးသည် 10 နှစ်နှင့် 15 နှစ် စွမ်းဆောင်ရည်အပြည့်ဖြင့်၊
4. DCFROR သည် 15 နှစ်ကြာစွမ်းရည်အပြည့်ဖြင့်ထုတ်လုပ်မှု။

ဒါက ဆွဲဆောင်မှုရှိတဲ့ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုတစ်ခုလား။

ဖြေရှင်းချက်

ဖြေရှင်းချက်သည် ပရောဂျက်၏ တစ်နှစ်တာအတွင်း ငွေကြေးစီးဆင်းမှုကို တွက်ချက်ရန် လိုအပ်သည်။ ဒါကို အလွယ်တကူ ကုဒ်လုပ်ထားပါတယ်။ ထဲသို့ a စာရင်းဇယား၊ အဖြစ် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ ၆.၁၂။ တစ် ဗလာ ပုံစံခွက် ၏ ဒီ spread- sheet ဖြစ်ပါ သည်။ နောက်ဆက်တွဲ G တွင် ပေးထားသည်။ တွင်ရရှိနိုင်ပါသည်။ http://books.elsevier.com/companions ရှိ အွန်လိုင်းပစ္စည်းတွင် MS Excel ဖော်မတ် ။

ငွေသား စီးဆင်းမှု စားပွဲ

ပရောဂျက်၏ 1 နှင့် 2 တွင် အရင်းအနှီး အသုံးစရိတ်များ ရှိသော်လည်း ဝင်ငွေ သို့မဟုတ် လည်ပတ်မှုစရိတ်များ မရှိပါ။ အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်များသည် လည်ပတ်ဆုံးရှုံးမှုမဟုတ်သောကြောင့် ၎င်းတို့သည် အခွန် သို့မဟုတ် တန်ဖိုးလျော့ခြင်းအပေါ် သက်ရောက်မှုမရှိပါ။ အဲဒါတွေက အနုတ်ဝိပဿနာ။

၌ တစ်နှစ် ၃ အဆိုပါ အပင် လုပ်ဆောင်သည်။ မှာ 50% စွမ်းရည် နှင့် ထုတ်ပေးသည်။ 50% ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အခြေခံ ဝင်ငွေ။ လုပ်ငန်းအရင်းအနှီးအားလုံးကို ရင်းနှီးမြှုပ်နှံရမည်။ စက်ရုံသည် ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် ၏ 100% ပေးဆောင်သည်။ ၏ ထုတ်လုပ်မှု ဒါပေမယ့် သာ 50% ၏ အဆိုပါ ပြောင်းလဲနိုင်သော ကုန်ကျစရိတ်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် အဆိုပါ အပင် ပြုလုပ်သည်။ a အမြတ်၊ ဈေးလျှော့ပေးနိုင်သည်။ ပြန်လည်ရယူသည့်ကာလ 10 နှစ် ဖြင့် တန်ဖိုးလျှော့ခြင်း၏ မျဉ်းဖြောင့်နည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ နှစ်စဉ်တန်ဖိုးလျော့ခသည် ပုံသေ အရင်းအနှီး စုစုပေါင်း၏ ဆယ်ပုံတစ်ပုံဖြစ်သည်။ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု ၃၆၁.၃/၁၀ $36.1 MM ကတည်းက အဆိုပါ စုစုပေါင်း အမြတ် ၌ တစ်နှစ် ၃ သည် သာ $12.8 MM၊ ကောက်ခံမှုတန်ဖိုးလျော့ခြင်း၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုသည် အခွန်ကောက်ခံနိုင်သောဝင်ငွေမှာ အနုတ်လက္ခဏာဖြစ်နေသောကြောင့် ယခုနှစ် 4

တွင်အကြွေးများမတင်ပါ (ယခင်နှစ်ဝင်ငွေပေါ်အခြေခံ၍ အခွန်ပေးဆောင်ရပါသည်)။

၌ တစ်နှစ် ၄ အဆိုပါ အပင် လုပ်ဆောင်သည်။ မှာ အပြည့် စွမ်းရည် နှင့် ထုတ်ပေးသည်။ 100% ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အခြေခံဝင်ငွေများ အတူ 100% ၏ အဆိုပါ VCOP ထံမှ ဒီမှာ နောက်ပိုင်း၊ အဆိုပါ အပင် ပြုလုပ်သည်။ a စုစုပေါင်း တစ်နှစ်လျှင် $59.4 MM အမြတ်။

လျှော့ဈေးကို 10 နှစ် ၊ ဆိုလိုသည်မှာ 12 နှစ်အထိ ကောက်ခံပါသည်။ ထို့ကြောင့် 13 တွင် အခွန်ဆောင်သော ဝင်ငွေသည် တိုးလာပြီး 14 တွင် ပေးဆောင်သော အခွန်များ တိုးလာသဖြင့် ငွေသားစီးဆင်းမှုကို $51.3 mm မှ $38.6 mm သို့ လျှော့ချပေးပါသည်။

၌ နောက်ဆုံး တစ်နှစ် ၏ စီမံကိန်း၊ အလုပ် မြို့တော် နှင့် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အဖြစ်ယူထားသည်။ a အပြုသဘော တိုး ရန် အဆိုပါ ငွေသား စီးဆင်း။ ဒီ သည် ပြသထားသည်။ အဖြစ် ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ ၌ တစ်နှစ် ၂၀ ပုံ 6.12 တွင်၊ သို့သော် ပရောဂျက်၏ အရှည်သည် မတူညီသောအခါတွင် ချိန်ညှိသင့်သည်။ နောက်မှဖော်ပြသည်။

ဟိ ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ ငွေသား စီးဆင်း ၌ တစ်နှစ် *n* နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့ရှာယ်။ အားဖြင့် မြှောက်ခြင်း။ အားဖြင့် $(1 \quad i)^{-n}$, as ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ ညီမျှခြင်း ၆.၄၀။ ဟိ ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး တက် ရုန် တစ်နှစ် *n* သည် အဆိုပါ တိုးပွားလာသည်။ အလုံးလိုက် ၏ အားလုံး အဆိုပါ ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုးများ ၏ ငွေသား စီးဆင်း တက် ရန် အဲဒါ တစ်နှစ်။

ရိုးရိုးရှင်းရှင်း ပြန်ဆပ် ကာလ

ရိုးရှင်းသောပြန်အမ်းငွေကို ပုံသေရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုနှင့် ပျမ်းမျှနှစ်စဉ်ငွေသားတို့မှ တွက်ချက်သည်။ စီးဆင်း (ညီမျှခြင်း ၆.၃၆)။ ဟိ ပျမ်းမျှ နှစ်စဉ် ငွေသား စီးဆင်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အခြေခံ သာ ပေါ်မှာ

Company Name
Address

Project Name Adipic acid from phenol
Project Number Sheet 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD
1	1.1.07	GPT					

ECONOMIC ANALYSIS
Adipic Acid from Phenol

Form XXXXX-YY-ZZ

Owner's Name
Plant Location Northeast Asia
Case Description

Capital Cost Basis Year 2006
Units Metric
On Stream 8,000 hr/yr 333.33 day/yr

REVENUES AND PRODUCTION COSTS

	$MM/yr
Main product revenue	560.0
Byproduct revenue	4.4
Raw materials cost	410.8
Utilities cost	47.3
Consumables cost	13.1
VCOP	466.8
Salary and overheads	16.4
Maintenance	10.8
Interest	3.6
Royalties	3.0
FCOP	33.8

CAPITAL COSTS

	$MM
ISBL Capital Cost	206.5
OSBL Capital Cost	82.6
Engineering Costs	28.9
Contingency	43.4
Total Fixed Capital Cost	361.3
Working Capital	59.5

CONSTRUCTION SCHEDULE

Year	% FC	% WC	% FCOP	% VCOP
1	30%	0%	0%	0%
2	70%	0%	0%	0%
3	0%	100%	100%	50%
4	0%	0%	100%	100%
5	0%	0%	100%	100%
6	0%	0%	100%	100%
7+	0%	0%	100%	100%

ECONOMIC ASSUMPTIONS

Cost of equity 25% Debt ratio 0.5 Tax rate 35%
Cost of debt 5% Depreciation method Straight-line
Cost of capital 15.0% Depreciation period 10 years

CASH FLOW ANALYSIS

All figures in $MM unless indicated

Project year	Cap Ex	Revenue	CCOP	Gr. Profit	Deprcn	Taxbl Inc	Tax Paid	Cash Flow	PV of CF	NPV
1	108.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-108.4	-94.3	-94.3
2	252.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-252.9	-191.2	-285.5
3	59.5	280.0	267.2	12.8	36.1	-23.3	0.0	-46.7	-30.7	-316.2
4	0.0	560.0	500.6	59.4	36.1	23.3	0.0	59.4	34.0	-282.2
5	0.0	560.0	500.6	59.4	36.1	23.3	8.1	51.3	25.5	-256.8
6	0.0	560.0	500.6	59.4	36.1	23.3	8.1	51.3	22.2	-234.6
7	0.0	560.0	500.6	59.4	36.1	23.3	8.1	51.3	19.3	-215.3
8	0.0	560.0	500.6	59.4	36.1	23.3	8.1	51.3	16.8	-198.6
9	0.0	560.0	500.6	59.4	36.1	23.3	8.1	51.3	14.6	-184.0
10	0.0	560.0	500.6	59.4	36.1	23.3	8.1	51.3	12.7	-171.3
11	0.0	560.0	500.6	59.4	36.1	23.3	8.1	51.3	11.0	-160.3
12	0.0	560.0	500.6	59.4	36.1	23.3	8.1	51.3	9.6	-150.7
13	0.0	560.0	500.6	59.4	0.0	59.4	8.1	51.3	8.3	-142.4
14	0.0	560.0	500.6	59.4	0.0	59.4	20.8	38.6	5.5	-136.9
15	0.0	560.0	500.6	59.4	0.0	59.4	20.8	38.6	4.7	-132.2
16	0.0	560.0	500.6	59.4	0.0	59.4	20.8	38.6	4.1	-128.1
17	0.0	560.0	500.6	59.4	0.0	59.4	20.8	38.6	3.6	-124.5
18	0.0	560.0	500.6	59.4	0.0	59.4	20.8	38.6	3.1	-121.4
19	0.0	560.0	500.6	59.4	0.0	59.4	20.8	38.6	2.7	-118.7
20	-59.5	560.0	500.6	59.4	0.0	59.4	20.8	98.1	6.0	-112.7

ECONOMIC ANALYSIS

Average cash flow	44.7 $MM/yr	NPV	10 years	-171.3 $MM	IRR	10 years	-2.0%
Simple pay-back period	9.4 yrs		15 years	-132.2 $MM		15 years	5.6%
Return on investment (10 yrs)	3.32%		20 years	-112.7 $MM		20 years	8.4%
Return on investment (15 yrs)	5.77%	NPV to yr	19	-118.7 $MM			

ပုံ ၆.၁၂။ စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ အလုပ်စာရွက် အတွက် ဥပမာ ၆.၁၂။

နှစ်များ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အပင် ထုတ်ပေးသည်။ ဝင်ငွေ၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ နှစ်များ ၃ ရန် ၂၀၊ နှင့် သည် တွေ့တယ်။ ရန် ဖြစ်
$44.7 MM/y ဤအကွာအဝေးတွင် အလုပ်လုပ်သည့်နှစ်ပါရှိမရှိ သတိပြုပါ။ မြို့တော် သည် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံ၊ အဖြစ် ရှည် အဖြစ် အဲဒါ ကိုလည်း ပါဝင်သည်။ အဆိုပါ တစ်နှစ် ၌ ဘယ်ဟာ လုပ်ငန်းအရင်းအနှီးများ ပြန်လည်ရရှိမည်။ ထို့ကြောင့် လုပ်ငန်းမတည်ငွေရင်းကို ပယ်ဖျက်ပြီး ပျမ်းမျှငွေသားစီးဆင်းမှုတွင် မပါဝင်ပါ။

ဟိ ရိုးရှင်းသော ပြန်ဆပ် ကာလ သည် ထို့နောက် တွေ့တယ်။ ထံမှ

$$\text{ရိုးရှင်းသော ပြန်ဆပ် အချိန်} = \frac{\text{စုစုပေါင်း ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု}}{\text{ပျမ်းမျှ နှစ်စဉ် ငွေသား စီးဆင်းမှု}}$$

$$\frac{2 \text{ ॥ } 56}{55 \text{ ॥ } 2} = \frac{\text{ब ॥ ०ब} - \text{क्ष}}{\text{क्ष}} \quad (\text{ख} \cdot 2\text{ख})$$

ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး

ဟိ ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး အတူ a 15% ကုန်ကျစရိတ် ၏ မြို့တော် ပြီးနောက် ၁၀ နှစ်များ ၏ ထုတ်လုပ်မှု သည် NPV မှာ အဆိုပါ အဆုံး ၏ တစ်နှစ် ၁၃။ ဒီ နိုင်သည် ဖြစ် ကြည့်လိုက်တယ်။ တက် ၌ အဆိုပါ ငွေသား စီးဆင်း စားပွဲ နှင့် သည်
$–142.4 MM စက်ရုံပိတ်ရင် ထုတ်လုပ်မှု 10 နှစ်နဲ့ အလုပ်မတည်ငွေ သည် လွတ်မြောက်၊ ထို့နောက် ဟိုမှာ ပါ့ ဖြစ် တစ်ခု အပိုဆောင်း ငွေသား စီးဆင်း ၏ $59.1 MM 13 တွင် NPV ကို $- - 132 သို့တိုးမြှင့်ခဲ့သည် ။ 7 MM

ဟိ ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး ပြီးနောက် ၁၅ နှစ်များ ၏ ထုတ်လုပ်မှု သည် အဆိုပါ NPVat အဆိုပါ အဆုံး ၏ တစ်နှစ် ၁၈ နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် တွေ့တယ်။ ထံမှ အဆိုပါ ငွေသား စီးဆင်း စားပွဲ နှင့် သည် $–121.4 MM အကယ်၍ အပင် သည် 15 နောက်ပိုင်းပိတ်တယ်။ ထုတ်လုပ်မှု၏နှစ်နှင့်အလုပ်လုပ်အရင်းအနှီးဖြစ်ပါတယ်။ ထွက်လာတယ်။ အဲဒီမှာ နောက်ထပ်ငွေသားစီးဆင်းမှု $59.1 ဖြစ်ပါစေ ။ 18 တွင် MM သည် NPV ကို $- - 116 သို့ တိုးလာသည် ။ ၆ MM

၌ အားလုံး အမှုတွဲများ အဆိုပါ NPV အတွက် ဒီ ပရောဂျက် သည် နှုတ်၊ ဒါကြောင့် အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး တစ်ခု ဆွဲဆောင်မှု ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုနှင့်အတူ a 15% ကုန်ကျစရိတ် ၏ မြို့တော်။ ကျွန်တော်တို ပြီးပြီ။ သိတယ်။ ဒီ ပါ့ ဖြစ် အဆိုပါ အမှုတွဲ အခြေခံ on အဆိုပါ ဥပမာ 6.11 တွင် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတွင် အရင်းအနှီးပါသော TCOP အတိုးနှုန်း 15% ဖြင့် ပြန်လည်ရယူခြင်းသည် မျှော်လင့်ထားသည့်ဝင်ငွေထက် ပိုများကြောင်းပြသထားသည်။

အတွင်းပိုင်း နှုန်းထား ၏ ပြန်လာ (DCFROR)

ထုတ်လုပ်မှု 15 နှစ်အကြာတွင် ပရောဂျက်၏ DCFROR (IRR) ကို စွမ်းဆောင်ရည်အပြည့်ဖြင့် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ အားဖြင့် ဖြစ်ဖြစ်၊ ချိန်ညှိခြင်း။ အဆိုပါ အကျိုးစီးပွား နှုန်း (ကိုယ်တိုင် သို့မဟုတ် သုံးပြီး အဆိုပါ ပန်းတိုင် ရှာ function) အထိ အဆိုပါ NPVat အဆိုပါ အဆုံး ၏ တစ်နှစ် ၁၈ သည် တန်းတူ ရုန် သုည၊ သို့မဟုတ် အားဖြင့် သုံးပြီး အဆိုပါ IRR လုပ်ဆောင်ချက် ၌ စာရင်းဇယား ကျော် အဆိုပါ အပိုင်းအခြား တစ်နှစ် ၁ ရုန် တစ်နှစ် ၁၈။ ဟိ အလုပ်လုပ် မြို့တော် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် 18 တွင်ပြန်လည်ရရှိသောကုန်ကျစရိတ်အဖြစ်ပါဝင်သည်။

မည်သည့်ကိစ္စတွင်မဆို ရရှိသောအဖြေမှာ DCFROR¼ဖြစ်သည်။ ၂ ။ ၈၅% ။ ဒါက အများဆုံး စိတ်ဝင်စားမှု ပါ။ နှုန်း မှာ ဘယ်ဟာ ဒီ ပရောဂျက် နိုင်သည် ဖြစ် ငွေကြေးထောက်ပံ့သည်။ ရုန် ချိုး ပင် ၌ ၁၅ နှစ်များ ၏ ထုတ်လုပ်မှု။

အနှစ်ချုပ်

တစ်ခုမှ ၏ အဆိုပါ စီးပွားရေး အတိုင်းအတာများ ညွှန်ပြသည်။ အဲဒါ ဒီ သည် တစ်ခု ဆွဲဆောင်မှု ပရောဂျက် အတူ စီမံကိန်း ကုန်ကျစရိတ်၊ ဝင်ငွေများ၊ နှင့် မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ်။ အဲဒါ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ်ကောင်းဖြစ်နိုင်သည်။ ဖြစ် ဒကာမကြီး၊ သို့သော်၊ အဲဒါ ဒီ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အခြေခံ on a အတန်း ၅ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် (+ 50%)။ ရှိရင် ငါတို့ ရှိခဲ့ပါတယ်။ အရင်းအနှီးအရင်းအနှီး သို့မဟုတ် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချနိုင်သည့် နည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ တိုးတက်မှုကို စိတ်ထဲမှာ အကဲဖြတ်ရန် ဒီဇိုင်းကို ထပ်မံရေးဆွဲလိုပေမည်။ စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု လုံလောက်စွာ တိုးတက်ခဲ့သည်။

ဥပမာ ၆.၁၃

အပင်တစ်ပင် သည် မက်ထရစ် 10,000 ထုတ်လုပ်သည်။ တန်ချိန် တစ်နှစ် (၁၀ kMTA) ၏ ထုတ်ကုန်တစ်ခု။ စုစုပေါင်းအထွက်နှုန်း 70% သည် အစုလိုက်အပြုံလိုက် အခြေခံ (ထုတ်ကုန်၏ ကီလိုဂရမ်တစ်ခုလျှင် ကုန်ကြမ်း) ဖြစ်သည်။ ကုန်ကြမ်းသည် $500/မက်ထရစ်တန်ဖြစ်ပြီး ထုတ်ကုန်သည် $900/မက်ထရစ်တန်ဖြင့် ရောင်းချသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှု ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဆွမ်း၊ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ တိုးမြှင့်လာသည် အဆိုပါ အသားပေး ရန် 75%။ ဟိ အပိုဆောင်း လိုအပ်သောရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုမှာ $1,250,000 ဖြစ်ပြီး အပိုလည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်မှာ နည်းပါးပါသည်။ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းသည် ထိုက်တန်ပါသလား။

ဖြေရှင်းချက်

ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ နှစ်ခု နည်းလမ်းများ ကြည့်နေသည်။ အဆိုပါ ဝင်ငွေများ ဖြစ်မှရရှိခဲ့သည်။ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း-

၁။ ရှိရင် အဆိုပါ အပိုဆောင်း ထုတ်လုပ်မှု ပေးသည် အားဖြင့် အဆိုပါ အသားပေး တိုးမြှင့်လာသည် နိုင်သည် ဖြစ် ရောင်းတယ်။ မှာ အဆိုပါ လက်ရှိပေါက်စျေး၊ အပိုထုတ်လုပ်မှုတန်ချိန်တစ်ခုစီမှရရှိသော ဝင်ငွေသည် ကုန်ကြမ်းကုန်ကျစရိတ်သက်သာသော ရောင်းစျေးနှင့် ညီမျှမည်ဖြစ်သည်။

၂။ အပိုထုတ်လုပ်မှုကို အလွယ်တကူ မရောင်းချနိုင်ပါက ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းသည် အရောင်းတိုးခြင်းထက် ကုန်ကြမ်းလိုအပ်ချက်များ လျော့ပါးစေပြီး ဝင်ငွေရရှိစေပါသည်။ (ငွေစုခြင်း) ဖြစ်ကြပါသည်။ ထံမှ အဆိုပါ လျှော့ချရေး ၌ နှစ်စဉ် ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ်။

ဒုတိယနည်းမှာ အနိမ့်ဆုံးကိန်းဂဏန်းများကို ပေးဆောင်ပြီး အကဲဖြတ်ခြင်းအတွက် အလုံခြုံဆုံးအခြေခံဖြစ်သည်။ 10 kMTA မှာ ထုတ်လုပ်တယ်။

အစိမ်းလိုက် ပစ္စည်း လိုအပ်ချက်တွေ မှာ 70% အသားပေး ¼ $\frac{၁၀၀၀၀}{0.7}$ ¼ ၁၄.၂၈၆

မှာ 75% အသားပေး ¼ $\frac{၁၀၀၀၀}{0.၇၅}$ ¼ ၁၃.၃၃၃

ကုန်ကျစရိတ် စုဆောင်းငွေ ¼ ၉၅၃ မက်ထရစ် တန် / y၊ ဘယ်ဟာ သည် တန်ဖိုးရှိ ၉၅၃ × ၅၀၀ ¼

$476,500 / y

ကြိုတင်ခွန် ROI ¼ $\frac{၄၇၆,၅၀၀}{၁,၂၅၀,၀၀၀}$ ¼ ၃၈ ရာခိုင်နှုန်း

အမျှ အဆိုပါ နှစ်စဉ် စုဆောင်းငွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆက်မပြတ်၊ အဆိုပါ ရိုးရှင်းသော ပြန်ဆပ် ကာလ သည် အဆိုပါ ပြောင်းပြန် ၏ အဆိုပါ ကြိုတင် အခွန် ROI-

ရိုးရိုးရှင်းရှင်း ပြန်ဆပ် ကာလ ¼ $\frac{၁,၂၅၀,၀၀၀}{၄၇၆,၅၀၀}$ ¼ ၂။ ၆၂ နှစ်များ

ဆွဲဆောင်မှုရှိသော ROI နှင့် ပြန်ဆပ်သည့်ကာလအပေါ် အခြေခံ၍ ဤရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုသည် တန်ဖိုးရှိပုံရသည်။ လိုက်ရှာသည်။ နောက်ထပ် ရှိမရှိ၊ သို့မဟုတ် မဟုတ်ဘူး အဲဒါ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အကောင်အထည်ဖော်ခဲ့သည်။ ပါ့ မှီခို ကုမ္ပဏီမှ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအတွက် သတ်မှတ်ထားသော အတားအဆီးနှုန်း။

6.8. အာရုံခံစားမှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။

6.8.1. ရိုးရိုးရှင်းရှင်း ထိလွယ်ရှလွယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။

ပရောဂျက်တစ်ခု၏ စီးပွားရေးဆိုင်ရာ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုသည် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု လိုအပ်သည့် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုနှင့် ငွေသားစီးဆင်းမှုတို့မှ ပြုလုပ်နိုင်သည့် အကောင်းဆုံး ခန့်မှန်းချက်များကိုသာ အခြေခံနိုင်သည်။ မည်သည့်နှစ်တွင်မဆို ရရှိနိုင်သော အမှန်တကယ်ငွေသားစီးဆင်းမှုသည် ကုန်ကြမ်းကုန်ကျစရိတ်နှင့် အခြားလည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်များ အပြောင်းအလဲကြောင့် သက်ရောက်မှုရှိမည်ဖြစ်သည်။ နှင့် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အရမ်း မှီခို on အဆိုပါ အရောင်း

အသံအတိုးအကျယ် နှင့် ဈေးနှုန်း။ တစ် sensitivity ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ သည် ကြိုတင်ခန့်မှန်းချက်များတွင် မသေချာမရေရာမှုများ၏ သက်ရောက်မှုများကို ဆန်းစစ်သည့်နည်းလမ်းတစ်ခု ပရောဂျက်။ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို ဆောင်ရွက်ရန်အတွက်၊ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုနှင့် ငွေသားစီးဆင်းမှုတို့ကို အကြောင်းရင်းအမျိုးမျိုးအတွက် ဖြစ်နိုင်ခြေအရှိဆုံးတန်ဖိုးများဟု ယူဆထားသည့်အရာကို အသုံးပြု၍ ဦးစွာ တွက်ချက်ပါသည်။ ၎င်းသည် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအတွက် အခြေခံအမှုကို ချမှတ်ပေးသည်။ ကုန်ကျစရိတ်မော်ဒယ်တွင် အမျိုးမျိုးသော ဘောင်များကို ချိန်ညှိပြီးနောက်၊ ရှိလား a အပိုင်းအခြား ၏ အမှား အတွက် တစ်ခုစီ အချက် ၌ အလှည့်။ ဒီ ပါလိမ့်မယ်။ ရှ??? ဘယ်လောက်ထိလွယ်လဲ။ အဆိုပါ ငွေသား စီးဆင်းသည်။ နှင့် စီးပွားရေး သတ်မှတ်ချက် ဖြစ်ကြပါသည်။ ရန် အမှားများ ၌ အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ကိန်းဂဏန်းများ။ sensitivity ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာပေးသည်။ အချို့ ၏စိတ်ကူး အဆိုပါ ဘွဲ့ အန္တရာယ် ပါဝင်ပါတယ်။ ပရောဂျက်၏ ခန့်မှန်းချက် စွမ်းဆောင်ရည်အပေါ် အကဲဖြတ်ဆုံးဖြတ်ခြင်း။

အာရုံခံနိုင်မှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု၏ ရလဒ်များကို NPV သို့မဟုတ် DCFROR နှင့် လေ့လာထားသော ကန့်သတ်ချက်များ ကဲ့သို့သော $\times$ စီးပွားရေးစံနှုန်းတွ်စ်ခု၏ ကွက်ကွက်များအဖြစ် မကြာခဏတင်ပြပါသည်။ တစ်ခါတရံမှာ မြေကွက်ပေါင်းများစွာ ပြသထားသည်။ on အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ ဂရပ် သုံးပြီး a အတိုင်းအတာ ထံမှ ၀.၅ အခြေခံ တန်ဖိုး ရန် ၂ abscissa ကဲ့သို့ အခြေခံတန်ဖိုး။

6.8.2. ကန့်သတ်ချက်များ လေ့လာပါ။

အာရုံခံနိုင်စွမ်းခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း၏ရည်ရွယ်ချက်မှာ ပရောဂျက်၏အောင်မြင်နိုင်မှုအပေါ် သိသာထင်ရှားသောအကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသော အဆိုပါကန့်သတ်ဘောင်များကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန်ဖြစ်သည်။ ပုံမှန် အတိုင်းအတာ ကန့်သတ်ချက်များ နှင့် အများအားဖြင့် ယူဆရသည့် ကွဲလွဲမှု အတိုင်းအတာကို ဇယား 6.12 တွင် ပေးထားသည်။

ထုတ်လုပ်မှုနှုန်း ကွဲပြားခြင်း (ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုနှင့် ပုံသေကုန်ကျစရိတ်များကို စဉ်ဆက်မပြတ် ထိန်းသိမ်းထားစဉ်) စုံစမ်းစစ်ဆေးသည်။ အဆိုပါ ဆိုးကျိုးများ ၏ မမျှော်လင့်ဘဲ မြင့်မားသော စက်ရပ် ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု သို့မဟုတ် လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်မှုပြဿနာများအပြင် ထုတ်လုပ်နိုင်သည့် ကုန်ပစ္စည်းပမာဏ အပြည့်ရောင်းချရာတွင် မမျှော်လင့်ထားသောအခက်အခဲများ။ ဒီဇိုင်းစွမ်းရည်ထက် ကျော်လွန်၍ ထုတ်လုပ်မှုနှုန်း တိုးလာသည်။ ကိုလည်း ဖြစ် ဖြစ်နိုင်သည်။ အကယ်၍ အဆိုပါ အပင် ဒီဇိုင်း အနားသတ်များ ခွင့်ပြုပါ။ အချို့ အပို စွမ်းရည်သို့မဟုတ် အကယ်၍ ပိုမိုကောင်းမွန်သော ဓာတ်ကူပစ္စည်း စသည်တို့ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် အထွက်နှုန်းကို မြှင့်တင်နိုင်ပါသည်။

sensitivity ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတွင် အသုံးပြုရန် မည်သည့် feed နှင့် ထုတ်ကုန်စျေးနှုန်းများ ရွေးချယ်မှု အပေါ်မှာ ခိုင်ခိုင်မာမာမူတည်တယ်။ အဆိုပါ နည်းလမ်း ၏ စျေးနှုန်း ခန့်မှန်းချက် ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့်၊ စုစုပေါင်းကုန်ကြမ်းကုန်ကျစရိတ်ကို သီးခြားစီ ကုသခြင်းထက် ကုန်ကျစရိတ်ကို လေ့လာသော်လည်း ကုန်ကြမ်းကုန်ကျစရိတ်သည် အဓိကအချက်ဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရှိပါက ၎င်းတို့ကို ကုန်ကြမ်းတစ်ခုချင်းစီ၏ ကုန်ကျစရိတ်အဖြစ် ခွဲထုတ်နိုင်သည်။

6.8.3. စာရင်းအင်း နည်းလမ်းများ အတွက် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။

၌ a ရိုးရှင်းသော sensitivity ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း၊ တစ်ခုစီ ကန့်သတ်ချက် သည် အမျိုးမျိုး တစ်ဦးချင်း၊ နှင့် အဆိုပါ အထွက် ကန့်သတ်ချက်များသည် ပရောဂျက်ရှင်သန်နိုင်မှုအပေါ် သက်ရောက်မှုအရှိဆုံးဖြစ်ကြောင်း အရည်အသွေးပိုင်းနားလည်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ ပိုမိုတရားဝင်သော စွန့်စားခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတွင်၊ ဘောင်များအားလုံးကို တစ်ပြိုင်နက်တည်း ကွဲလွဲမှု၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ဆန်းစစ်ရန် ကိန်းဂဏာန်းနည်းလမ်းများကို အသုံးပြုပြီး စီးပွားရေးစံနှုန်းများတွင် ကွဲပြားမှုအကွာအဝေးကို အရေအတွက်အားဖြင့် ဆုံးဖြတ်သည်။ ၎င်းသည် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာအား ရွေးချယ်ထားသော စီးပွားရေးအတွက် ယုံကြည်မှုအတိုင်းအတာကို ခန့်မှန်းနိုင်စေပါသည်။ စံသတ်မှတ်ချက်သည် သတ်မှတ်ထားသော အတိုင်းအတာထက် ကျော်လွန်သည်ဟု ဆိုနိုင်သည်။

Piekarski (1984) မှ အဆိုပြုခဲ့သော ရိုးရှင်းသော စာရင်းအင်းဆိုင်ရာ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုနည်းလမ်းကို Humphreys (2005) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ခန့်မှန်းချက်ရှိ အရာတစ်ခုစီကို ဖြစ်နိုင်ခြေအများဆုံးအဖြစ် ဖော်ပြသည်။ တန်ဖိုး၊ *ML;* တစ်ခု အထက်တန်ဖိုး၊ *H;* နှင့် a တန်ဖိုးနိမ့်၊ *L* အပေါ်နှင့်အောက် တန်ဖိုးများ

စားပွဲ ၆.၁၂။ ထိလွယ်ရှလွယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ ကန့်သတ်ချက်များ

ကန့်သတ်	ဘောင် ၏ ကွဲလွဲမှု
အရောင်း ဈေးနှုန်း	+ 20% ၏ အခြေခံ (ပိုကြီးသည်။ အတွက် စက်ဘီးစီးခြင်း။
ကုန်ပစ္စည်းများ)	
ထုတ်လုပ်မှု နှုန်း	+ 20% ၏ အခြေခံ
ကျွေးပါ။ ကုန်ကျစရိတ်	− 10% ရန် + 30% ၏ အခြေခံ
လောင်စာဆီ ကုန်ကျစရိတ်	− 50% ရန် + 100% ၏ အခြေခံ
ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ်	− 20% ရန် + 100% ၏ အခြေခံ
ISBL မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု	— 20% ရန် + 50% ၏ အခြေခံ
OSBL မြို့တော် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု	— 20% ရန် + 50% ၏ အခြေခံ
ဆောက်လုပ်ရေး အချိန်	— ၆ လ ရန် + ၂ နှစ်များ
အတိုး နှုန်း	အခြေခံ ရန် အခြေခံ + ၂ ရာခိုင်နှုန်း အမှတ်များ

နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း သုံးပြီး အဆိုပါ အပိုင်းအခြားများ ၏ ကွဲပြားမှု ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၆.၁၂။ ဟိ ဆိုလိုတာ ထို့နောက် စံသွေဖည်မှုကို ခန့်မှန်းသည်။

$$\text{ဆိုလိုတာ တန်ဖိုး}_{\underline{2ML + L)}} = x \quad \underline{(H +} \qquad (၆.၅၁)$$

$$\text{စံ သွေဖည်ခြင်း}, S_x \quad \frac{9}{(H - L} \qquad (၆.၅၂)$$

$$= ၆၅$$

ဖြန့်ဝေပါက ပျမ်းမျှတန်ဖိုးသည် ဖြစ်နိုင်ခြေအရှိဆုံးတန်ဖိုးနှင့် ညီမျှမည်မဟုတ်ကြောင်း သတိပြုပါ။ သည် မျက်စောင်းထိုး ဒီ သည် မကြာခဏ အဆိုပါ အမှုတွဲ အတွက် ကုန်ကျစရိတ် လုပ်ဆောင်ချက်များ။

ထို့နောက် အခြားသတ်မှတ်ချက်များ၏ ပျမ်းမျှနှင့် စံသွေဖည်မှုကို ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ ၏ အဆိုပါ တစ်ဦးချင်း ဆိုလိုသည်။ နှင့် စံ သွေဖီသည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ ဇယား 6.13 တွင်ဖော်ပြထားသောစာရင်းအင်းသုံ့ပြား။

၎င်းသည် ပြီးပြည့်စုံသောကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းချက်တွင် အလုံးစုံအမှားအယွင်းကို ခန့်မှန်းရန်အတော်လေးလွယ်ကူစေပြီး၊ အနည်းငယ်ပိုခက်ခဲသဖြင့် NPV၊ TAC သို့မဟုတ် ROI ကဲ့သို့သော စီးပွားရေးစံနှုန်းများသို့ တိုးချဲ့နိုင်သည်။

ရှေ့ရိုးရှင်းသောနည်းလမ်းကို စာရင်းဇယားတစ်ခုအဖြစ်တည်ဆောက်မည့်အစား၊ ပိုမိုခေတ်မီသောချဉ်းကပ်မှုမှာ စီးပွားရေးပုံစံကိုယူကာ Monte Carlo simulation ကိုအသုံးပြု၍ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုပြုရန်ဖြစ်သည်။ Monte Carlo သရုပ်ဖော်မှုတွင်၊ ကျပန်းနံပါတ်များကို ထုတ်ပေးပြီး ၎င်း၏ခွင့်ပြုထားသော အတိုင်းအတာအတွင်း ကန့်သတ်ဘောင်တစ်ခုစီ၏တန်ဖိုးကို သတ်မှတ်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ parameter တစ်ခုစီသည် L နှင့်ညီနိုင်သည် ။ (R (H L)/10) ဘယ်မှာလဲ။ R သည် a ကျပန်း နံပါတ် အကြား ၁ နှင့် ၁၀။ ဟိ ခြုံငုံ ဖြစ်နိုင်ခြေ ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ တွက်ချက်ထားသော ကန့်သတ်ချက်များ (စီးပွားရေးစံနှုန်း) တွင် ထိုသို့သော simulations အများအပြားကို လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည် ။ Monte Carlo simulul-tion အတွက် စီးပွားဖြစ်ပရိဂရမ်များစွာကို ဥပမာအားဖြင့် REP/PC (Decision Sciences Corp.), @RISK (Palisade Corp.)၊ နှင့် CRYSTAL ဘောလုံး ၁ (ဆုံးဖြတ်ချက်ချခြင်း ၁ ကော်ပိုရေးရှင်း)။

စားပွဲ ၆.၁၃။ သုန်ဂျာ ၏ စာရင်းအင်းများ

အကယ်၍ : $y = f(x, z)$ ထို့နောက် y , S_y ၏စံသွေဖည်မှု S_x ၏ လုပ်ဆောင်ချက်အဖြစ်

ပေးအပ်သည်။ နှင့် S_z လုပ်ဆောင်ချက် y ၏ x , z စံသွေဖည် S_y

$y = \bar{ပုံဆိုး} + bz$	$S_y = \sqrt{a^2 S_x^2 + b^2 S_z^2}$
$y = \bar{x}\bar{z}$	$S_y = \bar{x}\bar{z}\sqrt{\frac{S_x^2}{\bar{x}^2} + \frac{S_z^2}{\bar{z}^2}}$
$y = \frac{\bar{x}}{\bar{z}}$	$S_y = \frac{\bar{x}}{\bar{z}}\sqrt{\frac{S_x^2}{\bar{x}^2} + \frac{S_z^2}{\bar{z}^2}}$

မှတ်စုများ-

1. *x နှင့် z ၏ ကွဲလွဲမှု 0 ဖြစ်သည်—ဆိုလိုသည်မှာ x နှင့် z အကြား ကိန်းဂဏာန်းဆိုင်ရာ ဆက်နွယ်မှုမရှိကြောင်း — နှင့် x နှင့် z တို့ကို ဒေတာအချက်ငယ်တစ်ခုမှ ခန့်မှန်းသည့် အခါတွင် ဤဖော်မြူလာများသည် တိကျစွာမှန်ကန်ပါသည်။*
2. အဘို့ a နောက်ထပ် အထွေထွေ ဖော်ပြချက် ၏ အဆိုပါ ဖော်မြူလာကိုကြည့်ပါ။ Ku (၁၉၆၆)။

Monte Carlo simulation ပြဿနာများကို ပုံဖော်ရာတွင် ဂရုပြုရပါမည်။ Monte Carlo နည်းလမ်း သွယ်ဝိုက်၍ ယူဆသည်။ အဲဒါ အားလုံး ကန့်သတ်ချက်များ ကွဲပြားသည်။ ကျပန်း နှင့် လွတ်လပ်စွာ ကန့်သတ်ချက်နှစ်ခုသည် ဆက်စပ်နေပါက (ဥပမာ၊ မွေးမြူရေးနှင့် ထုတ်ကုန်ဈေးနှုန်းများ သို့မဟုတ် အစားအစာနှင့် စွမ်းအင်ဈေးနှုန်းများ)၊ မဖြစ်သင့်ပါ။ လွတ်လပ်စွာကွဲပြားသည်။ မှန်ကန်တဲ့ ချဉ်းကပ်မှု ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ရန် ကွဲပြားသည်။ parameters များထဲမှ တစ်ခု ပြီးသည် အခြားကိုခန့်မှန်းပါ။ အားဖြင့် ဗမာပြည်ကို ဆက်စပ်မှု၊ ကျပန်း အမှား on အဆိုပါ ခန့်မှန်းသည်။ ကန့်သတ်ချက် ရန် ရောင်ပြန်ဟပ် အဆိုပါ တိကျမှု ၏ အဆိုပါ ဆက်စပ်မှု။

ကုန်ကျစရိတ်-ခန့်မှန်းစာပေတွင် စွန့်စားသုံးသပ်မှုဆိုင်ရာ အချက်အလက်များစွာပါရှိသည်။ အန္တရာယ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတွင် စာရင်းအင်းများအသုံးပြုခြင်းအတွက် ကောင်းမွန်သော နိဒါန်းများကို Humphreys (2005) နှင့် Sweeting (1997) တို့က ပေးဆောင်သည်။

6.8.4. အရေးပေါ်အခြေအနေ ကုန်ကျစရိတ်

ဟိ အယူအဆ ၏ a အရေးပေါ်အခြေအနေ တာဝန်ခံ ရန် ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် ကွဲပြားမှု ၌ အဆိုပါ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းခဲ့တာ မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၆.၂.၁၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဲဒါ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အကြံပြုထားသည်။ အဲဒါ a အနည်းဆုံး ISBL နှင့် OSBL ပုံသေအရင်းအနှီး၏ 10% ၏ အရေးပေါ်တာဝန်ခံ အသုံးပြုသင့်သည်။

ခန့်မှန်းချက်၏ယုံကြည်မှုကြားကာလကို သိပါက၊ ဆက်ကြေးကောက်ခံမှုများ ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ကိုလည်း ဖြစ် ခန့်မှန်း အခြေခံ on အဆိုပါ အလိုရှိသော အဆင့် ၏ သေချာမှု အဲဒါ အဆိုပါ ပရောဂျက် ပါလိမ့်မယ်။ မလွန်ကဲပါ။ အဆိုပါ ခန့်မှန်းထားသည်။ ကုန်ကျစရိတ်။ အဘို့ ဥပမာ၊ အကယ်၍ အဆိုပါ_ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက် သည် ပုံမှန် ဖြန့်ဝေပြီးနောက် ခန့်မှန်းသူတွင် အောက်ပါယုံကြည်မှုအဆင့်များ ရှိသည်။

- *ကုန်ကျစရိတ်သည် x ထက်နည်းသည်ဟု 90% ယုံကြည်သည်။* + ၁ ။ 3 S_x ။ & *ကုန်ကျစရိတ်သည် x ထက်နည်းသည်ဟု 95% ယုံကြည်သည်။* + ၁ ။ 65 S_x ။ & *ကုန်ကျစရိတ်သည် x ထက်နည်းသည်ဟု 98% ယုံကြည်သည်။* + ၂ ။ 05 S_x ။ & *ကုန်ကျစရိတ်ဆည် x ထက်နည်းသည်ဟု 99% ယုံကြည်သည်။* + ၂ ။ 33 S_x ။

ကုန်ကျစရိတ်ခန့်မှန်းချက်တစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်းများစွာသည် ကွဲလွဲသောဖြန့်ဝေမှုများဖြစ်သော်လည်း၊ ၎င်းတို့ကို ပေါင်းစပ်လိုက်သောအခါ ထွက်ပေါ်လာသောဖြန့်ဝေမှုသည် ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် ပုံမှန်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့်

ယုံကြည်စိတ်ချမှုအဆင့်အတွက် လိုအပ်သော အရေးပေါ်အခကြေးငွေပမာဏကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် ရှေ့လမ်းညွှန်ချက်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

မှတ်ချက် ကိုလည်း အဲဒါ a 10% အရေးပေါ်အခြေအနေ တာဝန်ခံ ပေးသည်။ 98% ယုံကြည်မှု ၏ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ဝင်လာ အောက်မှာ ခန့်မှန်းချက် အကယ်၍ အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ရှိသည်။ တိကျမှု + 6.5% (အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ အနီးစပ်ဆုံး S_x တွက်နည်း ညီမျှခြင်း 6.52) တွင်ပေးထားသည်။ ဒါက 10% အရေးပေါ် အခကြေးငွေကို သရုပ်ဖော်ပါတယ်။ လုပ်သင့်တယ်။ တကယ် ဖြစ် ကြည့်ရှုခဲ့သည်။ အဖြစ် a အနည်းဆုံး အဆင့် နှင့် သည် သာ သင့်လျော်သော အတွက် အသေးစိတ် ခန့်မှန်းချက် (Class 1 နှင့် Class 2) သည် နည်းပညာကို ကောင်းစွာနားလည်ပါသည်။

ဥပမာ ၆.၁၄

တန်ချိန် 200,000 တည်ဆောက်ရန် ISBL အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်၏ ပဏာမ (Class 4) ခန့်မှန်းချက် နှုန်း တစ်နှစ် အီသနော အပင် အားဖြင့် ပြောင်းဖူး ခြောက်သွေ့ ကြိတ်ခြင်း။ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ် $130 MM 30%/ ၅၀%။ စက်ရုံကို စိမ်းလန်းသော လယ်ကွင်းတွင် တည်ဆောက်မည်ဖြစ်ပြီး ပြင်ပကုန်ကျစရိတ်မှာ ဒေါ်လာ ၄၀ မှ ဒေါ်လာ ၆၀ မီလီမီတာကြား ရှိမည်ဟု ခန့်မှန်းထားသည်။ ခန့်မှန်းထားသည့်ပမာဏအတွင်း ပရောဂျက်ကို ဆောင်ရွက်နိုင်သည်ဟု 98% ယုံကြည် စေမည့် စုစုပေါင်းစီမံကိန်းကုန်ကျစရိတ်အတွက် တန်ဖိုးကို ခန့်မှန်းပါ ။

ဖြေရှင်းချက်

အဘို့ အဆိုပါ ISBL ကုန်ကျစရိတ်၊ ၈ = ၁၉၅ ဒေါ်လာ MM၊ ၄ = ၉၁ ဒေါ်လာ MM၊ နှင့် ML = $130 MM၊ ဒါကြောင့်

$$\bar{x}_{ISBL} = \frac{(H + 2\,ML + L)}{4} = \frac{(195 + 260 + 91)}{4} = 159 \text{ ဒေါ်လာ ။ ၅ MM} \quad (6.51)$$

$$\sigma_{x,ISBL} = \frac{(H - L)}{2.65} = \frac{၁၉၅ - ၉၁}{2.65} = \$\ 39\ ၂\text{MM} \qquad (၆.\ ၅၂)။$$

အလားတူ၊ အတွက် အဆိုပါ OSBL ကုန်ကျစရိတ်၊ ရှိလား အဆိုပါ အများဆုံး များပါတယ်။ တန်ဖိုး သည် ၌ အဆိုပါ အလယ် ၏ ပေးသောအကွာအဝေး

$$\bar{x}_{OSBL} = \frac{(H + 2\,ML + L)}{4} = \frac{(၄၀ + ၁၀၀ + ၆၀)}{4} = \$50\,\text{MM} \quad (၆.\ ၅၁)$$

$$\sigma_{x,OSBL} = \frac{(H - L)}{2.65} = \frac{၆၀ - ၄၀}{2.65} = \$\ 7\ ၅၅\,\text{MM} \qquad (၆.\ ၅၂)။$$

နှစ်မျိုးလုံး ဆိုလိုတာ တန်ဖိုးများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တိုးလာသည်။ အားဖြင့် 10% ရန် ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် အင်ဂျင်နီယာ ကုန်ကျစရိတ်၊ ဒါကြောင့် ပေးတဲ့ အဓိပ္ပါယ်ကို ပေါင်းစပ်တယ်။

$$\bar{x}_{\text{စုစုပေါင်း}} = \quad + ၁\,\text{။}=1\,x_{ISBL} \quad 1\,\text{။}\quad 1\,x_{OSBL} \quad \$205\,\text{။}\ ၂\,\text{MM}$$

$$\sigma_{\text{စုစုပေါင်း}} = \quad (1.1\,S_{x,ISBL} + (1.1\,S_{x,OS})^2 = \$43\,\text{MM}$$

ကျွန်တော်တို ရှိသည် 98% ယုံကြည်မှု အဲဒါ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် သည် နှည်းသော ထက် x ၂။ 05 S_x 205 . 2 (2 . 05 43 . 9) $295 MM ရှိရင် ငါတို့ ဘတ်ဂျက် အဆိုပါ ပရောဂျက် အတွက် ဒီ ပမာဏ (သို့မဟုတ် နူးညံ့သည်။ စာချုပ်)၊ ထို့နောက် ငါတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ လက်ခံခြင်း။ a ၁ ၌ ၅၀ အန္တရာယ် အဲဒါ အဆိုပါ ပရောဂျက် ပါလိမ့်မယ်။ ကျော်လွန် အဆိုပါ ပေးသည် ဘတ်ဂျက်။

6.9. ပရောဂျက် အစုစု ရွေးချယ်မှု

ဓာတု၊ ဆေးဝါး သို့မဟုတ် လောင်စာလုပ်ငန်းတွင် ပါဝင်သည့် ပုံမှန်ကုမ္ပဏီတစ်ခုသည် နှစ်စဉ်ပရောဂျက်များစွာကို အကဲဖြတ်မည်ဖြစ်သည်။ ဤစီမံကိန်းများထဲမှ အနည်းငယ်ကိုသာ အကောင်အထည်ဖော်ရန် ရွေးချယ်ထားသည်။ ဤကဏ္ဍတွင် ထိုရွေးချယ်မှုပြုလုပ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် စံနှုန်းများနှင့် နည်းလမ်းအချို့ကို ဆွေးနွေးထားသည်။

6.9.1. အမျိုးအစားများ ၏ ပရောဂျက်များ

ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု စီမံကိန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သယ်ဆောင် ထွက် အတွက် a မျိုးစုံ ၏ အကြောင်းပြချက်များ။

သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ သို့မဟုတ် အခြားဥပဒေများ အပြောင်းအလဲများကြောင့် *စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းလိုက်နာမှု ပရောဂျက်များကို မကြာခဏ လိုအပ်ပါသည်။* အကယ်၍

အစိုးရသည် အပင်ဘေးကင်းရေးဆိုင်ရာ စည်းမျဉ်းများကို ပြောင်းလဲပါက ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှု၊ သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန် သတ်မှတ်ချက်များ၊ ထို့နောက် မဟုတ်လျှင် တစ်ခု ကင်းလွတ်ခွင့် နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိသော၊ အဆိုပါ အပင် ရမယ်။ ဖြစ် မွမ်းမံထားသည်။ သို့မဟုတ် ပိတ်သည်။ ဆင်း စည်းမျဉ်းစည်းကမ်း လိုက်နာမှု စီမံကိန်းများ လုပ်ငန်းမှထွက်ရန်ကုန်ကျစရိတ်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းမရှိပါက ငွေကြေးစွမ်းဆောင်ရည် ညံ့ဖျင်းတတ်သည်။

ကုန်ကျစရိတ်လျှော့ချရေး စီမံကိန်းများသည် လက်ရှိစက်ရုံ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချရန် ရည်ရွယ်သည်။ အများဆုံး အသုံးများသောကုန်ကျစရိတ်လျှော့ချ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ *ကြိုတင်ပြင်ဆင်ထိန်းသိမ်းမှု* များအတွက်ဖြစ်ပြီး ၊ စက်ပစ္စည်းများကို အစားထိုးခြင်း၊ ပြုပြင်ခြင်း သို့မဟုတ် သန့်စင်ခြင်းတို့ကို စီစဉ်ထားသည့်ကြားကာလတစ်ခုအပြီးတွင်ဖြစ်သည်။ စက်ပစ္စည်းများသည် လုပ်ငန်းစဉ်၏ စွမ်းဆောင်ရည် သို့မဟုတ် ဘေးကင်းမှုကို ထိခိုက်စေနိုင်သည့် အနေအထားအထိ ယိုယွင်းမသွားမီ။ ကြိုတင်ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းမှု ပရောဂျက်အများစုသည် သေးငယ်ပြီး စက်ရုံပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးဘတ်ဂျက်ဖြင့် ကိုင်တွယ်ဆောင်ရွက်သော်လည်း အချို့မှာ အလွန်ကြီးမားပြီး ဈေးကြီးသော ပရောဂျက်များ ဖြစ်နိုင်သည်။ a အဓိက အပင် အပြီးပိတ်လိုက်သည်, အတွက် ဥပမာ၊ အစားထိုးခြင်း။ အဆိုပါ အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ ပြွန်များ ၌ a အဓိက

အပင်မီးဖို။ ကုန်ကျစရိတ်လျှော့ချရေးပရောဂျက်၏ နောက်ထပ်အသုံးများသည့် အမျိုးအစားမှာ *အပူပြန်လည်ရယူခြင်း* သို့မဟုတ် *အပူပေါင်းစည်းရေးပရောဂျက်များ* ဖြစ်ပြီး စွမ်းအင်ကုန်ကျစရိတ်လျှော့ချရန်အတွက် စက်ရုံအပူလဲလှယ်ကွန်ရက် သို့မဟုတ် အသုံးဝင်မှုစနစ်အား အဆင့်မြှင့်တင်ထားသည်။

ရင်းနှီးမြှုပ်နှံထားသော အရင်းအနှီးအပေါ် မြင့်မားသောအကျိုးအမြတ်များပေးနိုင်ရန် မျှော်လင့်နိုင်သည့် *တိုးတက်မှုပရောဂျက်များကို* ရန်ပုံငွေရှာကြသည် ။ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးစီမံကိန်းများတွင် တိုးချဲ့မှုများပါဝင်သည်။ ၏ ရှိပြီးသား ယူနစ်၊ မကြာခဏ ရည်ညွှန်းသည်။ ရန် အဖြစ် ***debottlenecking*** သို့မဟုတ် *ပြန်လည်မွမ်းမံခြင်း။ စီမံကိန်းများ,* အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် ဆောက်လုပ်ရေး ၏ လုံးဝ အသစ် အပင်များ ၌ *အခြေခံလူတန်းစားများ စီမံကိန်းများ*

ပရောဂျက်ကို ဒီဇိုင်းမရေးဆွဲမီတွင် ရှိပြီးသားစက်ရုံ၊ ဆိုက်နှင့် ထုတ်ကုန်များဆိုင်ရာ အချက်အလက်အများအပြား လိုအပ်ပါသည်။ အပင်ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများ ဒီဇိုင်းထုတ်ရာတွင် အသုံးဝင်စေရန်အတွက် စိုက်ထုတ်ခြင်း သို့မဟုတ် အခြားပုံစံများကို ပြန်လည်ပေါင်းစည်းခြင်းတွင် အားထုတ်မှုများစွာကို အများအားဖြင့် အသုံးပြုပါသည်။ အခြေခံလူတန်းစားပရောဂျက်များကို အများအားဖြင့် ဘွဲ့ကြိုဒီဇိုင်းပရောဂျက်များအဖြစ် အသုံးပြုကြပြီး ၎င်းတို့သည် ကိုယ်တိုင်ပါဝင်ပြီး မော်ဒယ်ပြန်လည်ပေါင်းစည်းရန် မလိုအပ်သောကြောင့်၊ သို့သော်လည်း စက်မှုလက်တွေ့တွင် ၎င်းတို့သည် ပရောဂျက်အားလုံး၏ 10% ထက်နည်းသည်။

6.9.2. ကန့်သတ်ချက်များ on အဆိုပါ ပရောဂျက် အစုစု

ဟိ အများဆုံး သိသာသည်။ ကန့်သတ်ချက် on အဆိုပါ အစုစု ၏ စီမံကိန်းများ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ငွေကြေးထောက်ပံ့သည်။ သည် ကုမ္ပဏီ၏ဘဏ္ဍာရေးအစီအစဉ်များဖြင့် ကန့်သတ်ထားသည့်အရင်းအနှီးရရှိနိုင်မှု (အပိုင်း 6.6 ကိုကြည့်ပါ)။

အရင်းအနှီး အသုံးစရိတ် သည် မကြာခဏ သတ်မှတ် ၌ အချိုးအစား ရန် အရောင်း၊ လည်ပတ်ခြင်း။ အမြတ်၊ သို့မဟုတ် စုစုပေါင်း ပိုင်ဆိုင်မှု။ ဧယား 6.14 သည် ကမ္ဘာ့အကြီးဆုံး ဓာတုကုမ္ပဏီအချို့အတွက် အရင်းအနှီးအသုံးစရိတ်ဆိုင်ရာ လတ်တလောအချက်အလက်များကို ပြသထားသည်။ ကုမ္ပဏီအများစုသည် ဧယား 6.14 မှ ကြည့်ရှုနိုင်သည်။ မြို့တော် အသုံးစရိတ် ဖြစ်ခဲ့သည်။ အကြား ၄ နှင့် 6% ၏ အရောင်း နှင့် ကိုလည်း အကြား ၄ ပိုင်ဆိုင်မှု၏ 6%။ ယင်းအတွက် အဓိကခြွင်းချက်မှာ ရေနံကုမ္ပဏီများ (ExxonMobil Chemical နှင့် Chevron Phillips) နှင့် Sinopec တို့ဖြစ်သည်။ ရေနံကုမ္ပဏီများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဓိကအားဖြင့် ပါဝင်ပါတယ်။ ၌ အဆိုပါ ထုတ်လုပ် ၏ ကုန်စည်

ဓာတုပစ္စည်းများ၊ နှင့် 2005 ခုနှစ်အတွင်း ဤကဏ္ဍသည် စက်ဘီးစီးမှု အထွတ်အထိပ်သို့ ရောက်ရှိခဲ့ပြီး အရောင်းနှင့် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအချိုး မြင့်မားခဲ့သည်။ ဟိ အမှုတွဲ ၏ Sinopec သည် a နည်းနည်း မတူဘူး။ ၌ ၂၀၀၅၊ Sinopec ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဆဲ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ပိုင်ဆိုင်သည်။ အားဖြင့် ကွန်မြူနစ် အစိုးရ ၏ အဆိုပါ လူတွေရဲ့ နိုဝင်ဘာ ၏ တရုတ် နှင့် ဖြစ်ခဲ့သည်။ အစ ရန် generate အပိုဆောင်း မြို့တော် အားဖြင့် ပူဇော်သက္ကာ ရှယ်ယာများ ရန် နိုင်ငံတကာ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံသူများ။ ဟိ အချိုးအစား အလွန်မြင့်မားသည်။ အရောင်း ဝင်ငွေ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံခဲ့သည်။ ၌ မြို့တော် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ထို့ကြောင့် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအားဖြင့် လွတ်လပ်သောစျေးကွက်ကုမ္ပဏီတစ်ခုသည် တွေ့ကြုံခံစားရမည်မဟုတ်သည့် နိုင်ငံရေးဖိအားများကို ထင်ဟပ်နေပြီး ပြင်ပအရင်းအနှီးဝင်ရောက်လာမှုမှ ထွက်ပေါ်လာသော ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများကို တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ထင်ဟပ်စေသည်။

တစ် ဒုတိယ အရေးကြီးတယ်။ ကန့်သတ်ချက် on အဆိုပါ နံပါတ် ၏ စီမံကိန်းများ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် သယ်ဆောင် ထွက်သည်။ အဆိုပါ ရရှိနိုင်မှု ၏ ဝေဖန် အရင်းအမြစ်များ။ ကုမ္ပဏီတွေ အတူ သေးငယ်သည်။ အင်ဂျင်နီယာ ဝန်ထမ်းများ ပါလိမ့်မယ်။ ပရောဂျက်အနည်းငယ်ကိုသာ တစ်ချိန်တည်းတွင် ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။ Engineering, Procurement, and Construction (EPC) ကန်ထရိုက်တာများဖြင့် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အသုံးပြုနေသော်လည်း၊ ပိုင်ရှင်များသည် ပရောဂျက်တစ်ခုစီအတွက် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ ပံ့ပိုးမှုအချို့ကို ပံ့ပိုးရန် လိုအပ်နေသေးသည်။ EPC ကန်ထရိုက်တာများ ရရှိမှု ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ တစ်ခု ထုတ်ပြန်သည် ကာလအတွင်း ကြိမ် အထွတ်အထိပ် စက်မှုလုပ်ငန်း ဆောက်လုပ်ရေး။ ကျယ်ပြန့်သော သုတေသနနှင့် ဖွံ့ဖြိုးရေးလုပ်ငန်း လိုအပ်သည့် ပရောဂျက်များသည် သုတေသီများနှင့် စမ်းသပ်စက်ရုံများ ရရှိနိုင်မှုအပေါ် ကန့်သတ်ချက်များကြောင့် နှောင့်နှေးနိုင်ပါသည်။

မကြာခဏဆိုသလို အရေးကြီးဆုံးကန့်သတ်ချက်ကို စည်းမျဉ်းစည်းကမ်း အချိန်ဇယားများဖြင့် သတ်မှတ်သည်။ စည်းကမ်းလိုက်နာမှု စီမံကိန်းများ ရမယ်။ ဖြစ်ပြီးပါပြီ။ ၌ အချိန် အတွက် အဆိုပါ အပင် သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန် ရန် လိုက်လျောသည်။

စားပွဲ ၆.၁၄။ အရင်းအနှီး အသုံးစရိတ် ၏ ကြီးမားသည်။ ဓာတု ကုမ္ပဏီတွေ

ကုမ္ပဏီ	အရောင်း (MM$)	သားတင်အမြတ် (MM$)	စုစုပေါင်း ပိုင်ဆိုင်မှုများ (MM$)	ငွေလုံးငွေရင်း အသုံးစရိတ် (MM$)	မြို့တော်/အရောင်း	မြို့တော်/ပိုက်ကွန် အမြတ်	မြို့တော်/ပိုင်ဆိုင်မှု
BASF	၅၀.၆၂၉	၃,၅၆၂	၄၂.၁၄၉	၂,၅၉၂	၀.၀၅၁	၀.၇၂၈	၀.၀၆၁
ဒေါင်း	၄၆၃၀၀၇	–	၄၅.၉၃၄	၁,၅၉၇	၀.၀၃၄	–	၀.၀၃၅
ဘေယာ	၃၂,၄၃၄	၁,၈၉၂	၄၃.၄၉.၅	၁,၆၄၄	၀.၀၅၁	၀.၈၆၉	၀.၀၃၈
ExxonMobil ဓာတု	၂၆.၇၇၇	၃,၄၀၃	–	၆၅၄	၀.၀၂၄	၀.၁၉၂	–
DuPont	၂၆.၆၃၉	၂,၀၅၃	၃၃.၂၅၀	၁,၃၄၀	၀.၀၅၀	၀.၆၅၃	၀.၀၄၀
Sinopec	၂၂.၁၆၇	–	–	၁၁.၆၃၅	၀.၅၂၅	–	–
မစ်ဆူဘီရှီ ဓာတု	20,490	၇.၈	၁၈.၀၈၉	၈၃၂	၀.၀၄၁	၁.၁၄၃	၀.၀၄၆
လီယွန်ဒဲလ်	၁၈.၆၀၆	၅၄,၉၈၀	၁၄,၉၈၀	၂၄၉	၀.၀၁၃	၀.၄၆၉	၀.၀၁၇
Akzo နိုဘယ်	၁၅.၃၉.၈	၁၁၁၃၈	၁၄.၇၁၇	၆၀၉	၀.၀၄၀	၀.၅၃၅	၀.၀၄၁
Degussa	၁၃.၉.၀	-၅၈.၂	၁၅.၉.၈၈	၉၆၄	၀.၀၆၉	-၁.၆၅၆	၀.၀၆၀
ဆူမီတိုမို ဓာတု	၁၃.၂၄၀	–	၁၈.၅.၂၉	၁,၀၆၃	၀.၀၈၀	–	၀.၀၅၇
အဆာဟိ Kasei	၁.၇၄၇	၅၀၈	၁၁.၇၀၅	၅၆၄	၀.၀၄၄	၁.၁၁၀	၀.၀၄၈
Mitsui ဓာတု	၁.၅.၂၄	၃၇၅	၁၁၃၃၀၄	၆၉၂	၀.၀၅၅	၁.၈၄၅	၀.၀၆၁
ဆိုလ်ဗေး	၁၀.၁၄၁	၉၆၇	၁၃.၃၁	၂.၂၈၆	၀.၂၂၅	၂.၃၆၄	၀.၁၇.၂
ဘရွန် ဖီးလစ်	၁၀၇၀၇	၈၅၃	၆,၉၆၀	၁၇၇	၀.၀၁၇	၀.၂၀၈	၀.၀.၅
DSM	၉,၇၀၇	၆၂၄	၁၁.၈၇၄	၄၇၅	၀.၀၄၉	၀.၇၆၁	၀.၀၄၀
Shin-Etsu	၉.၅၉၄	၉၇၉	၁၄။၂၆	၁,၀၁၉	၀.၁၀၆	၁.၀၄၁	၀.၀၇.၂
ဂျွန်ဆင်-မက်သီ	၈.၇၇.၂	–	၃,၉၉၅	၂၂၉	၀.၀.၆	–	၀.၀၅၇
ပျော့ပျောင်းခြင်း။	၈.၄၆၉	-၇၅	၅.၁၄.၂	၂၉၇	၀.၀၃၅	-၃,၉၆၀	၀.၀၅၈
လေ ထုတ်ကုန်များ	၈.၁၄၄	၇၁.၂	၁၀၄၀၉	၁,၀၄၃	၀.၁၉	၁.၄၆၅	၀.၁၀၀
Syngenta	၈။၁၀၄	၆၂၂	၁၁,၆၀၈	၁၇၄	၀.၀.၁	၀.၂၈၀	၀.၀၁၅
Rohm & Haas	၇.၉၉၄	၆၃၇	၉.၇၂၇	၃၃၃	၀.၀၄၂	၀.၅၂၃	၀.၀၃၄

မှတ်စုများ-

1. အရင်းအမြစ်- ဒေးဗစ် (၂၀၀၆)။
2. နံပါတ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ 2005 ဘဏ္ဍာရေးအပေါ်အခြေခံသည်။ ဒေတာ။

ဥပဒေသစ်နှင့်အတူ။ ၎င်းသည် ပရောဂျက်အား စီစဉ်ရန်၊ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲကာ တည်ဆောက်ရမည်ဖြစ်ပြီး ကုမ္ပဏီအား ပေးဆောင်ရမည့် ပုံမှန်အားဖြင့် 5 နှစ်အောက် ကျဉ်းမြောင်းသော ပြတင်းပေါက်ကို ညွှန်ပြနိုင်သည်။ ပရောဂျက်ကို ဘယ်အချိန်မှာ စလုပ်မယ်ဆိုတာ ရွေးချယ်မှုနည်းတယ်။

စည်းမျဉ်းစည်းကမ်း အချိန်စာရင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အလွန်အမင်း အရေးကြီးတယ်။ အတွက် ဆေးဝါး ထုတ်ကုန်များ။ တစ် ဆေးအသစ် သည် ကာကွယ်ထားသည်။ အားဖြင့် မူပိုင်ခွင့် အတွက် ၂၀ နှစ်များ ထံမှ အဆိုပါ ရက်စွဲ အဆိုပါ မူပိုင်ခွင့် သည် တင်သွင်းခဲ့သည်။ လွန်၏။ ထိုအချိန်တွင် ပြိုင်ဘက်များသည် ဆေးဝါး၏ ယေဘုယျဖားရှင်းများကို ရောင်းချနိုင်ခဲ့ပြီး ဈေးနှုန်းမှာ အများအားဖြင့် သိသိသာသာ ကျဆင်းသွားခဲ့သည်။ ဆေးဝါးအသစ်ကို ဈေးကွက်ချဲ့ထွင်ခြင်းမပြုမီ၊ ထုတ်ကုန်နှင့် ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်

နှစ်ခုလုံးကို အစားအသောက်နှင့် ဆေးဝါးကွပ်ကဲမှုအဖွဲ့မှ အတည်ပြုရမည်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ဆေးဝါးထုတ်လုပ်သူများသည် FDA ၏ခွင့်ပြုချက်နှင့် မူပိုင်ခွင့်သက်တမ်းကုန်ဆုံးချိန်ကြားတွင် ဆေးဝါးတစ်ခုမှ ၎င်းတို့ရရှိနိုင်သည့် ဝင်ငွေကို အများဆုံးရရှိရန် ကြိုးပမ်းကြသည် ။ ၎င်းသည် အတည်ပြုချက်လုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း ကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုများပြုလုပ်ရန် လိုအပ်ပြီး နောက်ဆုံးခွင့်ပြုချက်ရရှိသောအခါ ထုတ်လုပ်မှုနှုန်းကို လျင်မြန်စွာမြှင့်တင်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ဆေးဝါးကုမ္ပဏီတစ်ခုအတွက် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုပရောဂျက်များ၏ အစုစုသည် ထုတ်ကုန်အသစ်များအတွက် စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းအတည်ပြုမှုလုပ်ငန်းစဉ်၏ မျှော်လင့်ထားသည့်ရလဒ်များမှ ပြင်းထန်စွာ လွှမ်းမိုးနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

6.9.3. ဆုံးဖြတ်ချက် သတ်မှတ်ချက်

မတူဘူး။ အမျိုးအစားများ ၏ စီမံကိန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ စီရင်ခဲ့သည်။ သုံးပြီး မတူဘူး။ စီးပွားရေး သတ်မှတ်ချက်

မှာ အဆိုပါ အပင် သို့မဟုတ် site စကေး၊ စီမံခန့်ခွဲမှု မေ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပေးသည် a သေးငယ်သည်။ လိုသလို အရင်းအနှီး ဘတ်ဂျက် အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ကြိုတင်ကာကွယ်မှု ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု နှင့် ကုန်ကျစရိတ်-လျှော့ချရေး ပရောဂျက်များ (တကယ်လို့ မျိုမချပါ။ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းလိုက်နာမှုစီမံကိန်းများအားဖြင့်တက်။) ဤပရောဂျက်များကို ပြန်ဆပ်ခြင်း၊ ROI သို့မဟုတ် စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ်များကဲ့သို့သော ရိုးရှင်းသောအတိုင်းအတာများကို အသုံးပြု၍ အဆင့်သတ်မှတ်လေ့ရှိသည်။ ရန်ပုံငွေအတွက် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် ပရောဂျက်တစ်ခုအတွက်၊ ၎င်းသည် အနိမ့်ဆုံး (သို့မဟုတ် အများဆုံး) စံသတ်မှတ်ချက်နှင့် ပြည့်မီရမည်ဖြစ်ပြီး၊ *အတားအဆီး ဟု လူသိများသော၊ နှုန်း* ဥပမာအားဖြင့်၊ ကုမ္ပဏီတစ်ခုသည် ငွေပြန်ဆပ်သည့်ကာလ 2 နှစ်ထက်မနည်းပါက ပရောဂျက်များကို ရန်ပုံငွေမပေးသင့်ကြောင်း ညွှန်ကြားနိုင်သည်။ စည်းကမ်းလိုက်နာမှု စီမံကိန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ အကဲဖြတ်သည်။ အခြေခံ on အနည်းဆုံး တိုးမြင့်လာသည်။ စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ်၊ ကတည်းက အဲဒါ သည် သွယ်ဝိုက်၍ ယူဆသည်။ အဲဒါ ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မဟုတ်ဘူး အပိုဆောင်း ဝင်ငွေ။ ရှိရင် ဟိုမှာ ဥပမာအားဖြင့် ထုတ်ကုန်တစ်ခုရောင်းချခြင်းမှ အပိုဝင်ငွေဖြစ်ပြီး၊ ထို့နောက် ၎င်းသည် ကုန်ကျစရိတ်များနှင့် နှိုင်းယှဉ်နိုင်ပါသည်။ လိုက်နာမှု စရိတ်စက ဆိုလျှင်၊ အလွန်အကျွံဆိုလျှင် ဆိုက်ကိုပိတ်ခြင်း သို့မဟုတ် ရောင်းချခြင်း၏ အခြားကုန်ကျစရိတ်များကိုလည်း အကဲဖြတ်မည်ဖြစ်သည်။

အဖြစ် သတ်မှတ်ထားသော တိုးမြင့်လာသော ROI ပေါ်မူတည်၍ အကဲဖြတ်လေ့ရှိသည်

$$\text{ပွားများခြင်း။ ROI} = \frac{\text{တိုးမြင့်လာသည်။ အမြတ်}}{\text{တိုးမြင့်လာသည်။ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု}} \times 100\,\% \qquad (6.53)$$

တစ် သီးခြား အခက်အခဲ နှုန်း သည် သတ်မှတ် အတွက် တိုးမြင့်လာသည်။ ROI ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများ ရန် ကြီးမားသောပရောဂျက်တစ်ခုသည် ၎င်းတို့၏ကိုယ်ပိုင်အခွင့်အရေးဖြင့် ပေးချေပြီး အခြေခံပရောဂျက်၏ ဆွဲဆောင်မှု (သို့မဟုတ် အရွယ်အစား) ကြောင့်သာ ရန်ပုံငွေမရရှိပါ။ ၎င်းသည် ပရောဂျက်ကုန်ကျစရိတ်များကို တားဆီးရန် ကူညီပေးသည် ။

မေဂျာ ကြီးထွားမှု နှင့် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ စီမံကိန်းများ အဲဒါ လိုအပ်သည် သိသိသာသာ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ကော်ပိုရိတ်အဆင့်တွင် အကဲဖြတ်သည်။ ကုမ္ပဏီအများစုသည် ပြည်တွင်းပြန်အမ်းငွေ (IRR သို့မဟုတ် DCFROR)၊ ပုံသေနှင့်

လုပ်ငန်းအရင်းအနှီးနှင့် NPV တို့ကို ကြည့်ရှုသည်။ အတိုးနှုန်းသည် အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်နှင့် ညီမျှသည်။ အပိုင်း 6.9.2 တွင်ဖော်ပြထားသောအချက်များဖြင့် ပရောဂျက်များရွေးချယ်ခြင်းကို ကန့်သတ်ထားသည်။ ရွေးချယ်ထားသော ပရောဂျက်များသည် သီးခြားစီးပွားရေး သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန်လိုင်းကို ချဲ့ထွင်လိုသောဆန္ဒ၊ အိန္ဒိယ သို့မဟုတ် တရုတ်ကဲ့သို့ စီးပွားရေး လျင်မြန်စွာ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်နေသော ဒေသတွင် ကုမ္ပဏီ၏တည်ရှိမှုကို ချဲ့ထွင်လိုသောဆန္ဒကဲ့သို့သော မဟာဗျူဟာအချက်များကြောင့်လည်း ပြင်းထန်စွာ လွှမ်းမိုးနိုင်ပေမည်။

ရွေးချယ်မှုပြဿနာကို ရိုးရှင်းစေရန် နည်းလမ်းနှစ်ခုကို အများအားဖြင့် အသုံးပြုကြသည်။ ကုမ္ပဏီ စီနီယာ စီမံခန့်ခွဲမှု သည် မဟုတ်ဘူး ရင်ဆိုင်တယ်။ အတူ a စာရင်း ၏ ထောင်ပေါင်းများစွာ ၏ အလားအလာရှိသော စီမံကိန်းများ။ ဟိ ပထမ သည် ရန် သတ်မှတ် အတွင်းပိုင်း အခက်အခဲ နှုန်းထားများ အခြေခံ on ရိုးရှင်းသော အတိုင်းအတာများ အဲဒီလို IRR သို့မဟုတ် ပြန်ပေးသည့်အနေဖြင့် အကဲဖြတ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်၏ အစောပိုင်းအဆင့်တွင် ဆွဲဆောင်မှုမရှိသောပရောဂျက်များကို ပေါင်းမြုပ်သွားစေရန်။ ဒုတိယနည်းလမ်းမှာ ရရှိနိုင်သော အရင်းအနှီးဘတ်ဂျက်ကို အမျိုးအစားများခွဲရန် (တစ်ခါတစ်ရံ *ပုံးများအဖြစ်* ရည်ညွှန်းသည်) ကွဲပြားခြားနားသော ဒေသများနှင့် လုပ်ငန်းများ၏ ပြိုင်ဆိုင်မှုလိုအပ်ချက်များ၊ တိုးတက်မှုဧရိယာများနှင့် ထူထောင်ထားသော ထုတ်ကုန်များ စသည်တို့ကို ဟန်ချက်ညီစေရန်၊ အမျိုးမျိုးသော မဟာဗျူဟာမြောက် စီးပွားရေးယူနစ်များ သို့မဟုတ် ဒေသဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းခွဲများ (ကုမ္ပဏီဖွဲ့စည်းပုံအပေါ်မူတည်၍) တစ်ခုစီသည် ၎င်းတို့၏ အဆိုပြုထားသော အရင်းအနှီးဘတ်ဂျက်များနှင့် အဆင့်သတ်မှတ်ထားသော ပရောဂျက်များစာရင်းကို တင်ပြကြသည်။ ထို့နောက် ကော်ပိုရိတ်အကြီးတန်းစီမံခန့်ခွဲမှုသည် မတူညီသောအကြားတွင် ဗျူဟာမြောက် ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ ပြုလုပ်သည်။ အမျိုးအစားများ နှင့် ဆုံးဖြတ်သည်။ ဘယ်မှာလဲ။ ရန် ဆွဲ အဆိုပါ လိုင်း ၌ တစ်ခုစီ စာရင်း အဲဒီလို အစုစု အစုစုသည် ၎င်းတို့၏ မဟာဗျူဟာ ရည်မှန်းချက်များနှင့်အညီ ဟန်ချက်ညီစေရန် သတ်မှတ် အတွက် အဆိုပါ ကုမ္ပဏီ။ ၌ a ကြီးမားသော ကော်ပိုရေးရှင်း၊ ဒီ လုပ်ငန်းစဉ် မေ ဖြစ် ထပ်ခါထပ်ခါ မှ နှစ်ခု

သို့မဟုတ် ရွေးချယ်ထားသော ပရောဂျက်များစာရင်းကို ပိုမိုမြင့်မားသောအဆင့်အထိ လွှဲပြောင်းပေးသည့် စီမံခန့်ခွဲမှုအဆင့်များ သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပိုသောအဆင့်များ အဆင့်အတွက် နောက်ထပ် သုံးသပ်ချက် နှင့် အတည်ပြုချက် မီ အဆိုပါ မြို့တော် သည် လုပ်ပိုင်ခွင့်

ဟိ ပြဿနာ ၏ အစုစု ရွေးချယ်မှု သည် အလွယ်တကူ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ကိန်းဂဏာန်း အဖြစ် a ကန့်သတ်ထားသော ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း- အများဆုံးလုပ်ပါ။ စီးပွားရေး စံသတ်မှတ်ချက် ဘာသာရပ် ရန် ကန့်သတ်ချက် on ရရှိနိုင် မြို့တော်။ ၎င်းသည် ပရောဂျက်အရွယ်အစားများကို ပြင်ဆင်နေသမျှကာလပတ်လုံး ရောစပ်ကိန်းပြည့်မျဉ်းပရိုဂရမ် (MILP) အဖြစ် ပုံဖော်နိုင်သည့် ''knapsack ပြဿနာ'' ၏ ပုံစံတစ်ခုဖြစ်သည်။ (မဟုတ်ပါက၊ ၎င်းသည် ပေါင်းစပ်-ကိန်းပြည့်မဟုတ်သော ပရိုဂရမ်တစ်ခု ဖြစ်လာသည်။) လက်တွေ့တွင်၊ အစုစုရွေးချယ်မှုအတွက် ဂဏာန်းနည်းလမ်းများကို အလွန်ရှားရှားပါးပါး၊ ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားသည့် ဗျူဟာမြောက်အချက်များစွာသည် စီးပွားရေးဆိုင်ရာ ရည်မှန်းချက်နှင့် ဆက်နွယ်ရန် ခက်ခဲသောကြောင့် အရေအတွက်နှင့် ဆက်စပ်နေပါသည်။

6.10. အကိုးအကားများ

အာမုတ်၊ ၎။ ည။ (၂၀၀၇)၊ *ကျွမ်းကျင်မှု နှင့် ဗဟုသုတ ၏ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာ*၊ ၅ ရက်နေ့ ed ပြန်လည်ပြင်ဆင်ထားသည်။ (AACE International)။

Aspen Richardson၊ (၂၀၀၃) *နိုင်ငံတကာ ဆောက်လုပ်ရေး ကုန်ကျစရိတ် အချက်ပြ တည်နေရာလက်စွဲ* (Aspen Technology Inc.)။

Aspentech (၂၀၀၂က) *Aspen ICARUS လုပ်ငန်းစဉ် အကဲဖြတ်သူ အသုံးပြုသူ လမ်းညွှန်* (ပန်းပင် နည်းပညာ Inc.) Aspentech (၂၀၀၂ခ) *ICARUS ကိုးကား- ICARUS အကဲဖြတ်ခြင်း။ အင်ဂျင် (IEE) 30.0* (ပန်းပင် နည်းပညာ Inc.)

Bechtel၊ ဌ။ ခ (၁၉၆၀)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု* ၆၇ (ဖေဖော်ဝါရီ ၂၂) ၁၂၇။ ခန့်မှန်းချက် အလုပ်လုပ် မြို့တော် လိုအပ်ချက်များ။

Bridgewater, AV (1979) *Chem Eng,* 86(24) 119. နိုင်ငံတကာ ဆောက်လုပ်ရေးကုန်ကျစရိတ် တည်နေရာ အချက်များ။

တံတားရေ၊ တစ် v. နှင့် မွမ်ဖို့ဒ်၊ ဂ။ ည။ (၁၉၇၉)၊ *အညစ်အကြေး ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း။ နှင့် ညစ်ညမ်းမှု ထိန်းချုပ်ရေးလက်စွဲစာအုပ်*၊ Ch. 20 (George Godwin)။

Chem စနစ်များ။ (၁၉၉၉)၊ *Adipic အက်ဆစ် PERP သတင်းပို့တယ်။ ၉၈/၉၉-၃* ။ (Chem စနစ်များ Inc.)

Cran၊ ည။ (၁၉၇၆က) *အင်ဂျင်နီယာ နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် စီးပွားရေး*၊ ၁၊ ၁၀၉–၁၁၂။ EPE စိုက်တယ်။ ကုန်ကျစရိတ် နိုင်ငံတကာညွှန်းကိန်းများ (၁၉၇၀ 100)။

Cran၊ ည။ (၁၉၇၆ခ) *အင်ဂျင်နီယာ နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် စီးပွားရေး*၊ ၁၊ ၃၂၁–၃၃၃။ EPE စိုက်တယ်။

ကုန်ကျစရိတ် နိုင်ငံတကာ ညွှန်းကိန်းများ ။

ဒေးဗစ်၊ N (၂၀၀၆)၊ *ICIS ဓာတု စီးပွားရေး အမေရိကတိုက်*၊ ၂၇၀(၁၁)၊ ၂၀။ မုန့် ၏ အဆိုပါ သီးနှံ ထိပ်တန်း ကု မွ ဏီ ၁၀၀ ။

ထမင်းစားပွဲ၊ ငါ။ (၂၀၀၃)၊ *ရေခဲသေတ္တာ စနစ်များ နှင့် အသုံးချမှု* (Wiley)။

ဒေါက်၊ ည။ အမ် (၁၉၈၈)၊ *အယူအဆ ဒီဇိုင်း ၏ ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များ* (McGraw-Hill)။

သဲကန္တာရ၊ ဌ။ R (၂၀၀၇)၊ *ခန့်မှန်းခြင်း။ ၌ ကျွမ်းကျင်မှု နှင့် ဗဟုသုတ ၏ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာ* ၊ ၅ ရက်နေ့ ed ပြန်လည်ပြင်ဆင်ထားသည်။

Ch ၉ (AACE နိုင်ငံတကာ)။

Estrup၊ ဂ။ (၁၉၇၂)၊ *Brit Chem Eng Proc နည်းပညာ* ၊ ၁၇၊ ၂၁၃။ ဟိ သမိုင်း ၏ အဆိုပါ ဆယ်ပုံခြောက်ပုံ စည်းကမ်း အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်။

ဂရက်၊ ဃ။ c (၁၉၈၉)၊ *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ စီးပွားရေးပညာ* (ဗန် Nostrand Reinhold)။

ဂျရတ်၊ တစ် အမ် (၂၀၀၀)၊ *လမ်းညွှန် ရန် အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်*၊ 4th ed (အဖွဲ့အစည်း ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ)။

ဂူသရီ၊ K အမ် (၁၉၆၉)၊ *Chem Eng*၊ ၇၆(၆)၊ ၁၁၄။ အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်။

ဂူသရီ၊ K အမ် (၁၉၇၄)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် စိုက်တယ်။ ခန့်မှန်းခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း၊ နှင့် ထိန်းချုပ်မှု* (လက်သမား စာအုပ် ကုမ္ပဏီ)။

လက်၊ ဒဗလျူ။ c (၁၉၅၈)၊ *ဓာတ်ဆီ သန့်စင်စက်*၊ ၃၇(၉)၊ ၃၃၁။ ထံမှ စီးဆင်း စာရွက် ရန် ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်။

Happle၊ ည။ နှင့် ဂျော်ဒန်၊ ဃ။ ဆ (၁၉၇၅)၊ *ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ် ဘောဂဗေဒ*၊ 2nd ed (မာဆယ် ဒက်ကာ)။ ဟမ်ဖရေး၊ K K (၁၉၉၁)၊ *Jelen ရဲ့ ကုန်ကျစရိတ် နှင့် ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ အင်ဂျင်နီယာ* ၊ ၃ ed (McGraw-တောင်တန်း)။

ဟမ်ဖရေး၊ K K (၂၀၀၅)၊ *ပရောဂျက် နှင့် ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာများ လက်စွဲစာအုပ်*၊ 4th ed (AACE နိုင်ငံတကာ)။

ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် စီမံဆောင်ရွက်ခြင်း။ (2003) *Petrochemical Processes 2003* (Gulf Publishing Co.)။ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် စီမံဆောင်ရွက်ခြင်း။ (2004a) *Gas Processes 2004* (Gulf Publishing Co.)။

ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် ဆောင်ရွက်နေသည်။ (၂၀၀၄ခ) *သန့်စင်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ၂၀၀၄* (ပင်လယ်ကွေ့ ထုတ်ဝေခြင်း။ Co.)

Ku, H. (1966) *J Res Nat Bur Standards-C Eng and Instr* , 70C(4), 263–273။

အမှားဖော်မြူလာများ ဖြန့်ကျက်အသုံးပြုခြင်းဆိုင်ရာ မှတ်စုများ။

လန်း၊ ဇ ည။ (၁၉၄၈)၊ *Chem Eng*၊ ၅၅(၆)၊ ၁၁၂။ ရိုးရှင်းသော ချဉ်းကပ် ရန် ပဏာမ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်။

Lyda, TB (1972) *Chem Eng,* 79 (စက်တင်ဘာ 18) 182. အလုပ်အရင်းအနှီး ဘယ်လောက်ရှိမလဲ။

ပရောဂျက်အသစ်လိုအပ်ပါသလား။

စာမျက်နှာ၊ ည။ ၎။ (၁၉၉၆)၊ *အယူအဆ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းခြင်း။ မိမိကိုယ်တိုင်*၊ 2nd ed (ပင်လယ်ကွေ့)။

ပီတာ၊ အမ် ၎။ တင်မာဟော့စ်၊ K ဃ.၊ နှင့် အနောက်၊ R c (၂၀၀၃)၊ *စိုက်တယ်။ ဒီဇိုင်း နှင့် စီးပွားရေး*၊ 5th ed. (McGraw-Hill)။

ပီကာစကီး၊ ည။ တစ် (၁၉၈၄)၊ *AACE ငွေပေးငွေယူ ၁၉၈၄*၊ D5၊ ရိုးရှင်းသော အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၌ ပရောဂျက် စီးပွားရေး။

ပီကူလစ်၊ တစ် နှင့် Diaz၊ ဇ c (၁၉၇၇)၊ *Chem Eng*၊ *စက္ခု* ၈၄ (အောက်တိုဘာ ၁၀) ၁၀၆။ ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက် အဓိက လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် စက်ပစ္စည်း။

ပူရိုဟစ်၊ ဆ P (၁၉၈၃)၊ *Chem Eng*၊ *စက္ခု* ၉၀ (သြဂုတ်လ ၂၂) ၅၆။ *ခန့်မှန်းခြင်း။ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အပူ လဲလှယ်ကိရိယာများ*။

Scott, R. (1978) *Eng and Proc Econ,* 3 105. အလုပ်အရင်းအနှီးနှင့် စီမံကိန်းအတွက် ၎င်း၏ ခန့်မှန်းခြေ အကဲဖြတ်ခြင်း။

အခွံ။ (၂၀၀၂)၊ *လူတွေ နှင့် ချိတ်ဆက်မှုများ—ကမ္ဘာ့ ဇာတ်လမ်းများ ရန် 2020 ခုနှစ်* (တော်ဝင် ဒတ်ချ် Shell၊ www.Shell.com) တွင် ရနိုင်ပါသည်။

အခွံ။ (၂၀၀၅)၊ *ဘူးခွံ ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာ ဇာတ်လမ်းများ ရှန် ၂၀၂၅* (တော်ဝင် ဒတ်ချ် ခရွခွံ၊ ရရှိနိုင် w w w . S h e l l . c o m တွင်)။

ရှိမ်၊ ည။ K နှင့် ဟန်တဲလ်ဖ်၊ N (၁၉၉၅)၊ *ဘာလဲ တိုင်း၊ အင်ဂျင်နီယာ လုပ်သင့်တယ်။ သိလား။ အကြောင်း စာရင်းကိုင်နှင့် ဘဏ္ဍာရေး* (Marcel Dekker)။

Smith, R. (2005) *Chemical Process Design and Integration* (Wiley)။

Soloman, G. (1990) *The Cost Engineer,* 28(2)။ တည်နေရာအချက်များ။

စပီရို၊ ဇ T. (၁၉၉၆)၊ *ဘဏ္ဍာရေး အတွက် အဆိုပါ ငွေကြေးမဟုတ်သော မန်နေဂျာ*၊ 4th ed (Wiley)။ စတုတ်ကာ၊ ဒဗလျူ။ F (၁၉၉၈)၊ *စက်မှု ရေခဲသေတ္တာ လက်စွဲစာအုပ်* (McGraw-Hill)။

မွေး၊ ည။ (၁၉၉၇)၊ *ပရောဂျက် ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းခြင်း—အခြေခံမူများ နှင့် အလေ့အကျင့်* (အဖွဲ့အစည်း ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ)။

Trotti၊ တစ် R နှင့် Welch၊ T. ဂ။ (ခုနှစ်)။ *ရေခဲသေတ္တာနှင့် လေ အေးစက်ခြင်းသုခ*။ (Butterworth- Heinemann)။

Turton, R., Bailie, RC, Whiting, WB, and Shaeiwitz, JA (2003) *ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း၊ ပေါင်းစပ်ခြင်းနှင့် ဓာတုဗေဒလုပ်ငန်းစဉ်များ၏ ဒီဇိုင်း၊* 2nd ed. (Prentice Hall)။

Ulrich၊ GD နှင့် Vasudevan၊ PT (2004) *Chemical Engineering Process Design and Eco-အမည်စာရင်း၊ လက်တွေ့လမ်းညွှန်၊* 2nd ed (Process Publishing)။

Woodward၊ CP နှင့် Chen, MT (၂၀၀၇) *နောက်ဆက်တွဲ C: ခန့်မှန်းခြင်း။ အကိုးအကား Material in Skills နှင့် ဗဟုသုတ ၏ ကုန်ကျစရိတ် အင်ဂျင်နီယာ ၊ ၅ ရက်နေ့ ed* ပြန်လည်ပြင်ဆင်ထားသည်။ (AACE နိုင်ငံတကာ)။

အမေရိကန် ဥပဒေများ နှင့် စံနှုန်းများ

IRS ထုတ်ဝေမှု 542 (2006) ကော်ပိုရေးရှင်းများ။ (အမေရိကန်ဘဏ္ဍာရေးပြည်တွင်းအခွန်ဝန်ဆောင်မှုဌာန)။

IRS ထုတ်ဝေမှု 946 (2006) ပိုင်ဆိုင်မှုတန်ဖိုးလျှော့နည်း။ (အမေရိကန်ဘဏ္ဍာရေးပြည်တွင်းအခွန်ဝန်ဆောင်မှုဌာန)။

6.11. အမည်စာရင်း

		$MLT u ရှိ
နှစ်ပတ်လည်	ပမာဏ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံခဲ့သည်။ ညီမျှခြင်း ၆.၄၃ ရန် ၆.၄၇	အတိုင်းအ တာများ
		$
ACC	နှစ်ပတ်လည် မြို့တော် $ သွင်းပါ။	
ACCR	နှစ်ပတ်လည် ငွေလုံးငွေရင်း ကောက်ခံမှုအချိုး	—
ညီမျှခြင်း 6.7 သို့မဟုတ် ညီမျှခြင်း 6.15		$
တွင် ကိန်းသေ *တစ်ခု*		ခ
	m မီတာ နှစ်များ တန်ဖိုးလျော့	
	ပြီးနောက် စာအုပ်တန်ဖိုး$ *b ညီမျှခြင်း6.15*	$
တွင် အဆက်မပြတ်		
C	အရင်းအနှီး $ ကုန်ကျသည်။	
C_d	Depreciable value	$
C_e	ဝယ်ထားတယ်။ ပစ္စည်းကိရိယာ $ ကုန်ကျသည်။	
$C_{c;\,cl;\,A}$	ဝယ် ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ *စျ* သတ္တုစပ်	တွင် $
$C_{c;\,cl;\,cs}$	ဝယ်ယူထားသည်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ *စျ* ကာဗွန် သံမဏိ	$ တွင်
C_1	မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၏ အပင် အတူ စွမ်းရည် S_1	$
C_2	မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၏ အပင် အတူ စွမ်းရည် S_2	$
CCOP	ငွေသား ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု	M^{-1} သို့မဟုတ် T^{-1}
CF	ငွေသား flow	$
CF_n	ငွေသား စီးဆင်း ၌ တစ်နှစ် *n*	$
- ရေခဲသေတ္တာစက်ဝန်း ၏ စွမ်းဆောင်ရည်၏		
		C
	OP Coefficient	
D	မိုးဆမ်း ၏ အခွန် ထောက်ပံ့ကြေး၊ တန်ဖိုးငွေ	$
D_c	ချင်း ၏ ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ	L
D_i	Depreciation တာဝန်ခံ ၌ တနှစ် *တစျ*	ဒေါ်လာ
DR	အကြွေး အချိုး (လွှမ်းမိုးမှု)	—
dH_b	ဘွိုင်လာ အပူ နွှန်း	$L^{-2}T^2$
F	တပ်ဆင်ခြင်း။ (လေနှုံး) အချက်	—
FCOP	ပုံသေ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု	M^{-1} သို့မဟုတ် T^{-1}
F_{ss}	အပိုင်းအစ ၏ စာအုပ်တန်ဖိုး တန်ဖိုးလျော့ တစ်ခုစီ ကျဆင်းနေသည့် လက်ကျန် နည်းလမ်း	—
f_c	တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် အရပ်ဘက် အင်ဂျင်နီယာ အလုပ်	—
f_{el}	တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် လျှပ်စစ် အလုပ်	—
f_{er}	တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် စက်ကိရိယာများ စိုက်ထူခြင်း။	—

f_i	တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် ကိရိယာတန်ဆာပလာအတွက် နှင့် ထိန်းချုပ်မှု	—
f_l	တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် နောက်ကျခြင်း၊ လျှပ်ကာ၊ နှင့် ဆေးသုတ်	—
f_m	ပစ္စည်းများ အချက်	—
f_p	တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် ပိုက်လိုင်း	—
f_s	တပ်ဆင်ခြင်း။ အချက် အတွက် အဆောက်အဦများ နှင့် အဆောက်အဦများ	—

		အတိုင်းအတာများ ၌ $MLT မင်း
a	မြင့်သည်။ တန်ဖိုး ၏ အပိုင်းအခြား (ညီမျှခြင်း ၆.၅၁)	$
cl	အခွန်ကောက်တယ်။ ဝင်ငွေ	$
op	အတိုး နှုန်း	—
cl	လျော့ထားတယ်။ ငွေသား စီးဆင်းမှုနှုန်း ပြန်လာ (အတွင်းပိုင်း နှုန်း ၏ ပြန်လာ)	—
အိုင်စီ	ကုန်ကျစရိတ် ၏ မြို့တော်	—
$cl_{ယ}$	အတိုး နှုန်း ပေးဆပ်ခြင်း on အကြွေး	—
$cl_{အီး}$	ကုန်ကျစရိတ် ၏ ညီမျှမှု	—
G	နှုန်းသည်။ တန်ဖိုး ၏ အပိုင်းအခြား (ညီမျှခြင်း ၆.၅၁)	$
g_0	သင်္ဘော အရှည်	G
LF_A	တည်နေရာ အချက် အတွက် တည်နေရာ *တစ်* ဆွေမျိုး ရန် အမေရိကန် ပင်လယ်ကွေ့ ကမ်းခြေ အခြေခံ	—
အမ်	စုစုပေါင်း နံပါတ် ၏ အပိုင်းပိုင်း ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ	—
ML	အများစု များပါတယ်။ တန်ဖိုး ၏ အပိုင်းအခြား (ညီမျှခြင်း ၆.၅၁)	$
ခ	နံပါတ် ၏ နှစ်များ	T
N	နံပါတ် ၏ သိသိသာသာ လုပ်ဆောင်ခြင်း။ ခြေလှမ်းများ (လုပ်ဆောင်နိုင်သော ယူနစ်)	—
NPV	ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး	G
n	အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ် ထပ်ကိန်း ၌ ညီမျှခြင်း ၆.၆ နှင့် ၆.၁၅	—
n	နံပါတ် ၏ နှစ်များ	T
P	စုစုပေါင်း အမြတ်၊ သို့မဟုတ် နိယာမ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံခဲ့သည်။ ၌ ညီမျှခြင်း 6.43 မှ ၆.၄၇	$
P_{BFW}	စျေးနှုန်း ၏ ဘွိုင်လာ ကျွေးပါ။ ရေ	$M^{-ɔ}$
P_F	စျေး ၏ လောင်စာဆီ	$M^{-1}L^{-2}T^2$
P_{HPS}	စျေးနှုန်း ၏ မြင့်မားသောဖိအား ရေနွေးငွေ့	$M^{-ɔ}$
P_{WFV}	တန်ဖိုး ၏ အမှိုက် အဖြစ် လောင်စာဆီ	$M^{-ɔ}$
မေး	စုမ်းရည်	$MT^{-ɔ}$
ROA	ပြိန်လာ on ပိုင်ဆိုင်မှု	—
ROE	ပြန်လာ on ညီမျှမှု	—
ROI	ပြန်လာ on ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု	—
S	စုံကတယ်။ သို့မဟုတ် ပစ္စည်းကိရိယာ စွမ်းရည်	*
S	ရင့်ကျက်သည်။ အလုံးလိုက် ညီမျှခြင်း 6.43 မှ 6.47 အတွင်း	$
S_x	စံ သွေဖည်	$
$S_ɔ$	စွမ်းရည် ၏ အပင် ɔ	*
$S_ı$	စွမ်းရည် ၏ အပင် ı	*
S	ဓာတ်ပေါင်းဖို ပြောင်းလဲခြင်း	—
$T_ɔ$	အငွေ့ပျံခြင်း။ ပကတ် အပူချိန်	ကျွဲကဲထီးရှိုး
$T_ı$	Condenser ပကတ် အပူချိန်	ကျွဲကဲထီးရှိုး
TAC	စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ်	$

TCOP	စုစုပေါင်း ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု	$M − ၁ သို့မဟုတ် $T − ၁
t	အချိန်၊ ပရောဂျက် ဘဝ ဧရိယာများ	T

		အတိုင်းအတာများ
t_r	ခွန် နှုန်း	—
t_w	ရေယာဉ် နှံရုံ အထူ	၎
VCOP	ပြောင်းလဲနိုင်သော ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု	$M ⁻ ¹ သို့မဟုတ် $T ⁻ ¹
x	ဆုံလုံတာ တန်ဖိုး	$
ΔH_C°	အပူ လောင်ကျွမ်းခြင်း	၏ $L^{-2}T^2$
h_B	ဘွိုင်လာ ထိရောက်မှု	—
r	သတ္တု သိပ်သည်းဆ	ML^{-3}

မှတ်ချက်- Asterisk (*) သည် အတိုင်းအတာများသည် အမျိုးအစားပေါ်မူတည်ကြောင်း ဖော်ပြသည်။ စက်ပစ္စည်း သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ်။

6.12. ပြဿနာများ

6.1. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၏ a အပင် အဲဒါ ထုတ်လုပ်သည်။ 80,000 မက်ထရစ် တန် နှုန်း caprolactam ၏နှစ်။

6.2. နိုက်ထရိုဘင်ဇင်မှ aniline ထုတ်လုပ်မှုတွင် အသုံးပြုသည့် လုပ်ငန်းစဉ်ကို နောက်ဆက်တွဲ F၊ ဒီဇိုင်းပြဿနာ F.8 တွင် ဖော်ပြထားသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ထင်ရှားသော အဆင့်ခြောက်ဆင့် ပါဝင်သည်-

နိုက်ထရိုဘင်ဇင်၏ အငွေ့ပျံခြင်း၊
Hydrogenation ၏ အဆိုပါ
နိုက်ထရိုဘင်ဇင်း;
ခွဲခွာခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို ထုတ်ကုန်များ
အားဖြင့် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း၊ ပေါင်းခံခြင်းဖြင့် aniline
အစိမ်းကို ပြန်လည်ရယူခြင်း၊ အစိမ်းလိုက်
နိုက်ထရိုဗင်ဇင် သန့်စင်ခြင်း၊
ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ aniline ထံမှ ရေဆိုး ချောင်းများ။
ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် ၏ a အပင် ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် ၂၀၀၀၀ မက်ထရစ် တန် နှုန်း တစ်နှစ်။

6.3. တစ် ဓာတ်ပေါင်းဖို သဘော် ကုန်ကျစရိတ် ၃၆၅၀၀၀ ကျပ် ၌ ဇွန်လ ၁၉၉၈; ခန့်မှန်းပါ။ ကုန်ကျစရိတ် ၌ ဇန်နဝါရီ ၂၀၀၈။

6.4. ပေါင်းခံကော်လံတစ်ခု၏ကုန်ကျစရိတ်မှာ ၁၉၉၈ ခုနှစ်အစောပိုင်းတွင် ဒေါ်လာ

၂၂၅,၀၀၀ ဖြစ်သည်။ ၂၀၀၉ ခုနှစ် ဇန်နဝါရီလတွင် ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းသည်။

6.5. အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ ဒေတာ on ပစ္စည်းကိရိယာ ကုန်ကျစရိတ် ပေးသည် ၌ ဒီ အခန်း သို့မဟုတ် ကုန်သွယ်လုပ်ငန်းခွန် ခန့်မှန်းခြ ဆော့ဖ်ဝဲ၊ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ပစ္စည်း-

1. တစ် shell and tube heat exchanger, heat transfer area 50 m ^{2}၊ ရေပေါ်ခေါင်းအမျိုးအစား၊ ကာဗွန်သံမဏိခွံ၊ သံမဏိပြွန်များ၊ လည်ပတ်ဖိအား 25 ဘား၊
2. တစ် ရေနွေးအိုး reboiler, အပူလွှဲပြောင်း ဧရိယာ ၂၅ မီတာ ၂၊ ကာဗွန် သံမဏိ အခွံ နှင့် ပြွန်များ, လည်ပတ်ဖိအား 10 bar;
3. အလျားလိုက်၊ ဆလင်ဒါပုံ၊ သိုလှောင်ကန်၊ ၃ မီတာအချင်း၊ ၁၂ မီတာ အရှည် 10 ဘားတွင် ကလိုရင်းအရည်အတွက် အသုံးပြုသည့် ကာဗွန်သံမဏိ၊
4. တစ် ပန်းကန် ကော်လံ၊ အချင်း ၂ မီတာ၊ အမြင့် ၂၅ မီတာ၊ stainless ဝတ သဘော်၊ 20 သံမဏိဆန်ခါပြား, လည်ပတ်ဖိအား 5 ဘား။

6.6. နှိုင်းယှဉ်ပါ။ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အမျိုးအစားများ ၏ အပူ ငွေလဲသူများ၊ တစ်ခုစီ အတူ a အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ 10 မီတာ ^{2} ။ ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းကို ကာဗွန်သံမဏိအဖြစ် ယူပါ။
1. ဘူးခွံ နှင့် ပြွန်၊ ပုံသေ ခေါင်း;
2. Double- ပိုက်။

6.7. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ပစ္စည်းများ ၏ ပစ္စည်း-
1. တစ် ထုပ်ပိုးထားသောဘိုင်လာ ထုတ်လုပ်ရန် ၂၀၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ရေနွေးငွေ့မှာ ၄၀ ဘား;
2. တစ် centrifugal ကွန်ပရက်ဆာ၊ ယာဉ်မောင်းပါဝါ ၇၅ kW;
3. တစ် ပန်းကန် နှင့် ဘောင် ဇကာ စာနယ်ဇင်း၊ စစ်ထုတ်ခြင်း ဧရိယာ ၁၀ m ^{2} ;
4. တစ် ရေပေါခေါင်းမိုး သိုလှောင်မှု တင့်ကား၊ စွမ်းရည် ၅၀၀၀၀ m ^{3} ;
5. တစ် cone-ခေါင်မိုး သိုလှောင်မှု တင့်ကား၊ စွမ်းရည် ၃၅၀၀၀ မီတာ ^{3} ။

6.8. တစ် သိုလှောင်မှု တင့်ကား သည် သန့်စင်ခဲ့သည်။ စဉ်ဆက်မပြတ် အတူ a စမ်းချောင်း ၏ နိုက်ထရိုဂျင်။ ဟိ စမ်းချောင်းကို သုတ်သင်ပါ။ ထွက်ခွာ အဆိုပါ တင့်ကား သည် ပြည့်နှက် အတူ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် သိမ်းဆည်းထားသည်။ ၌ အဆိုပါ တင့်ကား။ တစ် အဓိက အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ဆုံးရှုံး ၌ အဆိုပါ သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ နိုင် ဖြစ် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ အားဖြင့် တပ်ဆင်ခြင်း ။ ပွတ်တိုက်ခြင်း။ မျှော်စင် ရန် စုပ်သည်။ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ၌ a ပျော်ရည်။ ဟိ ဖြေရှင်းချက် ထံမှ တာဝါတိုင် ကို ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်တွင် အဆင့်တစ်ခုအထိ ကျွေးမွေးနိုင်ပြီး ထုတ်ကုန်နှင့်
သိသိသာသာ ထပ်လောင်းကုန်ကျမှုမရှိဘဲ သတ္တုရည်ကို ပြန်လည်ရယူသည်။ သုတ်သင်ရှင်းလင်းရေး ပြန်လည်ရယူရေးစနစ်၏ ပဏာမဒီဇိုင်းကို ပြုလုပ်ပြီးဖြစ်သည်။ ပါဝင်သည်
1. သေးငယ်သောမျှော်စင် 0.5 m အချင်း၊ 4.0 မီတာအမြင့် 25 ထုပ် မီလီမီတာ ကြွေကုန်းနှီးများ၊ အမြင့် 3.0 မီတာ၊
2. တစ် သေးငယ်သည်။ သိုလှောင်မှု တင့်ကား အတွက် အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက်၊ ၅ မီတာ ^{3} စွမ်းရည်;
3. ဟိ လိုအပ်သော ပိုက် အလုပ်၊ စုပ်၊ နှင့်
ကိရိယာတန်ဆာပလာ။ စက်ပစ္စည်းအားလုံးကို
ကာဗွန်သံမဏိဖြင့် တည်ဆောက်နိုင်သည်။
အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဒေတာ၊ အကဲဖြတ်ပါ။ ရှိမရှိ၊ အဲဒါ ပါ့ ဖြစ် စီးပွားရေး ပြန်လည်ရယူရေးစနစ်ကို ထည့်သွင်းရန်-
1. ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်ကုန် $5 နှုန်း ပေါင်;
2. ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပျော်ရည် $0.5 နှုန်း ပေါင်;
3. ထပ်လောင်း ပျော်ရည် မိတ်ကပ် ၁၀ ကီလိုဂရမ်/ဃ;
4. လက်ရှိ ဆုံးရှုံးမှု ၏ ထုတ်ကုန် ၀.၇ ကီလိုဂရမ်/နာရီ;
5. ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာမည်ဟု မျှော်မှန်းထားသည်။ ၏ ထုတ်ကုန် 80%;

6. အပိုဆောင်း အသုံးဝင်မှု ကုန်ကျစရိတ်၊
ပေါ့ပေါ့ပါးပါး။ အခြားလည်ပတ်မှု
ကုန်ကျစရိတ် ပါလိမ့်မယ်။ အရေးမပါပါ။

6.9. ထုပ်ပိုးထားသော ဘွိုင်လာမှ ထုတ်လုပ်သော တန်တစ်တန်
ရေနွေးငွေ့ကုန်ကျစရိတ်ကို အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်းကြည့်ပါ။ 15 bar တွင် တစ်နာရီ
ရေနွေးငွေ့ 10,000 ကီလိုဂရမ် လိုအပ်ပါသည်။ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ ပါလိမ့်မယ်။
ဖြစ် သုံးတယ်။ အဖြစ် အဆိုပါ လောင်စာဆီ၊ ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး ၃၉ MJ
/ m ³ (အကြမ်းဖျင်း ၁ MMBtu/1000 scf)။ ဘွိုင်လာ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို 80%
အဖြစ်ယူပါ။ မည်သည့် condensate ကိုဘွိုင်လာသို့ပြန်မည်မဟုတ်ပါ။

6.10. Methyl ethyl ketone (MEK) ထုတ်လုပ်မှုကို နောက်ဆက်တွဲ F၊ ပြဿနာ F.3
တွင် ဖော်ပြထားသည်။ စက်ရုံတစ်ရုံသည် တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန် ၁၀၀၀၀
(တန်ချိန် သို့မဟုတ် တန်ချိန်) ထုတ်လုပ်ရန် ပဏာမ ဒီဇိုင်းကို ပြုလုပ်ထားသည်။
အဓိက လိုအပ်သောပစ္စည်းများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။
စက်ရုံလည်ပတ်မှုနှုန်းသည် တစ်နှစ်လျှင် နာရီ ၈၀၀၀ ရှိသည်။

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ မြို့တော် လိုအပ်သည်။ အတွက် ဒီ ပရောဂျက် နှင့် အဆိုပါ ငွေသား ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု။ အဆိုပါ စက်ရုံအား ပံ့ပိုးပေးရန်အတွက် လုံလောက်သော အခြေခံအဆောက်အဦများ ပါရှိသည့် နေရာတွင် တည်ဆောက်မည်ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ နောက်ဆက်တွဲ လိုအပ်ချက်တွေ ၏ အဆိုပါ အသစ် အပင် (မဟုတ်ဘူး ပြင်ပနေရာ ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု လိုအပ်သည်)။

မေဂျာ ပစ္စည်းကိရိယာ ပစ္စည်းများ

1. Butanol အငွေ့ပျံခြင်း- အခွံနှင့် ပြွန်အပူဖလှယ်မှု၊ ရေနွေးအိုးအမျိုးအစား၊ အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ 15 m ^{2}၊ ဒီဇိုင်းဖိအား 5 ဘား၊ ပစ္စည်းကာဗွန်သံမဏိ;
2. ဓာတ်ပေါင်းဖိုအပူပေးစက်၊ (နှစ်ခု): အခွံနှင့်ပြွန်၊ ပုံသေခေါင်း၊ အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ 25 မီတာ ^{2}၊ ဒီဇိုင်းဖိအား 5 ဘား၊ သံမဏိပစ္စည်း၊
3. ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ (သုံး)- အခွံနှင့် ပြွန်တည်ဆောက်မှု၊ ပုံသေပြွန်စာရွက်များ၊ အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ 50 m ^{2}၊ ဒီဇိုင်းဖိအား 5 ဘား၊ သံမဏိပစ္စည်း၊
4. Condenser- အခွံနှင့် ပြွန်အပူဖလှယ်မှု၊ ပုံသေပြွန်စာရွက်များ၊ အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ 25 m ^{2}၊ ဒီဇိုင်းဖိအား 2 ဘား၊ သံမဏိပစ္စည်း၊
5. စုပ်ယူမှုကော်လံ- ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံ၊ အချင်း 0.5 မီတာ၊ အမြင့် ၆.၀ m, ထုပ်ပိုး အမြင့် ၄.၅ မီတာ၊ ထုပ်ပိုးမှု ၂၅ မီလီမီတာ ကြွေကုန်းနှီးများ၊ ဒီဇိုင်းဖိအား 2 ဘား၊ ပစ္စည်း ကာဗွန်သံမဏိ;
6. ထုတ်ယူခြင်း။ ကော်လံ- ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ၊ အချင်း ၀.၅ မီတာ၊ အမြင့် ၄ မီတာ၊ အမြင့်ထုပ်ပိုး ၃ မီတာ၊ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ၂၅ မီလီမီတာ stainless သံမဏိ pall ကွင်း၊ ဒီဇိုင်း ဖိအား 2 bar, ပစ္စည်းကာဗွန်သံမဏိ;
7. ပျော်ရည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ကော်လံ- ပန်းကန် ကော်လံ၊ အချင်း ၀.၆ မီတာ၊ အမြင့် ၆ မီတာ၊ 10 stainless သံမဏိ ဆန်ခါ၊ ပြား၊ ဒီဇိုင်း ဖိအား ၂ ဘား၊ ကော်လံ ပစ္စည်း ကာဗွန်သံမဏိ;
8. ပြန်လည်ရယူရေးကော်လံ reboiler- thermosiphon၊ shell နှင့် tube၊ fixed tube sheets၊ အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ ၄ m ^{2} ၊ ဒီဇိုင်း ဖိအား ၂ ဘား၊ ပစ္စည်းကာဗွန် သံမဏိ;
9. ပြန်လည်ရယူရေးကော်လံ condenser- ပိုက်နှစ်ထပ်၊ အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ 1 ။ ၅ m ^{2}၊ ဒီဇိုင်းဖိအား 2 ဘား၊ ပစ္စည်းကာဗွန်သံမဏိ;
10. Solvent cooler- ပိုက်နှစ်ထပ်လဲလှယ်ကိရိယာ၊ အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ 2 m ^{2}, သံမဏိ ပစ္စည်း ;
11. ထုတ်ကုန် သန့်စင်ခြင်း။ ကော်လံ- ပန်းကန် ကော်လံ၊ အချင်း ၁ မီတာ ၂ ၊ အမြင့် ၂၀ မီတာ၊ ဆန်ခါပြား ၁၅ ခု၊ ဒီဇိုင်းဖိအား 2 ဘား၊

သံမဏိစတီးလ်ပစ္စည်း၊

12. ထုတ်ကုန်ကော်လံ reboiler- ရေနွေးအိုးအမျိုးအစား၊ အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ 4 m^2၊ ဒီဇိုင်းဖိအား 2 ဘား၊ သံမဏိပစ္စည်း၊
13. ထုတ်ကုန် ကော်လံ condenser- အခွံ နှင့် ပြွန်၊ ရေပေါ် ခေါင်း၊ အပူပြောင်းလွှဲဧရိယာ ၁၅ m^2၊ ဒီဇိုင်းဖိအား 2 ဘား၊ သံမဏိပစ္စည်း၊
14. ကျွေးပါ။ ကွန်ပရက်ဆာ- centrifugal, အဆင့်သတ်မှတ် ၇၅၀ kW;
15. Butanol သိုလှောင်မှု တင့်ကား- ပုံး အမိုး၊ စွမ်းရည် ၄၀၀ မီတာ ၃၊ ပစ္စည်း ကာဗွန်သံမဏိ;
16. ပျော်ရည် သိုလှောင်ကန်- အလျားလိုက်၊ အချင်း 1.5 မီတာ၊အရှည် ၅ m, ပစ္စည်းကာဗွန်သံမဏိ;
17. ထုတ်ကုန် သိုလှောင်မှု တင့်ကား- ပုံး အမိုး၊ စွမ်းရည် ၄၀၀ မီတာ ၃၊ ပစ္စည်း ကာဗွန်သံမဏိ။

အစိမ်းလိုက် ပစ္စည်းများ

1. 2-butanol၊ ၁.၀၄၅ ကီလိုဂရမ် နှုန်း ကီလိုဂရမ် ၏ MEK၊ ဈေးနှုန်း $800 နှုန်း မက်ထရစ် တန်
2. ပျော်ရည် (trichloroethane) မိတ်ကပ် ၇၀၀၀ ကီလိုဂရမ်နှုန်း တစ်နှစ်၊ ဈေးနှုန်း $1.0/kg

အသုံးအဆောင်များ

1. လောင်စာဆီ ဆီ၊ ၃၀၀၀ မက်ထရစ် တန် နှုန်း တစ်နှစ်၊ အပူ တန်ဖိုး ၄၅ GJ/မက်ထရစ် တန်;
2. အအေးခံခြင်း။ ရေ၊ ၁၂၀ မက်ထရစ် တန် နှုန်း နာရီ;
3. ရေနွေးငွေ့၊ နိမ့် ဖိအား၊ ၁.၂ မက်ထရစ် တန် နှုန်း နာရီ;
4. လျှပ်စစ် ပါဝါ၊ ၁ မဂ္ဂါဝပ်။

ဓာတ်ပေါင်းဖိုနှင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုကို အပူပေးရန်အတွက် လောင်စာဆီများကို လောင်ကျွမ်းစေပါသည်။ ထုတ်ကုန်ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် လောင်စာလိုအပ်ချက်အချို့ကို ဖြည့်ဆည်းပေးနိုင်ပါသည်။ ထို့အပြင် အိတ်ဇောငွေ့များကို ရေနွေးငွေ့ထုတ်ပေးရန်လည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဟ□ စီးပွားရေး ၏ ဒါတွေ ဖြစ်နိုင်ခြေများ လိုပါတယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် စဉ်းစား။

6.11. တစ် အပင် သည် အဆိုပြုခြင်း။ ရန် install လုပ်ပါ။ a ပေါင်းစပ် အပူ နှင့် ပါဝါ စနစ် ရန် လျှပ်စစ်ထောက်ပံ့ ပါဝါ နှင့်လုပ်ငန်းစဉ် ရေနွေးငွေ့။ ပါဝါ လောလောဆယ် utility company မှထုတ်သော ရေနွေးငွေ့ကို onsite boilers များသုံးပြီး ထုတ်ပေးပါသည်။

CHP စက်ရုံ၏ အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်မှာ အမေရိကန်ဒေါ်လာ ၂၃ သန်းဖြစ်သည်။ အပူနှင့် ပါဝါပေါင်းစပ်မှုသည် တစ်နှစ်လျှင် အသားတင် စုဆောင်းငွေ ဒေါ်လာ ၁၀ သန်း ပေးမည်ဟု မျှော်လင့်ရသည်။ အဆိုပါ စက်ရုံသည် တည်ဆောက်မှု ပြီးစီးပြီး ၁၀ နှစ်ကြာ လည်ပတ်ရန် မျှော်မှန်းထားသည် ။

MACRS တန်ဖိုးလျော့ချခြင်းကို 7 နှစ် ပြန်လည်ရယူသည့် သက်တမ်းဖြင့် အသုံးပြု၍ ပရောဂျက်၏ စုစည်းအသားတင် ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုးကို လျှော့ဈေး 12% ဖြင့် တွက်ချက်ပါ။ ထို့အပြင် လျှော့ဈေးပြန်အမ်းငွေစီးဆင်းမှုနှုန်းကိုလည်း တွက်ချက်ပါ။

ဆောက်လုပ်ချိန် ၂ နှစ်ကြာမြင့်မည်ဖြစ်ပြီး ပထမနှစ်နှင့် ဒုတိယနှစ်အကုန်တွင် အရင်းအနှီးနှစ်ထပ်တိုးပေးမည်ဖြစ်သည်။ စုဆောင်းငွေ (ဝင်ငွေ) ကို နှစ်စဉ်နှစ်တိုင်းတွင် ပေးဆောင်သည့်အတိုင်း ထုတ်ယူနိုင်သည်။ ဆောက်လုပ်မှုပြီးစီးပါက ထုတ်လုပ်မှု စတင်မည်ဖြစ်သည်။

6.12. လုပ်ငန်းစဉ် အပူပြန်လည်ရရှိရေး လေ့လာမှုတစ်ခုတွင် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော

ပြုပြင်မွမ်းမံမှုငါးခုကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားပြီး တစ်ခုမှတစ်ခုမျှမရှိပါ ။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အပြန်အလှန် သီးသန့်၊ အတူ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် နှင့် စွမ်းအင် စုဆောင်းငွေ အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း-

ပရောဂျက်	အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ် (MM$)	လောင်စာဆီ စုဆောင်းငွေ (MMBtu/h)
တစ်	၁.၅	၁၅
ခ	၀.၆	၉
ဂ	၁.၈	၁၆
ဃ	၂.၂	၁၇
င	၀.၃	၈

လောင်စာဆီ $6/MMBtu ကုန်ကျပြီး စက်ရုံသည် တစ်နှစ်လျှင် ရက်ပေါင်း 350 ဖြင့် လည်ပတ်ပါက၊ မည်သည့်ပရောဂျက်များသည် ရိုးရှင်းသော ပြန်ဆပ်ကာလ 1 နှစ်အောက် ရှိမည်နည်း။

15% ဖြင့် အောင်မြင်နိုင်သော အမြင့်ဆုံး 10 နှစ် NPV သည် အဘယ်နည်း။ အကျိုးစီးပွား နှုန်း နှင့် a 35% အခွန် နှုန်း? ယူဆပါ။ အားလုံး အဆိုပါ စီမံကိန်းများ နိုင်သည် ဖြစ် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။

ချက်ချင်းပြန်လည်ရယူပြီး 7 နှစ်သက်တမ်းဖြင့် MACRS တန်ဖိုးလျှော့ဈေးကို အသုံးပြုပါ။ အများဆုံး NPV ပြည့်မီရန် မည်သည့်ပရောဂျက်များ၏ ပေါင်းစပ်မှုကို ရွေးချယ်သနည်း။

6.13. တစ်ခု လျှပ်စစ်ပစ္စည်း ကုမ္ပဏီ လိုလား ရန် အံ a ပျော်ရည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေးစနစ် on အဆိုပါ ၎င်း၏ဆားကစ်ဘုတ်ထုတ်လုပ်ရေးလိုင်းမှဓာတ်ငွေ့ကိုထုတ်လွှတ်သည်။ ပျော်ရည်ပြန်လည်ထူထောင်ရေးစနစ် ပါဝင်ပါသည်။ ၏ a အေးစက်၊ a အလဲထိုးသည် ဗုံ၊ နှင့် တစ်ခု စုပ်ယူမှု အိပ်ရာ။ ဟိ အိပ်ရာပေါ်ရှိ လေပူများနှင့် အအေးခံစက်သို့ လှည့်ပတ်ခြင်းဖြင့် စုပ်ယူမှုအား အခါအားလျော်စွာ ပြန်လည်ထုတ်ပေးပါသည်။ နှင့် အလဲထိုးသည်။ ပြီးနောက် တိုင်ပင်ဆွေးနွေးခြင်း။ အတူ ပစ္စည်းကိရိယာ ဈေးသည်များ၊ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ဈေးနှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခန့်မှန်း အတွက် အဆိုပါ အဓိက အပင် ပစ္စည်း-

ပစ္စည်း	ကုန်ကျစရိတ် ($)
Chiller	၄၀၀၀
အလဲထိုးသည် ဒရမ်	၁၀၀၀
ထုပ်ပိုးထားသည်။ ရေခဲသေတ္တာ အပင်	၃၀၀၀
စုပ်ယူမှု သင်္ဘော (၂)	၁၅၀၀ တစ်ခုစီ
လေ blower	4,000
လေ အပူပေးစက်	၃၀၀၀

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ISBL ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ အပင် နှင့် အဆိုပါ စုစုပေါင်း ပရောဂျက် ကုန်ကျစရိတ်။ ရှိရင် အဆိုပါ နှစ်စဉ်လည်ပတ် ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ $38,000 နှင့် အဆိုပါ နှစ်စဉ် စုဆောင်းငွေ ၌ ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ ပျော်ရည် ဖြစ်ကြပါသည်။
၆၁,၅၀၀ ကျပ်၊ ဘာလဲ သည် အဆိုပါ IRR ၏ ဒီ ပရောဂျက်?

6.14. နမူနာ 6.11 နှင့် 6.12 တွင်ဖော်ပြထားသော adipic acid ပရောဂျက်၏ အာရုံခံနိုင်စွမ်းခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို လုပ်ဆောင်ပါ။

6.15. ဥပမာ 6.11 နှင့် 6.12 တွင်ဖော်ပြထားသော adipic acid စက်ရုံကို တည်နေရာတစ်ခုဖြင့် တရုတ်နိုင်ငံတွင် တည်ဆောက်မည်ဖြစ်သည်။ အချက် 0.85 ။ 45% အထိ စုစုပေါင်း ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု လုပ်နိုင်သည် ဖြစ် လုံခြုံသည်။ အဖြစ် ကုန်ကျစရိတ်နည်းသော ချေးငွေမှာ တစ်ခု အကျိုးစီးပွား နှုန်း 1% ၏
1. ဘာလဲ သည် ကုန်ကျစရိတ် ၏ အရင်းအနှီးရှိရင် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ညီမျှမှု 40% လား ?
2. ဘာလဲ သည် အဆိုပါ NPV အတွက် ၁၅ နှစ်များ ၏ ထုတ်လုပ်မှု?

3. ကြွေးမြီကို ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်အဖြစ် 15 နှစ်အထက် ဖြတ်တောက်ရပါက IRR ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

7 ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်းများ

အခန်း မာတိကာ

7.1. နိဒါန်း
7.2. ပစ္စည်း သတ္တိ
7.3. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သတ္တိ
7.4. သံချေးတက်ခြင်း။ ခုခံမှု
7.5. ရွှေးချယ်မှု အတွက် သံချေးတက်ခြင်း။ ခုခံမှု
7.6. ပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ်
7.7. ညစ်ညမ်းခြင်း။
7.8. အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး
7.9. ပလတ်စတစ် အဖြစ် ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး အတွက် ဓာတု အပင်များ
7.10. ကြွေ ပစ္စည်းများ (ဆီလီကိတ် ပစ္စည်းများ)
7.11. ကာဗွန်
7.12. အကာအကွယ် အပေါ်ယံ
7.13. ဒီဇိုင်း အတွက် သံချေးတက်ခြင်း။ ခုခံမှု
7.14. ကိုးကား
7.15. အမည်စာရင်း
7.16. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ နှင့် ဓာတုဗေဒ ဂုဏ်သတ္တိများ အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ဘယ်တော့လဲ

ရွေးချယ်ခြင်း။ ဓာတုစက်ရုံအတွက် ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်းများ

- ဆွေမျိုး ကုန်ကျစရိတ် ၏ ဘုံ ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး & သတ္တိ ၏ သတ္တုစပ်များ အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ ၌ အင်ဂျင်နီယာ & ပိုလီမာ သို့မဟုတ် ကြွေထည်ပစ္စည်းများကို မည်သည့်အချိန်တွင် အသုံးပြုသင့်သနည်း။

7.1. နိဒါန်း

ဒီ အခန်း အဖုံးများ အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ၏ ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် စက်ပစ္စည်းများနှင့် ပိုက်များ။

အင်ဂျင်နီယာပစ္စည်းများကိုရွေးချယ်ရာတွင်ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များစွာရှိသော်လည်း၊ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ရုံ၊ ပဓာနထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများသည် အများအားဖြင့် မြင့်မားသော အပူချိန်၊ ture ခွန်အားနှင့် corrosion ကိုခုခံနိုင်စွမ်း။ လုပ်ငန်းစဉ်ပုံစံရေးဆွဲသူသည် လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများအတွက် သင့်လျော်မည့်ပစ္စည်းများကို အကြံပြုရန်တာဝန်ရှိသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်အင်ဂျင်နီယာသည် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာ၏ လိုအပ်ချက်များကိုလည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည်။ အဆိုပါ ပစ္စည်း ရွေးချယ်ထားသည်။ ရမယ်။ ရှိသည် လုံလောက်ပါတယ်။ ခွန်အား နှင့် ဖြစ် အလွယ်တကူ အလုပ်လုပ်ခဲ့သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ လိုအပ်ချက် နှစ်မျိုးလုံးကို ဖြည့်ဆည်းပေးနိုင်သော အသက်သာဆုံးသော ပစ္စည်း- မှတ်ချက်များကိုရွေးချယ်သင့်သည်။ ၎င်းသည် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့် အစားထိုးခြင်းအတွက် စက်ရုံ၏လုပ်ငန်းခွင်သက်တမ်းထက် အနိမ့်ဆုံးကုန်ကျစရိတ်ကိုပေးသည့်ပစ္စည်းဖြစ်လိမ့်မည်။ အခြားအချက်များ၊ ထုတ်ကုန်ညစ်ညမ်းမှုနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်ဘေးကင်းရေး စသည်တို့ကိုလည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည်ဖြစ်သည်။ ပစ္စည်းရွေးချယ်ရာတွင် အရေးကြီးသော စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများကို ဤအခန်းတွင် အကျဉ်းချုံး ဆွေးနွေးထားပါသည်။ ဂုဏ်သတ္တိများဆိုင်ရာ စာအုပ်အများအပြားကို ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ပစ္စည်းများ၊ နှင့် စက်ကိရိယာများ ထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် သတ္တုလုပ်ငန်း လုပ်ငန်းစဉ်များ နှင့် နောက်ထပ်လေ့လာမှုအတွက် သင့်လျော်သော ရွေးချယ်မှုက⍰⍰ ဤအခန်း၏အဆုံးတွင် ကိုးကားချက်များစာရင်းတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ဟိ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်းကိရိယာ သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၁၃။

Revie (2005)၊ Fontana (1986)၊ Dillon (1986) နှင့် Schweitzer (1989) တို့ကို စာအုပ်များစွာတွင် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဖော်ပြထားသောကြောင့် ဤအခန်းတွင် သံချေးတက်ခြင်း၏ သီအိုရီဆိုင်ရာ ကဏ္ဍများကို အသေးစိတ်ဆွေးနွေးခြင်းအား မဖော်ပြထားပါ။

Craig and Anderson (1995) မှ မတူညီသော ပစ္စည်းများအတွက် သံချေးတက်ခြင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက် အစုံအလင်ကို ပေးပါသည်။

7.2. ပစ္စည်း ပစ္စည်းဥစ္စာ

ဟိ အများဆုံး အရေးကြီးတယ်။ လက္ခဏာများ ရန် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ဘယ်တော့လဲ

ရွေးချယ်ခြင်း။ a ပစ္စည်း ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းများ

1. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ;
   a. ခွန်အား - ဆန့်နိုင်အား ခွန်အား;
   b. တင်းမာမှု - ပျော့ပျောင်း modulus (လူငယ် မိုဒူလပ်);
   c. ခိုင်မာမှု - အရိုးကျိုးခြင်း။ ခုခံမှု;
   d. မာကျောမှု - ဝတ်ဆင် ခုခံမှု;
   e. ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း။ ခုခံမှု;
   f. ပုတ် ခုခံမှု။
2. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများပေါ်တွင် မြင့်မားသော အပူချိန်၊ နိမ့်သော အပူချိန်နှင့် အပူစက်ဘီးစီးခြင်း၏ သက်ရောက်မှု၊
3. သံချေးတက်ခြင်း။ ခုခံမှု;
4. အပူစီးကူးမှု၊ လျှပ်စစ်ခုခံမှု၊ သံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိများကဲ့သို့သော အထူးဂုဏ်သတ္တိများ လိုအပ်သည်။
5. ထုလုပ်ရလွယ်ကူခြင်း- ပုံသွင်းခြင်း၊ ဂဟေဆော်ခြင်း၊ Casting (ဇယားကိုကြည့်ပါ။ ၇.၁);
6. ရရှိနိုင်မှု ၌ စီ အရွယ်အစား-ပန်းကန်ပြား၊ အပိုင်းများ၊ ပြွန်များ;
7. ကုန်ကျစရိတ်။

စားပွဲ ၇.၁။ တစ် လမ်းညွှန် ရန် အဆိုပါ လုပ်ကြံဖန်တီးမှု သတ္တိ ၏ အဖြစ်များသည်။ သတ္တုများ နှင့် သတ္တုစပ်

	စက်ချုပ်ခြင်း။	အေး အလုပ်	ပူတယ်။ အလုပ်လုပ်တယ်။	သွန်း	ဂဟေဆော်ခြင်း။	အပူချိန်ကို စုပ်ယူခြင်း။ ° C
အပျော့စား သံမဏိ	၎	၎	၎	ဃ	၎	၇၅၀
နို့မ်သည်။ သတ္တုစပ် သံမဏိ	၎	ဃ	၎	ဃ	၎	၇၅၀
ကာ့ သံ	၎	ပ	ပ	၎	D/ပ	—
Stainless သံမဏိ (၁၈Cr၊ ၈နီ)	၎	၎	၎	ဃ	၎	၁၀၅၀
နီကယ်	၎	၎	၎	၎	၎	၁၁၅၀
Monel	၎	၎	၎	၎	၎	၁၁၀၀
ကြေးနီ (deoxidized)	ဃ	၎	၎	၎	ဃ	၈၀၀
ကြေး	၎	ဃ	၎	၎	၎	၇၀၀
အလူမီနီယံ	၎	၎	၎	ဃ	၎	၅၅၀
Dural	၎	၎	၎	—	၎	၃၅၀
ခဲ	—	၎	—	—	၎	—
တိုက်တေနီယမ်	၎	၎	ပ	ပ	ဃ	—

S—ကျေနပ်စရာ၊ D - ခက်ခဲခြင်း၊ အထူးနည်းပညာများ လိုအပ်သော၊ U- အဆင်မပြေဘူး။

7.3. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပစ္စည်းဥစ္စာ

ရိုးရိုး တန်ဖိုးများ ၏ အဆိုပါ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ နောက်ထပ် ဘုံ ပစ္စည်းများ သုံးတယ်။ ၌ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ စက်ကိရိယာများ တည်ဆောက်ခြင်း ကို ဇယား 7.2 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

7.3.1. ဆန့်နိုင်အား ခွန်အား

ဟိ ဆန့်နိုင်အား၊ ခွန်အား (တွန်းအား စိတ်ဖိစီးမှု) သည် a တိုင်းတာ ၏ အဆိုပါ အခြေခံ ခွန်အား ၏ a ပစ္စည်း အဲဒါ သည် အများဆုံး အဲဒါကို အလေးထားပါ။ ခံနိုင်ရည်ရှိ၍ တိုင်းတာသည်။ တစ်ဦးအားဖြင့် စံ ဆန့်နိုင်အား၊ စမ်းသပ်။

ဇယား ၇.၂။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သတ္တိ ၏ အဖြစ်များသည်။ သတ္တုများ နှင့် သတ္တုစပ် (ပုံမှန် တန်ဖိုးများ အခန်းအပူချိန်မှာ)

	ဆန့်နိုင်အား ခွန်အား (N/mm 2)	0.1% သက်သေပြခြင်း စိတ်ဖိစီးမှု (N/mm 2)	Modulus Elasticity ၏ (kN/mm 2)	မာကျောမှု Brinell	တိကျသော ဆွဲငင်အား
အပျော့စား သံမဏိ	၄၃၀	၂၂၀	၂၁၀	100–200	၇.၉
နို့မ်သည်။ သတ္တုစပ် သံမဏိ	၄၂၀–၆၆၀	၂၃၀–၄၆၀	၂၁၀	၁၃၀–၂၀၀	၇.၉
ကာ့ သံ	၁၄၀–၁၇၀	—	၁၄၀	၁၅၀–၂၅၀	၇.၂

Stainless သံမဏိ (၁၈Cr၊ ၈နီ)	> ၅၄၀	၊၀၀	၊၁၀	၁၆၀	၈.၀
နီကယ် (> 99% ဒေါ)	၅၀၀	၁၃၀	၊၁၀	80–150	၈.၉
Monel	၆၅၀	၁၇၀	၁၇၀	၁၊၀-၊၅၀	၈.၈
ကြေးနီ (deoxidized)	၊၀၀	၆၀	၁၁၀	၃၀-၁၀၀	၈.၉
ကြေး (ရောတပ်ဖို့လ်ချွပ်)	၄၀၀-၆၀၀	၁၃၀	၁၁၅	100–200	၈.၆
အလူမီနီယံ (> 99%)	80–150	—	၇၀	၃၀	၊.၇
Dural	၄၀၀	၁၅၀	၇၀	၁၀၀	၊.၇
ခဲ	၃၀	—	၁.၅	၅	၁၁.၃
တိုက်တေနီယမ်	၅၀၀	၃၅၀	၁၁၀	၁၅၀	၄.၅

မှတ်ချက် - ဆန့်နိုင်အား စိတ်ဖိစီးမှု နှင့် သက်သေ စိတ်ဖိစီးမှု ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အဖြစ် အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု ခွင့်မပြု အားဖြင့် ဒီဇိုင်း ကုဒ်။ ကြည့်ပါ။ စားပွဲများ

၇.၅ နှင့် ၇.၇ အတွက် အများဆုံး ခွင့်ပြုနိုင်သောဖိအား တန်ဖိုးများ

ဟိ အသက်ကြီးသည်။ နာမည် အတွက် ဒီ ပစ္စည်းဥစ္စာ၊ ဘယ်ဟာ သည် နောက်ထပ် ဖော်ပြချက်
၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းဥစ္စာ၊ ဖြစ်ခဲ့သည်။ Ultimate Tensile Strength (UTS)။

သက်သေ စိတ်ဖိစီးမှု သည့် အဆိုပါ စိတ်ဖိစီးမှု ရန် အကြောင်းရင်း a သတ်မှတ်ထားသည်။ အမြဲတမ်း
တိုးချဲ့မှု၊ များသောအားဖြင့် 0.1%။

ASME Boiler and Pressure Vessel (BPV) Code မှ သတ်မှတ်ထားသော အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော စိတ်ဖိစီးမှုကို ဒီဇိုင်းအပူချိန်တွင် ဤနှင့် အခြားပစ္စည်းဂုဏ်သတ္တိများမှ တွက်ချက်ပြီး သင့်လျော်သော ဘေးကင်းရေးအချက်များအတွက် ခွင့်ပြုပါသည်။ အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော ဖိစီးမှုတန်ဖိုးများ ချမှတ်ခြင်းအတွက် အခြေခံကို အခန်း 13 တွင် ဆွေးနွေးထားပြီး အပိုင်းတွင် အသေးစိတ်ဖော်ပြထားသည်။ ASME BPV ကုတ် အပိုင်း II အပိုင်း အပျူကြီး၊ မဖြစ်မနေ နောက်ဆက်တွဲ ၁။

7.3.2. တောင့်တင်းခြင်း။

တောင့်တင်းမှုသည် ကွေးညွှတ်ခြင်းနှင့် တင်းရင်းခြင်းကို ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ၎င်းသည် ပစ္စည်း၏ elastic modulus နှင့် အဖွဲ့ဝင်၏ဖြတ်ပိုင်းပုံသဏ္ဌာန် (ဧရိယာ၏ဒုတိယအခိုက်အတန့်) ၏လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။

7.3.3. ခိုင်မာမှု

ခိုင်ခံ့မှုသည် tensile strength နှင့် ဆက်စပ်နေပြီး ကွဲထွက်ခြင်းအတွက် ပစ္စည်း၏ခံနိုင်ရည်အား အတိုင်းအတာတစ်ခုဖြစ်သည်။ သံမဏိကဲ့သို့သော ductile ပစ္စည်းများ၏ ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့စည်းပုံ၊ အလူမီနီယံ၊ နှင့် ကြေးနီ၊ သည် အဲဒီလို အဲဒါ သူတို့ ရပ် အဆိုပါ ထွက်လာပါတယ်။ ၏ a crack အားဖြင့် အက်ကွဲထိပ်ဖျားတွင် ဒေသထွက်နှုန်း။ သွန်းသံနှင့် ဖန်ကဲ့သို့သော အခြားပစ္စည်းများတွင် တည်ဆောက်ပုံ သည် အဲဒီလို အဲဒါ ပြည်တွင်း အထွက်နှုန်း လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ နှင့် အဆိုပါ ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကြွပ်ဆတ်။ ကြွပ်ဆတ်သောပစ္စည်းများသည် တင်းမာမှုအားနည်းသော်လည်း ဖိသိပ်မှုအားကောင်းသည်။ ဖိသိပ်မှုအောက်တွင်၊ စတင်သည့် အက်ကွဲကြောင်းများကို ပိတ်ထားသည်။ ခွင့်ပြုရန် အမျိုးမျိုးသော နည်းစနစ်များကို တီထွင်ခဲ့သည်။ အဆိုပါ အသုံးပြု ကြွပ်ဆတ်၏။ ပစ္စည်းများ အခြေအနေများ ၌ ဘယ်ဟာ ဆန့်နိုင်အား၊ စိတ်ဖိစီးမှု ဖြစ်လေ့ဖြစ် ထရှိပါတယ်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ဖိအားပေးကွန်ကရစ်နှင့် ဖန်ဖိုက်ဘာအားဖြည့်ပလတ်စတစ်များကို အသုံးပြုခြင်း။ ဖိအားရေယာဉ်များတည်ဆောက်မှုတွင်။

(1970) တို့၏ စာအုပ်များတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည် ။ Gordon (1976) သည် ၎င်းတို့၏

macroscopic နှင့် microscopic တည်ဆောက်ပုံအရ ပစ္စည်းများ၏ ခိုင်ခံ့မှုကို အခြေခံ၍သော်လည်းကောင်း အလွန်ဖတ်ရှုနိုင်သော အကြောင်းအရာကို ပေးသည်။

7.3.4. မာကျောခြင်း။

ဟိ မျက်နှာပြင် *မာကျောမှု* ၊ အဖြစ် တိုင်းတာသည်။ ၌ a စံ စမ်းသပ်မှု၊ သည် တစ်ခု ညွှန်ပြခြင်း။ a ပစ္စည်း၏ ဝတ်ဆင်မှုကို ခုခံနိုင်စွမ်း။ စက်ပစ္စည်းသည် ပွန်းပဲ့သောအစိုင်အခဲများကို ကိုင်တွယ်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားလျှင် ဤအရာသည် အရေးပါသောပိုင်ဆိုင်မှုတစ်ခုဖြစ်လိမ့်မည်

7.3.5. ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း။

ပင်ပန်းနွမ်း နယ်မှု ချို့ယွင်းမှုသည် စက်ဘီးစီး၍ရနိုင်သည်၊ ဥပမာအားဖြင့်၊ ပန့်များနှင့် ကွန်ပရက်ဆာများကဲ့သို့သော လှည့်ပတ်သည့်ကိရိယာများနှင့် အပူချိန် သို့မဟုတ် ဖိအားစက်ဘီးစီးခြင်းဆိုင်ရာ ကိရိယာများ။ Harris (1976) မှ ဤဘာသာရပ်ကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ကုသပေးပါသည်။

7.3.6. ပုတ်

ပုတ် သည် အဆိုပါ တဖြည်းဖြည်း တိုးချဲ့မှု ၏ a ပစ္စည်း အောက်မှာ a တည်ငြိမ်သည်။ ဆန့်နိုင်အား၊ စိတ်ဖိစီးမှု၊ ကျော် တာရှည် ကာလ ၏ အချိန်။ အဲဒါ သည် များသောအားဖြင့် အရေးကြီးတယ်။ သာ မှာ မြင့်မားသော အပူချိန်၊ ဥပမာအားဖြင့်, အတူ ရေနွေးငွေ့ နှင့် ဓာတ်ငွေ့ တာဘိုင် ဓါးသွားများ။ အဘို့ a အနည်းငယ် ပစ္စည်းများ၊ မှတ်သားဖွယ် ခဲ၊ နှုန်း ၏ ပုတ် သည် သိသိသာသာ မှာ အလယ်အလတ် အပူချိန်များ။ ခဲ ပါလိမ့်မယ်။ ပုတ် အောက်မှာ ၎င်း၏ အခန်းအပူချိန်တွင် ကိုယ်ပိုင်အလေးချိန်နှင့် ခဲအလွှာများကို မကြာခဏ ကြားကာလတွင် ပံ့ပိုးပေးရပါမည်။ ပစ္စည်းတစ်ခု၏ တွားသွားခြင်းအား ပေါက်ပြဲစေသော ဖိစီးမှုအဖြစ် အများအားဖြင့် အစီရင်ခံပါသည်။

100,000 နာရီ မှာ အဆိုပါ စမ်းသပ် အပူချိန်

7.3.7. သက်ရောက်မှု ၏ အပူချိန် on အဆိုပါ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သတ္တိ

ဟိ ဆန့်နိုင်အား၊ ခွန်အား နှင့် elastic modulus ၏ သတ္တုများ ကျဆင်းခြင်း။ အတူ တိုးလာသည်။ အပူချိန်။ ဥပမာ၊ သံမဏိ၏ ဆန့်နိုင်အား အပျော့စား (ကာဗွန်နည်းသောသံမဏိ၊ C < 0.25%) သည် 450 ဖြစ်သည်။ N / mm ² မှာ 25 8 C မှာ 210 မှ 500 8 C မှာ ကျဆင်းသွား ပြီး Young ရဲ့ modulus တန်ဖိုး 200,000၊ N / mm ၂ မှာ 25 8 C ပြုတ်ကျ ရုန် 150,000 N / mm ၂ မှာ 500 8 C ။ ဟိ ASME BPV ကုဒ် အပိုင်း II အပိုင်း ဃ သတ်မှတ်သည်။ အများဆုံး အပူချိန်များ အတွက် တစ်ခုစီ ပစ္စည်း အဘို့ ASME BPV ကုဒ်အပိုင်း VIII Div ၏သတ်မှတ်ချက်များနှင့်ကိုက်ညီသော ဖိအားအိုးတစ်လုံးကိုတည်ဆောက်ရန်အတွက် SA-285 ရိုးရိုးကာဗွန်စတီးပြားကို အသုံးမပြုနိုင်ပါ။ ဒီဇိုင်း အပူချိန် 900 8 F (482 8 C) ထက်ကြီးသော 1။ ဤအပူချိန်ထက် အသုံးပြုရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည့် မည်သည့်ဖိအားအိုးကိုမဆို သံမဏိ သို့မဟုတ် သတ္တုစပ်ဖြင့် ပြုလုပ်ထားရပါမည်။ အများဆုံးခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု သုံးတယ်။ ၌ ဒီဇိုင်း သည် အမြဲတမ်း အခြေခံ on အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အပူချိန် စီးပွားရေးနှင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော နံရံအထူကို ပေးရန် ဒီဇိုင်းအပူချိန်တွင် လုံလောက်သော ခိုင်ခံ့မှုရှိသော ပစ္စည်းများ ရွေးချယ်ရပါမည် ။ စတီးလ်များသည် ရိုးရိုးကာဗွန်စတီးများထက် သာလွန်ကောင်းမွန်ပါသည် ။

မြင့်မားသောအပူချိန်တွင် ပစ္စည်းသည် မြင့်မားသောဖိစီးမှုများကို ခံရပါက သည်းခြေခံနိုင်ရည်သည် အရေးကြီးပါသည်။ Inconel 600 (UNS N06600) သို့မဟုတ် Incoloy 800 (UNS N08800) (အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ နီကယ်ကုမ္ပဏီ၏ အမှတ်တံဆိပ်နှစ်ခု) သည် ဆာလဖာမပါဝင်သည့် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ မီးဖိုပြွန်များကဲ့သို့သော အပူချိန်မြင့်ကိရိယာများအတွက် အသုံးပြုပါသည်။ Day (1979) နှင့် Lai (1990) တို့မှ အပူချိန်မြင့်သော အသုံးချပစ္စည်းများ ရွေးချယ်ခြင်းကို ဆွေးနွေးသည်။

အပူခိုန် 10 8 ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်အောက် နိမ့်သောအခိုန်တွင် ပုံမှန်အားဖြင့် ပျော့ပျောင်းသောသတ္တုများသည် ကြွပ်ဆတ်သောပုံစံဖြင့် ပျက်သွားနိုင်သည်။ အပူခိုန်နိမ့်သောနေရာတွင် ဂဟေဆော်ထားသော ကာဗွန်သံမဏိရေယာဉ်မ??? ခိုုယွင်းမှုကြောင့် ဆိုးရွားသောဘေးအန္တရာယ်များ ဖြစ်ပေါ်လာပါသည်။ ကြွပ်ဆတ်ခိုုယွင်းမှုဖြစ်စဉ်သည် သတ္တုများ၏ ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ဆက်စပ်နေသည်။ မျက်နှာဗဟိုပြု-ကုဗ (fcc) သို့မဟုတ် ဆင်္ဂဂံ ရာဇမတ်ကွက်များထက် ခန္ဓာကိုယ်ဗဟိုပြု-ကုဗ (bcc) ရာဇမတ်ကွက်ပါသော သတ္တုများသည် ကြွပ်ဆတ်သောခိုုယွင်းမှုဖြစ်ရန် ပိုု၍တာဝန်ရှိသည်။ အအေးခန်းစက်ရုံနှင့် ဓာတ်ငွေ့ရည်သိုလှောင်မှုကဲ့သို့သော အပူခိုန်နိမ့်စက်ပစ္စည်းများအတွက်၊ austenitic stainless steel (fcc) သို့မဟုတ် အလူမီနီယမ်သတ္တုစပ် (hex) ကို သတ်မှတ်သင့်သည်၊ Wigley (1978) ကိုကြည့်ပါ။

V-notch ထိခိုက်မှု စမ်းသပ်မှုများ၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဆိုပါ Charpy စမ်းသပ်မှု၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ရန် စမ်းသပ် အဆိုပါ ခံရနိုင်မှု ကြွပ်ဆတ်သော ခိုုယွင်းမှုဆီသို့ ပစ္စည်းများ၏ : ကြည့်ပါ။ Wells (1968) နှင့် ASME BPV Code Sec. VIII Div. 1 အပိုင်း UG-84 ။

ဂဟေဆော်ထားသော အဆောက်အဦများ၏ ကြွပ်ဆတ်သော ကျိုးကြေမှုသည် ရှုပ်ထွေးသော ဖြစ်စဉ်တစ်ခုဖြစ်ပြီး ပန်းကန်ပြားအထူနှင့် ထုလုပ်ပြီးနောက် ဖြစ်ပေါ်နေသော ကျန်နေသော ဖိစီးမှုများအပေါ် မူတည်ပါသည်။ လည်ပတ်အပူခိုန်။ Boyd (1970) မှ သံမဏိ အဆောက်အဦများတွင် ကြွပ်ဆတ်ကွဲအက်ခြင်းအကြောင်း ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဆွေးနွေးတင်ပြထားပါသည်။

7.4. သံချေးတက်ခြင်း။ ခုခံမှု

သံချေးတက်စေသော အခြေအနေများသည် နည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။ ဤအတိုချုံးဆွေးနွေးမှုအတွက် on အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ၏ ပစ္စည်းများ၊ အဲဒါ သည် အဆင်ပြေတယ်။ ရန် အမျိုးအစားခွဲပါ။ ချေး ထဲသို့ အောက်ပါ အမျိုးအစားများ

1. အထွေထွေ အလေအလွင့် ၏ ပစ္စည်း-ယူနီဖောင်း ချေး;
2. Galvanic corrosion – ထပ်တူထပ်မျှ သတ္တုများ ၌ အဆက်အသွယ်;
3. Pitting – ဒေသအလိုက် တိုက်ခိုက်မှု;
4. Intergranular ချေး;
5. စိတ်ဖိစီးမှု ချေး;
6. တိုက်စား-တိုက်စား;
7. သံချေးတက်ခြင်း။ ပင်ပန်းနွမ်းနယ်;
8. မြင့်မားသောအပူချိန် ဓာတ်တိုးခြင်း။ နှင့် sulfidation;
9. ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဝမ်းပျက်ခြင်း။

သတ္တု ချေး သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ တစ်ခု လျှပ်စစ်ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်။ လေး အစိတ်အပိုင်းများ လျှပ်စစ်ဓာတုဆဲလ်တစ်ခုတည်ဆောက်ရန် လိုအပ်သည်-

1. Anode - အဆိုပါ corroding လျှပ်ကူးပစ္စည်း;
2. Cathode—နိ အနုနည်း၊ noncorroding လျှပ်ကူးပစ္စည်း;
3. ဟိ ဆောင်ရွက်နေပါသည်။ အလယ်အလတ် - လျှပ်စစ်ဓာတ်- အရည် corroding ;
4. လျှပ်စစ်ပတ်လမ်း ပြီးစီးခြင်း—ပစ္စည်းအားဖြင့်၊ Cathodic

နယ်မြေများသည် ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် ပေါ်ပေါက်လာနိုင်သည်။

i. ထပ်တူထပ်မျှ သတ္တုများ;
ii. သံချေးတက်ခြင်း။ ထုတ်ကုန်များ;
iii. ပါဝင်မှုများ ၌ သတ္တု၊ အဖြစ် slag;
iv. နည်းသော လေဝင်လေထွက်ကောင်း နယ်မြေများ;
v. နယ်မြေများ ၏ ကွဲပြားမှု အာရုံစူးစိုက်မှု;
vi. ကွဲပြားသည်။ တင်းမာ ဒေသများ။

7.4.1. ယူနီဖောင်း သံချေးတက်ခြင်း။

Uniform corrosion ဟူသော အသုံးအနှုန်းသည် ချေးယူမှု ဖြင့် ပစ္စည်း၏ တစ်ပြေးညီ ဖြုန်းတီးမှု အနည်းနှင့်အများ ဖော်ပြသည် ၊ အတူ မဟုတ်ဘူး pitting သို့မဟုတ် အခြား ပုံစံများ ၏ ပြည်တွင်း တိုက်ခိုက်မှု။ ရှိရင် အဆိုပါ ချေး ၏ a ပစ္စည်းသည် တစ်ပြေးညီဟု ယူဆနိုင်သည်၊ ဝန်ဆောင်မှုတွင်ရှိသော ပစ္စည်း၏ သက်တမ်းကို စမ်းသပ်ဆုံးဖြတ်ထားသော သံချေးတက်နှုန်းများမှ ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

သံချေးတက်ခြင်း။ နှုန်းထားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဖြစ် ထိုးဖောက်မှု နှုန်းထားများ ၌ လက်မ နှုန်း ဘ်စနှစ် (ipy) သို့မဟုတ် တစ်နှစ်လျှင် ဆန်စက်များ

(mpy) (ကြိတ်ရှိရာ ၁၀ ⁻² လက်မ)။ ၎င်းတို့ကို တစ်နေ့လျှင် စတုရန်းဒက်စီမီတာ (mdd) တွင် မီလီဂရမ် အလေးချိန် လျော့ကျမှုအဖြစ်လည်း ဖော်ပြသည်။ သံချေးတက်ခြင်းစမ်းသပ်ခြင်းတွင်၊ သိရှိထားသောဧရိယာနမူနာတစ်ခု၏အလေးချိန်လျော့ချခြင်းဖြင့်ချေးနှုန်းကိုတိုင်းတာသည်။ သတ်မှတ်ထားသောအချိန်ကာလတစ်ခုကျော်။

$$\text{ipy} = \frac{12\,w}{tA\,\text{r}} \qquad (7.1)$$

ဘယ်မှာလဲ။

w ¼ အစုလိုက်အပြုံလိုက် ဆုံးရှုံးမှု ၌ အချိန် *t* ၊ ပေါင်;
t ¼ အချိန်၊ နှစ်များ;
တစ် ¼ မျက်နှာပြင် ဧရိယာ၊ ft ^{2};
r ¼ သိပ်သည်းဆ ပစ္စည်း၊ ပေါင် / ပေ ^{3};

အဖြစ် အများဆုံး ၏ အဆိုပါ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ဒေတာ on ချေး နှုန်းထားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ၌ နယ်ချဲ့ယူနစ်များ။ SI ယူနစ်တွင် 1 ipy ¼ ၂၅ တစ်နှစ်လျှင်မီလီမီတာ။

ဘယ်တော့လဲ ချေး နှုန်းထားများ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ mdd ဖြစ်ကြပါသည်။ တရားစီရင်ခြင်း၊ အဲဒါ ရမယ့်။ ဖြစ် သတိရမိသည်။ အဲဒါ ထိုးဖောက်မှု နှုန်း မူတည်တယ်။ on အဆိုပါ သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း အဘို့ သံယောဇဉ် သတ္တုများ၊ 100 mdd 0.02 ipy

ဘာလဲ နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အဖြစ် တစ်ခု လက်ခံနိုင်သော နှုန်း ၏ တိုက်ခိုက်မှု ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ပစ္စည်း၏; အထူးသဖြင့် လုံခြုံရေးဆိုင်ရာ တာဝန်၊ အပင် ၏စီးပွားရေးဘဝ ။ ကာဗွန်နှင့် သတ္တုစပ်စတီးလ်များကဲ့သို့သော ဈေးသက်သာသော အသုံးများသောပစ္စည်းများအတွက် ၊ လက်ခံနိုင်သည်ဟု ယူဆသည့်လမ်းညွှန်ချက်ကို ဇယား 7.3 တွင် ပေးထားသည်။ များများ ဈေးကြီးတယ်။ သတ္တုစပ်၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဆိုပါ မြင့်မားသော သတ္တုစပ် သံမဏိများ၊ အဆိုပါ ကြေးဝါ နှင့် အလူမီနီယမ်၊ ဇယား 7.3 တွင်ဖော်ပြထားသောကိန်းဂဏာန်းများကို 2 ဖြင့်ခွဲသင့်သည်။

ခန့်မှန်းထားသော သံချေးတက်နှုန်းသည် တိုတောင်းသော ထိတွေ့မှုများသာ ညွှန်ပြပါက ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာ လုပ်သင့်တယ်။ ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် မကြာခဏ စစ်ဆေးရေး ၏ အဆိုပါ အပင် နှင့် အချိန်အပိုင်းအခြား ထိခိုက်မိသော ပစ္စည်းများကို အစားထိုးလဲလှယ်ခြင်း။ ၎င်းသည် လျော့ပါးသွားသောကြောင့် လုပ်ငန်းစဉ် ဘောဂဗေဒကို နှစ်နည်းဖြင့် သက်ရောက်သည်။ on-stream factor (တစ်နှစ်လျှင်ထုတ်လုပ်မှုရက်အရေအတွက်) နှင့်ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုကုန်ကျစရိတ်ကိုတိုးစေသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် မကြာခဏ ပိတ်ခြင်းနှင့် အစားထိုးခြင်း၏ စီးပွားရေးဆိုင်ရာ သက်ရောက်မှုမှာ အနုတ်လက္ခဏာဆောင်သောကြောင့် ပိုမိုဈေးကြီးသော သတ္တုစပ်ကို ပိုမိုကောင်းမွန်သော သံချေးတက်သည့် ခံနိုင်ရည်ရှိသော သတ္တုစပ်ကို အသုံးပြုခြင်းသည် တရားမျှတနိုင်သည်။

အပင်သက်တမ်း သို့မဟုတ် အစားထိုးလဲလှယ်မှုကြားကာလတွင် မျှော်လင့်ထားသော သံချေးတက်မှုအတွက် ထောက်ပံ့ကြေးများ လိုအပ်သည်[?] ။ ဖြစ် ထပ်ပြောသည်။ ရန် အဆိုပါ အနည်းဆုံး သဘော် နံရံ အထူများ တွက်ချက်သည်။ ရန် လိုက်လျောသည်။ အတူ ASME BPV ကုဒ်။ သံချေးတက်နှုန်း မြင့်မားပါက ဤချေးယူခွင့်များသည် စီးပွားရေးအရ သို့မဟုတ် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာအရ တားမြစ်နိုင်သည်။ သံချေးတက်ခြင်းဆိုင်ရာ လမ်းညွှန်ချက်ပေးထားသည်။ ASME BPV Code Sec တွင် VIII Div. 1 မလိုအပ်သော

နောက်ဆက်တွဲ E. ချေးယူခွင့် လုပ်သင့်တယ်။ မှာ အနည်းဆုံး တန်းတူ အဆိုပါ မျှော်လင့်ထားသည်။ ချေး ဆုံးရှုံးမှု ကာလအတွင်း အဆိုပါ အလိုရှိသော ဘဝ သဘော်၏

သံချေးတက်နှုန်းသည် သံချေးတက်နေသော အရည်၏ အပူချိန်နှင့် အာရုံစူးစိုက်မှုအပေါ် မူတည်ပါသည်။ အပူချိန်တိုးလာခြင်းသည် အများအားဖြင့် တိုးနှုန်းကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အမြဲမဟုတ်သော်လည်း သံချေးတက်ခြင်း၊ အောက်ဆီဂျင်ပျော်ဝင်နိုင်မှုကဲ့သို့သော အပူချိန်ကြောင့် သက်ရောက်သည့် အခြားအချက်များပေါ်တွင်မူတည်သည်။

စားပွဲ ၇.၃။ လက်ခံနိုင်သော သံချေးတက်ခြင်း။ နှုန်းထားများ

	သံချေးတက်ခြင်း။ နှုန်းထား	
	ipy	mm/y
လုံးလုံး ကျေနပ်စရာ	< 0.01	၀.၂၅
သုံးပါ။ အတူ သတိထားပါ။	< 0.03	၀.၇၅
သုံးပါ။ သာ အတွက် တိုတို ထိတွေ့မှုများ	< 0.06	၁.၅
လုံးလုံး ကျေနပ်စရာ	> 0.06	၁.၅

အာရုံစူးစိုက်မှု၏အကျိုးသက်ရောက်မှုသည်လည်းရှုပ်ထွေးနိုင်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ဆာလဖူရစ်အက်ဆစ်တွင် အပျော့စားသံမဏိများ၏ ချေးတက်မှုနှုန်းသည် အပျော့စားအက်ဆစ်တွင် လက်မခံနိုင်လောက်အောင်မြင့်မားပြီး ပြင်းအား 70% ထက်ကျော်လွန်သော်လည်း အလယ်အလတ်ပြင်းအားတွင် လက်ခံနိုင်သည် ။

7.4.2. Galvanic သံချေးတက်ခြင်း။

တူညီသောသတ္တုများကို ထိတွေ့မိပါက electrolyte တွင်၊ electrochemical series မှ metal သည် cathode အဖြစ် အလွယ်တကူလုပ်ဆောင်နိုင်သောကြောင့် anodic metal ၏ corrosion rate တိုးလာမည်ဖြစ်ပါသည်။ အသုံးများသော သတ္တုအချို့အတွက် ပင်လယ်ရေတွင် ဂယ်ဗန်နစ်စီးရီးကို ဇယား 7.4 တွင် ပြထားသည်။ အချို့သော သတ္တုများသည် အချို့သော အခြေအနေများတွင် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ a သဘာဝ အကာအကွယ် ရုပ်ရှင်၊ အတွက် ဥပမာ၊ stainless သံမဏိ ၌ ဓာတ်တိုးခြင်း။ ပတ်ဝန်းကျင်များ။ ဒီ ပြည်နယ် သည် ရည်ညွှန်းသည်။ အားဖြင့် '' Passive '' ၌ အဆိုပါ စီးရီး ပြသထားသည်။ ၌ စားပွဲ ၇.၄။ လူပ်လူပ်ရှားရှား ညွှန်ပြသည်။ ဥပမာ- သတ္တု၏ မျက်နှာပြင်သည် ဝတ်ဆင် ရန် အကာအကွယ် ဖလင် မရှိခြင်း ၊ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ရွေ့လျား အစိတ်အပိုင်းများ သို့မဟုတ် ပွန်းပဲ့ခြင်း။ အားဖြင့် အဆိုပါ အရည်။ အသေးအဖွဲ ဆိုင်း ၌ ရာထူး ၌ အဆိုပါ စီးရီးလုပ်နိုင်ပါတယ်။ ဖြစ် မျှော်လင့်ထားသည်။ ၌ အခြား electrolytes၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ စီးရီး အတွက် ပင်လယ် ရေ သည် a ကောင်းတယ် သတ္တုများ ပေါင်းစပ်ခြင်းကို ရှောင်ကြဉ်ရန် ညွှန်ပြသည် ။ galvanic စီးရီး တွင် ကျယ်ပြန့်စွာ ကွဲကွာနေသော သတ္တုများကို အတူတကွ အသုံးပြုရမည်ဆိုပါက ၎င်းတို့သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု လျှပ်စစ်ဖြင့် လျှပ်ကာထားကာ conducting circuit ကို ချိုးဖျက်သင့်သည်။ တနည်းအားဖြင့် anodic ပစ္စည်း၏ စွန့်လွှတ်စွန့်စားမှု ဆုံးရှုံးခြင်းကို လက်ခံနိုင်လျှင် သံချေးတက်နှုန်း တိုးလာစေရန်အတွက် ဤပစ္စည်း၏ အထူကို တိုးနိုင်သည်။ သံချေးတက်နှုန်းသည် ဆွေမျိုးပေါ် မူတည်သည်။ ဒေသများ ၏ အဆိုပါ anodic နှင့် သံချေးတက်ခြင်း။ သတ္တုများ။ တစ် မြင့်မားသော cathode ရန် anode ဧရိယာ ရှောင်ရှားသင့်သည်။ Sacrificial anodes ကို မြေအောက် သံမဏိပိုက်များကို ကာကွယ်ရန် အသုံးပြုသည်။

7.4.3. ဖောက်သည်

ဖောက်သည် သည် အဆိုပါ သက်တမ်း ပေးသည် ရန် အရမ်း ဒေသစံတော်ချိန် ချေး အဲဒါ ပုံစံများ တွင်း ၌ အဆိုပါ သတ္တုမျက်နှာပြင်။ ပစ္စည်းတစ်ခုသည် ပေါက်ရန် တာဝန်ရှိပါက၊ အချိန်မတိုင်မီ ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်နိုင်ပြီး သံချေးတက်နိုင်သည်။ နှုန်း ဒေတာ ဖြစ်ကြပါသည်။

မဟုတ်ဘူး a ယုံကြည်စိတ်ချရသော လမ်းညွှန် ရုန် အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ ဘဝ။

စားပွဲ ၇.၄။ Galvanic စီးရီး ၌ ပင်လယ် ရေ

အရိယာ အဆုံး (ကာကွယ်ထားသည်။ အဆုံး)	18/8 stainless သံမဏိ (passive)
	Monel
	Inconel (passive)
	နီကယ် (passive)
	ကြေးနီ
	အလူမီနီယံ ကြေး (Cu 92%၊ အယ်လ် 8%)
	ရေတပ်ဗိုလ်ချုပ်ကြေးဝါ (Cu 71%, Zn 28%, Sn 1%) နီကယ် (တက်ကြွ)
	Inconel
	(တက်ကြွ) ခဲ
	၁၈/၈ stainless သံမဏိ
	(တက်ကြွ) သွန်းသံ
	အပျော့စား
	သံမဏိ
	အလူမီနီယံ
	သွပ်ရည်စိမ်သံမ
	ဏိ သွပ်
	မဂ္ဂနီဆီယမ်

Pitting သည်အခြေအနေအမျိုးမျိုးကြောင့်ဖြစ်နိုင်သည်။ ဒေသအလိုက်ဖြစ်စေတဲ့ အခြေအနေတစ်ခုခု၊ တိုးမြှင့်လာသည် ၌ ချေး နှုန်း မေ ရလဒ် ၌ အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ a တွင်း။ ၌ တစ်ခု aerated medium သည် တွင်းတစ်ခု၏အောက်ခြေတွင် အောက်ဆီဂျင်ပါဝင်မှု နည်းပါးမည်ဖြစ်ပြီး အောက်ခြေသည် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိသတ္တုအပေါ်တွင် anodic ဖြစ်သည့်အတွက် သံချေးတက်ခြင်းနှင့် နက်ရှိုင်းလာစေသည်။ ၏ အဆိုပါ တွင်း။ တစ် ကောင်းတယ် မျက်နှာပြင် ပြီးအောင် ပါလိမ့်မယ်။ လျှော့ချပါ။ ဒီ အမျိုးအစား ၏ တိုက်ခိုက်မှု။ Pitting လည်း လုပ်နိုင်ပါတယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ အကယ်၍ အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အဆိုပါ သတ္တု သည် မဟုတ်ဘူး ယူနီဖောင်း၊ အတွက် ဥပမာ၊ အဆိုပါ ရှိနေခြင်း။ slag ၏ ပါဝင်မှုများ ၌ welds ။ ဟိ ထိခိုက်မှု ၏ ပူဖောင်းများ နိုင်သည် ကိုလည်း အကြောင်းရင်း pitting၊ အဆိုပါ တိုက်စား-တိုက်စားမှု၏ ဥပမာတစ်ခုဖြစ်သည့် ပန့်များတွင် cavitation ၏အကျိုးသက်ရောက်မှု။

7.4.4. Intergranular သံချေးတက်ခြင်း။

Intergranular corrosion သည် အစေ့အဆန် (Crystal) နယ်နိမိတ်ရှိ ပစ္စည်းများ၏ ဦးစားပေး ချေးတက်ခြင်း ဖြစ်သည်။ ပစ္စည်းဆုံးရှုံးမှုသည် သေးငယ်သော်လည်း၊ intergranular corrosion သည် စက်ပစ္စည်းများ၏ ဘေးဥပဒ်ချို့ယွင်းမှုကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ Intergranular corrosion သည် အများအားဖြင့် တိုက်ခိုက်သည့်ပုံစံဖြစ်သည်။ on သတ္တုစပ်များ ဒါပေမယ့် ဖြစ်ပေါ်သည်။ မရှိသလောက် အတူ စင် သတ္တုများ။ ဟိ တိုက်ခိုက်မှု သည် များသောအားဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ကောက်နှံနယ်နိမိတ်တွင်ရှိသော အညစ်အကြေးများကြားတွင် ကွဲပြားသောစုံတွဲတစ်တွဲဖြင့် တည်ဆောက်ထားသည်။ အပူပေးပြီးနောက် အညစ်အကြေးများသည် စပါးနယ်နိမိတ်တွင် စုပုံနေတတ်သည်။ ဓာတုအပင်များတွင် intergranular corrosion ၏ဂန္ထဝင်ဥပမာမှာ မတည်မငြိမ်ဖြစ်သော weld decay ဖြစ်သည်။ stainless သံမဏိ။ ဒီ သည် ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် အဆိုပါ မိုးရွာသည်။ ၏ ခရိုမီယမ် အပူချိန်ရှိပြီး အပူချိန်ရှိသည့် weld နှင့် ကပ်လျက် ဇုန်ရှိ စပါးနယ်နိမိတ်တွင် ကာဘိုင်များ ဂေဟဆော်နေစဉ်အတွင်း 500-800 8 C အကြားရှိခဲ့သည် ။ လက်တွေ့ကျသော (ဂဟေဆက်ပြီးနောက် အပူကုသခြင်း)၊ သို့မဟုတ် ကာဗွန်အဆင့်နိမ့် (< 0.3%) ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့်၊ C); သို့မဟုတ် အားဖြင့် သုံးပြီး အဆင့်များ တည်ငြိမ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ထပ်လောင်း ၏ တိုက်တေနီယမ် သို့မဟုတ် နီအိုဘီယမ်။

7.4.5. စိတ်ဖိစီးမှု ၏သက်ရောက်မှု

ပစ္စည်းသည် ကမောက်ကမဖြစ်နေပါက တိုက်စားနှုန်းနှင့် တိုက်ခိုက်မှုပုံစံကို ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ ယေဘုယျအားဖြင့်၊ အဆိုပါ နှုန်း ၏ တိုက်ခိုက်မှု ပါလိမ့်မယ်။

မဟုတ်ဘူး ပြောင်းလဲမှု သိသိသာသာ အတွင်း ပုံမှန် ဒီဇိုင်း စိတ်ဖိစီးမှု တန်ဖိုးများ။ သို့သော် အချို့သောသတ္တု၊ သံချေးတက်သောမီဒီယာနှင့် အပူချိန်ပေါင်းစပ်မှုအတွက် ၊ ဖြစ်ရပ်ဆန်း ခေါ်တယ်။ *စိတ်ဖိစီးမှု ချေး ကွဲအက်ခြင်း။* နိုင်သည် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဒီ သည် အဆိုပါ အထွေထွေ အက်ကြောင်းများကို လျင်မြန်စွာကြီးထွားစေပြီး သတ္တု၏အချိန်မတန်မီ၊ ကြွပ်ဆတ်ချို့ယွင်းမှုဖြစ်စေနိုင်သော တိုက်ခိုက်မှုပုံစံတစ်ခုဟု အမည်ပေးထားသည်။ stress corrosion cracking ဖြစ်ပေါ်လာရန် လိုအပ်သော အခြေအနေများ

1. တပြိုင်နက်တည်း စိတ်ဖိစီးမှု နှင့် ချေး;
2. တိကျသောအဆိပ်သင့်ပစ္စည်း; အထူးသဖြင့် Cl^-, OH^-, NO_3^-, သို့မဟုတ် NH_4^+ အိုင်းယွန်းများ ရှိနေခြင်း ။

အပျော့စား စိတ်ဖိစီးမှု နိုင်သည် အကြောင်းရင်း ကွဲအက်ခြင်း၊ အဆိုပါ ကျန်နေတဲ့ စိတ်ဖိစီးမှုများ ထံမှ လုပ်ကြံဖန်တီးမှု နှင့် welding လုံလောက်ပါတယ်။

stress corrosion cracking ၏ ယန္တရားကို ယေဘူယျ ဆွေးနွေးရန်အတွက် Fontana (1986) ကို ကြည့်ပါ။

တချို့က ဂန္ဆင် ဥပမာများ ၏ စိတ်ဖိစီးမှု ချေး ကွဲအက်ခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။

ကြေးကျည်တောင့်များ၏ ရာသီကွဲအက်ခြင်း၊

သံမဏိဘွိုင်လာများ၏ Caustic embrittlement;

ဟိ စိတ်ဖိစီးမှု ချေး ကွဲအက်ခြင်း။ ၏ stainless သံမဏိများ ၌ အဆိုပါ ရှိနေခြင်း။ ၏ ကလိုရိုက် အိုင်းယွန်း

သတ်မှတ်ထားသော သံချေးတက်သည့်ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ခံနိုင်ရည်မရှိသောပစ္စည်းများကို ရွေးချယ်ခြင်းဖြင့် သို့မဟုတ် သံချေးတက်ပြီးနောက် အပူဒဏ်ကို သက်သာရာရစေခြင်းဖြင□□ စိတ်ဖိစီးမှုကို လျော့ပါးစေခြင်းဖြင့် Stress corrosion ကွဲအက်ခြင်းကို ရှောင်ရှားနိုင်ပါသည်။

တိကျသောဓာတုပစ္စည်းများတွင် ဖိစီးမှုဒဏ်ခံနိုင်သော သံချေးတက်ခြင်းမှ ခံနိုင်ရည်ရှိသော ဘက်စုံဇယားများကို Moore (1979) မှပေးပါသည်။ Moore ၏ဇယားများကို NACE (1974) မှထုတ်ဝေသော corrosion data စစ်တမ်းမှယူသည်။ ASME BPV Code Sec ကိုလည်းကြည့်ပါ။ II အပိုင်း D နောက်ဆက်တွဲ A-330။

ဟိ သက်တမ်း *ချေး ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း။* သည် သုံးတယ်။ ရန် ဖော်ပြပါ။ အဆိုပါ အရွယ်မတိုင်ခင် ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ၏ စက်ဝန်းဖိစီးမှုများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော အဆိပ်သင့်သောပတ်ဝန်းကျင်ရှိပစ္စည်းများ။ ညင်သာသော အဆိပ်သင့်သည့် အခြေအနေများပင် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု၏ ပင်ပန်းနွမ်းနယ်မှုကို သိသိသာသာ လျော့ချနိုင်သည်။ သံချေးတက်ခြင်း ကွဲအက်ခြင်းနှင့် မတူဘဲ၊ သံချေးတက်ခြင်း ပင်ပန်းနွမ်းနယ်မှုသည် မည်သည့် ပတ်ဝန်းကျင်တွင်မဆို ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပြီး သံချေးတက်သော အရာများနှင့် သတ္တု၏ သီးခြားပေါင်းစပ်မှုအပေါ် မူတည်ခြင်းမရှိပါ။ ခံနိုင်ရည်မြင့်မားသော ပစ္စည်းများ၊ သံချေးတက်ခြင်း။ အရေးကြီးသော အစိတ်အပိုင်းများအတွက် သတ်မှတ်ပေးရမည်။ စက်ဘီးစီးရန် စိတ်ဖိစီးမှုများ။

7.4.6. Erosion– တိုက်စားမှု

ဟိ သက်တမ်း *တိုက်စား-တိုက်စား* သည် သုံးတယ်။ ရန် ဖော်ပြပါ။ အဆိုပါ တိုးလာသည်။ နှုန်း ၏ တိုက်ခိုက်မှု ဖြစ်ပေါ်လာသော တိုက်စားခြင်း နှင့် သံချေးတက်ခြင်း ပေါင်းစပ်ခြင်း ဖြင့် ။ အရည်စီးကြောင်းတွင် ဆိုင်းငံ့ထားသော အမှုန်အမွှားများ ပါဝင်နေပါက၊ သို့မဟုတ် မြင့်မားသောအမြန်နှုန်း သို့မဟုတ် လှိုင်းထန်သည့်နေရာတွင် တိုက်စားမှုသည် သံချေးတက်ခြင်းနှင့် အကာအကွယ်ရုပ်ရှင်တစ်ခုခုကို ဖယ်ရှားပစ်နိုင်ပြီး တိုက်ခိုက်နှုန်း သိသိသာသာ တိုးလာမည်ဖြစ်သည်။ ရှိရင် တိုက်စားမှု သည် များပါတယ်။ ရန် ဖြစ်ပေါ်၊ နောက်ထပ် ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ပစ္စည်းများ ရမယ်။ ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသော၊ သို့မဟုတ် အဆိုပါ ပစ္စည်းအပေါ်ယံကို တစ်နည်းနည်းနဲ့ ကာကွယ်ထားတယ်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ အပူဖလှယ်သည့်ပြွန်များသို့ ဝင်ပေါက်တွင် တိုက်စား-တိုက်စားမှုမှ ကာကွယ်ရန် ပလပ်စတစ်ထည့်သွင်းမှုများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

7.4.7. အပူချိန်မြင့် ဓာတ်တိုးခြင်း။ နှင့် Sulfidation

သံချေးတက်ခြင်းသည် ပုံမှန်အားဖြင့် ရေ၏ဖြေရှင်းချက်များနှင့် ဆက်စပ်နေသော်လည်း

ဓာတ်တိုးခြင်းမှာ ခြောက်သွားနိုင်သည်။ အခြေအနေများ ကာဗွန် နှင့် နိမ့် သတ္တုစပ် သံမဏိများ ပါလိမ့်မယ်။ oxidize လျင်မြန်စွာ မှာ မြင့်မားသော အပူချိန်များနှင့် ၎င်းတို့၏အသုံးပြုမှုကို 480 8 C (900 8 F) အောက် အပူချိန်တွင် ကန့်သတ်ထားသည်။

Chromium သည် ဓာတ်တိုးမှုကို ခံနိုင်ရည်ရှိပြီး သက်ပြင်းချနိုင်သော အောက်ဆိုဒ်ဖလင်ကို ဖွဲ့စည်းရန် အထိရောက်ဆုံး သတ္တုစပ်ဒြပ်စင်ဖြစ်သည်။ အပူချိန် 480 8 C အထက်ရှိသော စက်ပစ္စည်းများအတွက် Chromium သတ္တုစပ်များကို သတ်မှတ်သင့်သည် ။ ဥပမာအားဖြင့်၊ 304L stainless steel (18% Cr) အမျိုးအစားကို 650 8 C (1200 8 F) အထိ အသုံးပြုနိုင်ပါသည် ။ အထက်အပူချိန်များအတွက် 700 8 C၊ အပိုဆောင်း တည်ငြိမ်ခြင်း။ သည် လိုအပ်သည်။ ရိုက်ပါ။ ၃၄၇ stainless သံမဏိ သည် နှင့်အတူတည်ငြိမ် နီအိုဘီယမ် နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ တက် ရန် 850 8 C ။ မြင့်သည်။ နီကယ် သတ္တုစပ်များ နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် သုံးတယ်။ အဖြစ် ကာလပတ်လုံး ဆာလဖာ သည် မဟုတ်ဘူး ပစ္စုပ္ပန်၊ နှင့် မြင့်မားသော ခရိုမီယမ် အကြောင်းအရာ ဒေါ် သတ္တုစပ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ မှာ အဆိုပါ အမြင့်ဆုံးအပူချိန်။ ဥပမာအားဖြင့် Inconel 600 (15.5% Cr) ကို 650 8 C (1200 8 F) အထိ အသုံးပြုနိုင် ပြီး Incoloy 800 (21% Cr) သည် 850 8 C (1500 8 F) အထိ အသုံးပြုနိုင်သည် ။

ဆာလဖာသည် ဓာတ်ငွေ့ ပြုပြင်ခြင်း၊ ဆီသန့်စင်ခြင်းနှင့် စွမ်းအင်ပြောင်းလဲခြင်းတွင် အလွန်အဆိပ်သင့်စေသော ညစ်ညမ်းပစ္စည်းဖြစ်သည်။ လျှော့ချထားသောပတ်ဝန်းကျင်တွင် ဆာလဖာသည် H_2S အဖြစ်ရှိနေပြီး သတ္တုများ၏ sulfidation ကိုဖြစ်စေသည်။ ရွေးချယ်ထားသော သတ္တုသည် မကြာခဏ ဆာလ်ဖီဒင်းဖြစ်စေသော ပတ်ဝန်းကျင်ကို ခံနိုင်ရည်ရှိရမည်။ တစ်ဖက်နှင့်တစ်ဖက်တွင် ဓာတ်တိုးဆန့်ကျင်သည့်ပတ်ဝန်းကျင်တစ်ခု၊ အားလုံးသည် မြင့်မားသောအပူချိန်တွင် (ဥပမာ၊ မီးဖိုပြွန်အတွင်း)။ ဆာလဖာသည် ခရိုမီယမ်အောက်ဆိုဒ်ကို တိုက်ခိုက်နိုင်သည်။ အတိုင်းအတာ အဲဒါ ကာကွယ်ပေးသည်။ အဆိုပါ အလွိုင်း၊ ဖြစ်စေသည်။ ခွဲထွက်သည် သံချေး၊ အထူးသဖြင့် အတွက် မြင့်မားသော နီကယ်

သတ္တုစပ်များ။ Lai (1990) သည် sulfidizing နှင့် ရောစပ်ထားသော ဓာတ်ငွေ့အမျိုးမျိုးအတွက် အပူချိန်မြင့်မားသော ချေးဒေတာကို ပေးသည်။ ပတ်ဝန်းကျင်များ နှင့် အကြံပြုသည်။ အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ ခရိုမီယမ် မြင့်မားသည်။ ဆီလီကွန် သတ္တုစပ်များ အဲဒီလ အဖြစ် HR-160 ၌ ဒီ ဝန်ဆောင်မှု။

7.4.8. ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဝမ်းပျက်

Hydrogen embrittlement သည် စုပ်ယူမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ductility ဆုံးရှုံးမှုအတွက် ပေးသော အမည်ဖြစ်သည်။ (နှင့် တုံ့ပြန်မှု) ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ၌ a သတ္တု။ အဲဒါ သည် ၏ အထူးသဖြင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင် ပြုပြင်ရေးစက်ရုံတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် သံမဏိများကို သတ်မှတ်ရာတွင် အရေးကြီးပါသည်။ အလွိုင်းစတီးများသည် ပိုမိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ရန် ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဝမ်းပျက်ခြင်း။ ထက် အဆိုပါ လွင့်ပြင် ကာဗွန် သံမဏိများ။ တစ် ဇယား ဟိုက်ဒရိုဂျင်၏လုပ်ဆောင်ချက်အဖြစ် ဟိုက်ဒရိုဂျင်လေထုတွင်အသုံးပြုရန်အတွက် အမျိုးမျိုးသောသတ္တုစပ်စတီးများ၏ သင့်လျော်မှုကိုပြသခြင်း။ တစိတ်တပိုင်း ဖိအား နှင့် အပူချိန်၊ သည် ပေးသည် ၌ အဆိုပါ NACE (၁၉၇၄)၊ corrosion ဒေတာစစ်တမ်း။ 500 8 C (930 8 F) အောက်၊ ရိုးရိုးကာဗွန် သံမဏိကိုသုံးနိုင်သည်။

7.5. ရွေးချယ်မှု FOR သံချေးတက်ခြင်း။ ခုခံမှု

မှန်ကန်သော ပစ္စည်းကို ရွေးချယ်ရန်အတွက် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင် ပတ်ဝန်းကျင်ကို ဆောင်ရွက်ရန် မည်သည့်အရာအား ဖော်ထုတ်မည်ကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်း သတ်မှတ်ရမည်။ ပင်မအဆိပ်အပြင် ဓာတုပစ္စည်းများ ပစ္စုပ္ပန်၊ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အချက်များ ရမယ်။ ဖြစ် စဉ်းစားသည်-

1. အပူချိန်-သက်ရောက်မှု ချေး နှုန်း နှင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ;
2. ဖိအား;
3. pH;
4. ရှိနေခြင်း။ ၏ သဲလွန်စ အညစ်အကြေး-စိတ်ဖိစီးမှု ချေး;
5. ဟိ ပမာဏ ၏ လေဝင်လေထွက်-ကွဲပြားမှု ဓာတ်တိုးခြင်း။ ဆဲလ်များ;
6. စမ်းချောင်း အလျင် နှင့် စိတ်လှုပ်ရှားမှု-တိုက်စား- ချေး;
7. အပူ လွှဲပြောင်း နှုန်းထားများ- ကွဲပြားသည်။ အပူချိန်များ။

စတင်ချိန်နှင့် ပိတ်ချိန်ကဲ့သို့ ပုံမှန်မဟုတ်သော လည်ပတ်မှုအတွင်း ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည့် အခြေအနေများကို ပုံမှန်၊ တည်ငြိမ်သော လည်ပတ်မှုအပြင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရပါမည်။

သံချေးတက်ခြင်း။ ဇယားများ

အသုံးများသော ဓာတုပစ္စည်းအချို့၏ ခံနိုင်ရည်အား နောက်ဆက်တွဲ B တွင် ပြထားသည်။

ပိုမိုပြည့်စုံသော သံချေးတက်ခြင်းဒေတာ၊ အထူးသဖြင့် မတူညီသောအခြေအနေများတွင် စက်ရုံတည်ဆောက်မှုတွင်၊ အဆိပ်သင့်သောမီဒီယာအများအပြားတွင် Rabald မှပေးဆောင်သည်။ (၁၉၆၈)၊ NACE (၁၉၇၄)၊ တူတူ (၁၉၇၄)၊ ပယ်ရီ et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)၊ လိုင် (၁၉၉၀)၊ နှင့် Schweitzer (၁၉၇၆၊ ၁၉၈၉၊ ၁၉၉၈)။

အတွဲ ၁၂ တွဲ *Dechema Corrosion Handbook* သည် ပစ္စည်းများနှင့် အဆိပ်သင့်သော မီဒီယာများ၏ အပြန်အလှန်အကျိုးသက်ရောက်မှုအတွက် ကျယ်ပြန့်သောလမ်းညွှန်ချက်တစ်ခုဖြစ်သည် (Dechema, 1987)။ *Corrosion Data* ၏ ASM လက်စွဲစာအုပ်တွင် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်ဒေတာလည်း ပါရှိသည် (Craig and Anderson, 1995)။

အဆိုပါ သံချေးတက်ခြင်းလမ်းညွှန်များကို ပဏာမစစ်ဆေးခြင်းအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ သင့်လျော်ဖွယ်ရှိသော်လည်း ထုတ်ဝေထားသည့် အချက်အလက်များသည် ကျေနပ်ဖွယ်ကောင်းသော အကြောင်းအရာကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားနေသည့် လုပ်ငန်းစဉ်ပတ်ဝန်းကျင်အတွက် သင့်လျော်မည်ဟု အာမခံချက်အဖြစ် အာမခံချက်အဖြစ် ယူ၍မရနိုင်ကြောင်း ဖော်ပြသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများ သို့မဟုတ် အနည်းငယ်ပြောင်းလဲမှုများ ရှိနေခြင်း။ ၏ မသက်ာစရာ သဲလွန်စ အညစ်အကြေးများ၊ နိုင်သည် သိသိသာသာ ပြောင်းလဲမှု အဆိုပါ နှုန်း ၏ တိုက်ခိုက်မှု သို့မဟုတ်

အဆိုပါ သဘာဝ ၏ အဆိုပါ ချေး။ ဟိ လမ်းပြများ လုပ်မယ်၊ သို့သော်၊ ရှိုး ရှင်းရှင်းလင်းလင်း အဲဒါတွေ ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထင်ရှားစွာ မသင့်လျော်။ တရားစီရင်ခြင်း၊ အခြေခံ on အတွေ့အကြုံ အတူ အဆိုပါ ပစ္စည်းများ အလားတူ လုပ်ငန်းစဉ်ပတ်ဝန်းကျင်များတွင်၊ ထုတ်ပြန်ထားသော corrosion ဒေတာကို အကဲဖြတ်ရာတွင် အသုံးပြုရပါမည်။ လေယာဉ်မှူး အပင် စမ်းသပ်မှုများ နှင့် ဓာတ်ခွဲခန်း ချေး စမ်းသပ်မှုများ အောက်မှာ အတုယူသည်။ အပင် အခြေအနေများ ပါလိမ့်မယ်။ ကူညီကြပါ ၌ အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ၏ သင့်လျော်သည်။ ပစ္စည်းများ အကယ်၍ အမှန်တကယ် အပင် အတွေ့အကြုံ သည် မဟုတ်ဘူး ရရှိနိုင်။ ပဏာမ စမ်းသပ်မှုများ နိုင်သည် ဖြစ် သယ်ဆောင် ထွက် အားဖြင့် ထည့်သွင်းခြင်း။ ကူပွန် ၏ မတူဘူး။ ထဲသို့ပစ္စည်းများ တစ်ခု ယန္တရား အဲဒါ သည် လူသိများသည်။ ရန် ခုခံ ချေး မီ စမ်းသပ်ခြင်း အပင် အစိတ်အပိုင်းများ။ ၎င်းသည် ကာလအတွင်း အစိတ်အပိုင်းများ ချိုယွင်းမှုနှင့် ဓာတုပစ္စည်းများ ထုတ်လွှတ်နိုင်ခြေကို လျှော့ချပေးသည်။ စမ်းသပ်ခြင်း ဂရုစိုက်ပါ။ သည် လိုအပ်သည်။ ၌ အဆိုပါ အနက် ၏ ဓာတ်ခွဲခန်း စမ်းသပ်မှုများ။

ပစ္စည်းများကို ပံ့ပိုးပေးနေသည့် ကုမ္ပဏီ၏ နည်းပညာဝန်ဆောင်မှုဌာန၏ အကြံဉာဏ်ကိုလည်း ရယူသင့်ပါသည်။

7.6. ပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ်များ

အသုံးများသော သတ္တုအချို့၏ ကုန်ကျစရိတ်ကို ဇယား 7.5 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ တကယ့် ကုန်ကျစရိတ် ၏ သတ္တုများ နှင့် သတ္တုစပ်များ ပါလိမ့်မယ်။ အတက်အကျ အတော်လေး ပေါပေါ၊ မှီခို on ကမ္ဘာ့သတ္တုဖလှယ်မှု လှုပ်ရှားမှု။

လက်ရှိ သတ္တုများ ဈေးနှုန်းများ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ မှာ

www.steelonthenet.com လစဉ် ကာဗွန်စတီးလ်ဈေးနှုန်းများဖြင့် အခမဲ့ဆိုက်

www.steelbb.com သံမဏိ စီးပွားရေး အကျဉ်းချုပ်-စာရင်းသွင်းခြင်း။ site အတူ အပတ်စဉ် ကာဗွန်

သံမဏိ နှင့် stainless သံမဏိ ဈေးနှုန်းများ

www.steelweek.com အပတ်စဉ် နိုင်ငံတကာ ဈေးနှုန်းများဖြင့် စာရင်းသွင်းသည့် ဆိုက်

www.metalprices.com/freesite/metals အရမ်းကောင်းတယ်။ သတ္တုစပ် ဂဏန်းပေါင်းစက် - ၃ လသား ဈေးနှုန်းများ

ဖြစ်ကြပါသည်။ အခမဲ့; လက်ရှိ ဈေးနှုန်းများ စာရင်းသွင်းခြင်း သာ

အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်း၏ ပမာဏသည် ပစ္စည်းသိပ်သည်းမှုနှင့် ခိုင်ခံ့မှုအပေါ် မူတည်မည် (အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု) နှင့် ဒါတွေ ရမယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ ထဲသို့ အကောင့်

စားပွဲ ၇.၅။ ဆွေမျိုး ကုန်ကျစရိတ် ၏ သတ္တုများ (ဇူလိုင် ၂၀၀၆)

သတ္တု	ရိုက်ပါ။ သို့မဟုတ် အဆင့်	စျေးနှုန်း ($/ပေါင်)	မက်တယ်။ ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု (ksi ¼ ၁၀၀၀ psi)	နှိုင်းရ ကုန်ကျစရိတ် အဆင့်သတ်မှတ်ချက်
ကာဗွန် သံမဏိ	A- ၈၅	၀.၁၇	၁၂.၉	၁
Austenitic stainless သံမဏိ	၃၀၄	၀.၉၀	၂၀	၂.၂
	၃၁၆	၁.၆၄	၃၀	၄
အလူမီနီယံ သတ္တုစပ်	A03560	၁.၂၇	၈.၆	၁.၄
ကြေးနီ	C10400	၃.၃၄	၆.၇	၁.၇
နီကယ်	99% Ni	၈.၇၅	၁၀	၄၈
Incoloy	N08800	၃.၀၅	၃၀	၇.၅
Monel	N04400	၆.၇၆	၁၈.၇	၃၀
တိုက်တေနီယမ်	R50250	၉.၆၂	၁၀	၂၇

မှတ်ချက် - ဟိ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု တန်ဖိုးများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မှာ 40 8 C (100 8 F) နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ယူထားသည်။ ထံမှ ASME BPV ကုဒ်နံပါတ် II အပိုင်း D။ အခြားတန်ဖိုးများအတွက် ကုဒ်ကို တိုင်ပင်သင့်သည်။ အပူချိန်များ။ စာရင်းသွင်းထားသော ပစ္စည်းအများစုအတွက် အခြားအဆင့်များစွာရှိသည်။

ပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ်။ Moore (၁၉၇၀)၊ နှိုင်းယှဉ် ကုန်ကျစရိတ် အားဖြင့် တွက်ချက်ခြင်း။
a ကုန်ကျစရိတ် အဆင့်သတ်မှတ်ချက် ညီမျှခြင်းမှသတ်မှတ်ထားသောအချက်

$$\text{ကုန်ကျစရိတ်အဆင့်သတ်မှတ်ချက်} = \frac{c \times r}{s_{yy}} \qquad (7.4)$$

ဘယ်မှာလဲ။

c = ကုန်ကျစရိတ် နှုန်း ယူနစ် အစုလိုက်အပြုံလိုက်၊ $/kg;
r = သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ^{3};
s_{yy} = အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု၊ N / mm^2။

ကုန်ကျစရိတ် အဆင့်သတ်မှတ်ချက်များ၊ ဆွေမျိုး ရန် အဆိုပါ အဆင့်သတ်မှတ်ချက် အတွက် အပျော့စား သံမဏိ (နိမ့် ကာဗွန်) ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ စားပွဲ ၂၀၀၆ ခုနှစ်လယ်တွင် 7.5 ဈေးနှုန်းများ။ အတော်လေးမြင့်မားသော အမြင့်ဆုံးခွင့်ပြုထားသော ဖိစီးမှုဖြစ်သည့် ပစ္စည်းများ အဖြစ် stainless နှင့် နိမ့် သတ္တုစပ် သံမဏိများ၊ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ နောက်ထပ် ထိထိရောက်ရောက် ထက် ကာဗွန် သံမဏိ။ ညီမျှခြင်း 7.2 တွင် ပေးထားသော ရိုးရှင်းသောဖော်မြူလာသည် မတူညီသောပစ္စည်းများအတွက် မတူညီသော သံချေးတက်နိုင်ခြေများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားမည်မဟုတ်ကြောင်း သတိပြုပါ။

မတူညီသောပစ္စည်းများမှပြုလုပ်သော ဆက်စပ်ပစ္စည်းကုန်ကျစရိတ်သည် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်အပြင် ပစ္စည်း၏အခြေခံကုန်ကျစရိတ်ပေါ်တွင်မူတည်ပါသည်။ ပစ္စည်းတစ်ခုသည် အထူးထုတ်လုပ်ရေးနည်းပညာများ လိုအပ်ခြင်းမရှိပါက၊ အချောထည်ပစ္စည်းများ၏ နှိုင်းရကုန်ကျစရိတ်သည် နှိုင်းရဗလာပစ္စည်းကုန်ကျစရိတ်ထက် သက်သာမည်ဖြစ်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ သံမဏိသိုလှောင်ကန်တစ်ခု၏ဝယ်ယူသောကုန်ကျစရိတ်သည် ကာဗွန်သံမဏိတွင်တူညီသောကန်တစ်ကန်၏ကုန်ကျစရိတ်ထက် ၂ ဆမှ ၃ ဆ၊ သတ္တုများ၏ဆက်စပ်ကုန်ကျစရိတ်မှာ ၅ မှ ၈ အထိဖြစ်သည်။

သံချေးတက်နှုန်းသည် တစ်ပြေးညီဖြစ်ပါက၊ ဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားလှယ်လောင်းပစ္စည်းများအတွက် နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ်များကို တွက်ချက်ခြင်းဖြင့် အကောင်းဆုံးပစ္စည်းကို ရွေးချယ်နိုင်သည်။ နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ်သည် ခန့်မှန်းထားသော သက်တမ်း၊ ချေးနှုန်းနှင့် တွက်ချက်ထားသော သက်တမ်းပေါ်မူတည်ပါသည်။ ပစ္စည်းကိရိယာများ၏ကုန်ကျစရိတ်။ သတ်မှတ်ထားသောအခြေအနေတွင်၊ ဈေးသက်သာသောတပ်ဆင်ရန်ပိုမိုစီးပွားရေးကိုသက်သေပြနိုင်သည်။ ပစ္စည်း အတူ a မြင့်မားသော ချေး နှုန်း နှင့် အစားထိုးပါ။ အဲဒါ မကြာခဏ၊ ပြေတယ်။ ပိုခံနိုင်ရည်ရှိသော်လည်း ပိုဈေးကြီးသော ပစ္စည်းကို ရွေးချယ်သည်ထက်။ ဤနည်းဗျူဟာကို

ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည်- ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ် သက်သာသော ရိုးရှင်းသော စက်ကိရိယာများအတွက်သာ ပြုပြင်ပြီး အချိန်မတန်သေးပါ။ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ပါ့ မဟုတ်ဘူး အကြောင်းရင်း a လေးနက်သည်။ အန္တရာယ်။ အဘို့ ဥပမာ၊ ကာဗွန် သံမဏိ ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အတွက် တစ်ခု ရေစပ် ညစ်ညမ်းသော လိုင်း ၌ နေရာ ၏ stainless သံမဏိ၊ လက်ခံခြင်း။ ဖြစ်နိုင်ချေ လိုပါတယ်။ အတွက် အစားထိုးခြင်း။ ဟိ ပိုက် နံရံ အထူ ပါ့ ဖြစ် စောင့်ကြည့်ခဲ့သည်။ မည်သည့်အချိန်တွင် အစားထိုးရန် လိုအပ်သည်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် *နေရာ၌ မကြာခဏ။*

ပိုစျေးကြီးပြီး ချေးခံနိုင်ရည်ရှိသော သတ္တုစပ်များကို ကာဗွန် အပေါ် ဖုံးအုပ်အဖြစ် မကြာခဏအသုံးပြုကြသည်။ သံမဏိ။ ရှိရင် a အထူ ပန်းကန် သည် လိုအပ်သည်။ အတွက် ဖွဲ့စည်းပုံ ခွန်အား၊ အဖြစ် အတွက် ဖိအား ရေယာဉ်များ၊ အသုံးပြုမှု ၏ ဝတ်ပစ္စည်းများ နိုင်သည် သိသိသာသာ လျှော့ချပါ။ ကုန်ကျစရိတ်။ ဟိ ဒီဇိုင်း cladding သို့မဟုတ် အတွင်းအလွှာများပါရှိသော ဖိအားရေယာဉ်များအတွက် လိုအပ်ချက်များကို ASME BPV Code တွင် ပေးထားပါသည်။ စက္ကန့်။ VIII Div. ၁ အပိုင်း UCL။

7.7. ညစ်ညမ်းမှု

အတူ အချို့ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ အဆိုပါ ကာကွယ်ရေး ၏ အဆိုပါ ညစ်ညမ်းခြင်း။ ၏ a လုပ်ငန်းစဉ် စမ်းချောင်း၊ သို့မဟုတ် အချို့သောသတ္တုများ၊ သို့မဟုတ် သံချေးတက်ခြင်းဆိုင်ရာ ထုတ်ကုန်များသည် အခြားထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများကို လွှမ်းမိုးထားသည်။ ဘယ်တော့လဲ ရွေးချယ်ခြင်း။ သင့်လျော်သည်။ ပစ္စည်းများ။ အဘို့ ဥပမာ၊ ၌ အထည်အလိပ် လုပ်ငန်းစဉ်များ၊

သံမဏိ သို့မဟုတ် အလူမီနီယမ်ကို ကာဗွန်သံမဏိကို ဦးစားပေးလေ့ရှိသည်၊ ၎င်းသည် အနည်းငယ် သံချေးတက်နေသည့် အထည်အလိပ်များ (သံစွန်းထင်းခြင်း) မှလွဲ၍ အတော်လေး သင့်လျော်မည့်အရာဖြစ်သည်။

အတူ လုပ်ငန်းစဉ်များ ဓာတ်ကူပစ္စည်းများကို အသုံးပြုခြင်း၊ ဂရုစိုက်ပါ။ ရမယ်။ ဖြစ်ယူထားသည်။ ရန် ပစ္စည်းများကိုရွေးချယ်ပါ။ အဲဒါ ဓာတ်ကူပစ္စည်း၏ ညစ်ညမ်းမှုနှင့် အဆိပ်သင့်မှုကို ဖြစ်စေ မည်မဟုတ်ပါ ။

တချို့က အခြား ဥပမာများ အဲဒါ ပုံဥပမာ အဆိုပါ လိုပါတယ်။ ရန် စဉ်းစားပါ။ အဆိုပါ အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ အခြားပစ္စည်းများ၏ ပမာဏ သဲလွန်စများဖြင့် ညစ်ညမ်းခြင်းများ

1. အက်စီတလင်းကို ကိုင်တွယ်သည့်ကိရိယာအတွက်၊ ကြေးနီ၊ ငွေ၊ ပြဒါး သို့မဟုတ် ရွှေပါရှိသော သန့်စင်သောသတ္တုများ၊ သို့မဟုတ် ပေါက်ကွဲစေတတ်သော အက်စီတလီဒက်များကို ရှောင်ရှားရပါမည်။
2. ၏ရှေ့မှောက်တွင် ခြေရာခံ ပမာဏများ ၏ ပြဒါးအတွက် လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခု စမ်းချောင်းသည် ပြဒါး-ကြေးနီဖွဲ့စည်းမှုမှ ကြေးဝါအပူဖလှယ်သည့်ပြွန်များ၏ ဆိုးရွားသော ချို့ယွင်းမှုကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ အမာလဂမ်။ အဖြစ်အပျက်များ ရှိသည် ဖြစ်ပေါ် ခဲ့သည်။ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ညစ်ညမ်းမှုသည် မာကျူရီ-သံမဏိ သာ မိုမီတာ ချို့ယွင်းမှုကဲ့သို့သော သံသယမရှိသော အရင်းအမြစ်များမှ လာပါသည် ။
3. ၌ Flixborough ဘေးအန္တရာယ် (အခန်း ၉ တွင်ကြည့်ပါ) အထောက်အထားရှိခဲ့သည်။ အဲဒါ stress corrosion ကို ကွဲအက်ခြင်း။ ၏ a အစွန်းခံသံမဏိ ပိုက် ရှိခဲ့ပါတယ်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် သွပ် နောက်ကျနေခြင်းကို ပံ့ပိုးပေးသော သွပ်ရည်စိမ်ဝိုင်ယာများမှ ညစ်ညမ်းခြင်း ။

၇.၇.၁။ အပေါ်ယံ ပြီးအောင်

၌ အဆိုပါ အစားအသောက်၊ ဆေးဝါး၊ ဇီဝဓာတု၊ နှင့် အထည်အလိပ် စက်မှုလုပ်ငန်း၊ အတွက် ဥပမာ၊ အဆိုပါ မျက်နှာပြင် ပြီးစီး ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း သည် အဖြစ် အရေးကြီးတယ်။ အဖြစ် အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ၏ ပစ္စည်း၊ ရန် ရှောင်ပါ။ ညစ်ညမ်းခြင်း။

အညစ်အကြေး ပေါက်ကွဲခြင်း နှင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပွတ်တိုက်ခြင်းများ ဖြင့် မြင့်မားသော အချောထည် ပေးပါသည် ။ ဤအရာသည် တစ်ကိုယ်ရေသန့်ရှင်းမှု ရည်ရွယ်ချက်အတွက်၊ မျက်နှာပြင်တွင် တွယ်ကပ်နေသော အရာများကို တားဆီးရန်နှင သန့်ရှင်းရေးနှင့် ပိုးသတ်ခြင်းကို အထောက်အကူဖြစ်စေရန်အတွက် လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြစ်သည်။ Timperley (1984) နှင့် Jowitt (1980) တို့က အစားအသောက် ပြုပြင်ခြင်းတွင် လိုအပ်သော မျက်နှာပြင်အချောထည်များကို ဆွေးနွေးကြသည်။

အမျှင်များ ကပ်ငြိခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် ချည်မျှင်ဖိုက်ဘာ လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ကောင်းမွန်သော မျက်နှာပြင်အချောထည်သည် အရေးကြီးပါသည် ။

7.8. အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး

ယေဘူယျအားဖြင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ၊ သံချေးတက်ခြင်း နှင့် ဓာတုစက်ရုံများ ဆောက်လုပ်ရာတွင် အသုံးများသော ပစ္စည်းအချို့၏ အသုံးပြုမှု ပုံမှန်နေရာများကို ပေးထားသည်။ ဤ၌ အပိုင်း။ ဟိ တန်ဖိုးများ ပေးသည် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန်၊ ကိုယ်စားလှယ်အတွက် အတန်း ပစ္စည်း သို့မဟုတ် အလွှိုင်း။ ဟိ သတ္တုစပ်များ သုံးတယ်။ ၌ ဓာတုဗေဒ အပင် ဆောက်လုပ်ရေး ဖြစ်ကြပါသည်။ လူသိများသည်။ အားဖြင့် a မျိုးစုံ ကုန်သွယ်မှုအမည်များနှင့် ကုဒ်နံပါတ်များကို နိုင်ငံအလိုက် စံနှုန်းအမျိုးမျိုးတွင် သတ်မှတ်ထားသည်။ သံမဏိပစ္စည်းများမှလွဲ၍ နိုင်ငံတော်စံနှုန်းတစ်ခု သို့မဟုတ် အခြားတစ်ခုကိုအသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဆွေးနွေးထားသောသတ္တုစပ်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားရန် ဤစာအုပ်တွင် မည်သည့်ကြိုးပမ်းမှုမျှ မပြုလုပ်ခဲ့ပါ။ အသုံးများသော သတ္တုစပ်များအတွက် ယေဘုယျအမည်များကို အသုံးပြုထားသည်။ သတ္တုစပ်အမျိုးအစားတစ်ခုတွင် ရရှိနိုင်သော မတူညီသောအဆင့်များ၏ ဂုဏ်သတ္တိများနှင့် ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းမှုအသေးစိတ် အချက်အလက်အပြည့်အစုံအတွက်၊ သတ်မှတ်ထားသော ကုဒ်နံပါတ်များကို သင့်လျော်သော နိုင်ငံတော်ကုဒ်သို့ ကိုးကားထားသင့်သည်၊ အဆိုပါ အမျိုးမျိုး လက်စွဲစာအုပ်များ၊ သို့မဟုတ် ရန်ထုတ်လုပ်သူ စာပေ။ ကြည့်ပါ၊ အတွက် ဥပမာ၊ ASME BPV

ကုတ် စက္ကန့်။ II အပိုင်း ဃ အတွက် a အပြည့် စာရင်းပေး ၏ ပစ္စည်းများ ဂုဏ်သတ္တိများ နှင့် ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII Div.1 သည် ပစ္စည်း-သီးသန့် ထုတ်လုပ်ရေးဆိုင်ရာ လမ်းညွှန်ချက်။

US ၏ကုန်သွယ်မှုအမည်များနှင့်ကုဒ်များကို Perry et al မှပေးသည်။ (၁၉၉၇)။ ဓာတုဗေဒနှင့် စက်ရုံလုပ်ငန်းအတွက် အသုံးပြုသည့် အင်ဂျင်နီယာပစ္စည်းများကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ပြန်လည်သုံးသပ်တွေ့ရှိနိုင်သည်။ Evans (1974) ၏ စာအုပ်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

7.8.1. သံ နှင့် သံမဏိ

ကာဗွန်နည်းသောသံမဏိ (အပျော့စားသံမဏိ) သည် အသုံးအများဆုံး အင်ဂျင်နီယာပစ္စည်းဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ဈေးသက်သက်သာသာဖြင့် ကျယ်ပြန့်သော စံပုံစံများနှင့် အရွယ်အစားများဖြင့် ရရှိနိုင်ပြီး အလွယ်တကူ ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ အလုပ်လုပ်ခဲ့သည်။ နှင့် welded ။ အဲဒါ ရှိသည်။ ကောင်းတယ် ဆန့်နိုင်အား၊ ခွန်အား နှင့် ductility ။

ဟိ ကာဗွန် သံမဏိများ နှင့် သံ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ရန် သံချေး၊ မှလွဲ၍ ၌ သေချာပါတယ်။ စုစည်းထားသော ဆာလဖူရစ်အက်ဆစ်နှင့် caustic alkalis ကဲ့သို့သော သီးခြားပတ်ဝန်းကျင်များ။ သူတို့က သင့်တော်တယ်။ အတွက် အသုံးပြု အတူ အများဆုံး အော်ဂဲနစ် ပျော်ရည်များ၊ မှလွဲ၍ ကလိုရင်း ပျော်ရည်များ၊ ဒါပေမယ့် ခြေရာများ သံချေးတက်ခြင်း ထုတ်ကုန်များသည် အရောင်ပြောင်းခြင်း ဖြစ်စေနိုင်သည်။

အပျော့စား သံမဏိ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ရန် စိတ်ဖိစီးမှု ချေး cracking in သေချာပါတယ်။ ပတ်ဝန်းကျင်များ။

အလွိုင်းသံမဏိများ (သတ္တုစပ်ဒြပ်စင်များ၏ 5% အောက်)၊ သတ္တုစပ်ဒြပ်စင်များကို စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ခိုင်ခံ့မှု တိုးတက်စေရန်အတွက် သတ္တုစပ်ဒြပ်စင်များကို ချေးယူရန် မဟုတ်ပါ။ ခုခံမှု၊ သည် မဟုတ်ဘူး သိသိသာသာ မတူဘူး။ ထံမှ အဲဒါ ၏ အဆိုပါ လွင်ပြင် ကာဗွန် သံမဏိများ။ တစ် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အကိုးအကား ခြုံ အဆိုပါ ဂုဏ်သတ္တိများ နှင့် လျှောက်လွှာ ၏ သံမဏိများ ပါဝင်သည်။ အဆိုပါ stainless သံမဏိများ၊ သည် အဆိုပါ စာအုပ် အားဖြင့် Llewellyn (၁၉၉၂)။ ဟိ အသုံးပြု ၏ ကာဗွန် သံမဏိ ၌ အဆိုပါ ဆောက်လုပ်ရေး ၏ ဓာတုဗေဒ အပင်များ ဆွေးနွေးသည်။ Clark မှ (၁၉၇၀)။

မြင့်မားသော ဆီလီကွန်သံများ (14 မှ 15% Si) သည် hydrofluoric acid မှလွဲ၍ သတ္တုဓာတ်အက်ဆစ်များကို ခံနိုင်ရည်မြင့်မားသည်။ ၎င်းတို့သည် ဆာလဖူရစ်အက်ဆစ်ပါဝင်မှုအားလုံးတွင် အထူးသင့်လျော်ပါသည်။ နှင့် အပူချိန်များ။ သူတို့ ဖြစ်ကြတယ်၊ သို့သော်၊ အလွန် ကြွပ်ဆတ်။

7.8.2. Stainless သံမဏိ

Stainless Steels များသည် ဓာတုစက်မှုလုပ်ငန်းတွင် အများဆုံးအသုံးပြုလေ့ရှိသော သံချေးတက်ခြင်းကိုခံနိုင်ရည်ရှိသောပစ္စည်းများဖြစ်သည်။

ရန် ပေးသည်။ ချေး ခုခံမှု၊ အဆိုပါ ခရိုမီယမ် အကြောင်းအရာ ရမယ်။ ဖြစ် အထက် 12%၊ မြင့်သည်။ ခရိုမီယမ်ပါဝင်မှု ၊ သတ္တုစပ်ကို ပိုမိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ oxidiz- တွင် သံချေးတက်စေရန်၊ အခြေအနေများ။ ဓာတ်မတည့်သော ပတ်ဝန်းကျင်များတွင် သံချေးတက်ခြင်းကို ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန် နီကယ်ကို ပေါင်းထည့်သည် ။

အမျိုးအစားများ

သီးခြားအသုံးချမှုများအတွက် လိုအပ်သောဂုဏ်သတ္တိများကို ပေးစွမ်းနိုင်စေရန် ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းမှုဖြင့် ကျယ်ပြန့်သော stainless steels များကို ရရှိနိုင်ပါသည်။ ၎င်းတို့၏ အသေးစားဖွဲ့စည်းပုံအရ ၎င်းတို့ကို ကျယ်ပြန့်သော အတန်းသုံးမျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။

1. Ferritic- 13-20% Cr ၊ < 0.1% ဂ၊ အတူ မဟုတ်ဘူး နီကယ်
2. Austenitic- 18-20% Cr၊ > 7% Ni
3. Martensitic- 12-14% Cr ၊ ဝ.၂ ရန် 0.4% ဂ၊ တက် ရန် 2% ဒေါ်

ဟိ ယူနီဖောင်း ဖွဲ့စည်းပုံ Austenite (မျက်နှာဗဟိုပြုကုဗ၊ အတူ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက်တွင် ကာဗိုဟိုက်ဒရိတ်၊ သည် အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းပုံ အလိုရှိသော အတွက် ချေး ခုခံမှု၊ နှင့် အဲဒါ သည် ဒါတွေ အဆင့်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။

ဓာတုစက်မှုလုပ်ငန်းတွင် အသုံးများသည်။ austenitic သံမဏိများ၏ အဓိကအဆင့်များ ပါဝင်မှုကို ဇယား 7.6 တွင် ပြထားသည်။ သူတို့ရဲ့ ဂုဏ်သတ္တိတွေကို အောက်မှာ ဆွေးနွေးထားပါတယ်။

304 လို့ ခေါ်ပါတယ်။ 18/8 stainless steels): အများဆုံး ယေဘုယျအားဖြင့် stainless steel သုံးတယ်။ တည်ငြိမ်သော austenitic ဖွဲ့စည်းပုံကိုပေးသော အနည်းဆုံး Cr နှင့် Ni ပါရှိသည်။ ကာဗွန်ပါဝင်မှုနည်းသည် သာမာန်အားဖြင့် မလိုအပ်ဘဲ အပူကုသမှုအတွက် လုံလောက်ပါသည်။ ပိန်တယ်။ အပိုင်းများ ရန် တားဆီး weld ပျက်စီးယိုယွင်းခြင်း။ (ကြည့် အပိုင်း ၇.၄.၄)။

အမျိုးအစား 304L- အမျိုးအစား 304 (< 0.03% C) ၏ ကာဗွန်နည်းသောဗားရှင်း (< 0.03% C) သည် အမျိုးအစား 304 တွင် ကာဗွန်မိုးရွာနိုင်သည့် ထူထပ်သော ဂဟေဆက်ထားသောအပိုင်းများအတွက် အသုံးပြုသည်။

အမျိုးအစား 321- ဂဟေဆော်စဉ်အတွင်း ကာဗိုက်မိုးရွာသွန်းမှုကို ကာကွယ်ရန် 304 ၏ တည်ငြိမ်သောဗားရှင်း၊ တိုက်တေနီယမ်ဖြင့် တည်ငြိမ်အောင်ပြုလုပ်ထားသည်။ ၎င်းသည် 304L ထက် အနည်းငယ်ပိုမိုအားကောင်းပြီး အပူချိန်မြင့်မားသောအသုံးပြုမှုအတွက် ပိုမိုသင့်လျော်သည်။

ရှိုက်ပါ။ ၃၄၇: တည်မြဲ အတူ နီအိုဘီယမ်။

ရှိုက်ပါ။ 316: ၌ ဒီ အလွိုင်း၊ မိုလစ်ဘဒင်နမ် သည် ထပ်ပြောသည်။ ရန် တိုးတက် အဆိုပါ ဆာလဖူရစ်အက်ဆစ် နှင့် အထူးသဖြင့် ကလိုရိုက်များပါရှိသော ဖြေရှင်းနည်းများ ကဲ့သို့သော အခြေအနေများတွင် ချေးခံနိုင်ရည်ရှိသည်။

ရှိုက်ပါ။ 316L- တစ် ကာဗွန်နည်း ဗားရှင်း ၏ အမျိုးအစား ၃၁၆၊ ဘယ်ဟာ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အကယ်၍ ဂဟေဆော်ခြင်း သို့မဟုတ် အပူကုသမှုသည် အမျိုးအစား 316 တွင် ကာဗိုက်မိုးရွာခြင်းကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။

အမျိုးအစား 309/310- မြင့်မားသော ခရိုမီယမ်ပါဝင်မှုရှိသော သတ္တုစပ်များ ရန် ဓာတ်တိုးခြင်း။ မှာ မြင့်မားသော အပူချိန်များ။ သတ္တုစပ် အတူ ပိုကြီးတယ်။ ထက် 25% Cr ဖြစ်ကြပါသည်။

စားပွဲ ၇.၆။ အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ အဆင့်များ ၏ Austenitic Stainless သံမဏိ

သတ်မှတ်ချက် အမှတ် /	ဖွဲ့စည်းမှု %

AISI အမှတ်	C max	Si အများဆုံး	Mn အများဆုံး	Cr မျိုးမျိုး	ဒေါ်မျိုးမျိုး	မို့ Range	Ti
	Nb						
304	0.08	—	2.00	17.5	8.0	—	—	
				20.0 မှ	11.0			
304L	0.03	1.00	2.00	17.5	8.0	—	—	
				20.0 မှ	12.0			
321	0.12	1.00	2.00	17.0	9.0	—	4 × C	—
				20.0 မှ	12.0			
347	0.08	1.00	2.00	17.0	9.0	—	—	10 × ဂ
				20.0	13.0			
316	0.08	1.00	2.00	16.0	10.0	2.0	—	—
				18.0	14.0	3.0		
316L	0.03	1.0	2.0	16.0	10.0	2.0	—	—
				18.0	14.0	3.0		
309	0.20	—	—	22.0	12.0	—	—	
				၂၄.၀ မှ	၁၅.၀			
310	0.25	—	—	24.0	19.0	—	—	
				၂၆.၀ မှ	၂၂.၀			

ဂ နှင့် P ¼ 0.045% အားလုံး အဆင့်များ
AISI ¼ အမေရိကန် သံ နှင့် သံမဏိ စက်မှုတက္ကသိုလ်။

အပူချိန်တွင် sigma အဆင့်ဖွဲ့စည်းမှုကြောင့် embrittlement ကို ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ 500 8 C အထက်တွင် Sigma အဆင့်သည် intermetallic ဒြပ်ပေါင်း FeCr ဖြစ်သည်။ Sigma ဖွဲ့စည်းခြင်း။ အဆင့် ၌ austenitic stainless သံမဏိများ သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် တောင်ကုန်း နှင့် ဟယ်ရီ (၁၉၆၀)။

စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ

austenitic stainless steel များသည် ရိုးရိုး ကာဗွန်သံမဏိများထက်၊ အထူးသဖြင့် မြင့်မားသော အပူချိန်တွင် (ဇယား 7.7 ကို ကြည့်ပါ)။

အပိုင်း 7.3.7 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း၊ ရိုးရိုးကာဗွန်စတီးများနှင့်မတူဘဲ austenitic stainless steels များသည် နိမ့်သောအပူချိန်တွင် ကြွပ်ဆတ်ခြင်းမရှိပါ။ အပူရှိန်ကို သတိပြုသင့်သည်။ လျှပ်ကူးမှု ၏ stainless သံမဏိ သည် သိသိသာသာ အောက်ပိုင်း ထက် အဲဒါ ၏ အပျော့စား သံမဏိ။

ရိုးရိုး တန်ဖိုးများ မှာ 100 8 C အမျိုးအစား တွေပါ ။ ၃၀၄ (၁၈/၈) ၁၆ W/m 8 C

အပျော့စား သံမဏိ ၆၀ W/m 8

C Austenitic stainless သံမဏိများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သံလိုက်မဟုတ်သော ၌

အဆိုပါ သိမ်းထား အခြေအနေ

အထွေထွေ သံချေးတက်ခြင်း။ ခုခံမှု

ဟိ ပိုမြင့်တယ်။ အဆိုပါ သတ္တုစပ် အကြောင်းအရာ၊ အဆိုပါ ပိုကောင်းပါတယ်။ အဆိုပါ ချေး ခုခံမှု ကျော် a ကျယ်ပြန့်သည်။ အကွာအဝေးအခြေအနေများ, လျှော့ချရန်ပြင်းထန်စွာ oxidizing, ဒါပေမယ့်ကုန်ကျစရိတ်ပိုမိုမြင့်မား။ အမျိုးအစား 304 ကို 1 အဖြစ်ယူ၍ သံချေးတက်ခြင်းအတွက် အဆင့်သတ်မှတ်ချက်မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

၃၀၄	304L	၃၁၆	၃၁၆	316L	၃၁၀
၁.၀	၁.၁	၁.၁	၁.၂၅	၁.၃	၁.၆

stainless steels များအသုံးပြုခြင်းနှင့်ဆက်စပ်နေသော ပြဿနာများ ဖြစ်ပြီး သီးခြားပတ်ဝန်းကျင်တွင်အသုံးပြုရန်သင့်လျော်သောအမျိုးအစားများကိုရွေးချယ်သောအခါတွင်ထည့်သွင်းစဉ်းစားရပါမည်။ သံမဏိများတွင် ကလိုရိုက်အိုင်းယွန်း အနည်းငယ် ppm ကြောင့် ဖိစီးမှု သံချေးတက်ခြင်း ဖြစ်နိုင်သည် (အပိုင်း 7.4.5 ကို ကြည့်ပါ)။

ယေဘူယျအားဖြင့်၊ oxidizing condition များရှိသောအခါတွင် stainless steel များကို corrosion resistance အတွက်အသုံးပြုသည်။ အထူးအမျိုးအစားများ သို့မဟုတ် အခြားမြင့်မားသော နီကယ်သတ္တုစပ်များကို အခြေအနေများလျှော့ချပါက

သတ်မှတ်သင့်သည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ များပါတယ်။ ရန် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဟိ သတ္တိ၊ ချေး ခုခံမှု၊ နှင့် အသုံးပြုသည်။ ၏ အမျိုးမျိုး stainless steel ၏အဆင့်များ အပြည့်အစုံ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ Peckner နှင့် Bernstein (1977)။ Stainless Steels များ၏ corrosion resistance အကြောင်းကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဆွေးနွေးသည်။ Sedrik (1979) တွင် ပေးခဲ့သည်။

စိတ်ဖိစီးမှု ချေး ကွဲအက်ခြင်း။ ၌ stainless သံမဏိများ သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် ပန်းပွတ် (၁၉၈၉)။

မြင့်သည်။ အလွိုင်း အကြောင်းအရာ Stainless သံမဏိများ

စူပါ austenitic၊ မြင့်မားသော နီကယ် stainless သံမဏိများ ပါဝင်သော အကြား ၂၉ ရန် 30% နီကယ် နှင့် 20% ခရိုမီယမ်သည် အက်ဆစ်နှင□□ အက်ဆစ်ကလိုရိုက်များကို ကောင်းစွာခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ၎င်းတို့သည် austenitic stainless steels ၏ 300 စီးရီး၊ အောက်သတ္တုစပ်ပါဝင်မှုထက် ဈေးပိုကြီးသည်။

စားပွဲ ၇.၇။ နှိုင်းယှဉ်ပါ။ ခွန်အား ၏ ကာဗွန် သံမဏိ နှင့် Stainless သံမဏိ

အပူချိန် 8 F			၁၀၀	၃၀၀	၅၀၀	၇၀၀	၉၀၀
အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု (၁၀၀၀) psi)	ကာဗွန် သံမဏိ (A285 ပန်းကန်)		၁၂.၉	၁၂.၉	၁၂.၉	၁၁.၅	၅.၉
	Stainless သံမဏိ (304L ပန်းကန်)		၁၆.၇	၁၆.၇	၁၄.၇	၁၃.၅	၁၁.၉

အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု တန်ဖိုးများ ထံမှ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ II အပိုင်း ဃ။

နှစ်ထပ် နှင့် super-duplex stainless သံမဏိများ ပါဝင်ပါတယ်။ မြင့်မားသော ရာခိုင်နှုန်းများ ၏ ခရိုမီယမ်။ ၎င်းတို့၏ဖွဲ့စည်းပုံသည် austenitic နှင့် ferritic အဆင့်များ ရောနှောနေသောကြောင့် ၎င်းတို့ကို *duplex* ဟုခေါ်သည် ။ သူတို ရှိသည် a ပိုကောင်းပါတယ်။ ချေး ခုခံမှု ထက် အဆိုပါ austenitic stainless သံမဏိများနှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ နည်းသော ဖြစ်စရာ ရန် စိတ်ဖိစီးမှု ချေး ကွဲအက်ခြင်း။ ဟိ ခရိုမီယမ် အကြောင်းအရာ duplex ၏ stainless သံမဏိများ သည် ပတ်ပတ်လည် 20% နှင့် ပတ်ပတ်လည် 25% ၌ အဆိုပါ super-duplex အဆင့်များ super-duplex သံမဏိများကို ရန်လိုသောကမ်းလွန်ပတ်ဝန်းကျင်များတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် တီထွင်ခဲ့သည်။ ဟိ နှစ်ထပ် အပိုင်းအခြား ၏ stainless သံမဏိများ နိုင်သည် ဖြစ် အလွယ်တကူ သွန်း၊ လုပ်ထား၊ နှင့် စက်။ ဂဟေရိယာတွင် ferrite နှင့် austenite ၏မှန်ကန်သောချိန်ခွင်လျှာကိုထိန်းထားရန် လိုအပ်သောကြောင့် ဂဟေဆက်ရာတွင် ပြဿနာများဖြစ်ပွားနိုင်သော်လည်း ၎င်းကို မှန်ကန်သောဂဟေဆော်သည့်ပစ္စည်းများနှင့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကိုအသုံးပြု၍ ကျော်လွှားနိုင်သည်။

Duplex အဆင့်များ၏ကုန်ကျစရိတ်သည် 316 သံမဏိများနှင့်နှိုင်းယှဉ်နိုင်သည်။ Super-duplex ဝန်းကျင် ကုန်ကျစရိတ် 50% ပိုမြင့်တယ်။ ထက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ နှစ်ထပ်။

Duplex Stainless Steels များ၏ ရွေးချယ်မှုနှင့် ဂုဏ်သတ္တိများကို Bendall and Guha (1990) နှင့် Warde (1991) တို့က ဆွေးနွေးထားသည်။

7.8.3. နီကယ်

နီကယ် ရှိတယ်။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ကောင်းပါတယ်။ properties နှင့် is လွယ်ကူစွာလုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ စင် သတ္တု (> 99%) ကို ဓာတုစက်ရုံများအတွက် ယေဘူယျအားဖြင့် အသုံးမပြုဘဲ သတ္တုစပ်များကို အသုံးချမှုအများစုအတွက် ပိုနှစ်သက်သည်။ အဓိကအသုံးပြုသည်မှာ ကာဗွန်သံမဏိကို အသုံးပြုနိုင်သည့်အထက် အပူချိန်တွင် caustic alkalis များကို ကိုင်တွယ်သည့် ကိရိယာအတွက်ဖြစ်သည်။ 70 8 C နှင့်အထက်။ နီကယ်သည် သံမဏိစတီးလ်ကဲ့သို့ သံချေးတက်ခြင်းမရှိပါ။

7.8.4. Monel

မွန်နယ်၊ အဆိုပါ ဂန္ဓဝင် နီကယ်-ကြေးနီ သတ္တုစပ် အတူ အဆိုပါ သတ္တုများ ၌ အဆိုပါ အချိ⍰⍰ ၂:၁၊ သည် သံမဏိများနောက်တွင်၊ ဓာတုစက်ရုံများအတွက် အသုံးအများဆုံးအလွိုင်းဖြစ်သည်။ အဲဒါကို လွယ်လွယ်နဲ့ လုပ်တယ်။ နှင့် ရှိသည်။ ကောင်းတယ် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ တက် ရန် 500 8 C ။ အဲဒါ သည် နောက်ထပ် stainless steel ထက်စျေးကြီးသော်လည်း chloride solutions တွင် stress corrosion

ကွဲအက်ခြင်းကို ခံနိုင်ရည်မရှိပါ။ Monel သည် သတ္တုစာတ် အက်ဆစ်များကို ပျော့ပျောင်းအောင် ခံနိုင်ရည်ရှိပြီး ၎င်းတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ လျှော့ချခြင်း။ အခြေအနေများ၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ stainless သံမဏိများ ပါ့ ဖြစ် မသင့်လျော်။ အဲဒါ မေ ဖြစ် အတွက်အသုံးပြုသည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ ကိုင်တွယ် အယ်ကာလီ၊ အော်ဂဲနစ် အက်ဆစ် နှင့် ဆား၊ နှင့် ပင်လယ် ရေ။

7.8.5. Inconel နှင့် Incoloy

Inconel (ပုံမှန်အားဖြင့် 76% Ni၊ 7% Fe၊ 15% Cr) ကို မြင့်မားသောအပူချိန်တွင် အက်ဆစ်ခံနိုင်ရည်ရှိရန်အတွက် အဓိကအသုံးပြုသည်။ ၎င်းသည် မြင့်မားသောအပူချိန်တွင် ၎င်း၏ခွန်အားကို ထိန်းသိမ်းထားပြီး ဆာလဖာကင်းပါက မီးဖိုတွင်းဓာတ်ငွေ့များကို ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ဆာလ်ဖီဒင်း ပတ်ဝန်းကျင်တွင် အသုံးပြုရန် မသင့်လျော်ပါ။ Incoloy 800 (21% Cr) နှင့် RA-33 (25% Cr) ကဲ့သို့သော ခရိုမီယမ်ပါဝင်မှုမြင့်မားသော နီကယ်သတ္တုစပ်များသည် ပိုမိုမြင့်မားသောအပူချိန်တွင် oxidation resistance ပိုရှိသည်။

7.8.6. ဟိ Hastelloys

ဟိ ကုန်သွယ်မှု နာမည် *Hastelloy* အဖုံးများ a အပိုင်းအခြား ၏ နီကယ်၊ ခရိုမီယမ်၊ မိုလစ်ဘဒင်နမ်သံ သတ္တုစပ်များ အဲဒါ ခဲ့ကြသည် ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အတွက် ချေး ခုခံမှု ရန် ခိုင်မာတယ်။ ဓာတ်သတ္တု အက်ဆစ်၊

အထူးသဖြင့် HCl ဟိ ချေး ခုခံမှု နှင့် အသုံးပြု ၏ အဆိုပါ နှစ်ခု အဓိက အဆင့်၊ Hastelloy B (65% Ni, 28% Mo, 6% Fe) နှင့် Hastelloy C (54% Ni, 17% Mo, 15% Cr, 5% Fe)၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ စာရွက်များ အားဖြင့် Weisert (၁၉၅၂က၊ခ)။

7.8.7. ကြေးနီ နှင့် ကြေးနီ သတ္တုစပ်

စင် ကြေးနီ သည် မဟုတ်ဘူး တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ အတွက် ဓာတုဗေဒ ပစ္စည်းကိရိယာ။ အဲဒါ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးတယ်။ ရိုးရာအစားအစာလုပ်ငန်း၊ အထူးသဖြင့် ဘီယာလုပ်ငန်း။ ကြေးနီသည် အလွန်ပျော့ပျောင်းပြီး အလုပ်လုပ်ရလွယ်ကူသော သတ္တုတစ်မျိုးဖြစ်ပြီး သေးငယ်သော ပိုက်များနှင့် ပြွန်များတွင် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အသုံးပြုသည်။

ကြေးနီ၏အဓိကသတ္တုစပ်များမှာ ကြေးဝါသတ္တုစပ်ဖြစ်သည်။ အတူ သွပ်၊ ကြေးဝါတို့ နှင့် ရောစပ်ထားသည်။ သံဖြူ။ တခြား၊ လို့ခေါ်တယ်။ ကြေး ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အလူမီနီယံ ကြေး နှင့် အဆိုပါ ဆီလီကွန် ကြေး။

ကြေးနီသည် အေးသော၊ အပျော့စား၊ မထုတ်ရသေးသော ဆာလဖူရစ်အက်ဆစ်မှလွဲ၍ သတ္တုတွင်းအက်ဆစ်များက တိုက်ခိုက်သည်။ အဲဒါ သည် ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ရန် မီးဖို အယ်ကာလီ၊ မှလွဲ၍ အမိုးနီးယား၊ နှင့် ရန် အများကြီး အော်ဂဲနစ် အက်ဆစ် နှင့် ဆား။ ဟိ ကြေးဝါ နှင့် ကြေး တစ်ခုရှိသည်။ အလားတူ ချေး ခုခံရန် အဆိုပါ စင် သတ္တု။ ဓာတုစက်မှုလုပ်ငန်းတွင် ၎င်းတို့၏ အဓိကအသုံးပြုမှုသည် အဆို့ရှင်များနှင့် အခြားသေးငယ်သော ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ၊ အပူဖလှယ်သည့်ပြွန်များနှင့် ပြွန်အခင်းများအတွက်ဖြစ်သည်။ ကြေးဝါကို အသုံးပြုမည်ဆိုပါက ဧင့်ကိုခံနိုင်ရည်ရှိသော အဆင့်ကို ရွေးချယ်ရပါမည်။

cupro-နီကယ် သတ္တုစပ်များ (70% Cu) သည် corrosion-erosion ကို ကောင်းစွာခံနိုင်ရည်ရှိပြီး ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အပူ ငွေလဲသူ ပြွန်များ၊ အထူးသဖြင့် ဘယ်မှာလဲ။ ပင်လယ် ရေ သည် သုံးတယ်။ အဖြစ် a coolant။

7.8.8. အလူမီနီယံ နှင့် ၎င်း၏ သတ္တုစပ်

သန့်စင်သော အလူမီနီယမ်သည် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ခွန်အားမရှိသော်လည်း ၎င်း၏ သတ္တုစပ်များထက် သံချေးတက်ခြင်းကို ခံနိုင်ရည်ပိုရှိသည်။ ဟိ အဓိက ဖွဲ့စည်းပုံ သတ္တုစပ်များ သုံးတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ Duralumin (Dural) အပိုင်းအခြား ၏ အလူမီနီယမ်- ကြေးနီသတ္တုစပ်များ (ပုံမှန်ဖွဲ့စည်းမှု 4% Cu, 0.5% Mg) နှင့် ဆန့်နိုင်စွမ်းအားရှိသော ညီမျှသည်။ ရန် အဲဒါ ၏ အပျော့စား သံမဏိ။ ဟိ စင် သတ္တုနိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အဖြစ် a cladding Dural plates များ ပေါ်တွင် သန့်စင်သောသတ္တု၏

ချေးခံနိုင်ရည်အား ခိုင်ခံ့မှုနှင့် ပေါင်းစပ် ရန် အလွိုင်း။ ဟိ ချေး ခုခံမှု ၏ အလူမီနီယံ သည် ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ a ပိန်တယ်။ အောက်ဆိုဒ် ဖလင် (stainless steels များကဲ့သို့)။ ထို့ကြောင့် ၎င်းသည် ပြင်းထန်သော oxidizing အခြေအနေများတွင် အသုံးပြုရန် အသင့်တော်ဆုံးဖြစ်သည်။ ၎င်းကို သတ္တုစာတ်အက်ဆစ်များနှင့် အယ်ကာလီများက တိုက်ခိုက်သော်လည်း စုစည်း နိုက်ထရစ် အတွက် သင့်လျော်သည်။ အက်ဆစ်၊ ပိုကြီးတယ်။ ထက် 80%။ အဲဒါ သည် တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ အထည်အလိပ် နှင့် အစားအသောက် စက်မှုလုပ်ငန်း၊ အပျော့စားသံမဏိကိုအသုံးပြုခြင်းသည် ညစ်ညမ်းစေပါသည်။ ၎င်းကို သန့်စင်သောရေကို သိုလှောင်ခြင်းနှင့် ဖြန့်ဖြူးခြင်းအတွက်လည်း အသုံးပြုပါသည်။

7.8.9. ခဲ

ခဲ ဖြစ်ခဲ့သည်။ တစ်ခု ၏ အဆိုပါ ရိုးရာ ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး အတွက် ဓာတုဗေဒ အပင်များ ဒါပေမယ့် ၎င်း၏ဈေးနှုန်းကြောင့် ယခုအခါတွင် အခြားပစ္စည်းများ အထူးသဖြင့် ပလတ်စတစ်များဖြင့် အစားထိုးခဲ့သည်။ အဲဒါ သည် a ပျော့ပျောင်း၊ ductile ပစ္စည်း နှင့် သည် အဓိကအားဖြင့် သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ ပုံစံ ၏ စာရွက်များ (အဖြစ် အနားသပ်များ) သို့မဟုတ် ပိုက်။ အထူးသဖြင့် ဆာလဖျူရစ် အက်ဆစ်များကို ကောင်းစွာခံနိုင်ရည်ရှိသည်။

7.8.10. တိုက်တေနီယမ်

တိုက်တေနီယမ်ကို ပင်လယ်ရေနှင့် စိုစွတ်သောကလိုရင်းအပါအဝင် ကလိုရင်းဖြေရှင်းချက်များကို ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန်အတွက် ဓာတုဗေဒလုပ်ငန်းတွင် ယခုအခါတွင် တွင်တွင်ကျယ်ကျယ် အသုံးပြုလာကြသည်။ ခြောက်သွေ့ခြင်းဖြင့် လျင်မြန်စွာ တိုက်ခိုက်သည်။ ကလိုရင်း၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ ရှိနေခြင်း။ ၏ အဖြစ် နိမ့် a အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အစိုဓာတ် အဖြစ် 0.01% ပါလိမ့်မယ်။

တိုက်ခိုက်မှုကိုကာကွယ်ပါ။ သံမဏိများကဲ့သို့ပင် တိုက်တေနီယမ်သည် ဖွဲ့စည်းမှုအပေါ် ၎င်း၏ခံနိုင်ရည်အတွက် မူတည်သည်။ ၏ တစ်ခု အောက်ဆိုဒ် ရုပ်ရှင်။ တိုက်တေနီယမ် သည် ကိုလည်း သုံးတယ်။ ၌ အခြား halide ဝန်ဆောင်မှုများ၊ အတွက် ဥပမာအားဖြင့်၊ အရည် အဆင့် ဓာတ်တိုးခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဆိုပါ ထုတ်လုပ် ၏ terephthalic အက်ဆစ်၊ bromide ကို ဓာတ်ကူပစ္စည်း သို့မဟုတ် မြှင့်တင်မှုအဖြစ် အသုံးပြုသည်။

palladium (0.15%) ဖြင့် ရောစပ်ခြင်းသည် အထူးသဖြင့် HCl သို့ သံချေးတက်မှုကို သိသိသာသာ တိုးတက်စေသည်။ တိုက်တေနီယမ်ကို အခွံနှင့် ပြွန်နှစ်ခုလုံးအတွက်၊ ပန်းကန်လဲလှယ်ကိရိယာများအတွက်၊ ပင်လယ်ရေနှင့်အသုံးပြုရန်အတွက် cupro-nickel အစားထိုးခြင်းအတွက် ပိုမိုအသုံးပြုလာပါသည်။

ဟိ အသုံးပြု ၏ တိုက်တေနီယမ် အတွက် ချေး ခုခံမှု သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် ဒေလီ (၁၉၉၇)။

7.8.11. တန်တလမ်

ဟိ ချေး ခုခံမှု ၏ တန်တလမ် သည် အလားတူ ရန် အဲဒါ ၏ ဖန်၊ နှင့် အဲဒါ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ a ဟုခေါ်သည်။ သတ္တု ဖန်။ အဲဒါ သည် စျေးကြီး၊ အကြောင်း ငါး ကြိမ် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ stainless သံမဏိ၊ နှင့် သည် အတွက်အသုံးပြုသည်။ အထူး လျှောက်လွှာများ၊ ဘယ်မှာလဲ။ ဖန် သို့မဟုတ် a ဖန် အနားသပ် ပါ့ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် သင့်လျော်သည်။ တန်တလမ်ပလပ်များကို ဖန်စီတန်းထားသော ပစ္စည်းများကို ပြုပြင်ရန်အတွက် အသုံးပြုပါသည်။

ဓာတုစက်မှုလုပ်ငန်းတွင် တန်တလမ်ကို ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းအဖြစ် အသုံးပြုခြင်းကို Fensom and Clark (1984) နှင့် Rowe (1994) (1999) တို့က ဆွေးနွေးထားသည်။

7.8.12. ဇာကွန်

ဇာကွန် နှင့် ဇာကွန်နီယမ် သတ္တုစပ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ အနုမြူ စက်မှုလုပ်ငန်း ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ ၏ သူတို့ရဲ့ နျူထရွန်စုပ်ယူမှုနည်းသော အပိုင်းဖြတ်ပိုင်းနှင့် မြင့်မားသောဖိအားများတွင် ရေနွေးကို ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။

ဓာတုဗေဒလုပ်ငန်းတွင်၊ ဇာကွန်နီယမ်သည် ပူပြီးဆူပွက်နေသောအက်ဆစ်များကို ခံနိုင်ရည်ရှိရန် လိုအပ်သည်- နိုက်ထရစ်၊ ဆာလ်ဖျူရစ်နှင့် အထူးသဖြင့် ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ်တို့ လိုအပ်သည့်နေရာတွင် အသုံးပြုရန် ရှာဖွေနေပါသည်။ ၎င်း၏ခုခံမှု တန်တလမ်နှင့် ညီမျှသော်လည်း ဇာကွန်နီယမ်သည် မြင့်မားသော နီကယ်စတီးလ်နှင့် စျေးနှုန်းတူသည်။ Rowe (1999) သည် ဓာတုအပင်များအတွက် ဇာကွန်နီယမ်၏ ဂုဏ်သတ္တိများနှင့် အသုံးပြုမှုကို အကျဉ်းချုံးသုံးသပ်ပေးပါသည်။

7.8.13. ငွေရောင်

ငွေရောင် အနားသပ် ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် ရေယာဉ်များ နှင့် ပစ္စည်းကိရိယာ ကိုင်တွယ် ရေအားလျှပ်စစ် အက်ဆစ်။ အဲဒါ သည် ထုတ်ကုန်၏ညစ်ညမ်းမှုကိုရှောင်ရှားရန် အရေးကြီးသောအစားအစာနှင့်ဆေးဝါးစက်မှုလုပ်ငန်းများတွင်အထူး application များအတွက်လည်းအသုံးပြုသည် ။

7.8.14. ရွှေ

၎င်း၏ ကုန်ကျစရိတ် ကြီးမြင့်မှုကြောင့် ရွှေကို ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းအဖြစ် အသုံးပြုခဲသည်။ ၎င်းသည်အလွန်ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ရန် တိုက်ခိုက်မှု အားဖြင့် မှေးမှိန် နိုက်ထရစ် အက်ဆစ် နှင့် ပူတယ်။ စုစည်းထားသည်။ ဆာလ်ဖျူရစ် အက်ဆစ်၊ ဒါပေမယ့် aqua regia (စုစည်းနိုက်ထရစ်နှင့ ဆာလဖူရစ်အက်ဆစ်များ ရောနှောထားသော) ဖြင့် ပျော်ဝင်သည်။ ၎င်းကို ကလိုရင်းနှင့် ဘရိုမင်တို့က တိုက်ခိုက်ပြီး မာကျူရီနှင့် ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းသည်။

အဲဒါ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးတယ်။ အဖြစ် ပိန်တယ်။ အဖြစ်လည်းကောင်း on condenser ပြွန်များ နှင့် အခြား မျက်နှာပြင်များ။

7.8.15. ပလက်တီနမ်

ပလက်တီနမ်သည် မြင့်မားသောအပူချိန်တွင် ဓာတ်တိုးမှုကို ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ၎င်း၏အဓိကအသုံးပြုမှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ spinnerets များထုတ်လုပ်ရာတွင် ကြေးနီဖြင့် သတ္တုစပ်ပုံစံဖြင့် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ ဓာတုချည်မျှင်ချည်မျှင်ချည်မျှင်လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် အသုံးပြုသည်။

7.9. ပလပ်စတစ် AS ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး FOR ဓာတုဗေဒ အပင်များ

ပလတ်စတစ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖြစ်ခြင်း။ ပိုများလာသည်။ သုံးတယ်။ အဖြစ် corrosion-ခံနိုင်ရည် ပစ္စည်းများ အတွက် ဓာတုဗေဒ စက်ရုံတည်ဆောက်မှု။ ၎င်းတို့ကို အစားအသောက်ပြုပြင်ခြင်းနှင့် ဇီဝဓာတုစက်ရုံများတွင်လည်း တွင်ကျယ်စွာ အသုံးပြုကြသည်။ ၎င်းတို့ကို ကျယ်ပြန့်သော လူတန်းစားနှစ်မျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။

1. အပူချိန်တိုးလာသဖြင့် ပျော့ပျောင်းစေသော သာမိုပလတ်စတစ်ပစ္စည်းများ၊ ဥပမာအားဖြင့်၊ polyvinyl chloride (PVC) နှင့် polyethylene။
2. တင်းကျပ်ပြီး အပြန်အလှန်ချိတ်ဆက်ထားသောဖွဲ့စည်းပုံပါရှိသော အပူထိန်းပစ္စည်းများ၊ ဥပမာအားဖြင့်၊ polyester နှင့် epoxy resins ။

Butt and Wright (1980)၊ Evans (1974) နှင့် Harper (2001) တို့၏ အင်ဂျင်နီယာပစ္စည်းများအဖြစ် အသုံးပြုသော ပလတ်စတစ်အမြောက်အများ၏ ဓာတုဖွဲ့စည်းမှုနှင့် ဂုဏ်သတ္တိများ၏ အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို ဖတ်ရှုနိုင်ပါသည်။

အကြီးမားဆုံးအသုံးပြုမှု ပလတ်စတစ်များ အတွက် ပိုက်; စာရွက်များ တွေ့လည်းပါတယ်။ အတွက်အသုံးပြုသည်။ တန်ဆာများ ဖန်တီးထားတဲ့ ပိုက်နဲ့ ပန်ကာတွေအတွက်ပါ။ ပုံသွင်းခြင်းများကို ပန့်တွန်းစက်များ၊ အဆို့ရှင် အစိတ်အပိုင်းများနှင့် ပိုက် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ ကဲ့သို့သော အရာငယ်များအတွက် အသုံးပြုသည်။

ပလတ်စတစ်များ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ကြံ့ခိုင်မှုနှင့် လည်ပတ်မှုအပူချိန်သည် သတ္တုများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက နည်းပါးသည်။ အဖြည့်ခံများနှင့် ပလတ်စတစ်ဆားများ ပေါင်းထည့်ခြင်းဖြင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ခွန်အားနှင့် အခြားသော ဂုဏ်သတ္တိများကို ပြုပြင်နိုင်ပါသည်။ ဖန် သို့မဟုတ် ကာဗွန်ဖိုင်ဘာများဖြင့် အားဖြည့်သောအခါ၊ အပူချိန်ထိန်းပလတ်စတစ်များသည် အပျော့စားသံမဏိနှင့် ညီမျှသော ခိုင်ခံ့မှုရှိနိုင်ပြီး ဖိအားအိုးများနှင့် ဖိအားပိုက်များအတွက် အသုံးပြုကြသည်။ ဖိုက်ဘာအားဖြည့် ဒီဇိုင်းအတွက် လမ်းညွှန်ချက်များ ပလပ်စတစ် ဖိအား ရေယာဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ X အပိုင်း RD သတ္တုများနှင့်မတူဘဲ ပလတ်စတစ်များသည် မီးလောင်လွယ်သည်။ ပလတ်စတစ်များကို ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင်များတွင် ချေးခံနိုင်ရည်ရှိသော သတ္တုများအဖြစ် ဖြည့်တင်းပေးသည်ဟု ယူဆနိုင်သည်။ ၎င်းတို့သည် ယေဘုယျအားဖြင့် အက်ဆစ်ပျော့ပျောင်းမှုနှင့် inorganic ဆားများကို ကောင်းစွာခံနိုင်ရည်ရှိသော်လည်း အော်ဂဲနစ်အပျော်ရည်များတွင် ပျက်စီးယိုယွင်းမှုကို ခံစားရနိုင်သည်။ သတ္တုများကို မတိုက်ခိုက်ပါ။ သတ္တုများနှင့်မတူဘဲ ပလတ်စတစ်များသည် ရောင်ရမ်းခြင်းနှင့်

ပျော့ပျောင်းခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေသော အညစ်အကြေးများကို စုပ်ယူနိုင်သည်။ ဟိ ဂုဏ်သတ္တိများ နှင့် ပုံမှန် ဒေသများ ၏ အသုံးပြု ၏ အဆိုပါ အဓိက ပလတ်စတစ်များ သုံးတယ်။ ဓာတုအပင်များအတွက် အောက်ပါကဏ္ဍများတွင် အကျဉ်းချုံးသုံးသပ်ထားပါသည်။ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဆွေးနွေးသည်။ ၏ အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ ပလတ်စတစ်များ အဖြစ် corrosion-ခံနိုင်ရည် ပစ္စည်းများ သည် ပေးသည် ၌ a စာအုပ်ဖြင့် Fontana (၁၉၈၆)။ သတင်းအချက်အလက် on ရွေးချယ်မှု ၏ ပလတ်စတစ်များ အတွက် မတူဘူး။ လျှောက်လွှာများ လည်းဖြစ်ပါတယ်။ ပေးသည် အားဖြင့် Harper (၂၀၀၁)။ ဟိ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ နှင့် ဆွေမျိုး ကုန်ကျစရိတ် ၏ ဇယား ၇.၈ တွင် ပလတ်စတစ်များကို ပေးထားသည်။

စားပွဲ ၇.၈။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သတ္တိ နှင့် ဆွေမျိုး ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပိုလီမာများ

ပစ္စည်း	ဆန့်နိုင်အား ခွန်အား (N/mm ²)	မျှော့ Modulus (kN/mm ²)	သိပ်သည်းမှု (ကီလို/ဂရမ်/မီတာ ³)	ဆွေမျိုး ကုန်ကျစရိတ်
PVC	၅၅	၃.၅	၁၄၀၀	၁.၅
Polyethylene (နိမ့် သိပ်သည်းဆ)	၁၂	၀.၂	၉၀၀	၁.၀
Polypropylene	၃၅	၁.၅	၉၀၀	၁.၅
PTFE	၂၁	၁.၀	၂၁၀၀	30.0
GRP polyester	၁၀၀	၇.၀	၁၅၀၀	၃.၀
GRP epoxy	၂၅၀	၁၄.၀	၁၈၀၀	၅.၀

အနီးစပ်ဆုံး ကုန်ကျစရိတ် ဆွေမျိုး ရန် polyethylene၊ ထုထည် အခြေခံ။

7.9.1. ပိုလီဗီနိုင်း ကလိုရိုက် (PVC)

PVC သည် ဓာတုစက်မှုလုပ်ငန်းတွင် အသုံးအများဆုံး သာမိုပလတ်စတစ်ပစ္စည်းဖြစ်နိုင်သည်။ ရရှိနိုင်သောအဆင့်များအနက် တောင့်တင်းသော (ပလပ်စတစ်မပါသော) PVC သည် အသုံးအများဆုံးဖြစ်သည်။ အဲဒါ သည် ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ရန် inorganic အဖြစ်ဆုံး အက်ဆစ်၊ သန်မာတာကလွဲရင် ဆာလ်ဖျူရစ်နှင့် နိုက်ထရစ်နှင့် inorganic ဆား ဖြေရှင်းချက်များ။ အဲဒါ သည် မသင့်လျော်၊ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ရောင်ရမ်းခြင်း၊ အတွက် အသုံးပြု အတူ အများဆုံး အော်ဂဲနစ် ပျော်ရည်များ အများဆုံးလည်ပတ်သည်။ အပူချိန် PVC ဖြစ်ပါ သည်။ အနိမ့် 60 8 C. ၏အသုံးပြုမှု PVC အဖြစ် a ပစ္စည်း၏ ဆောက်လုပ်ရေး ၌ ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ a စီးရီး ၏ ဆောင်းပါးများ အားဖြင့် Mottram နှင့် Lever (1957)။

7.9.2. ပိုလီအိုလီဖင်များ

Low-density polyethylene သည် ဈေးပေါသော၊ အကြမ်းခံပြီး၊ ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ်ရှိသော ပလပ်စတစ်ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် ပျော့ပျောင်းသောအမှတ် နည်းပါးပြီး 60 8 C နှင့် အထက်တွင် အသုံးပြုရန် မသင့်လျော်ပါ။ ပိုလီမာ သိပ်သည်းဆ (950)၊ kg / m ^{3}) သည် ပိုမိုတောင့်တင်းပြီး ပိုမိုမြင့်မားသော အပူချိန်တွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ Polypropylene က ပိုအားကောင်းတယ်။ ပစ္စည်း ထက် အဆိုပါ polyethylene များ ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ သုံးတယ်။ အပူချိန်မှာ တက် ရန် 120 8 C ။

ဓာတု ခုခံမှု ၏ အဆိုပါ polyolefins သည် အလားတူ ရန် အဲဒါ ၏ PVC ။

7.9.3. Polytetrafluoroethylene (PTFE)

8 C အထိ အသုံးပြုနိုင်သည်။ ၎င်းသည် အတော်လေး ပစ္စည်းအားနည်းသော်လည်း၊ ထို့အပြင်၎င်း၏စက်ပိုင်းဆိုင်ရာအားကိုမြှင့်တင်နိုင်သည်။ ၏ အဖြည့်ခံများ (ဖန် နှင့် ကာဗွန် အမျှင်)။ အဲဒါ သည် ဈေးကြီးတယ်။ နှင့် ခက်တယ်။ ရန် လုပ်ကြံဖန်တီးပါ။ PTFE gaskets၊ gland packings (ဥပမာ၊ valve stems) နှင့် gland packings များအတွက် အကျယ်တဝင့်အသုံးပြုသည်။ ထွက်ခွာ pads ။ အမျှ a အပေါ်ယံပိုင်း၊ အဲဒါ သည် သုံးတယ်။ ရန် confer nonstick ဂုဏ်သတ္တိများ ရန် မျက်နှာပြင်များ၊ filter plates လိုမျိုး။ သုံးလို့လည်းရပါတယ်။ သဘော်များအတွက် လိုင်းအဖြစ်၊

7.9.4. Polyvinylidene ဖလိုရိုက် (PVDF)

PVDF တွင် PTFE နှင့် ဆင်တူသော ဂုဏ်သတ္တိများ ရှိသော်လည်း ဖန်တီးရန် ပိုမိုလွယ်ကူသည်။ ၎င်းသည် inorganic acids နှင့် alkalis နှင့် organic solvents များကို

ကောင်းစွာခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ၎င်းသည် အမြင့်ဆုံးလည်ပတ်မှုအပူချိန် 140 8 C တွင် ကန့်သတ်ထားသည်။

7.9.5. Glass-Fiber-Reinforced ပလတ်စတစ် (GRP)

ဖန်ဖိုက်ဘာဖြင့် အားဖြည့်ထားသော polyester resins များသည် ဓာတုစက်ရုံအတွက် အသုံးအများဆုံး အပူချိန်ထိန်းပလပ်စတစ်များဖြစ်သည်။ ရှုပ်ထွေးသော ပုံသဏ္ဌာန်များကို နည်းစနစ်များဖြင့် အလွယ်တကူ ဖွဲ့စည်းနိုင်သည်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အတွက် အလုပ်လုပ် အတူ အားဖြည့် ပလတ်စတစ်များ။ ဖန-အားဖြည့် ပလတ်စတစ်များသည် အတော်လေးခိုင်ခံ့ပြီး ကျယ်ပြန့်သောဓာတုပစ္စည်းများကို ကောင်းစွာခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ခွန်အားသည် အသုံးပြုသော အစေး၊ အားဖြည့်မှုပုံစံပေါ်တွင် မူတည်သည်။ (ခုတ်တယ်။ ဖျာ သို့မဟုတ် အထည်) နှင့် အဆိုပါ အချိုး ၏ အစေး ရန် ဖန်။

အားဖြည့်ဖန်မျှင်များဖြစ်သည့် အထူးနည်းစနစ်များကို အသုံးပြုခြင်း။ စဉ်ဆက်မပြတ်ချည်မျှင်ပုံစံဖြင့်အနာကိုရရှိစေပြီး၊ မြင့်မားသောခွန်အားကိုရရှိနိုင်သည်၊ ဤနည်းလမ်းကိုဖိအားရေယာဉ်များထုတ်လုပ်ရန်အသုံးပြုသည်။

polyester resins သည် သတ္တုမာတ် အက်ဆစ်များ ပျော့သွားခြင်း၊ inorganic ဆားများနှင့် ပျော်ရည်များစွာကို ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ၎င်းတို့သည် အယ်ကာလီများကို ခံနိုင်ရည်နည်းသည်။

Glass-fiber-reinforced epoxy resins ကို ဓာတုအပင်များအတွက်လည်း အသုံးပြုသော်လည်း polyester resins ထက် ဈေးပိုကြီးသည်။ ယေဘူယျအားဖြင့် ၎င်းတို့သည် polyesters ကဲ့သို့သော တူညီသောဓာတုပစ္စည်းများကို ခံနိုင်ရည်ရှိသော်လည်း အယ်ကာလီကို ပို၍ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။

GRP ၏ဓာတုခံနိုင်ရည်သည်အသုံးပြုသောဖန်ဖြည့်သွင်းပမာဏပေါ်တွင်မူတည်သည်။ ဖန်သားအစေးနှင့် အချိုးမြင့်သော စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ခွန်အားကို ပေးစွမ်းသော်လည်း ယေဘုယျအားဖြင့် အချို့သော ဓာတုပစ္စည်းများကို ခံနိုင်ရည် နည်းပါးသည်။ GRP ရှိ ဓာတုစက်ရုံသုံးပစ္စည်းများ၏ ဒီဇိုင်းသည် Malleson (1969); Shaddock (1971)၊ Baines (1984) နှင့် ASME BPV Code Sec ကိုလည်း ကြည့်ပါ။ X

7.9.6. ရော်ဘာ

အထူးသဖြင့် တိုင်ကီများနှင့် ပိုက်များအတွက် အနားသပ်ပုံစံ ရော်ဘာကို တွင်ကျယ်စွာ အသုံးပြုခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ စက်မှုလုပ်ငန်း အတွက် အများကြီး နှစ်များ။ သဘာဝ ရော်ဘာ သည် အများဆုံး အများအားဖြင့် အက်ဆစ်များ (စုစည်းနိုက်ထရစ်မှလွဲ၍) နှင့် အယ်ကာလီများကို ကောင်းစွာခံနိုင်ရည်ရှိသောကြောင့် အသုံးပြုသည်။ အော်ဂဲနစ်အပျော်ရည်အများစုနှင့် အသုံးပြုရန် မသင့်တော်ပါ။

Synthetic ရော်ဘာကိုလည်း အထူးပြုလုပ်ချက်များအတွက် အသုံးပြုပါသည်။ Hypalon (ကုန်အမှတ်တံဆိပ်၊ EI du Pont de Nemours) သည် ဓာတ်တိုးစေသော ဓာတုပစ္စည်းများကို ကောင်းစွာခံနိုင်ရည်ရှိပြီး နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ကလိုရင်းပါသော ဖျော်ရည်များဖြင့် အသုံးပြုရန် မသင့်လျော်ပါ။ Viton (ကုန်အမှတ်တံဆိပ်၊ EI du Pont de Nemours) သည် အခြားရော်ဘာများထက် ကလိုရင်းပါသော ပျော်ရည်များအပါအဝင် ပျော်ရည်များကို ခုခံနိုင်စွမ်းပိုကောင်းပါသည်။ Hypalon နှင့် Viton နှစ်မျိုးလုံးသည် အခြားသော ဓာတုနှင့် သဘာဝရော်ဘာများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက ဈေးကြီးသည်။

သဘာဝရော်ဘာအလွှာအသုံးပြုမှုကို Saxman (1965) နှင့် Evans (1963) မှ ဓာတုရာဘာများ၏ ဓာတုခံနိုင်ရည်အား ဆွေးနွေးခဲ့သည်။

Butt and Wright (1980) သည် ရာဘာနှင့် ပလပ်စတစ်အလွှာများနှင့် အပေါ်ယံအလွှာများအသုံးပြုမှုနှင့် အသုံးပြုမှုဆိုင်ရာ တရားဝင်အကောင့်ကို ပေးပါသည်။

7.10. ကြွေထည် ပစ္စည်းများ (SILICATE ပစ္စည်းများ)

ကြွေထည်များသည် သတ္တုမဟုတ်သော ဒြပ်စင်များ၏ ဒြပ်ပေါင်းများဖြစ်ပြီး အောက်ပါပစ္စည်းများ ပါဝင်သည်။ ဓာတုစက်ရုံအတွက်အသုံးပြုသည်

ဖန်၊ အဆိုပါ borosilicate မျက်မှန် (ခက်တယ်။
ဖန်); ကျောက်ထည်ပစ္စည်း;
အက်ဆစ်ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။
အုတ် နှင့် ကြွေပြားများ;
ရုန်းအားပစ္စည်းများ;
ဘိလပ်မြေများနှင့်ကွန်ကရစ်;

ကြွေ ပစ္စည်းများ ရှိသည် a အပြန်အလှန်ချိတ်ဆက်ထားသည်။ ဖွဲ့စည်းပုံ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ထို့ကြောင့် ကြွပ်ဆတ်။

7.10.1. ဖန်

Borosilicate ဖန် (Pyrex အပါအဝင် ကုန်သွယ်မှုအမည်များစွာဖြင့် လူသိများသည်) ကို ဓာတုဗေဒအတွက် အသုံးပြုသည်။ အပင်များ၊ အဖြစ် အဲဒါ သည် ပိုအားကောင်းတယ်။ ထက် အဆိုပါ ဆော်ဒါ ဖန် သုံးတယ်။ အတွက် အထွေထွေ ရည်ရွယ်ချက်များ; အဲဒါ သည် နောက်ထပ်

ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ရန် အပူ ရှော့ခ် နှင့် ဓာတုဗေဒ တိုက်ခိုက်မှု။ ဖန် ပစ္စည်းကိရိယာ သည် မကြာခဏ သုံးတယ်။ အထူးပြု ဓာတုပစ္စည်းများ အသေးစား ထုတ်လုပ်ရေးတွင် Glass ကို အတန်အသင့်အထိ အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ မြင့်မားသောအပူချိန် (700 8 C) ဖြစ်သော်လည်း လေထုအပေါ် ရှိ ဖိအားများအတွက် အနားသပ်အဖြစ် အသုံးမပြုပါက၊

ဖန် ပစ္စည်းကိရိယာ သည် ရရှိနိုင် ထံမှ အများအပြား အထူးကု ထုတ်လုပ်သူများ။ ပိုက်များ နှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထုတ်လုပ်သည်။ ၌ a အပိုင်းအခြား ၏ အရွယ်အစားများ၊ တက် ရန် ၀.၅ ၃ အထူး ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ အဲဒီလို အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ ရရှိနိုင်ပြီး ပိုကြီးသော ပိုက်အရွယ်အစားများနှင့်အတူ ပေါင်းခံခြင်းနှင့် စုပ်ယူမှုကော်လံများ တည်ဆောက်ရန်အတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ Teflon gasket များကို ပုံမှန်အားဖြင့် ဖန်ပစ္စည်းများနှင့် ပိုက်များ ချိတ်ဆက်ရာတွင် အသုံးပြုပါသည်။

ဖန်ခွက်ချိုယွင်းမှုကြောင့် ထိခိုက်ဒဏ်ရာရရှိစေမည့် ပိုက်များနှင့် ပစ္စည်းကိရိယာများကို အကာအကွယ်ပေးသင့်သည်။ အားဖြင့် ပြင်ပ အကာအကာ သို့မဟုတ် ထုပ်ပိုး အတူ ပလပ်စတစ် တိပ်။ ဖန် ယန္တရား မြင့်မားသောဖိအားကို မစုစည်းဘဲ မျှော်လင့်ထားသည့် ကယ်ဆယ်ရေးအခြေအနေများကို ကိုင်တွယ်ရန် လေထုထဲသို့ လုံလောက်သော လေဝင်လေထွက်ကို ခွင့်ပြုသင့်သည်။

ဖန် အနားသပ်၊ ကိုလည်း လူသိများသည်။ အဖြစ် ဖန် ကြွေလွှာ၊ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးတယ်။ on သံမဏိ နှင့် သံ ရေယာဉ်များ အများကြီး နှစ်များ။ Borosilicate ဖန် သည် သုံးတယ်၊ နှင့် အဆိုပါ အထူ ၏ အဆိုပါ အနားသပ် သည် 1 အကြောင်း မီလီမီတာ ဖန်သားအလွှာအတွက် အသုံးပြုသည့်နည်းပညာများနှင့် သဘော်များ၏ ဒီဇိုင်းနှင့်ဖန်တီးရာတွင် သတိထားရမည့်အချက်များကို Landels and Stout (1970) နှင့် ASME BPV Code Sec တို့မှ ဆွေးနွေးထားပါသည်။ VIII Div. 1၊ မဖြစ်မနေ နောက်ဆက်တွဲ ၂၇။ Borosilicate ဖန် သည် ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ရန် အက်ဆစ်၊ ဆား၊ နှင့် အော်ဂဲနစ် ဓာတုပစ္စည်းများ။ အဲဒါ caustic alkalis နှင့် fluorine တို့က တိုက်ခိုက်သည်။

7.10.2. ကျောက်ထည်ပစ္စည်း

ဓာတု ကျောက်ထည်ပစ္စည်း သည် အလားတူ ရန် အဆိုပါ ပြည်တွင်း မျိုးစုံ၊ ဒါပေမယ့် ၏ ပိုမြင့်တယ်။ အရည်အသွေး- အားကောင်းပြီး အတူ a ပိုကောင်းပါတယ်။ glaze။ အဲဒါ သည် ရရှိနိုင် ၌ a မျိုးစုံ ၏ ပုံသဏ္ဌာန်များ အတွက် ပိုက် ပြေး နှင့် ကော်လံများ ဖန်သည် အယ်ကာလီနှင့် ဖလိုရင်းမှလွဲ၍ ဓာတုပစ္စည်းအများစုကို ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ Holdridge (1961) မှ ဓာတုကျောက်ထည်ပစ္စည်းများ၏ ပေါင်းစပ်အနေအထားနှင့် ဂုဏ်သတ္တိများကို ဆွေးနွေးထားသည်။ ကျောက်ထည်နှင့် ကြွေထည်ပုံစံများကို စုပ်ယူခြင်းနှင့် ပေါင်းခံကော်လံများကို ထုပ်ပိုးရန်အတွက် အသုံးပြုသည် (အခန်း ၁၁ ကိုကြည့်ပါ)။

7.10.3. အက်ဆစ်ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ အုတ်ခဲ နှင့် ကြွေပြားများ

အရည်အသွေးမြင့် အုတ်များနှင့် ကြွေပြားများကို သဘော်များ၊ မြောင်းများနှင့် ကြမ်းပြင်များဖုံးအုပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုပါသည်။ အလွှာများကို များသောအားဖြင့် ရော်ဘာ သို့မဟုတ် ပလပ်စတစ်၏ ချေးခံနိုင်ရည်ရှိသော အမြှေးပါးဖြင့် ကျောထောက်နောက်ခံထားပြီး ကြွေပြားများနောက်တွင် ထားရှိကာ အဆစ်များအတွက် အထူးအက်ဆစ်ခံနိုင်ရည်ရှိသော ဘိလပ်မြေများကို အသုံးပြုပါသည်။ Falcke and Lorentz (1985) က စာအုပ်တစ်အုပ်တွင် အုတ်နှင့်ကြွေပြားခင်းထားသည်။

7.10.4. ရုန်းတယ်။ ပစ္စည်းများ (သတ္တုဓာတ်)၊

အပူပေးစက်များ၊ အပူချိန်မြင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများနှင့် ဘွိုင်လာများ ကဲ့သို့သော အပူချိန်မြင့်မားသော နေရာတွင် လည်ပတ်နေသော စက်ပစ္စည်းများအတွက် ခံနိုင်ရည်ရှိသော အုတ်များနှင့် ဘိလပ်မြေများ လိုအပ်ပါသည်။

အသုံးများသော refractory အုတ်များသည် ဆီလီကာ (SiO ₂) နှင့် အလူမီနာ ရောနှောပေါင်းစပ်ထားသည်။ (အလ ၂ ၃)။ ဟိ အရည်အသွေး ၏ အဆိုပါ အုတ် သည် ကုိုု ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ဤပစ္စည်းများ၏ ပမာဏနှင့် ပစ်ခတ်မှု အပူချိန်။ ဆီလီကာနှင့် အလူမီနာ ရောစပ်ထားသော ပုံစံ a eutectic (၉၄.၅%၊ SiO ₂၊ 1545 8 C)၊ နှင့် အတွက် a မြင့်မားသော ရုန်းအား အောက်မှာ ဝန်

(မြင့်မားသောအပူချိန်တွင်ပုံပျက်မှုကိုခုခံနိုင်စွမ်း)၊ ဖွဲ့စည်းမှုကိုကောင်းစွာဖယ်ရှားရမည်။ ထံမှ အဆိုပါ eutectic ဖွဲ့စည်းမှု။ ဟိ အမြင့်ဆုံး အရည်အသွေး ရှုန်းအား အုတ်၊ အတွက် တွင်အသုံးပြုပါ။ load-bearing အဆောက်အဦများ မှာ မြင့်မားသော အပူချိန်၊ ပါဝင်ပါတယ်။ မြင့်မားသော အချိုးအစား ၏ ဆီလီကာ သို့မဟုတ် အလူမီနာ 98% SiO_2 ထက်ပိုများသော 'ဆီလီကာအုတ်များ' ကို ယေဘူယျ မီးဖိုတည်ဆောက်မှုတွင် အသုံးပြုသည်။ မြင့်မားသော အလူမီနာ အုတ်များ၊ 60% Al_2O_3 ကို အထူးမီးဖိုများတွင် အသုံးပြုသည်။ ခုခံမှု ရုန် တိုက်ခိုက်မှု အားဖြင့် အယ်ကာလီ သည် အရေးကြီးသော၊ အဲဒီလို အဖြစ် သံပုရာသီး နှင့် ဘိလပ်မြေ မီးဖိုများ။ မီးသတ်အုတ်များ၊ ပုံမှန်ဖွဲ့စည်းမှု 50% SiO_2၊ 40% Al_2O_3၊ ဟန်ချက်ညီသော CaO နှင့် Fe_2O_3 ကိုအသုံးပြုသည် အထွေထွေမီးဖိုတည်ဆောက်မှုများအတွက်။ ဆီလီကာသည် allotropic ပုံစံအမျိုးမျိုးတွင်တည်ရှိနိုင်ပြီး၊
ဆီလီကာ၏အချိုးအစားမြင့်မားသောအုတ်များပါဝင်သည့်အုတ်များသည် အလုပ်လုပ်အပူချိန်အထိအပူရှိသောအခါတွင်နောက်ပြန်လှည့်နိုင်သောချဲ့ထွင်မှုကိုခံရသည် ။ ဆီလီကာပါဝင်မှု မြင့်မားလေ၊ ချဲ့ထွင်မှု ပိုများလေဖြစ်ပြီး ၎င်းကို မီးဖိုဒီဇိုင်းနှင့် လည်ပတ်မှုတွင် ခွင့်ပြုရပါမည်။

တော်ရုံတန်ရုံ မီး အုတ်၊ မီး အုတ် အတူ a မြင့်မားသော ချွေးပေါက်များ၊ နှင့် အထူး အုတ် diatomaceous earth များဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသော နံရံများကို insulating လုပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုကြသည်။

အပြည့် အသေးစိတ် ၏ အဆိုပါ ရှုန်းအား ပစ္စည်းများ သုံးတယ်။ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် သတ္တုဗေဒ Norton (1968) နှင့် Lyle (1947) တို့၏ စာအုပ်များတွင် မီးဖိုများကို တွေ့ရှိနိုင်သည်။ Schacht (1995, 2004) နှင့် Routschka (1997) တို့၏ စာအုပ်များတွင် refractories ဆိုင်ရာ အပိုအချက်အလက်များကို တွေ့ရှိနိုင်သည် ။

7.11. ကာဘွန်

ရေမချိုးနိုင်သော ကာဗွန်၊ ထုံ အတူ ဓာတုဗေဒအရ ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ သစ်စေး၊ သည် သုံးတယ်။ အတွက် အထူးပြုပစ္စည်းများ၊ အထူးသဖြင့် အပူဖလှယ်ကိရိယာများ။ ၎င်းသည် လျှပ်ကူးနိုင်စွမ်းမြင့်မားပြီး ဓာတုပစ္စည်းအများစုကို ကောင်းစွာခံနိုင်ရည်ရှိပြီး 30% ထက် ပိုများသော oxidizing acids မှလွဲ၍ ကာဗွန်ပြွန်များကို သမားရိုးကျ အခွံနှင့် tube exchanger အစီအစဉ်များတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ သို့မဟုတ် တစ်ဦးတည်းပိုင် ဒီဇိုင်းများ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်၊ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အရည် ချန်နယ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ကာဗွန်တုံးများ၊ Hillland (1960) နှင့် Denyer (1991) ကိုကြည့်ပါ။

7.12. အကာအကွယ် အပေါ်ယံပစ္စည်းများ

သုတ်ဆေးများနှင့် အခြားသော အော်ဂဲနစ်အပေါ်ယံအလွှာများကို အပျော့စားကာကွယ်ရန်အတွက် အသုံးပြုပါသည်။ သံမဏိအဆောက်အဦများ။ သုတ်ဆေးများကို လေထုညစ်ညမ်းမှုမှ ကာကွယ်ရန်အတွက် အဓိကအားဖြင့် အသုံးပြုကြသည်။ ဓာတုဗေဒပစ္စည်းကိရိယာများတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် အထူးဓာတုဗေဒခံနိုင်ရည်ရှိသော ဆေးများကို တီထွင်ထုတ်လုပ်ထားပါသည်။ ကလိုရင်းပါသော ရော်ဘာဆေးများနှင့် epoxy-based ဆေးများကို အသုံးပြုသည်။ သုတ်ဆေးများနှင့် အခြားအပေါ်ယံအလွှာများကို အသုံးပြုရာတွင် သေချာစေရန်အတွက် ကောင်းမွန်သော မျက်နှာပြင်ပြင်ဆင်မှုသည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။ ဆေးဖလင် သို့မဟုတ် အပေါ်ယံပိုင်းကို ကောင်းစွာ ကပ်ငြိခြင်း။

အကျဉ်း သုံးသပ်ချက် ၏ အဆိုပါ ဆေးသုတ်ခြင်း။ သုံးတယ်။ ရန် ကာကွယ်ပါ။ ဓာတုဗေဒ အပင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် Ruff (၁၉၈၄) နှင့် Hullcoop (၁၉၈၄)။

7.13. ဒီဇိုင်း FOR သံချေးတက်ခြင်း။ ခုခံမှု

ဟိ ဘဝ ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ ချထားသည်။ ရန် အဆိပ်သင့် ပတ်ဝန်းကျင်များ နိုင်သည် ဖြစ် တိုးလာသည်။ သင့်လျော်သောအားဖြင့် အာရုံစူးစိုက်မှု ရန် ဒီဇိုင်း အသေးစိတ် ပေးရတယ်။ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် မြောင်း လွတ်လပ်စွာ

နှင့် လုံးဝ အတွင်းရေး မျက်နှာပြင်များဖြစ်သင့်သည်။ ချောမွေ့ နှင့်အခမဲ့ အကြောများမှ သံချေးတက်သည့် ထုတ်ကုန်များနှင့် အခြားအစိုင်အခဲများ စုပုံလာနိုင်သည် ။ တင်ပါးအဆစ်များကို ဦးစားပေးအသုံးပြုသင့်သည်။ ရန် ရင်ခွင် အဆစ်။ ဟိ အသုံးပြု ၏ ထပ်တူထပ်မျှ သတ္တုများ ၌ ဆက်သွယ်ရန် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ရှောင်ရှား၊ သို့မဟုတ် galvanic corrosion ကိုရှောင်ရှားရန်သူတို့ကိုထိရောက်စွာလျှပ်ကာထားကြောင်းသေချာစေရန်ဂရုစိုက်ပါ။ အစိုင်အခဲများ ပေါက်ထွက်ခြင်းကို ရှောင်ရှားရန် အရည်အလျင်နှင့် လှိုင်းထန်မှု မြင့်မားသင့်သော်လည်း တိုက်စား-တိုက်စားမှုဖြစ်စေရန် မြင့်မားမှုမရှိပါ။ ဒီဇိုင်းနှင့် လည်ပတ်မှုလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများသည် ပစ္စည်းများဖြစ်သည့် ပတ်ဝန်းကျင်တွင် အပြောင်းအလဲများအတွက် အထောက်အပံ့ဖြစ်စေသင့်သည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ထုတ်။ အဘို့ ဥပမာ၊ အပ? နှင့် အအေးခံခြင်း။ နှုန်းထားများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် နှေးတယ်။ အပူဒဏ်မှကာကွယ်ရန်လုံလောက်သော၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းစဉ်အတွင်း လည်ပတ်နေစဉ်အတွင်း ဖြစ်ပေါ်လာသော ချေးခံနိုင်ရည်ရှိသော ရုပ်ရှင်များကို မပျက်စီးစေရန် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုပြုလုပ်သင့်သည်။

7.14. အကိုးအကားများ

ဘိန်းများ၊ ဃ။ (၁၉၈၄)၊ *Chem Engr၊ လန်ဒန်* မရှိ ၁၆၁ (ဇူလိုင်) ၂၄။ ဖန် အားဖြည့် ပလတ်စတစ်များ ၌ လုပ်ငန်းစဉ်များ။

Bendall, K. and Guha, P. (1990) *Process Industry Journal* (March) 31. ချေးခံနိုင်ရည်အတွက် ကုန်ကျစရိတ်ကို ဟန်ချက်ညီစေခြင်း။

ဘွိုင်ဒ်၊ ဆ အမ် (၁၉၇၀)၊ *ကြွပ်ဆတ် ကျိုးသည်။ ၏ သံမဏိ ဖွဲ့စည်းပုံများ* (Butterworths)။

တင်းပါး၊ ဌ။ T. နှင့် ရိုက်၊ DC (၁၉၈၀)၊ *သုံးပါ။ ၏ ပိုလီမာများ ၌ ဓာတု စိုက်တယ်။ ဆောက်လုပ်ရေး* (အသုံးချ သိပ္ပံ)။

Clark, EE (1970) *Chem Engr လန်ဒန်* အမှတ် 242 (အောက်တိုဘာ) 312. တည်ဆောက်မှုအတွက် ကာဗွန်သံမဏိများ ဓာတုဗေဒနှင့် ဆက်စပ်အပင်များ။

ခ်၊ ခ ဃ။ နှင့် သိပ်တော၊ ဃ။ ခ (၁၉၉၅)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ သံချေးတက်ခြင်း။ ဒေ* (ASM နိုင်ငံတကာ)။

နေ့၊ MF (1979) *အပူချိန်မြင့်မားစွာအသုံးပြုရန် ပစ္စည်းများ၊ အင်ဂျင်နီယာဒီဇိုင်းလမ်းညွှန်* အမှတ် ၂၈ (အောက်စဖို့ဒ် UP)။

Dechema။ (၁၉၈၇)၊ *သံချေးတက်ခြင်း။ လက်စွဲစာအုပ်* (VCH)။

Deily၊ JE (1997) *Chem Eng Prog* ။ 93 (ဇွန်လ) 50။ သံချေးတက်စေရန် တိုက်တေနီယမ်ကို အသုံးပြုပါ။ Denyer, M. (1991) (ဇူလိုင်) 23. အပူဖလှယ်ခြင်းအတွက် ပစ္စည်းတစ်ခုအနေဖြင့် *Graphite*

Dillon၊ ဂ။ P (၁၉၈၆) *Corrosion ထိန်းချုပ်မှု ဓာတုဗေဒ၌ စက်မှု* (McGraw- Hill)။

အီဗန်၊ ဌ။ ဎ။ (၁၉၆၃)၊ *ရော်ဘာ နှင့် ပလတ်စတစ် အသက် ၄၄၊ ၁၃၄၉။ ဟိ ဓာတုဗေဒ ခုခံမှု ၏ ရော်ဘာ နှင့် ပလတ်စတစ်များ။*

Evans၊ LS (1974) *သည် ဓာတုနှင့် စက်ရုံအတွက် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ ပစ္စည်းများ ရွေးချယ်ခြင်း* (စီးပွားရေး၊ စာအုပ်များ); 2nd ed ကိုလည်းကြည့်ပါ။ (Hutchinson၊ 1980)။

Evans၊ LS (1980) *ဓာတုနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်စက်ရုံ- အင်ဂျင်နီယာပစ္စည်းများ ရွေးချယ်ခြင်းဆိုင်ရာ လမ်းညွှန်ချက်*၊ 2nd ed. (ဟက်ကင်းဆန်)။

Falcke, FK and Lorentz, G. (eds.) (1985) *Handbook of Acid Proof Construction* (VCH)။

Fensom၊ DH and Clark၊ B. (1984) *Chem Engr၊ လန်ဒန် အမှတ် 162* (ဩဂုတ်လ) 46.

တန်တလမ်-

၎င်း၏ အသုံးပြုသည်။ ၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ စက်မှုလုပ်ငန်း။

ဖောင့်နာ၊ အမ် ဆ (၁၉၈၆)၊ *သံချေးတက်ခြင်း။ အင်ဂျင်နီယာ*၊ ၃ ed (McGraw- Hill)။

Gordon, JE (1976) *ခိုင်မာသောပစ္စည်းများ၏သိပ္ပံပညာသစ်*၊ 2nd ed. (ပင်ဂွင်းစာအုပ်များ)။

တူတူ၊ N c (၁၉၇၄)၊ *သံချေးတက်ခြင်း။ ဒေ စစ်တမ်း*၊ ၅ ရက်နေ့ ed (အမျိုးသား အသင်းအဖွဲ့ ၏ သံချေးတက်ခြင်း။

အင်ဂျင်နီယာများ)။

Harper၊ ဂ။ တစ် (၂၀၀၁)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ ပစ္စည်းများ အတွက် ထုတ်ကုန် ဒီဇိုင်း* (McGraw-Hill)။ Harris, WJ (1976) *The Significance of Fatigue* (Oxford UP)။

တောင်ကုန်း၊ တစ် (၁၉၆၀)၊ *Chem နှင့် Proc Eng* ၄၁၊ ၄၁၆။ ဖိုက်တင် အတွက် အပူ ငွေလဲသူများ။

တောင်ကုန်း၊ R F နှင့် ဟယ်ရီ၊ ဃ။ P (၁၉၆၀)၊ *Chem နှင့် Proc Eng* ၄၁၊ ၃၉၁။ Sigma အဆင့် ၌ austenitic သံမဏိ။

Holdridge၊ ဃ။ တစ် (၁၉၆၁)၊ *Chem နှင့် Proc Eng* ၄၂၊ ၄၀၅။ ကြွေ။

Hullcoop, R. (1984) *Processing* (April) 13. The great cover up.
စက်မှုတက္ကသိုလ် ၏ သတ္တုဗေဒပညာရှင်။ (၁၉၆၀)၊ *ခိုင်မာမှု နှင့် ကြွပ်ဆတ်ခြင်း။* ၏ *သတ္တုများ* (Iliffe)။
ဂျုံဝစ်၊ R (ed.) (၁၉၈၀)၊ *တစ်ကိုယ်ရေသန့်ရှင်းမှု ဒီဇိုင်း နှင့် လည်ပတ်မှု ၏ အစားအသောက် စိုက်တယ်။* (အဲလစ် Horwood)။ Lai, GY (1990) *High Temperature Corrosion of Engineering Alloys* (ASM International)။

Landels, HH နှင့် Stout, E. (1970) *Brit Chem Eng* . 15, 1289. မျက်မှန်တပ်ထားသော သံမဏိပစ္စည်းများ- လက်ရှိနည်းပညာလမ်းညွှန်။

Llewellyn၊ ဃ။ T. (၁၉၉၂)၊ *သံမဏိများ သတ္တုဗေဒ နှင့် အသုံးချမှု* (Butterworth-Heinemann)။

Lyle, O. (1947) *Steam ကို ထိရောက်စွာအသုံးပြုခြင်း* (HMSO)။

Malleson၊ ည။ ဇ (၁၉၆၉)၊ *ဓာတု စိုက်တယ်။ ဒီဇိုင်း အတူ အားဖြည့် ပလတ်စတစ်* (McGraw-Hill)။ Moore, DC (1970) *Chem Engr* လန်ဒန် အမှတ် 242 (အောက်တိုဘာ) 326. ကြေးနီ။

Moore, RE (1979) *Chem Eng, NY* 86 (ဇူလိုင် 30) 91. အဆိပ်သင့်ခြင်းကို ခံနိုင်ရည်ရှိသော ပစ္စည်းများကို ရွေးချယ်ခြင်း အခြေအနေများ

စံပယ်ပန်း၊ ဋ။ နှင့် လီဗာ၊ ဃ။ တစ် (၁၉၅၇)၊ *ဟိ အင်ဒ Chem* ၃၃၊ ၆၂၊ ၁၂၃၊ ၁၇၇ (၌ သုံး အစိတ်အပိုင်းများ)။

ပလပ်စတစ်မပါသော PVC အဖြစ် a ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း ပစ္စည်း ၌ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ။
NACE (၁၉၇၄) *စံချိန်စံညွှန်း TM-01-69 ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် သတ္တုများ ပွတ်တိုက်မှုစမ်းသပ်ခြင်း* (National Association of Corrosion Engineers)။

နော်တန်၊ F ဇ (၁၉၆၈)၊ *သတ္တုဓာတ်များ* ၊ 4th ed (McGraw- Hill)။
Peckner၊ D. and Bernstein၊ IM (1977) *Stainless Steels လက်စွဲစာအုပ်* (McGraw-Hill)။

ပယ်ရီ၊ R ဇ.၊ အစိမ်းရောင်၊ ဃ။ ဒဗလျူး၊ နှင့် မာလိုနီ၊ ည။ အို (၁၉၉၇)၊ *ပယ်ရီရဲ့ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ လက်စွဲစာအုပ်*၊ ၇ ရက်နေ့ ed (McGraw- Hill)။

ရာဗယ်လ်၊ c (၁၉၆၈)၊ *သံချေးတက်ခြင်း။ လမ်းညွှန်* ၊ 2nd ed (elevier)။
ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း၊ R ဒဗလျူး (၂၀၀၅) *Uhlig ၏ သံချေးတက်ခြင်း။ လက်စွဲစာအုပ်* ၊ 2nd ed (Wiley)။

Routschka, G. (၁၉၉၇)၊ *အိတ်ဆောင် လူကိုယ်တိုင် ၏ ရုန်းအားပစ္စည်းများ*၊ 1st ed (Vulkan-Verlag)။ Rowe, D. (1994) *Process Industry Journal* (March) 37. တန်တလမ်ဖြင့် စုံစမ်းခြင်း။

Rowe, D. (1999) *Chem Engr,* လန်ဒန် အမှတ် 683 (ဇွန်လ 24) 19. Tantalizing Materials ။

Ruff၊ ဂ။ (၁၉၈၄)၊ *Chem Engr*၊ လန်ဒန် မရှိ ၄၀၉ (ဒီဇင်ဘာ။) ၂၇။ သုတ် အတွက် အပင်များ။

Saxman၊ T. c (၁၉၆၅)၊ *ပစ္စည်းများ အကာအကွယ်* ၄ (အောက်တိုဘာ) ၄၃။ သဘာဝ ရော်ဘာ တင့်ကား အနားသပ်။ Schacht, CA (1995) *Refractory Linings: အပူခိုန်ဓာတုဒီဇိုင်းနှင့် အသုံးချမှုများ* (Marcel ဒက်ကာ)။

Schacht, CA (2004) *Refractories Handbook* (Marcel Dekker)။

Schweitzer, PA (1976) *Corrosion Resistance Tables* (Dekker)။

Schweitzer၊ P တစ် (ed.) (၁၉၈၉)၊ *သံချေးတက်ခြင်း။ နှင့် သံချေးတက်ခြင်း။ အကာအကွယ် လက်စွဲစာအုပ်*၊ 2nd ed (Marcell Dekker)။

Schweitzer၊ PA (1998) *Encyclopedia of Corrosion Protection* (Marcel Dekker)။

Sedriks၊ AJ (1979) သည် *Stainless Steel* (Wiley) ၏ သံချေးတက်ခြင်းကို ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။

Shaddock၊ တစ် K (၁၉၇၁)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု* ၇၈ (ဩဂုတ်လ ၉) ၁၁၆။ ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ အတွက် အားဖြည့် ပလတ်စတစ်များ။

Timperley၊ ဃ။ တစ် (၁၉၈၄)၊ *Inst Chem Eng Sym ဆာ* မရှိ ၈၄၊ ၃၁။ အပေါ်ယံ ပြီးအောင် နှင့် စတီးလ် စတီးလ် ဖြန်းဆေး။

Turner, M. (1989) *Chem Engr, London* အမှတ် 460 (မေ) 52. ဓာတုအင်ဂျင်နီယာတိုင်း ဘာလဲ၊ stress corrosion cracking အကြောင်း သိထားသင့်ပါတယ်။

ရပ်ကွက်၊ c (၁၉၉၁)၊ *Chem Engr၊ လန်ဒန်* မရှိ ၅၀၂ (ဩဂုတ်လ ၁၅) ၃၅။ ဘယ်ဟာလဲ။ super-duplex? Weisert, ED (1952a) *Chem Eng, NY* 59 (ဇွန်လ) 267. Hastelloy alloy C.

Weisert၊ c ဃ။ (၁၉၅၂ခ) *Chem Eng၊ စက္ခု* ၅၉ (ဇူလိုင်) ၃၁၄။ Hastelloy သတ္တုစပ် ခဲ ၀ဲလ်၊ တစ် တစ် (၁၉၆၈)၊ *ဖြိတိသျှ ဂဟေဆော်ခြင်း။ ဂျာနယ်*၊ ၁၅၊ ၂၂၁။ ကျိုးသည်။ ထိန်းချုပ်မှု ၏ အထူ သံမဏိများ ဖိအားရေယာဉ်များအတွက်။

Wigley, DA (1978) *ပစ္စည်းများ အပူချိန်နိမ့်များအတွက်၊ အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း လမ်းညွှန် အမှတ် ၂၈ (အောက်စဖို့ဒ် UP)*။

အမေရိကန် စံနှုန်းများ

ASME ဘွိုင်လာ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ် ကုတ် အပိုင်း II အပိုင်း ဃ။ ပစ္စည်းများ သတ္တိ။ 2005.
ASME ဘွိုင်လာ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ် ကုတ် အပိုင်း VIII ဌာနခွဲ ၁။ စည်းကမ်းများ အတွက် အဆိုပါ Con-
ပို့ချခြင်း။ ဖိအား ရေယာဉ်။ ၂၀၀၆။
ASME ဘွိုင်လာ နှင့် ဖိအားရေယာဉ် ကုတ် အပိုင်း X ဖိုက်ဘာ-အားဖြည့် ပလပ်စတစ် ရေယာဉ်။ ၂၀၀၅။

ကျမ်းကိုးစာရင်း

ပစ္စည်းများ၊ ပစ္စည်းရွေးချယ်မှုနှင့် စက်ပစ္စည်းထုတ်လုပ်ခြင်းဆိုင်ရာ ဆက်လက်ဖတ်ရှုပါ။ Callister၊ WD (1991) *Materials Science and Engineering၊ နိဒါန်း* (Wiley)။ ချန်ပီယံ၊ FA (1967) *Corrosion Testing Procedures၊* 3rd ed (Chapman Hall)။ ကရိန်း၊ F တစ် တစ် နှင့် လဲချား၊ ည။ တစ် (၁၉၈၉)၊ *ရွေးချယ်မှု နှင့် သုံးပါ။ ၏ အင်ဂျင်နီယာ ပစ္စည်းများ၊* 2nd ed (Butterworths)။ Ewalds၊ ဇ ဌ။ (၁၉၈၄)၊ *မက္ကင်းနစ်ကျိုး* (အာနိုး)။ ဖလင်၊ R တစ် နှင့် ထရိဂျန်၊ P K (၁၉၉၀)၊ *အင်ဂျင်နီယာ ပစ္စည်းများ နှင့် သူတို့ရဲ့ အသုံးချမှုများ၊* 4th ed (Houghton Mifflin)။ Ray, MS (1987) *နှည်းပညာနှင့် အင်ဂျင်နီယာ ပစ္စည်းများ အသုံးချခြင်း* (Prentice Hall)။ Rolfe၊ ဂ။ T. (၁၉၈၇)၊ *ကျိုးသည်။ မက္ကင်းနစ် နှင့် ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း။ ထိန်းချုပ်မှု ၌ ဖွဲ့စည်းပုံများ၊* 2nd ed (အလုပ်သင် ခန်းမ)။

7.15. အမည်စာရင်း

		MLT$ ဖြင့် အတိုင်းအတာများ
A	Area	L^{2}
C	ကုန်ကျစရိတ် ၏ ပစ္စည်း	$/M
t	အချိန်	T
w	ဆုံးရှုံးမှု M	
r	သိပ်သည်းဆ	ML^{-3}
s $_{w}$	အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု	ML^{-1}T^{-2}

7.16. ပြဿနာများ

7.1. တစ် ပိုက်လိုင်း တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ ၏ ကာဗွန် သံမဏိ မအောင်မြင် ပြီးနောက် ၃ နှစ်များ ၏ စစ်ဆင်ရေး။ စစ်ဆေးမှုအရ နံရံအထူမှာ သံချေးတက်သွားကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ရန် အကြောင်း တစ်ဝက် အဆိုပါ မူရင်း တန်ဖိုး။ ဟိ ပိုက်လိုင်း ဖြစ်ခဲ့သည်။ အမည်ခံ 100 မီလီမီတာ (4 လက်မ) အချိန်ဇယား 40၊ ပိုက်၊ အတွင်းအချင်း 102.3 မီလီမီတာ (4.026)၊ in) အပြင်မှာ အချင်း ၁၁၄.၃ မီလီမီတာ (၄.၅၅ ၌)။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ နှုန်း ၏ ချေး ၌ ipy နှင့် မီလီမီတာ နှုန်း တစ်နှစ်။

7.2. ဟိ ပိုက်လိုင်း ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ မေးခွန်း ၇.၁ ဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးတယ်။ ရန် သယ် ရေဆိုး ရန် ကိုင်ထားသည်။ တင့်ကား။ ဟိ ညစ်ညမ်းသော သည် မဟုတ်ဘူး အန္တရာယ်ရှိသော။ ဆုံးဖြတ်ချက်တစ်ခု ရှိသည်။ ရန် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ဘာပေါ်မှာလဲ။ ပစ္စည်း ရန် အသုံးပြု ရန် အစားထိုးပါ။ အဆိုပါ ပိုက်။ သုံး အကြံပြုချက်များ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြုလုပ်သည်-

1. အစားထိုးပါ။ အတူ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အချိန်ဇယား ကာဗွန် သံမဏိ ပိုက် နှင့် လက်ခံ သက်တမ်းတိုးခြင်း။ 3 နှစ်ကြားကာလတွင်။
2. အစားထိုးပါ။ အတူ a ပိုထူ ပိုက်၊ အချိန်ဇယား ၈၀၊ အပြင်မှာ အချင်း ၁၁၄.၃ မီလီမီတာ (၄.၅ လက်မ)၊ အတွင်းအချင်း 97.2 မီလီမီတာ (3.826 လက်မ)။
3. သုံးပါ။ အစွန်းခံသံမဏိ ပိုက်၊ မည်သည့်အရာ မဟုတ်ပါ။ လှိုက်စားသည်။ ဟိ ခန့်မှန်း ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ ပိုက်များ၊ နှုန်း ယူနစ် အရှည် သည် အချိန်ဇယား ၄၀ ကာဗွန် သံမဏိ

$5၊ အချိန်ဇယား 80 ကာဗွန်သံမဏိ $8.3၊ stainless steel (304) အချိန်ဇယား 40 $24.8။ တပ်ဆင်ခြင်း။ နှင့် အသုံးအဆောင်များ အတွက် အားလုံး ပစ္စည်းများ ထပ်လောင်းသည်။ $16.5 နှုန်း ယူနစ် အရှည်။

ဟိ စက်ရုပ် လိုအပ်သည်။ ရန် အစားထိုးပါ။ အဆိုပါ ပိုက် လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး ရလဒ် ၌ a ဆုံးရှုံးမှု ထုတ်လုပ်မှု ။

ရှိရင် အဆိုပါ မျှော်လင့်ထားသည်။ အနာဂတ် ဘဝ ၏ အဆိုပါ အပင် သည် ၇ နှစ်၊ အကြံပြုသည်။ ဘယ်ဟာ အသုံးပြုရန်ပိုက်။

7.3. ရွေးပါ။ a သင့်လျော်သည်။ ပစ္စည်း ၏ ဆောက်လုပ်ရေး အတွက် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ တာဝန်များ-

1. 98% w/w ဆာလ်ဖျူရစ် အက်ဆစ် မှာ 70 8 C;
2. 5% w/w ဆာလ်ဖျူရစ် အက်ဆစ် မှာ 30 8 C;
3. 30% w/w ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ် အက်ဆစ် မှာ 50 8 C;
4. 5% ရေစပ် ဆိုဒီယမ် ဟိုက်ဒရောဆိုဒ် ဖြေရှင်းချက် မှာ 30 8 C;
5. အာရုံစူးစိုက်မှု ရေစပ် ဆိုဒီယမ် ဟိုက်ဒရောဆိုဒ် ဖြေရှင်းချက် မှာ 50 8 C;
6. 5% w/w နိုက်ထရစ် အက်ဆစ် မှာ 30 8 C;
7. ပွက်ပွက်ဆူ စုစည်းထားသည်။ နိုက်ထရစ် အက်ဆစ်;
8. 10% w/w ဆိုဒီယမ် ကလိုရိုက် ဖြေရှင်းချက်;
9. တစ် 5% w/w ဖြေရှင်းချက် ၏ ခွက်ကြီး ကလိုရိုက် ၌ ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ် အက်ဆစ်;
10. 10% w/w ရေအားလျှပ်စစ် အက်ဆစ်။

၌ တစ်ခုစီ အမှုကိစ္စ၊ ရွေးချယ်ပါ။ အဆိုပါ ပစ္စည်း အတွက် a ၅၀ မီလီမီတာ ပိုက် လည်ပတ်ခြင်း။ မှာ ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် 2 bar ဖိအား။

7.4. အကြံပြုသည်။ သင့်လျော်သည်။ ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး အတွက် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ လျှောက်လွှာများ

1. တစ် ၁၀၀၀၀ မီတာ ့ သိုလှောင်မှု တင့်ကား အတွက် တိုလူအီး၊
2. တစ် ၅ ။ ဝယ်တယ်။ မီတာ ့ တင့်ကား အတွက် သီမ်းဆည်းခြင်း။ a 30% w/w ရေစပ် ဖြေရှင်းချက် ၏ဆိုဒီယမ် ကလိုရိုက်;
3. တစ် ၂ ခု အချင်း၊ ၂၀ ခု မြင့်မားသော ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ၊ ပေါင်းခံခြင်း။ acrylonitrile;
4. တစ် ၁၀၀ မီတာ ့ သိုလှောင်မှု တင့်ကား အတွက် ခိုင်မာတယ်။ နိုက်ထရစ် အက်ဆစ်;
5. တစ် ၅၀၀ m ³ ရေသည် အမှိုက် လုယက်သည် တင့်ကား။ ဟိ ရေဆိုး pH နိုင်သည် ကွဲပြားသည်။ 1 မှ 12။ ရေဆိုးများတွင် အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်း သဲလွန်စများပါဝင်နေမည်။
6. တစ် ထုပ်ပိုးထားသည်။ စုပ်ယူမှု ကော်လံ ဝ.၅ ခု အချင်း၊ ၃ ခု မြင့်သော၊ စုပ်သည်။ ရေထဲသို့ ဓာတ်ငွေ့ထွက်သော ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ်အက်ဆစ်။ ကော်လံသည် အခြေခံအားဖြင့် လေထုဖိအားဖြင့် လည်ပတ်မည်ဖြစ်သည်။

7.5. Aniline သည် fluidized bed တွင် နိုက်ထရိုဘင်ဇင်၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဖြင့် ထုတ်လုပ်သည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖို။ ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို လုပ်ဆောင်သည်။ မှာ 250 8 C နှင့် ၂၀ ဘား။ ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို သဘော် ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် ၃ ခု အချင်း နှင့် ၉ ခု မြင့်မားသော။ အကြံပြုသည်။ သင့်လျော်သည်။ ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး အတွက် ဒီ ဓာတ်ပေါင်းဖို။

7.6. မီသိုင်း ethyl ketone (MEK) သည် ထုတ်လုပ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ရေဓာတ်ခန်းခြောက်ခြင်း။ 2-butanol ၏ သုံးပြီး a အခွံ နှင့် tube အမျိုးအစား ဓာတ်ပေါင်းဖို။ အဖျား ဓာတ်ငွေ့များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အပူပေးပြီး ပြွန်များကို ဖြတ်သန်းပါ။ မီးခိုးငွေ့များတွင် ဆာလဖာဒိုင်အောက်ဆိုဒ် သဲလွန်စများ ပါဝင်နေလိမ့်မည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ခါတ်ပြုပစ္စည်းတွေ ပါဝင်ပါတယ်။

တုံ့ပြန်မှုသည် ခွံအတွင်း ဖိအား 3 bar နှင့် အပူချိန် 500 8 C တွင် ဖြစ်ပွားသည်။ ပြွန်များနှင့် အခွံအတွက် သင့်လျော်သောပစ္စည်းများကို ရွေးချယ်ပါ။

7.7. နိုက်ထရိုဘင်ဇင် ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ထုတ်ပေးခြင်းဖြင့် အန်နီလိုင်း ထုတ်လုပ်မှုတွင် ဓာတ်ငွေ့များ ထွက်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဖြစ်ကြပါသည်။ အေးသွားသည်။ နှင့် အဆိုပါ ထုတ်ကုန်များ နှင့် မတုံ့ပြန်ပါ။ အခွံနှင့် tube exchanger တွင် နိုက်ထရိုဘင်ဇင် ပေါင်းစပ်ထားသည်။ condensate ၏ပုံမှန်ဖွဲ့စည်းမှုမှာ kmol/h ဖြစ်သည်- aniline 950၊ cyclo-hexylamine 10၊ water 1920၊ nitro-benzene ၄၀။ ဟိ ဓာတ်ငွေ့များ ဝင်ပါ။ အဆိုပါ condenser မှာ 230 8 C နှင့် ထားခဲ့ပါ။ မှာ 50 8 C ။ အအေးခံသည်။ ရေ ဝင်လာ အဆိုပါ ပြွန်များ မှာ 20 8 C နှင့် အရွက် မှာ 50 8 C ။ အကြံပြုသည်။ အခွံနှင့် ပြွန်များအတွက် ဆောက်လုပ်ရေးအတွက် သင့်လျော်သောပစ္စည်းများ။

7.8. ရေတွင်ရှိသော acrylic ပေါ်လီမာအမှုန်အမွှားများကို စစ်ထုတ်ခြင်းနှင့် အခြောက်ခံခြင်းမပြုမီ သိုလှောင်ကန်များတွင် သိမ်းဆည်းထားသည်။ ရိုးရိုးကာဗွန်စတီးလ်သည် ကန်များအတွက် သင့်လျော်သောပစ္စည်းဖြစ်မည်ဖြစ်သော်လည်း သိုလှောင်မှုတွင် သံဓာတ်နှင့် ပိုလီမာမညစ်ညမ်းစေရန် အရေးကြီးပါသည်။ ကန်များအတွက် ဆောက်လုပ်ရေးဆိုင်ရာ အစားထိုးပစ္စည်းများကို အကြံပြုပါ။

7.9. ကျောက်မီးသွေး gasification သည် သယ်ဆောင် ထွက် မှာ 850 8 C နှင့် ၄၀ လေထု ကျောက်မီးသွေး၏ ရေနွေးငွေ့နှင့် အောက်ဆီဂျင် တုံ့ပြန်မှုအားဖြင့် ဖိအား။ empirical formula ကိုလည်းကောင်း ကျောက်မီးသွေးသည် အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့် *CH* ၀ ဖြစ်သည် ။ ၀ *S* ၀ ။ ၀၁၃ ။ ဆောက်လုပ်ရေးအတွက် ဘယ်လိုပစ္စည်းတွေ အကြံပြုချင်လဲ။

1. ဟိ ကျောက်မီးသွေး ထပ်လောင်း စနစ်;
2. ဟိ အောက်ဆီဂျင် ဆေးထိုး စနစ်;
3. ဟိ gasification ဓာတ်ပေါင်းဖို;
4. ဟိ ထုတ်ကုန်ဓာတ်ငွေ့လွှဲပြောင်း လိုင်း။

8 ဒီဇိုင်း သတင်းအချက်အလက်နှင့် ဒေတာ

အခန်း မာတိကာ

8.1. နိဒါန်း
8.2. အရင်းအမြစ်များ ၏ သတင်းအချက်အလက် ထုတ်လုပ်မှုလုပ်ငန်းစဉ်များ
8.3. အထွေထွေ အရင်းအမြစ်များ ၏ ရုပ် ဂုဏ်သတ္တိများ
8.4. တိကျမှု လိုအပ်သည်။ ၏ အင်ဂျင်နီယာ အချက်အလက်
8.5. အဟော ၏ ရှုပ သတ္တိ
8.6. သိပ်သည်းမှု
8.7. ပျစ်
8.8. အပူ လျှပ်ကူးနိုင်စွမ်း
8.9. သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ စွမ်းရည်
8.10. အငွေ့ပျံခြင်း၏ Enthalpy (ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ)
8.11. အငွေ့ ဖိအား
8.12. ပျံ့နှံ့ခြင်း။ ကိန်းဂဏန်းများ (Diffusivities)
8.13. အပေါ်ယံ တင်းမာမှု
8.14. ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ ကိန်းသေများ
8.15. Enthalpy ၏ တုံ့ပြန်ခြင်း။ နှင့်ဖွဲ့စည်းခြင်း Enthalpy
8.16. အဆင့် မျှခြေ ဒေ
8.17. ကိုးကား
8.18. အမည်စာရင်း
8.19. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- ဘယ်လိုလဲ ရန် ရယူပါ။ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ နှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ လိုအပ်သည်။ အတွက် ဒီဇိုင်း တွက်ချက်မှုများ
- ဘယ်လိုလဲ စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် Simulator များ ခန့်မှန်း ဂုဏ်သတ္တိများ အတွက် ဒြပ်ပေါင်းများ ဘယ်တော့လဲ နည်းနည်း သို့မဟုတ် ဒေတာ မရ ရှိနိုင်ပါ။
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ရွေးချယ်ပါ။ a သင့်လျော်သည်။ အဆင့် မျှခြေ မော်ဒယ်

8.1. နိဒါန်း

ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ စက်ကိရိယာ ကန့်သတ်ချက်များ၊ ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်းများ၊ ကုန်ကျစရိတ်များနှင့် လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်းများ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို အဆင့်တိုင်းတွင် လိုအပ်ပါသည်။ ၏ ဒီဇိုင်း၊ ထံမှ အဆိုပါ ကနဦး စိစစ်ခြင်း။ ၏ ဖြစ်နိုင်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ရန် အဆိုပါ အပင် စတင်ခြင်းနှင့်ထုတ်လုပ်မှု။

အရင်းအမြစ်များ ၏ ဒေတာ on ကုန်ကျစရိတ် ခဲ့ကြသည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၆ နှင့် ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေးအတွက် အခန်း ၇။ ဒီ အခန်း အဖုံးများ အရင်းအမြစ်များ ၏ အချက်အလက် on ကုန်ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ သတ္တိ၊ နှင့် အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပစ္စည်းဥစ္စာ ဒေတာ။ သတင်းအချက်အလက် ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်စက်ရုံများတွင် အသုံးပြုသည့် စက်ပစ္စည်းအမျိုးအစားများ (ယူနစ်လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှု) တွင် စက်ကိရိယာရွေးချယ်မှုနှင့် ဒီဇိုင်းနှင့်သက်ဆိုင်သည့် အခန်း ၁၀၊ ၁၁၊ နှင့် ၁၂ တို့တွင် ပေးထားသည်။ ပရောဂျက်တစ်ခုသည် ယခင်ပရောဂျက်တစ်ခု၏ ထပ်ခါထပ်ခါဖြစ်သောအခါတွင် ဒေတာနှင့် အချက်အလက် လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ရရှိနိုင် ၌ အဆိုပါ ကုမ္ပဏီ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ဖိုင်တွေ၊ အကယ်၍ သင့်လျော်သောအသေးစိတ် မှတ်တမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သိမ်းဆည်းထားသည်။ အဘို့ a အသစ် ပရောဂျက် သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ်၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ဒေတာ ရမယ်။ ရယူပါ။ ထံမှ အဆိုပါ စာပေ၊ သို့မဟုတ် အားဖြင့် စမ်းသပ်မှု (သုတေသန ဓာတ်ခွဲခန်း နှင့် လေယာဉ်မှူး အပင်) သို့မဟုတ် ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ထံမှ အခြား ကုမ္ပဏီများ၊ ဟိ အချက်အလက် on ကုန်ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်များရရှိနိုင် ၌ အဆိုပါ အထွေထွေ စာပေ နိုင်သည် ဖြစ် ၏ အသုံးပြု ၌ အဆိုပါ ကနဦး အဆင့်များ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း၊ စိစစ်ခြင်း။ အလားအလာ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ ဒါပေမယ့် သည် များသောအားဖြင့် အဓိကအားဖြင့် ဖော်ပြချက် နှင့် ရယ် အပေါ်ယံ ရန် ဖြစ် ၏ အများကြီး အသုံးပြု အတွက် အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း နှင့် အကဲဖြတ်ခြင်း။

ဒြပ်စင်များနှင့် ဒြပ်ပေါင်းများ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများဆိုင်ရာ စာပေများသည် ကျယ်ပြန့်သည်။ ယုံကြည်စိတ်ချရသော တန်ဖိုးများ အတွက် ဘုံ ပစ္စည်းများ နိုင်သည် များသောအားဖြင့် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ဟိ ကျောင်းအုပ် အရင်းအမြစ်များ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပစ္စည်းဥစ္စာ ဒေတာ ဖြစ်ကြပါသည်။ စာရင်းပေးထားသည်။ ၌ အဆိုပါ အကိုးအကား မှာ အဆိုပါ အဆုံး ၏ ဒီ အခန်း။

တန်ဖိုးများကို ရှာမတွေ့ပါက လိုအပ်သော အချက်အလက်များကို စမ်းသပ်တိုင်းတာခြင်း သို့မဟုတ် တိုင်းတာရမည်ဖြစ်ပါသည်။ ခန့်မှန်း နည်းလမ်းများ ၏ ခန့်မှန်းချက် (ခန့်မှန်း)

ပိုအရေးကြီးတယ်။ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းအတွက် လိုအပ်သော ပစ္စည်းများကို ဤအခန်းတွင် ဖော်ပြထားသည်။ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်ဆိုင်မှုဒေတာဘဏ်ကို နောက်ဆက်တွဲ C တွင်ပေးထားပြီး http://books.elsevier.com/companions တွင် အွန်လိုင်းပစ္စည်း၌ MS Excel ဖော်မတ်ဖြင့် ရနိုင်ပါသည်။

သတင်းအချက်အလက်ရင်းမြစ်များနှင့် စာပေကိုရှာဖွေရာတွင် အသုံးပြုသည့်နည်းပညာများကို အကျွမ်းတဝင်မရှိသော စာဖတ်သူများသည် နည်းပညာဆိုင်ရာစာပေဆိုင်ရာ လမ်းညွှန်ချက်များစွာထဲမှ တစ်ခုကို တိုင်ပင်သင့်သည်။ အဲဒါ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ထုတ်ဝေ၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဲဒါတွေ အားဖြင့် သခင် (၂၀၀၀)၊ နှင့် Maizell (၁၉၉၈)။

8.2. အရင်းအမြစ်များ ၏ အချက်အလက် ဖွင့်ထားသည်။ ထုတ်လုပ်ရေး လုပ်ငန်းစဉ်များ

ဤကဏ္ဍတွင် စီးပွားရေးဆိုင်ရာ အဖွင့်စာပေတွင် ရရှိနိုင်သော သတင်းရင်းမြစ်များ လုပ်ငန်းစဉ်များ အတွက် အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှု ၏ ဓာတုပစ္စည်းများ နှင့် ဆက်စပ် ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးသပ် ဟိ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း ဖြစ်ကြပါသည်။ အပြိုင်အဆိုင်၊ နှင့် အဆိုပါ အချက်အလက် အဲဒါ ထုတ်ဝေသည်။ on စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ်များ သည် ကန့်သတ်ထားသည်။ ဟိ ဆောင်းပါးများ on အထူးသဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ်များကို ထုတ်ပြန်ခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ နည်းပညာပိုင်း စာပေ နှင့် ၌ ပြဋ္ဌာန်းစာအုပ်များ အမြဲလိုလို ပေးပါ။ သာ a အပေါ်ယံ အကောင့် အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ နှင့် ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး သုံးတယ်။ သူတို့ မရှိခြင်း။ အဆိုပါ အသေးစိတ် သတင်းအချက်အလက် အပေါ် တုံ့ပြန်မှု kinetics၊ လုပ်ငန်းစဉ် အခြေအနေများ၊ ပစ္စည်းကိရိယာ ကန့်သတ်ချက်များ၊ နှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းအတွက် လိုအပ်သော အရည်အချင်းများ ။ အထွေထွေ စာပေများတွင် တွေ့နိုင်သော အချက်အလက် က၊ သို့သော်၊ အသုံးဝင်သည်။ ၌ အဆိုပါ စောစော အဆင့်များ ၏ a စီမံကိန်း၊ ဘယ်တော့လဲ ရှာဖွေနေ ဖြစ်နိုင်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ် လမ်းကြောင်းများ။ အဲဒါ သည် မကြာခဏ လုံလောက်ပါတယ်။ အတွက် a flowsheet ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ရန် ဖြစ် ဆွဲသည်။ တက် နှင့် a ကြွမ်းတမ်းသည်။ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ မြို့တော် နှင့် ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ် လုပ်ထားတယ်။

ဟိ အများဆုံး ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် စုဆောင်းခြင်း။ ၏ အချက်အလက် on ကုန်ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်များ Kirk (2003) နှင့် Kirk and Othmer (2001) တို့က တည်းဖြတ်သော *ဓာတုနည်းပညာစွယ်စုံကျမ်း* ဖြစ်နိုင်ဖွယ်ရှိသည် ။ ထုတ်လုပ်မှုလုပ်ငန်းစဉ်များကို အကျုံးဝင်သည့် နောက်ထပ်စွယ်စုံကျမ်းမှာ McKetta မှတည်းဖြတ်ခြင်းဖြစ်သည်။ (၂၀၀၁)။ အများအပြား စာအုပ်များ ရှိသည် ကိုလည်း ဖြစ်ခဲ့သည်။ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ အဲဒါ ပေးပါ။ အကျဉ်း အနှစ်ချုပ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်များ သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ စီးပွားဖြစ် ဓာတုပစ္စည်းများ နှင့် ဓာတုဗေဒ ထုတ်ကုန်များ။ ယင်းတို့အနက်မှ အထင်ရှားဆုံးမှာ Austin and Basta (1998) မှ ပြုပြင်မွမ်းမံထားသော ဓာတုဖြစ်စဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းဆိုင်ရာ Shreve ၏ စာအုပ်ဖြစ်နိုင်သည်။ Comyns (1993) သည် အကိုးအကားများဖြင့် ဓာတုကုန်ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်များကို အမည်ပေးထားသည်။

ကျယ်ပြန့်သော ဂျာမန် အကိုးအကားအလုပ် စက်မှုလုပ်ငန်းစဉ်များအကြောင်း၊ *Ullman's Encyclope- dia ၏ စက်မှု နည်းပညာ* ၊ သည် ယခု ရရှိနိုင် ၌ တစ်ခု အင်္ဂလိပ်စာ ဘာသာပြန် (အူလ်မန်၊ ၂၀၀၂)။ အထူးပြုစာများကို ပိုမိုအရေးကြီးသော အစုလိုက်အပြုံလိုက် စက်မှုလုပ်ငန်းခွင်အချို့တွင် ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ဓာတုပစ္စည်းများ၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဲဒါ အားဖြင့် မီလာ (၁၉၆၉)၊ on အီသလင်း နှင့် ၎င်း၏ ဆင်းသက်လာမှု၊ ဒါတွေ စာရင်းသွင်းရန် များပြား လွန်းသော်လည်း ပိုမိုကြီးမားသော ရည်ညွှန်းစာကြည့်တိုက်များတွင် ရရှိသင့်ပြီး တွေ့ရှိ နိုင်သည်။ အားဖြင့် အကိုးအကား ရန် အဆိုပါ စာကြည့်တိုက် ကတ်တလောက် မေယာ (၂၀၀၃)၊ ပေးသည်။ a ကောင်းတယ် မိတ်ဆက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်များ သုံးတယ်။ ၌ ဆီ သန့်စင်ခြင်း။ Kohl နှင့် Nielsen (၁၉၉၇)၊ ပေးသည်။ တစ်ခု အရမ်းကောင်းတဲ့ ခြုံငုံသုံးသပ်ချက် ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်များ သုံးတယ်။ အတွက် ဓာတ်ငွေ့ ကုသခြင်း။ နှင့် ဆာလဖာ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။

စာအုပ်များသည် လျှင်မြန်စွာ ခေတ်မမီတော့ဘဲ ဖော်ပြထားသော လုပ်ငန်းစဉ်များစွာသည် ခေတ်နောက်ကျသွားပြီဖြစ်သည်။ သို့မဟုတ် အကောင်းဆုံးမှာ ခေတ်မမီတော့ပါ။ လက်ရှိအသုံးပြုနေသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များ၏ နောက်ဆုံးပေါ်ဖော်ပြချက်များ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ နည်းပညာပိုင်း ဂျာနယ်များ။ ဟိ ဂျာနယ် *ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် ဆောင်ရွက်နေသည်။ Petrochemical Devel- opments* ခေါင်းစဉ်ဖြင့် ရေနံဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်များကို နှစ်စဉ်သုံးသပ်ချက် ထုတ်ပြန်သည်။ နှင့် သည် ယခု ခေါ်တယ်။ *ရေနံဓာတုပစ္စည်း မှတ်စုစာအုပ်* ; ဒီ ပေးသည်။ စီးဆင်း ပုံကားချပ်များ နှင့် လုပ်ငန်းစဉ်အသစ်များ၏ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းစဉ်အကျဉ်းဖော်ပြချက်။

မူပိုင်ခွင့်များ

မူပိုင်ခွင့်များသည် အသုံးဝင်သော သတင်းရင်းမြစ်များ ဖြစ်နိုင်သော်လည်း ၎င်းတို့ထံမှ

အချက်အလက်များကို ထုတ်ယူရာတွင် အချို့သော ဂရုစိုက်မှု လိုအပ်ပါသည်။ မူပိုင်ခွင့်တစ်ခုရရှိရန်၊ တီထွင်သူသည် တီထွင်မှု၏ အကောင်းဆုံးအလေ့အကျင့်ကို တရားဝင်ထုတ်ဖော်ရန် တာဝန်ရှိသည်၊ ထိုသို့လုပ်ဆောင်ရန် ပျက်ကွက်ပါက မူပိုင်ခွင့်ကို အကျုံးမဝင်ကြောင်း ပြန်လည်တင်ပြနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် မူပိုင်ခွင့်အများစုတွင် တီထွင်မှုကို မည်သို့ကျင့်သုံးကြောင်းနှင့် ၎င်းကိုယခင်အနုပညာနှင့် ကွဲပြားကြောင်းပြသသည့် ဥပမာတစ်ခု သို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပိုပါသည်။ မူပိုင်ခွင့်တစ်ခုတွင် ပေးထားသော ဥပမာများသည် အသုံးပြုသည့် လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများကို ညွှန်ပြလေ့ရှိသည်၊ သို့သော်လည်း သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ ဥပမာများ ၏ ဓာတ်ခွဲခန်း ပြင်ဆင်မှုများ၊ ပြေတယ်။ ထက် ၏ အတိုင်းအတာအပြည့် ကုန်ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်များ။ အများကြီးပဲ။ လုပ်ငန်းစဉ် မူပိုင်ခွင့်များ ကိုလည်း ပါဝင်ပါတယ်။ ကွန်ပြူတာ အတုအယောင်များကို အခြေခံသည့် ဥပမာများ၊ ယင်းအခြေအနေတွင် အချက်အလက်များကို သံသယဖြင့် ကြည့်ရှုသင့်သည်။ မူပိုင်ခွင့်များမှ ဒေတာကို အသုံးပြုသည့်အခါ ၎င်းအပိုင်းကို ဂရုတစိုက်ဖတ်ရန် အရေးကြီးသည် ။ ဖော်ပြသည်။ အဆိုပါ စမ်းသပ်မှု လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ရန် ဖြစ် သေချာတယ်။ အဲဒါ အဆိုပါ စမ်းသပ်မှုများ ခဲ့ကြသည် သင့်လျော်သောအခြေအနေများအောက်တွင် run ပါ။

မူပိုင်ခွင့်တစ်ခုသည် မူပိုင်ခွင့်ပိုင်ရှင်ထံမှ လိုင်စင်မရှိဘဲ မူပိုင်ခွင့်တောင်းဆိုမှုတွင် ဖော်ပြထားသည့် နည်းပညာကို ကျင့်သုံးသူတိုင်းကို တရားစွဲပိုင်ခွင့်ကို ၎င်း၏ပိုင်ရှင်အား ပေးပိုင်ခွင့်ရှိသည်။ မူပိုင်ခွင့်ရှေ့နေများ ယေဘုယျအားဖြင့် ကြိုးစားပါ။ ရန် ရေးပါ။ မူပိုင်ခွင့်များ ရန် တောင်းဆိုမှု ကျယ်ပြန့် အပိုင်းအခြားများ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် အခြေအနေများသည် တရားဝင်မှုအကွာအဝေးကို မြှင့်တင်ရန်နှင့် အပူချိန်၊ ဖိအား သို့မဟုတ် အခြားသော လုပ်ငန်းစဉ်ဘောင်များကို အနည်းငယ်ပြောင်းလဲခြင်းဖြင့် မူပိုင်ခွင့်ကို ရှောင်ရှားရန် ပြိုင်ဘက်များအတွက် ခက်ခဲစေသည်။ မကြာခဏဆိုသလို၊ မူပိုင်ခွင့်တစ်ခုသည် "တုံ့ပြန်မှုဆောင်ရွက်သည်" ဟူသော မျဉ်းကြောင်းတစ်လျှောက် တစ်ခုခုပြောလိမ့်မည်။ မှာ a အပူချိန် ၌ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ၅၀ ရန် 500 8 c၊ နောက်ထပ် ဖြစ်နိုင်ရင် ၌ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ၁၀၀ ရန်

300 8 C နှင့် အကွာအဝေး 200 မှ 250 8 C အတွင်း အများစု ပိုကောင်းသည်။" ထိုသို့သော အတိုင်းအတာများမှ အကောင်းဆုံး အခြေအနေများကို ဆုံးဖြတ်ရန် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ စီရင်ဆုံးဖြတ်ခြင်းကို များသောအားဖြင့် အသုံးပြုရန် ဖြစ်နိုင်သည်။ အကောင်းဆုံးအခြေအနေများသည် အများအားဖြင့် အကျဉ်းဆုံးသတ်မှတ်ထားသော အကွာအဝေး၏ အထက် သို့မဟုတ် အောက်စွန်းအနီးတွင် ရှိလိမ့်မည်။ ဟိ ဥပမာများ ၌ အဆိုပါ မူပိုင်ခွင့် ပါလိမ့်မယ်။ မကြာခဏ ညွှန်ပြ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး လည်ပတ်ခြင်း။ အမှတ်။

မူပိုင်ခွင့်များ နိုင်သည် ဖြစ် ဒေါင်းလုဒ်လုပ်ထားသည်။ အခမဲ့ ထံမှ အဆိုပါ ဝဘ်ဆိုဒ် ၏ အဆိုပါ အမေရိကန် မူပိုင်ခွင့် ရုံး၊ www.uspto အစိုးရ ဟိ USPTO ဝဘ်ဆိုဒ် ကိုလည်း ရှိသည်။ ကန့်သတ် ရှာဖွေ စွမ်းရည်။ အများစု ကြီးမားသော ကုမ္ပဏီတွေက စာရင်းသွင်းတယ်။ ရန် နောက်ထပ် ခေတ်မီသည်။ မူပိုင်ခွင့် ရှာဖွေ ဝန်ဆောင်မှုများ အဲဒီလို အဖြစ် Delphion (www. delphion.com)၊ PatBase (www.patbase.com) သို့မဟုတ် GetthePatent (www.getthepatent.com)။ အများအပြား လမ်းပြများ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ရေးသားခဲ့သည်။ ရန် ကူညီကြပါ အင်ဂျင်နီယာများ နားလည် အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ မူပိုင်ခွင့်များအတွက် အဆိုပါ အကာအကွယ် ၏ တီထွင်မှုများ နှင့် အဖြစ် အရင်းအမြစ်များ ၏ အချက်အလက်၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဲဒါတွေ အားဖြင့် Auger (၁၉၉၂)၊ နှင့် ဂေါ်ဒွန် နှင့် မီးဖိုချောင်ပွဲ (၂၀၀၀)။

ဟိ အင်တာနက်

အဲဒါ သည် အဖိုးတန် ရှာဖွေနေ အွန်လိုင်း အတွက် အချက်အလက် on လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ ထုတ်ကုန်များ နှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ။ ထုတ်လုပ်သူနှင့် အစိုးရဌာနများစွာသည် ဝဘ်ဆိုဒ်များကို ထိန်းသိမ်းထားသည်။ အထူးသဖြင့်၊ ထုတ်ကုန်များ၏ ကျန်းမာရေးနှင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ အကျိုးသက်ရောက်မှုများအပေါ် နောက်ဆုံးပေါ် အချက်အလက်များကို ရယူနိုင်သည်။

တက္ကသိုလ်တွေ အများကြီးပဲ။ စာကြည့်တိုက်များ သို့မဟုတ် အင်ဂျင်နီယာဌာနများသည် ကျောင်းသားများအတွက် သတင်းအချက်အလက်လမ်းညွှန်များကို ပေးဆောင်ပြီး ၎င်းတို့ကို အင်တာနက်ပေါ်တွင် ရရှိနိုင်ပါသည်။ "ဓာတုအင်ဂျင်နီယာအချက်အလက်" ကဲ့သို့သော အဓိကစကားလုံးများကို အသုံးပြု၍ ရှာဖွေခြင်းသည် ၎င်းတို့ကို များသောအားဖြင့် တွေ့ရှိမည်ဖြစ်သည်။ အချို့သောဥပမာများ

- မန်ချက်စတာတက္ကသိုလ်၊ ယူကေ၊ Heriot-Watt တက္ကသိုလ်၊ Edinburgh၊ ယူကေနှင့် ပူးတွဲသတင်းအချက်အလက်စနစ်ကော်မတီ- www.intute.ac.uk/sciences/
- တက္ကသိုလ် ၏ ဖလော်ရီဒါ ဝဘ် အတု စာကြည့်တိုက်- www.che.ufl.edu/www- che/

- ဂျာမနီနိုင်ငံ Karlsburg တက္ကသိုလ်- ဓာတုအင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာလမ်းညွှန် URLs- www.ciw.uni-karlsruhe.de/links.php

အင်ဂျင်နီယာအချက်အလက်များ၏ အရေးကြီးသောရင်းမြစ်အများစုမှာ စာရင်းသွင်းခြင်းဝန်ဆောင်မှုများဖြစ်သည်။ ဟိ အမေရိကန် ဓာတု လူ့အဖွဲ့အစည်းရဲ့ ဓာတု စိတ္တဇ ဝန်ဆောင်မှု သည် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဓာတုဂုဏ်သတ္တိများနှင့် တုံ့ပြန်မှု kinetics အချက်အလက်များအတွက် အရင်းအမြစ် ။ ဓာတုဗေဒဆိုင်ရာ စိတ္တဇများကို SciFinder စာရင်းသွင်းခြင်းဝန်ဆောင်မှု (www.cas.org) မှတဆင့် အွန်လိုင်းတွင် ရှာဖွေနိုင်ပါသည် ။ ၎င်းကို တက္ကသိုလ်စာကြည့်တိုက်အများစုတွင် ရနိုင်သည်။

နောက်တစ်မျိုး အရေးကြီးတယ်။ အရင်းအမြစ် ၏ အချက်အလက် သည် နိဗယ်။ နိဗယ် ထောက်ပံ့ပေးသည်။ အွန်လိုင်း စံညွှန်းစာအုပ်အများစုကို ဝင်ရောက်ကြည့်ရှုခွင့်။ ၎င်းသည် စာရင်းသွင်းခြင်းဝန်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သော်လည်း
ပရော်ဖက်ရှင်နယ်အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့အစည်းများနှင့် အချို့သောတက္ကသိုလ်များအပါအဝင် စာကြည့်တိုက်များစွာမှတစ်ဆင့် ဝင်ရောက်ကြည့်ရှုနိုင်ပါသည်။ မှာ ၏အချိန် အရေးအသား၊ Knovel ဖြစ်၏။ အခမဲ့ရရှိနိုင်သည်။ ရန် AIChE နှင့် IChemE အဖွဲ့ဝင်များ။ .pdf ဖော်မတ်ဖြင့် အကိုးအကားစာအုပ်များစွာရှိသည့်အပြင်၊ Knovel တွင် *Perry's Chemical Engineers Handbook* နှင့် *International Critical Tables* *ကဲ့သို့သော စာအုပ်များအတွက် အပြန်အလှန်အကျိုးပြုသော ဂရုပ်ဖစ်များနှင့် ရှာဖွေမှုဇယားများ ပါရှိပါသည်*။

8.3. အထွေထွေ အရင်းအမြစ်များ ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပစ္စည်းဥစ္စာ

ဤကဏ္ဍတွင်၊ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်မှုဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် စုစည်းထားသော ကိုးကားချက်များကို ပြန်လည်သုံးသပ်ပါသည်။ သီးခြားရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများဆိုင်ရာ အချက်အလက်ရင်းမြစ်များကို အခန်း၏ကျန်ရှိသောအပိုင်းများတွင် ပေးထားသည်။

International Critical Tables (1933) သည် အပြည့်စုံဆုံးစုစည်းမှုဖြစ်နိုင်သေးသည်။ ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ နှင့် သည် ရရှိနိုင် ၌ အများဆုံး အကိုးအကား စာကြည့်တိုက်များ ခိခိ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပထမ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ၌ ၁၉၃၃၊ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး အပြောင်းအလဲ၊ မှလွဲ၍ ၌ အဖြစ် အများကြီး စမ်းသပ်မှုအဖြစ် နည်းပညာများ တိုးတက်အောင်၊ နှင့် အိုင်စီတီ သည် ဆဲ a အသုံးဝင်သည်။ အရင်းအမြစ် ၏ အင်ဂျင်နီယာ ဒေတာ။ ICT ကို e-book အဖြစ် ယခုရရှိနိုင်ပြီး Knovel (2003) မှတဆင့် အင်တာနက်ပေါ်တွင် ကိုးကားနိုင်ပါသည်။

ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများ၏ဇယားများနှင့်ဂရပ်များကိုလက်စွဲစာအုပ်များနှင့်စာသားအ များအပြားတွင်ပေးသည်- ဓာတုအင်ဂျင်နီယာနှင့် ဆက်စပ်ဘာသာရပ်ဆိုင်ရာ စာအုပ်များ။ ပေးထားသော ဒေတာများစွာကို ပွားများထားသည်။ ထံမှ စာအုပ် ရန် စာအုပ်၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ အမျိုးမျိုး လက်စွဲစာအုပ်များ လုပ်ပါ။ ပေးသည်။ အမြန်၊ အသုံးများသော အရာများတွင် ဒေတာကို အလွယ်တကူ ရယူနိုင်သည်။

Plenum Press (Touloukian၊ 1970-1977) မှ ကျယ်ပြန့်သော အပူချိန်ဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို စုစည်းထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ဤ ထုထည်အများအပြား အလုပ်သည် လျှပ်ကူးနိုင်စွမ်း၊ သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ၊ အပူ ချဲ့ထွင်မှု၊ ပျစ်ခဲမှု၊ နှင့် ဓာတ်ရောင်ခြည် ဂုဏ်သတ္တိများ (ထုတ်လွှတ်မှု၊ ရောင်ပြန်ဟပ်မှု၊ စုပ်ယူမှုနှင့် ထုတ်လွှင့်မှု) တို့ ပါဝင်ပါသည်။

Elsevier သည် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်ဆိုင်မှုနှင့် အပူချိန်ဒိုင်နမစ်ဒေတာများဆိုင်ရာ အတွဲများကို ထုတ်ဝေခဲ့သည် ။ အဲဒါတွေ ၏ အသုံးပြု ၌ ဒီဇိုင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ပါဝင်ပါသည်။ ၌ အဆိုပါ ကျမ်းကိုးစာရင်း မှာ အဆိုပါ အဆုံး ၏ ဒီ အခန်း။ ဟိ အင်ဂျင်နီယာ သိပ္ပံပညာ ဒေ ယူနစ် (ESDU၊ www.ihsesdu.com) ဖြစ်ခဲ့သည်။ သတ်မှတ် တက် ပံ့ပိုးပေးရန် အတည်ပြုထားသည်။ ဒေတာ အတွက် အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း၊ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အောက်မှာ အဆိုပါ လမ်းညွှန်မှု စက်မှုလုပ်ငန်း၊ တက္ကသိုလ်များနှင့် သုတေသနဓာတ်ခွဲခန်းများမှ အင်ဂျင်နီယာများ၏ ခွင့်ပြုချက် ။ ESDU ဒေတာ ပါဝင်ပါတယ်။ ပစ္စည်းကိရိယာ ဒီဇိုင်း ဒေတာ နှင့် ဆော့ဖ်ဝဲ နှင့် နေရာအနှံ့ အရည်အသွေးမြင့်မားသော ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်ဆိုင်မှု ဒေတာ-အများစု အတွက် စင် အရည်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ၌ အသုံးပြု ၌ အဆိုပါ ဆီ နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း။ စာစီစာကုံးအမှားများအဖြစ် စာပေမှ အချက်အလက်များကို ရယူသည့်အခါ သတိထားသင့်သည်။ မကြာခဏ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ရှိရင် a တန်ဖိုး ရုပ်ရည် သံသယဖြစ်ဖွယ်၊ အဲဒါ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အပြန်အလှန်စစ်ဆေးသည်။ ၌ တစ်ခု လွတ်လပ်သော အကိုးအကား သို့မဟုတ် အားဖြင့် ခန့်မှန်းချက်။

အချို့သောဂုဏ်သတ္တိများ၏တန်ဖိုးများသည်

တိုင်းတာခြင်းနည်းလမ်းပေါ်တွင်မူတည်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ မျက်နှာပြင်တင်းအားနှင့် flash

point နှင့် အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းကို ကိုးကား၍ စစ်ဆေးသင့်သည်။ ရန် အဆိုပါ မူရင်း စာရွက် အကယ်၍ လိုအပ်သော၊ အကယ်၍ တစ်ခု တိကျသည်။ တန်ဖိုး သည် လိုအပ်သည်။

ရူပဂုဏ်သတ္တိဆိုင်ရာ သုတေသနလုပ်ငန်း၏ ရလဒ်များကို ယေဘူယျ အင်ဂျင်နီယာနှင့် သိပ္ပံစာပေများတွင် အစီရင်ခံထားသည်။ Journal *of Chemical Engineering Data* သည် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာဒီဇိုင်းတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်ဆိုင်မှုဒေတာကို ထုတ်ဝေရာတွင် အထူးပြုပါသည်။ တစ် အမြန် ရှာဖွေ ၏ အဆိုပါ စာပေ အတွက် ဒေတာ နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် သုံးပြီး အဆိုပါ *Chemical Abstracts* (American Chemical Society) နှင့် *Engineering Index* (Engineering Index Inc., New York) ကဲ့သို့သော abstracting ဂျာနယ်များ ။ *Engineering Index ကို ယခု Engineering Index* ဟုခေါ်သည် ။ *သတင်းအချက်အလက် (အဲ)* နှင့် သည် a web-based အကိုးအကား အရင်းအမြစ် ပိုင်ဆိုင်သည်။ အားဖြင့် Elsevier သတင်းအချက်အလက် (www.ei.org)။

ကွန်ပျူတာနဲ့ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပစ္စည်းဥစ္စာ ဒေတာ ဘဏ်များ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ သတ်မှတ် တက် အားဖြင့် အမျိုးမျိုး ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာကို ဝန်ဆောင်မှုပေးမည့် အဖွဲ့အစည်း။ ၎င်းတို့ကို ကွန်ပြူတာအကူအညီဖြင့် ထည့်သွင်းနိုင်သည်။ ဒီဇိုင်း အစီအစဉ်များ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိုများလာသည်။ ဖြစ်ခြင်း။ သုံးတယ်။ ရန် ပေးသည်။ ယုံကြည်စိတ်ချရသော၊ စစ်မှန်သော ဒီဇိုင်း ဒေတာ။ ဥပမာများ ၏ အဲဒီလို အစီအစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ PPDS နှင့် အဆိုပါ DIPPR ™ ဒေတာဘေ့စ်များ။

PPDS (Physical Property Data Service) ကို United Kingdom တွင် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ နှင့် National Physical Labora- tory မှ တီထွင်ခဲ့ခြင်း ဖြစ်သည်။ ၎င်းကို NEL မှ Microsoft ™ Windows ဗားရှင်းအဖြစ် ယခုရရှိနိုင်ပါပြီ။ အဆိုပါ TUV Suddeutschland အဖွဲ့ (www.tuvnel.com/content/ppds.aspx)။ PPDS သည် တက္ကသိုလ်များတွင် လျှော့စျေးဖြင့် ရရှိနိုင်ပါသည်။

DIPPR ™ ဒေတာဘေ့စ်များကို American Institute of Chemical Engineers ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပစ္စည်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းအင်စတီကျုမှ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုတွင် တီထွင်ခဲ့သည်။ DIPPR ™ ပရောဂျက်များသည် ဓာတုလုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် စက်ကိရိယာများ၏ ဒီဇိုင်းအတွက် အကဲဖြတ်ထားသော လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းဒေတာကို ပံ့ပိုးပေးရန် ရည်ရွယ်သည် (www.aiche.org/TechnicalSocieties/ DIPPR/index.aspx)။ DIPPR ပရောဂျက် 801 ကို တက္ကသိုလ်ဌာနများတွင် ရရှိနိုင်ပြီဖြစ်သည်။ Rowley et al ကိုကြည့်ပါ။ (၂၀၀၄)။

8.4. တိကျမှု လိုအပ်သည် ၏ အင်ဂျင်နီယာ ဒေတာ

လိုအပ်သောတိကျမှုပေါ်တွင်မူတည်သည်။ ဒေတာထည့်မည့်အသုံးပြုမှုအပေါ်။ မီ အချိန်ဖြုန်းခြင်းနှင့် ပိုက်ဆံ အမှန်ကန်ဆုံးတန်ဖိုးကို ရှာဖွေခြင်း။ သို့မဟုတ် အထူးတိုင်းတာမှုများပြုလုပ်ရန် စီစဉ်ပေးခြင်း၊ ၎င်းသည် အချက်များစွာပေါ်တွင် မူတည်လိမ့်မည်-

1. *ဒီဇိုင်းအဆင့်-* စက်ပစ္စည်းများဝယ်ယူရန် ငွေကြေးကတိကဝတ်ပြုသည့်အခါ ဒီဇိုင်း၏ နောက်ဆုံးအဆင့်များထက် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော အစားထိုးဒီဇိုင်းများကို ခွဲထုတ်ရန် ပြုလုပ်ထားသော အကြမ်းဖျဉ်းစိစစ်တွက်ချက်မှုများအတွက် တိကျမှုနည်းပါးကြောင်း သိသာထင်ရှားစွာလိုအပ်ပါသည်။
2. *ဟိ ယုံကြည်စိတ်ချရမှု ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ* ရှိရင် ဟိုမှာ သည် အချို့ မသေချာ၌ အဆိုပါ အသုံးပြုရမည့် နည်းပညာများ ၊ အလွန်တိကျသော ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်ဆိုင်မှုများကို ရှာဖွေရန် အချိန်ဖြုန်းနေသည်မှာ ထင်ရှားသည်။ ဒေတာ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ထည့်ပါ။ နည်းနည်း သို့မဟုတ် ဘာမှ ရန် အဆိုပါ ယုံကြည်စိတ်ချရမှု ၏ အဆိုပါ နောက်ဆုံး ဒီဇိုင်း။
3. *သီးခြားပိုင်ဆိုင်မှုအပေါ် အာရုံခံနိုင်မှု-* ပစ္စည်းဥစ္စာပိုင်ဆိုင်မှုတွင် သေးငယ်သောအမှားအယွင်းမည်မျှရှိမည်နည်း။ ထိခိုက်သည်။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း တွက်ချက်မှု? အဘို့ ဥပမာ၊ အဲဒါ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြသထားသည်။ ၌ အခန်း 5 သော အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ပိုက် အချင်း သည် အာရုံမခံနိုင် ရန် viscosity။ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများနှင့် အခြားဒေတာများတွင် အမှားအယွင်းများအတွက် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းတစ်ခု၏ အာရုံခံနိုင်စွမ်းကို အနည်းငယ်ပြောင်း လဲထားသော တန်ဖိုးများကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်မှုကို ထပ်ခါတလဲလဲ စစ်ဆေးနိုင်ပါသည်။

တန်ဖိုးသည် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှု၏ နောက်ဆုံးရလဒ်အပေါ်

အနည်းငယ်အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိပါက ပိုင်ဆိုင်မှုတန်ဖိုးကို ခန့်မှန်းရန် မကြာခဏ လုံလောက်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ reboiler သို့မဟုတ် vaporizer အတွက် အပူဝန်ကို တွက်ချက်ရာတွင်၊ latent heat load သည် အများအားဖြင့် sensible heat load ထက် အဆများစွာရှိပြီး sensible heat calculation တွင် သေးငယ်သောအမှားသည် ဒီဇိုင်းအပေါ် အနည်းငယ်အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသောကြောင့် တိကျသောအပူ၏တိကျသောတန်ဖိုးသည် ရှားပါသည်။ သို့သော်လည်း ဒီဇိုင်နာသည် ယုံကြည်စိတ်ချရမှုနည်းသော ဒေတာကို အသုံးပြုရန် ဆုံးဖြတ်ရာတွင် သတိထားလုပ်ဆောင်ရမည်ဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့သည် လုံလောက်ကြောင်း သေချာစေရမည်။ တိကျသည်။ အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ရည်ရွယ်ချက်။ အဘို့ ဥပမာ၊ အဲဒါ ပါ့ဖြစ် မှန်တယ်။ ရန် သေးငယ်သော အမှားအယွင်းတစ်ခုကို သည်းခံနိုင်သည့် ပိုက်စနစ်တစ်ခုရှိ ဖိအားကျဆင်းမှုကို တွက်ချက်ရာတွင် density အတွက် အနီးစပ်ဆုံးတန်ဖိုးကို အသုံးပြုကာ ဒီဇိုင်းတွင် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော အခြားဖြစ်နိုင်ချေရှိသော မရေရာမှုများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသော်လည်း လုပ်ဆောင်ချက်သည်? သိပ်သည်းဆအနည်းငယ်ကွာခြားမှုအပေါ် မူတည်ကာ လည်ပတ်မှုသိပ်သည်းမှု ကွာခြားမှုအပေါ်မူတည်၍ ၎င်းကို လက်ခံနိုင်မည်မဟုတ်ပေ။

ဆင်ခြင်ပါ။ အဆိုပါ တိကျမှု ၏ အဆိုပါ မျှခြေ ဒေတာ လိုအပ်သည်။ ရန် တွက်ချက် အဆိုပါ နံပါတ် ပေါင်းခံခြင်းဖြင့် acetone နှင့် ရေကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက် လိုအပ်သော မျှခြေအဆင့်များ (အခန်း 11၊ ဥပမာ 11.2 ကိုကြည့်ပါ)။ စုံစမ်းစစ်ဆေးသူအများအပြားသည် အငွေ့-အရည်များကို ထုတ်ပြန်ခဲ့သည်။ မျှခြေ ဒေတာ အတွက် ဒီ စနစ်- အခြား et အယ်လ်။ (၁၉၅၂)၊ ဖူးသည်။ နှင့် Holmes (1942), Kojima et al. (၁၉၆၈)၊ Reinders နှင့် De Minjer (၁၉၄၇)။

လိုအပ်သော acetone ထုတ်ကုန်၏ သန့်စင်မှုသည် 95% ထက်နည်းပါက VLE တွင် မှားယွင်းမှုများ၊ ကြံ့စည်မှု ရှိသည် နည်းနည်း အကျိုးသက်ရောက်မှု on အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ လိုအပ်သော၊ အဖြစ် ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု သည် အရမ်း မြင့်မားသော။ ရှိရင် a မြင့်မားသော သန့်ရှင်းမှု သည် အလိုရှိ၊ ပြော > 99%၊ ထို့နောက် ယုံကြည်စိတ်ချရသော

ဒေတာ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။ ၌ ဒီ ဒေသ အဖြစ် အဆိုပါ မျှခြေ လိုင်း ချဉ်းကပ်မှုများ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ မျဉ်းကြောင်း (pinch point တစ်ခု ဖြစ်ပေါ်သည်) ။ ကိုးကားထားသော အကိုးအကားများအနက် 95% အထက်တွင် မည်သည့်တန်ဖိုးများကိုမျှ မပေးဘဲ နှစ်ခုကသာ 90% အထက်တန်ဖိုးများကို ပေးပါသည်။ ဒီဇိုင်းဆွဲရန် နောက်ထပ် စမ်းသပ်တန်ဖိုးများ လိုအပ်ပါသည်။ အတူ ယုံကြည်မှု။ ဟိုမှာ သည် a ဖြစ်နိုင်ခြေ အဲဒါ အဆိုပါ စနစ် ပုံစံများ တစ်ခု azeotrope ဤ၌ ဒေသ။ တစ်ခု azeotrope လုပ်တာ ပုံစံ မှာ ပိုမြင့်တယ်။ ဖိအား (သီမာ et အယ်လ်။။ ၁၉၅၂)။

8.5. ခန့်မှန်းချက် ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပစ္စည်းဥစ္စာ

ရပြန်ပြီ။ ဖြစ်နိုင်သည်၊ စမ်းသပ်မှု ဆုံးဖြတ်သည်။ တန်ဖိုးများ ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ အသုံးပြုသင့်သည်။ စာပေတွင် ယုံကြည်စိတ်ချရသော တန်ဖိုးများကို ရှာမတွေ့ပါက၊ ၎င်းတို့၏ ဆုံးဖြတ်ချက်အတွက် အချိန် သို့မဟုတ် အထောက်အကူပစ္စည်းများ မရရှိနိုင်ပါက ဒီဇိုင်းကို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ရန်၊ ခန့်မှန်းချက်ကို အားကိုးရမယ်။ လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် စက်ပစ္စည်းများ ဒီဇိုင်းတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် လုံလောက်သောတိကျမှုရှိသော ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိအများစုကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် နည်းပညာများကို ရရှိနိုင်ပါသည်။ ရရှိနိုင်သော မတူညီသောနည်းလမ်းများအားလုံးက အသေးစိတ်ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းသည် ဤစာအုပ်၏ နယ်ပယ်ထက်ကျော်လွန်ပါသည်။ အများအားဖြင့် လိုအပ်သော ဂုဏ်သတ္တိများအတွက် ရွေးချယ်ထားသော နည်းလမ်းများကို ပေးထားပါသည်။ ဤအခန်းရှိ တင်ဆက်မှုအတွက် သီးခြားနည်းလမ်းကို ရွေးချယ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် စံသတ်မှတ်ချက်မှာ ယေဘူယျအသုံးပြုရန်အတွက် လုံလောက်တိကျမှုရှိသည့် အလွယ်ကူဆုံး၊ အရိုးရှင်းဆုံးနည်းလမ်းကို ရွေးချယ်ရန်ဖြစ်သည်။ အလွန်တိကျသောတန်ဖိုးများ လိုအပ်ပါက၊ Reid et al မှ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်ဆိုင်မှု ခန့်မှန်းချက်ဆိုင်ရာ အထူးပြုစာတိုများကို တိုင်ပင်သင့်သည်။ (၁၉၈၇), Poling et al. (၂၀၀၀)၊ Bretsznajder (၁၉၇၁)၊ Sterbacek et အယ်လ်။ (၁၉၇၉)၊ နှင့် AIChE (၁၉၈၃၊ ၁၉၈၅)။

တစ် အမြန် စစ်ဆေးပါ။ on အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်ချေ တိကျမှု ၏ a အထူးသဖြင့် နည်းလမ်း နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ စမ်းသပ်တန်ဖိုးများရရှိနိုင်သည့် analogous ဒြပ်ပေါင်းတစ်ခုအတွက် ပိုင်ဆိုင်မှုကို ခန့်မှန်းရန် ၎င်းကိုအသုံးပြုခြင်းဖြင့်၊

စမ်းသပ်တန်ဖိုးများ၏ ဆက်စပ်မှု၊

အဖွဲ့ ပုံပိုးကူညီမှု နည်းပညာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အခြေခံ on အဆိုပါ အယူအဆ အဲဒါ a အထူးသဖြင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်ဆိုင်မှု ၏ a ထမင်း နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ရန် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ တက် ၏ ပုံပိုးမှုများ ထံမှ ပါဝင်သော အက်တမ်များ၊ အုပ်စုများနှင့်

နှောင်ကြိုးများ၊ ပုံပိုးမှုများကို စမ်းသပ်ဒေတာမှ ဆုံးဖြတ်ပါသည်။ သူတို့က ဒီဇိုင်နာကို ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအတွက် ရိုးရှင်းပြီး အဆင်ပြေတဲ့ နည်းလမ်းတွေကို ပေးတယ်။ ပစ္စည်းဥစ္စာ ခန့်မှန်းချက်၊ လိုအပ်ခြင်း။ သာ a ဗဟုသုတ ၏ အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းပုံ ဖော်မြူလာ ဒြပ်ပေါင်း၏။

ထို့အတူ အသုံးတည့်၊ နှင့် အဆင်ပြေတယ်။ ရန် သုံး၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခန့်မှန်းချက် နည်းလမ်းများ အခြေခံ on အဆိုပါ အသုံးပြု လျှော့ချထားသော ဂုဏ်သတ္တိများ (သက်ဆိုင်ရာပြည်နယ်များ)၊ အရေးကြီးသောဂုဏ်သတ္တိများအတွက် ထိုတန်ဖိုးများကို ပေးဆောင်ခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် သို့မဟုတ် နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း အတူ လုံလောက်ပါတယ်။ တိကျမှု; ကြည့်ပါ။ Sterbacek et အယ်လ်။ (၁၉၇၉)။ ၌ အများဆ[illegible] အမှုတွဲများ၊ အဆိုပါ နည်းလမ်းများ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အပိုင်းများ၊ သို့မဟုတ် သူတို့ရဲ့ညီ မျှမှု များကို AspenPlus ™၊ Chem- ကဲ့သို့သော စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော်ပရိဂရမ်များတွင် ရရှိနိုင်ပါသည်။ CAD ™၊ Pro II ™၊ နှင့် UniSim ™။ အလွယ်ဆုံးနည်း ခန့်မှန်းချက် အရောအနှောဂုဏ်သတ္တိများ အများအားဖြင့် လိုချင်သော အပူချိန်၊ ဖိအား၊ နှင့် ဖွဲ့စည်းမှုတို့နှင့်အတူ stream တစ်ခုအား သတ်မှတ်ရန် ဖြစ်သည် ။ ၏ အဆိုပါ Simulator များ ဟိ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ လုပ်သင့်တယ်။ အမြဲတမ်း စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ ရလဒ်များ[illegible] ထံမှ simulation ဆန့်ကျင်ဘက် တစ်ခုခု ရရှိနိုင် ဒေတာ။ ရှိရင် မဟုတ်ဘူး စမ်းသပ်မှု ဒေတာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရနိုင်၊ ထို့နောက် အဲဒါ များသောအားဖြင့် a ကောင်းတယ် စိတ်ကူး ရန် လုပ်ပါ။ တစ်ခု လွတ်လပ်သော ခန့်မှန်းချက် ၏ တစ်ခုခု ကန့်သတ်ချက်များ အဲဒါ ရှိသည် ခိုင်မာသော လွှမ်းမိုးမှု ပေါ်မှာ ဒီဇိုင်း၊ ဖြစ် ကျေနပ်ပါတယ်။ ရလဒ်များ ထံမှ အဆိုပါ Simulator ယုံကြည်ရလောက်ပါတယ်။ ရှိရင် အဆိုပါ လွတ်လပ်သော ခန့်မှန်းချက် လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး သဘောတူသည်။ အတူ အဆိုပါ သရုပ်သကန် ရလဒ်၊ ထို့နောက် အဲဒါ မေ ဖြစ် အဖိုးတန် ရန် အကျင့် အချို့ စမ်းသပ်မှုမျ[illegible] ရန် စုဆောင်းပါ။ အစစ်အမှန် ဒေတာ။

8.6. သိပ်သည်းမှု

8.6.1. အရည်

တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ သိပ်သည်းဆ ၏ စင် အရည် နိုင်သည် များသောအားဖြင့် ဖြစ်တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ လက်စွဲစာအုပ်များ။ အဲဒါ ဟေလိုဂျင် သို့မဟုတ် အခြားသော 'လေးလံသောအက်တမ်' မှလွဲ၍ အော်ဂဲနစ်အရည်အများစု၏ သိပ်သည်းဆသည် 800 မှ 1000 ကြားတွင်ရှိကြောင်း သတိပြုသင့်သည်။ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃။ အရည်သိပ်သည်းဆကို နောက်ဆက်တွဲ C တွင် ပေးထားသည်။

အံသွားထုထည်မှ ရရှိသည် (ဧယား 8.6 ကိုကြည့်ပါ)

$$r_{\text{ခ}} ¼ \frac{\text{အမ်}}{v_m} \qquad (၈.၁)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$r_{\text{ခ}}$ ¼ သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
အမ် ¼ မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက်;
v_m ¼ အံသွား ထုထည်၊ m ^{3} /kmol ။

အဘို့အရောအနှောများ၊ အဲဒါ သည် များသောအားဖြင့် လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် ယူ အဆိုပါ သီးခြား အသံအတိုးအကျယ် ၏ အဆိုပါ ဥပမာ 8.1
တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်းမဟုတ်သောဖြေရှင်းချက်များအတွက်ပင် additive အဖြစ် အစိတ်အပိုင်းများ။

ဟိ သိပ်သည်းဆ ၏ အများကြီး ရေစပ် ဖြေရှင်းချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် ပယ်ရီ et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)။

ဥပမာ ၈.၁

တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ သိပ်သည်းဆ ၏ a အရောအနှော ၏ မီသနော နှင့် ရေ မှာ 20 8 C၊ ဖွဲ့စည်းမှု 40% မီသနော။

ရေသိပ်သည်းဆမှာ 20 8 C ၉၉၈.၂ kg/m ^{3} သိပ်သည်းဆ ၏ မီသနော မှာ 20 8 C

၇၉၁.၂

ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃

ဖြေရှင်းချက်

အခြေခံ- ၁၀၀၀ ကီလိုဂရမ်

အတွဲ ၏ ရေ $\frac{0 \cdot 6 \times 1000}{1/4}$ 0 ။ ၆၀၁ မီတာ ?

အတွဲ ၏ မီသနော $\frac{0 \cdot 4 \times 1000}{1/4}$ 0 ။ ၄၀၆ မီတာ ?

စုစုပေါင်း ¼ ၁ ။ ၁၀၇ မီတာ ?

သိပ်သည်းမှု ၏ အချောအနော ¼ $\frac{1000}{903 \cdot 2}$ kg / m ?

သမ္ဘာ တန်ဖိုး ¼ ၉၃၄ ။ ၅ kg / m ?

အမှား ¼ $\frac{9345 - 903 \cdot 2}{903 \cdot 2}$ ¼ ၃ ရာခိုင်နှုန်း ၊ ဘယ်ဟာ ပဲ့ ဖြစ် လက်ခံနိုင်သော အတွက် အများဆုံး

အင်ဂျင်နီယာ ရည်ရွယ်ချက်များ

ရှိရင် ဒေတာ on အဆိုပါ ကွဲပြားမှု ၏ သိပ်သည်းဆ အတူ အပူချိန် မရနိုင်ပါ။ ဖြစ်တွေ့ပြီ၊ သူတို့ နိုင်သည် Smith ၏ အပူပိုင်းချဲ့ထွင်မှုအတွက် ညီမျှခြင်းမှ ပေါလာမဟုတ်သော အရည်များအတွက် ခန့်မှန်းချေ (Smith et al., 1954)။

$$\text{ခ} = \frac{0.0\text{၄၃၁၄}}{(T_c - T)^{0.6}} \qquad (8.4)$$

ဘယ်မှာလဲ။

ခ = ကိန်းဂဏာန်း ၏ အပူ တိုးချဲ့မှု၊ K^{-1};
T_c = ဝေဖန် အပူချိန်၊ K;
T = အပူချိန်၊ K

8.6.2. ဓာတ်ငွေ့ နှင့် အငွေ့ သိပ်သည်းမှု (အတိအကျ အတွဲ)

အဘို့ အထွေထွေ အင်ဂျင်နီယာ ရည်ရွယ်ချက်များ အဲဒါ သည် မကြာခဏ လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် အဲဒါကို စဉ်းစားပါ။ အစစ်အမှန် ဓာတ်ငွေ့များ အငွေ့များသည် စံနမူနာပြု၍ ဓာတ်ငွေ့ဥပဒေအား အသုံးပြုရန်၊

$$PV = nRT \qquad (8.5)$$

ဘယ်မှာလဲ။

P = ပကတိ ဖိအား N/m^2 (ပascိုဝ်း);
v = ထုထည် m^3;
n = mols ၏ ဓာတ်ငွေ့;
T = ပကတိ အပူချိန်၊ K;
R = တလောကလုံး ဓာတ်ငွေ့ အဆက်မပြတ်၊ ၈.၃၁၄ ည K^{-1} mol^{-1} (သို့မဟုတ် kJ K^{-1} $kmol^{-1}$)။

$$\text{သတ်သတ်မှတ်မှတ် အသံအတိုးအကျယ်} = \frac{RT}{P} \qquad (8.6)$$

ဒါတွေ့ ညီမျှခြင်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လုံလုံလောက်လောက် တိကျသည်။ တက် ရန် အလယ်အလတ် ဖိအားများ၊ ၌ တန်ဖိုးသည် မစိုးရိမ်ရသော အခြေအနေများ။ ပိုမိုတိကျမှုလိုအပ်ပါက၊ အရိုးရှင်းဆုံးနည်းလမ်းမှာ compressibility factor z *ကိုထည့်သွင်းခြင်းဖြင့် ညီမျှခြင်း 8.3 ကိုမွမ်းမံရန်ဖြစ်သည်*။

$$PV = znRT \qquad (8.7)$$

ဖိအားလျော့ချခြင်းနှင့် အပူချိန်၏ လုပ်ဆောင်မှုအဖြစ် z *ကို* ပေးဆောင်သည့် ယေဘုယျကျုံ့နိုင်မှုအပိုင်းမှ ခန့်မှန်းတွက်ချက်နိုင်သည် (အခန်း 3၊ ပုံ 3.8)။

ဟိ လိမ်လည်မှု ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အရောအနှောများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ရယူပါ။ အဆိုပါ ချုံ့နိုင်မှု အချက်-

$$P_{c,m} = P_{c,a}y_a + P_{c,b}y_b + \ldots \qquad (၈.၆)$$

$$T_{c,m} = T_{c,a}y_a + T_{c,b}y_b + \ldots \qquad (၈.၇)$$

ဘယ်မှာလဲ။

P_c = ဝေဖန် ဖိအား;
T_c = ဝေဖန် အပူချိန်;
y = mol အပိုင်း;

နောက်ဆက်တွဲများ
ချ = အရောအနှော;
a ၊ *b*၊ စသည်တို့ = အစိတ်အပိုင်းများ။

8.7. VISCOSITY

အရည်များပို့ဆောင်ခြင်း သို့မဟုတ် အပူများပါဝင်သော ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုများအတွက် ပျစ်ရည်တန်ဖိုးများ လိုအပ်ပါသည်။ သန့်စင်သော အရာဝတ္ထုများအတွက် တန်ဖိုးများကို စာပေများတွင် အများအားဖြင့် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ Yaws (1993-1994) ကိုကြည့်ပါ။ အရည် viscosity ကို နောက်ဆက်တွ C တွင် ပေးထားသည်။ viscosity ကို ခန့်မှန်းရန် နည်းလမ်းများကို အောက်ဖော်ပြပါ ကဏ္ဍများတွင် ဖော်ပြထားသည်။

8.7.1. အရည်

a ၏ viscosity ၏ အကြမ်းဖျဉ်း ခန့်မှန်းချက် မွမ်းမံထားသော Arrhenius ညီမျှခြင်းမှ ၎င်း၏ ဆူမှတ်တွင် သန့်စင်သော အရည်ကို ရရှိနိုင်သည်။

$$m_b = 0.0\text{ဒ}^{\text{ဂ}}$$ (၈.၈)

ဘယ်မှာလဲ။

m_b = viscosity၊ mNs/m^2
;
$r_ခ$ = သိပ်သည်းဆ မှာ ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃။
ယုံကြည်စိတ်ချရသော သိပ်သည်းဆတန်ဖိုးများရရှိနိုင်ပါက သို့မဟုတ် ပိုမိုတိကျသောတန်ဖိုးကို ရရှိနိုင်သည်။ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း အတူ လုံလောက်ပါတယ်။ တိကျမှု၊ ထံမှ ဆူဒါများ ညီမျှခြင်း (လူမိုက်များ၊ 1938):

$$\text{မှတ်တမ်း(မှတ်တမ်း 10 မီတာ)} = \frac{\text{ငါ}}{M} r \times ၁၀^{-၃} — ၂။ ၉ \quad (၈.၉)$$

ဘယ်မှာလဲ။

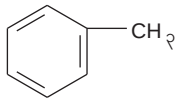
ချ = viscosity၊ mNs/m^2;
အမ် = မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက်;
ငါ = Souders' အညွှန်း၊ မှ ခန့်မှန်းသည်။ အဖွဲ့ အလူငွေများ ပေးအပ်ခဲ့သည်။ ဇယားထဲမှာ ၈.၁;
r = သိပ်သည်းဆ မှာ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ အပူချိန်၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃။

ဥပမာ ၈.၂

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ viscosity ၏ တိုလူအီး မှာ 20 8 C။

ဖြေရှင်းချက်

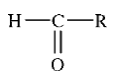
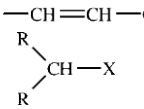
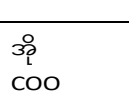
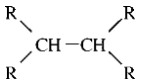
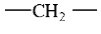
Toluene



စားပွဲ ၈.၁။ ပံ့ပိုးမှုများ အတွက် တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ ပျစ် အဆက်မပြတ် ငါ ၌ ဆူဒါများ ညီမျှခြင်း

တမ်	ဇ	အို	ဂ	N	Cl	တောင်ယာ၊	ငါ
ပံ့ပိုးကူညီမှု	+၂.၇	+၂၉.၇	+၅၀.၂	+၃၇.၀	+၆၀	+၇၉	+ ၁၁၀

ပံ့ပိုးမှုများ ၏ အဖွဲ့များ နှင့် အနှောင်အဖွဲ့

နှစ်ချက် ငွေချေးစာချုပ်	- 15.5		+၁၀
အဖွဲ့ဝင်ငါးဦး လက်စွပ်	၂၄		
ခြောက်ယောက် လက်စွပ်	၂၁		
ဖွတ် အဖွဲ့များ on a ခြောက်ယောက်ပါ လက်စွပ်-			+၄
မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် < ၁၇	၁၉		+၆
မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် > ၁၆၀	၁၇		
အော်သို သို့မဟုတ် မသန်စွမ်း ရာထူး	+ ၃		
ပေးသွင်းရမည် ရာထူး	၁		
	+၈	အို	+၅၇.၁
		COO	+၉၀
	+၁၀	COOH	+၁၀၄.၄
		NO_2	+၈၀
	+၅၅.၆		

† X သည် a အနုတ်လက္ခဏာ အဖွဲ့။

ပံ့ပိုးမှုများ ထံမှ စားပွဲ ၈.၁-

၇ ကာဗွန် အက်တမ်	၇ × ၅၀.၂ = ၃၅၁.၄
၈ ဟိုက်ဒရိုဂျင် အက်တမ်	၈ × 2.7 = 21.6
၃ နှစ်ဆ ငွေချေးစာချုပ်	၃(—၁၅.၅) = — ၄၆.၅
၁ အဖွဲ့ဝင်ခြောက်ဦး လက်စွပ်	- ၂.၁
၁ ဖွတ် အဖွဲ့	— ၉.၀
	စုစု၊ *ငါ* = ၂၉၆.၄

သိပ်သည်းဆမှာ 2θ 8 C

866

ဖြစ်သည်။ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃ $\frac{၂၉၆ ॥ ၄ \times ၈၆၆ \times ၁၀^{-၃}}{92} — ၂ ॥ ၉ = - 0 ॥ ၁၁$

မော်လီကျူးအလေးချိန် ၉၂

မှတ်တမ်း (မှတ်တမ်း ၁၀ မီတာ) =

မှတ်တမ်း ၁၀ ၃ = 0 . ၇၇၆

m = 0 ॥ ၅၉၇၊ လုံးဝန်း = 0 . ၆

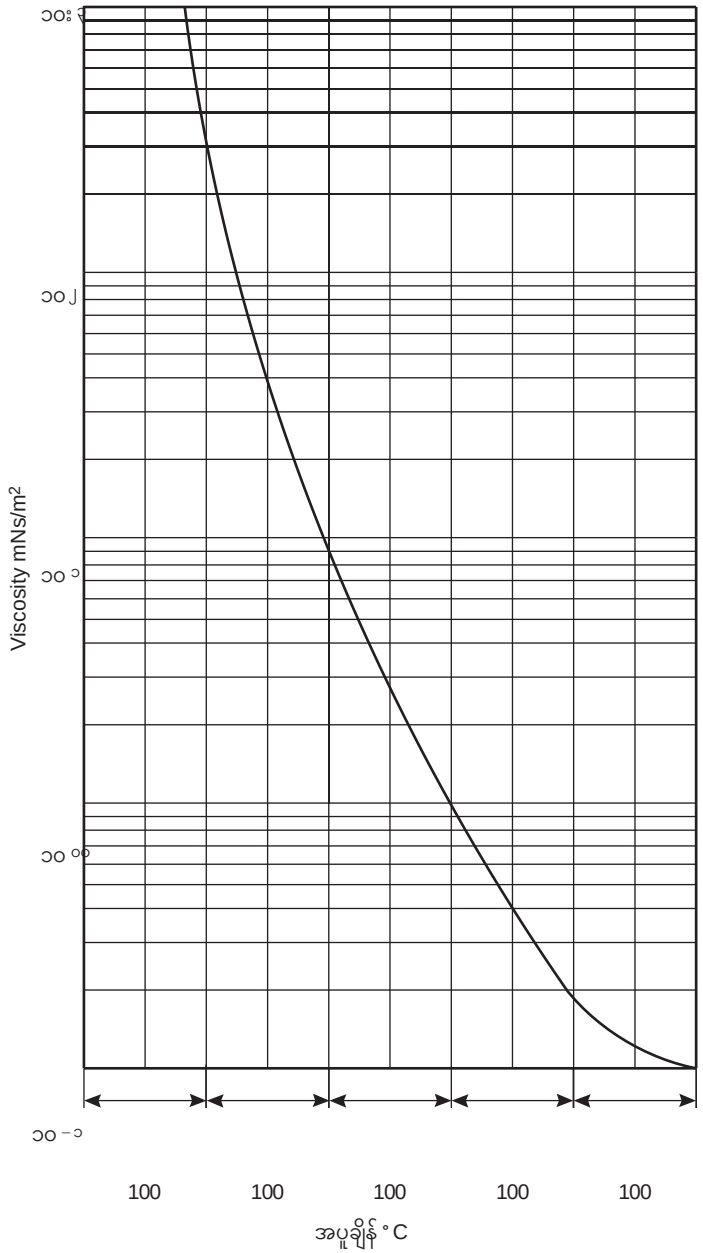
mNs / m^2 စမ်းသပ်တန်ဖိုး၊ 0.6 cp = 0.6 mNs/m^2

စာရေးသူ၏မှတ်ချက်- ဤဥပမာတွင်ရရှိသော အံဝင်ခွင်ကျသည် အလွန်ကံကောင်းပါသည်။

အော်ဂဲနစ်အရည်အတွက်နည်းလမ်း၏ပုံမှန်တိကျမှန်ကန်မှုသည် + 10 % *ဝန်းကျင်ဖြစ်သည်*။

ကွဲလွဲမှု အတူ အပူချိန်

အကယ်၍ အပူချိန်တစ်ခုတွင် viscosity ကို သိပါက၊ အခြားသော အပူချိန်ရှိ တန်ဖိုးသည် ဖြစ်နိုင်သည်။ ဖြစ် ခန့်မှန်း အတူ ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော တိကျမှု (အတွင်း + 20%) အားဖြင့် သုံးပြီး အဆိုပါ ယေဘုယျအားဖြင့်

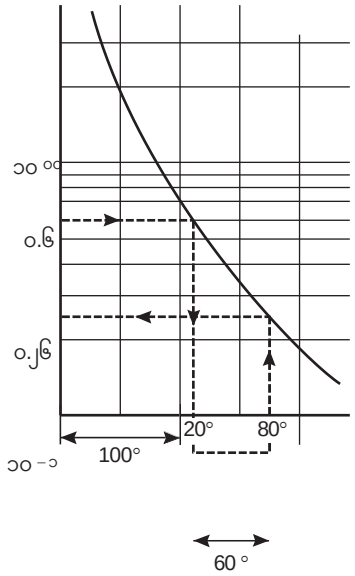


ပုံ ၈.၁။ ယေဘုယျအားဖြင့် viscosity vs. အပူချိန် မျဉ်းကွေး အတွက် အရည်

ကြံစည်မှု ၏ လူးဝစ် နှင့် Squires (၁၉၃၄); ကြည့်ပါ။ ပုံ ၈.၁။ ဟိ အတိုင်းအတာ ၏ အဆိုပါ ဥပမာ 8.3 တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း သိထားသောတန်ဖိုးကို ပုံဖော်ခြင်းဖြင့် temperature ordinate ကို ရရှိသည်။

ဥပမာ ၈.၃

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ viscosity ၏ တိုလူအီး မှာ 80 8 C၊ သုံးပြီး အဆိုပါ တန်ဖိုး မှာ 20 8 C ပေးသည် ဥပမာ 8.2 တွင်။



ပုံ 8.1 ဆက်ရန်။

ဖြေရှင်းချက်

အပူချိန် တိုး ၈၀ — ၂၀ = 60 8 C ။
ထံမှ ပုံ ၈.၁၊ viscosity မှာ 80 8 C = ၀.၂၆ mNs/m ၂ ။

သက်ရောက်မှု ၏ ဖိအား

အရည်တစ်ခု၏ viscosity သည် ဖိအားအပြင် အပူချိန်ပေါ်တွင်မူတည်သော်လည်း အလွန်မြင့်မားသော ဖိအားများမှလွဲ၍ သက်ရောက်မှုမှာ သိသာထင်ရှားခြင်းမရှိပေ။ 300 bar ဖိအားမြင့်တက်ခြင်းသည် အပူချိန် 1 8 C ကျဆင်းခြင်းနှင့် ညီမျှသည်။

အရောအနှော

အရည်၏ အရောအနှောများ၏ ပျစ်ဆိမ့်မှုကို ခန့်မှန်းရန် ခက်ခဲသည်။ Viscosities သည် ပေါင်းထည့်ရန် ရှားပါးပြီး viscosity-concentration curve ၏ ပုံသဏ္ဌာန်သည် ရှုပ်ထွေးနိုင်သည်။ အရောအနှော၏ viscosity ပိုနည်းသည် သို့မဟုတ် သန့်စင်သော အစိတ်အပိုင်းများထက် ရံဖန်ရံခါ ပိုများနိုင်သည်။ ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုတွင် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော အမှားအယွင်းများ၏ ပြင်းအားကို အကြမ်းဖျင်းစစ်ဆေးခြင်း၊ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မသေချာမှုတွေကနေ ၌ viscosity ၏ a အရောအနှော၊ နိုင်သည် ပြုလုပ်သည်။ သုံးပြီး အသေးဆုံး နှင့် အကြီးဆုံး တန်ဖိုးများ ၏ အဆိုပါ စင် အစိတ်အပိုင်းများ ၌ အဆိုပါ တွက်ချက်မှု နှင့် မှတ်သားခြင်း ရလဒ် ။

အနီးစပ်ဆုံးအနေဖြင့်၊ viscosity အကွာအဝေးသည် အလွန်ကျယ်ပြန့်ခြင်းမရှိပါက၊ နှင့် အလေးချိန်ရှိသော ပျမ်းမျှ viscosity ကို တွက်ချက်ပါက ကွဲလွဲမှုအား linear ဟု

ယူဆနိုင်ပါသည်။ အော်ဂဲနစ် အရည်အရောအနှောများအတွက် Souders' equation ၏မွမ်းမံထားသောပုံစံကို mol အပိုင်းလေး ပိုင်းကို အသုံးပြု၍ ၊ ပျမ်းမျှ တန်ဖိုး အတွက် အဆိုပါ viscosity ကိန်းသေ အတွက် အဆိုပါ အရောအနှော *ငါ* ပြောရင်း နှင့် အဆိုပါ ပျမ်းမျှမော်လီကျူးအလေးချိန်။

အဘို့ a ဒွိ အရောအနှော၊ ညီမျှခြင်း ၈.၉ ဖြစ်လာသည်။

$$\text{မှတ်တမ်း}(\text{မှတ်တမ်း ၁၀ m}_{m}) = \underset{\text{မီတာ}}{\text{r}} \quad \frac{x_{\text{၁}}\, ငါ_{\text{၁}} + x}{_{2}\, ငါ_{2}\, x_{1} M_{\text{၁}}} \times ၁၀^{-\text{၃}} — ၂ ။ ၉ \qquad (၈ . ၁၀)$$

$$+ x_{2} M_{\text{၂}}$$

ဘယ်မှာလဲ။

m $_m$ ¼ viscosity ၏ အရောအနှော;
r $_{\text{မီတာ}}$ ¼ သိပ်သည်းဆ ၏ အရောအနှော;
$x_၁$ ၊ $x_၂$ ¼ mol အပိုင်း အစိတ်အပိုင်းများ ;
M_1 ၊ *ကျား* $_၂$ ¼ မော်လီကျူး အစိတ်အပိုင်းများ၏ အစုလိုက်အပြုံလိုက် ။

Bretsznajder (1971) သည် တီထွင်ခဲ့သော နည်းလမ်းများကို အသေးစိတ် ပြန်လည်သုံးသပ်ပေးပါသည်။ အတွက် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ viscosity ၏ အရောအနှောများ၊ အပါအဝင် နည်းလမ်းများ အတွက် ရေစပ် ဖြေရှင်းချက်များနှင့် ကွဲလွဲမှုများ။

အဘို့ အပူ လွှဲပြောင်း တွက်ချက်မှုများ၊ Kern (၁၉၅၀)၊ ပေးသည်။ a ကြမ်းတမ်းသည်။ စည်းကမ်း ၏ လက်မ အတွက် အော်ဂဲနစ်အရည်အရောအနှောများ

$$\frac{၁}{\text{ချ}_m} ¼ \frac{w_၁}{\text{ချ}_1} + \frac{w_၂}{\text{မီတာ}_၂} \qquad (၈.၁၁)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$w_၁$ ၊ $w_၂$ ¼ အစုလိုက်အပြုံလိုက် အပိုင်းအစများ ၏ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ ၁ နှင့် 2;
မီတာ $_၁$ ၊ မီတာ $_၂$ ¼ viscosities ၏ အစိတ်အပိုင်းများ ၁ နှင့် ၂။

8.7.2 ဓာတ်ငွေ့

ယုံကြည်စိတ်ချရသော နည်းလမ်းများ အတွက် အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ၏ ဓာတ်ငွေ့ viscosities နှင့် အဆိုပါ အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ အပူချိန်နှင့် ဖိအား ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် Bretsznajder (၁၉၇၁)၊ နှင့် ခရိတ် et အယ်လ်။ (၁၉၈၇)။

ဘယ်မှာလဲ။ တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ viscosity သည် လိုအပ်သည်။ ရန် တွက်ချက် Prandtl နံပါတ်များ၊ နည်းလမ်းများ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အတွက် အဆိုပါ တိုက်ရိုက် ခန့်မှန်းချက် ၏ Prandtl နံပါတ်များ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။

အဘို့ ဓာတ်ငွေ့များ မှာ နိမ့် ဖိအား၊ Bromley (၁၉၅၂)၊ ရှိသည်။ အကြံပြုထားသည်။ အဆိုပါ အောက်ပါ တန်ဖိုးများ-

	Prandtl နံပါတ်
Monatomic ဓာတ်ငွေ့များ (ဥပမာ၊ အာရှ၊ သူ)	၀.၆၇ + 5%
မဝင်ရိုး၊ linear မော်လီကျူး (ဥပမာ၊ အို $_၂$ ၊ Cl $_2$)	0.73 + 15%
မဝင်ရိုး၊ လိုင်းမဟုတ်သော မော်လီကျူး (ဥပမာ၊ CH $_4$ ၊ C $_6$H $_6$)	0.79 + 15%
ပြင်းပြင်းထန်ထန် ဝင်ရိုးစွန်း မော်လီကျူး (ဥပမာ၊ CH $_3$ OH၊ ထို့ကြောင့် $_၂$ ၊ HCl)	0.86 + 8%

မှတ်ချက်- ဟိ Prandtl နံပါတ် အတွက် ဓာတ်ငွေ့များ ကွဲပြားသည်။ သာ အနည်းငယ် အတူ အပူချိန်

8.8 အပူဓာတ် ကျင့်ဝတ်

အပူစီးကူးမှုကို ဆုံးဖြတ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် စမ်းသပ်နည်းများကို ဖော်ပြထားပါသည်။ အားဖြင့် Tsederberg (၁၉၆၅)၊ ကမ္ဘာကျန်းမာရေးအဖွဲ့ ကိုလည်း စာရင်းများ တန်ဖိုးများ အတွက် အများကြီး ဝတ္ထုများ ဟိ Yaws (1995-1997) မှ အတွဲလေးတွဲ လက်စွဲစာအုပ်သည် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များနှင့် inorganic ဒြပ်ပေါင်းများအတွက် အသုံးဝင်သော အပူစီးကူးမှုဒေတာအရင်းအမြစ်တစ်ခုဖြစ်သည်။

8.8.1. အစိုင်အခဲများ

ဟိ အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ a အစိုင်အခဲ သည် ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် ၎င်း၏ ပုံစံ နှင့် ဖွဲ့စည်းပုံ၊ အဖြစ် ကောင်းပြီ ဖွဲ့စည်းမှု အဖြစ် ။ အသုံးများသော အင်ဂျင်နီယာပစ္စည်းများအတွက် တန်ဖိုးများကို လက်စွဲစာအုပ်အမျိုးမျိုးတွင် ဖော်ပြထားသည်။

8.8.2. အရည်

ဟိ ဒေတာ ရရှိနိုင် ၌ အဆိုပါ စာပေ တက် ရန် ၁၉၇၃ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးသပ် အားဖြင့် Jamieson et al ။ (၁၉၇၅)။ Weber equation (Weber, 1880) ကို အပူကူးပြောင်းမှု တွက်ချက် ရာတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် အော်ဂဲနစ်အရည်များ၏ အပူစီးကူးမှုကို အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည် ။

$$\lambda = 2.8 \times 10^{-5} \frac{r^3}{C_p \sqrt{M}} \qquad (8.11)$$

ဘယ်မှာလဲ။

λ = အပူ လျှပ်ကူးမှု၊ W/m K;
M = မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက်;
C_p = သီးခြား အပူ စွမ်းရည်၊ kJ/kg K;
r = သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃။

Bretsznajder (၁၉၇၁)၊ ပေးသည်။ a အဖွဲ့ပံ့ပိုးကူညီမှု နည်းလမ်း အတွက် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အရည်များ၏အပူစီးကူးမှု။

ဥပမာ ၈.၄

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ ဘန်ဇင်း မှာ 30 K ။

ဖြေရှင်းချက်

သိပ်သည်းမှု မှာ 30 K = ၈၇၅ kg/m^3
မော်လီကျူးထုထည် = 78
သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ စွမ်းရည် = ၁.၇၅ kJ/kg K

$$\lambda = 2.8 \times 10^{-3} \times \frac{875^{4/3}}{78^{1/2}} = 0.13 \text{ W/m}^\circ\text{C} \qquad (8.12)$$

သမ္မာ တန်ဖိုး၊ ၀.၁၆ W/m K၊ အမှား 25%။

8.8.3. ဓာတ်ငွေ့များ

သန့်စင်သောဓာတ်ငွေ့များ၏အပူစီးကူးမှုအတွက် အနီးစပ်ဆုံးတန်ဖိုးများ၊ အလယ်အလတ်ဖိအားများအထိ၊ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း ထံမှ တန်ဖိုးများ ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ viscosity၊ သုံးပြီး Eucken ရဲ့ညီမျှခြင်း (Eucken၊ 1912)။

$$\mathcal{E} = \mu \left(C_p + \frac{2.0 + 7}{M} \right) \qquad (8.12)$$

ဘယ်မှာလဲ။

μ = viscosity, mNs/m^2;
C_p = သီးခြား အပူ စွမ်းရည်၊ kJ/kg 8 C;
အမ် = မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက်။

ဥပမာ ၈.၅

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ အီသိန်း မှာ ၁ ဘား နှင့် 450 ဒီဂရီ C ။

ဖြေရှင်းချက်

ပျစ် = ၀.၀၁၃၄ mNs/m၂
သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ စွမ်းရည် = ၂.၄၇ kJ/kg ဒီဂရီ C

$$\lambda = 0.013 \text{ J} \cdot \frac{4.47}{30} \cdot \frac{10^3 \text{ J}}{\text{kJ}} = 0.019 \text{ W/m}^\circ\text{C} \quad (8.13)$$

သမ္ဘာ တန်ဖိုး၊ ၀.၀၄၃ W/m ဒီဂရီ C၊ အမှားအယွင်း 12%။

8.8.4. အရောအနှော

ယေဘူယျအားဖြင့်၊ အရည်အရောအနှောများနှင့် ဓာတ်ငွေ့အရောအနှောများ၏ အပူစီးကူးမှုသည် ဖွဲ့စည်းမှု၏ရိုးရှင်းသောလုပ်ဆောင်ချက်များနှင့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ အပူစီးကူးမှုမဟုတ်ပါ။ Bretsznajder (၁၉၇၁)၊ ဆွေးနွေးသည်။ အဆိုပါ နည်းလမ်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် အတွက် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ၏ အပူစီးကူးခြင်းဆိုင်ရာ အသိပညာမှ အရောအနှောများ၏ အပူစီးကူးမှု ။

အစိတ်အပိုင်းများ အားလုံးသည် အနှစ်သာရမဟုတ်ပါက၊ ရိုးရှင်းသောအလေးချိန်ပျမ်းမျှသည် ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်များအတွက် လုံလောက်စွာတိကျသည်-

$$k_{\text{ဗီဘာ}} = k_1 w_1 + k_2 w_2 + \ldots \quad (8.19)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$k_{\text{ဗီဘာ}}$ = အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ အရောအနှော;
k_1၊ k_2 = အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ အစိတ်အပိုင်းများ;
w_1၊ w_2 = အစိတ်အပိုင်း ဒြပ်ထု အပိုင်းပိုင်းများ။

8.9. အတိအကျ အပူ စွမ်းရည်

ဟိ သီးခြား အပူများ ၏ အဆိုပါ အများဆုံး ဘုံ အော်ဂဲနစ် နှင့် သဘာဝမဲ့ ပစ္စည်းများ နိုင်သည် များသောအားဖြင့် လက်စွဲစာအုပ်များတွင် တွေ့နိုင်သည်။

8.9.1. အစိုင်အခဲများ နှင့် အရည်

မွမ်းမံထားသော အရာအား အသုံးပြုခြင်းဖြင့် အခဲနှင့် အရည်အတွက် ခန့်မှန်းခြေတန်ဖိုးများကို တွက်ချက်နိုင်ပါသည်။ ပုံစံ ၏ Kopp ရဲ့ ဥပဒေ၊ ဘယ်ဟာသည် ပေးသည် အားဖြင့် Werner (၁၉၄၁)။ ဟိ အပူ စွမ်းရည် ၏ ထမင်း သည် ယူထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ အလုံးလိုက် ၏ အဆိုပါ အပူ စွမ်းရည်များ ၏ အဆိုပါ တစ်ဦးချင်း ၎င်းကိုဖွဲ့စည်းထားသောဒြပ်စင်များ။ အရည်အတွက် နှင့် ဒြပ်စင်တစ်ခုစီအတွက် သတ်မှတ်ထားသော တန်ဖိုးများ အခန်းအပူချိန်တွင် အစိုင်အခဲများကို ဇယား 8.2 တွင် ပေးထားသည်။ နည်းလမ်းကို ဥပမာ 8.6 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

စားပွဲ ၈.၂။ အပူ စွမ်းရည်များ ၏ အဆိုပါ ဒြပ်စင်၊ J/mol 8 C

ဒြပ်	အစိုင်အခဲများ	အရည်
ဂ	၇.၅	၁၁.၇
ဇ	၉.၆	၁၈.၀
ခ	၁၁.၃	၁၉.၇
စည်ပဲ	၁၅.၉	၂၄.၃
အို	၁၆.၇	၂၅.၁
F	20.9	၂၉.၃
P နှင့် ၎	၂၂.၆	၃၁.၀
အားလုံး အခြားသူများ	၂၆.၀	၃၃.၅

ဥပမာ ၈.၆

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ သီးခြား အပူ စွမ်းရည် ၏ ယူရီးယား၊ CH_4N_2O ။

ဖြေရှင်းချက်

ဒြပ်စင်	mol အစုလိုက်အပြုံလိုက်	အပူ စွမ်းရည်
C	12	၇.၅ ¼ ၇.၅
ဇ	၄	၄×၉.၆ ¼၃၈.၄
N	28	၂×26.0 ¼ 52.0
ဏ	၁၆	၁၆.၇ ¼ ၁၆.၇
စုစုပေါင်း	၁၁၄.၆ ၆၀	J/mol 8 C

သတ်သတ်မှတ်မှတ် အမှုန့်စွမ်းရည် $= \frac{114 \text{ ။ } ၆}{၆၀} = ၁ \text{ ။ } 91 \text{ J / g } ^\circ \text{C(kJ / kg } ^\circ \text{C)}$

သမ္ဘာ တန်ဖိုး ၁.၃၄ kJ/kg 8 C၊ အမှား ၄၃%။

Kopp ၏ စည်းမျဉ်းသည် မော်လီကျူးအတွင်းရှိ အက်တမ်များ၏ အစီအစဉ်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းမပြုဘဲ အကောင်းဆုံးအားဖြင့် အနီးစပ်ဆုံးဖြစ်သော ''ballpark'' တန်ဖိုးများကိုသာ ပေးပါသည်။

အော်ဂဲနစ်အရည်အတွက်၊ Chueh နှင့် Swanson (1973a၊ b) မှ အဆိုပြုထားသော အုပ်စုပုံပိုးမှုနည်းလမ်းသည် ကျိုးကြောင်းဆီလျော်စွာ တိကျသော ခန့်မှန်းချက်များကိုပေးသည်။ ပေးအပ်ရမည့် အလှူငွေများ ရန် တစ်ခုစီ မော်လီကျူး အဖွဲ့ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၈.၃၊ နှင့် အဆိုပါ နည်းလမ်း သည် ဥပမာ 8.7 နှင့် 8.8 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

အရည်၏ သီးခြား အပူများသည် အပူချိန် နှင့် များစွာ ကွဲပြားခြင်းမရှိပါ၊ အပူချိန် ကောင်းစွာ ရှိသည်။ အရေးကြီးသော အပူချိန်အောက် (လျှော့ချထားသော အပူချိန် < 0.7)။

ဟိ သီးခြား အပူများ ၏ အရည် အရောအနှောများ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း၊ အတူ

လုံလောက်ပါတယ်။ တိကျမှုအတွက်
အများဆုံး နည်းပညာပိုင်း တွက်ချက်မှုများ၊ အားဖြင့် ယူ အပူ စွမ်းရည်များ အဖြစ် အဆိုပါ အစုလိုက်အပြုံလိုက် (သို့မဟုတ် မဲ့) သန့်စင်သောအစိတ်အပိုင်း အပူစွမ်းရည်၏ ပေါင်းလဒ်ကို တွက်ဆသည်။

အပျော့စား aqueous solutions များအတွက်၊ တိကျသောအပူကို ရေကဲ့သို့ယူရန် လုံလောက်ပါသည်။

ချွင်းချက် ရန် အဆိုပါ အထက် ၁၈.၈၄ စည်းမျဉ်း-

1. ဒီလိုမျိုး အပိုမရှိပါဘူး။ ၁၈.၈၄ ထပ်လောင်း အတွက် —CH ့ အဖွဲ့များ။

ဇယား ၈.၃။ အဖွဲ့ပုံပြီးမှုများ 20 8 C တွင် Liquid Heat Capacities အတွက် ၊ kJ/kmol 8 C (Chueh and Swanson၊ 1973a၊ b)

Group	Value	Group	Value
Alkane		$-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|\|}{C}}-O-$	60.71
$-CH_3$	36.84	$-CH_2OH$	73.27
$-CH_2-$	30.40	$-CHOH$	76.20
$-CH-$	20.93	$-COH$	111.37
$-C-$	7.37	$-OH$	44.80
Olefin		$-ONO_2$	119.32
$=CH_2$	21.77	Halogen	
$=C-H$	21.35	—Cl (first or second on a carbon)	36.01
$=C-$	15.91	—Cl (third or fourth on a carbon)	25.12
Alkyne		—Br	37.68
$-C\equiv H$	24.70	—F	16.75
$-C\equiv$	24.70	—I	36.01
In a ring		Nitrogen	
$-CH=$	18.42	$H-\overset{\displaystyle H}{N}-$	58.62
$-C=$ or $-C-$	12.14	$-\overset{\displaystyle H}{N}-$	43.96
$-C=$	22.19	$-N-$	31.40
$-CH_2-$	25.96	$-N=$(in a ring)	18.84
Oxygen		$-C\equiv N$	58.70
$-O-$	35.17	Sulphur	
$C=O$	53.00	$-SH$	44.80
$-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle |}{C}}-O$	53.00	$-S-$	33.49
$-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$	79.97	Hydrogen	
		H— (for formic acid, formates, hydrogen cyanide, etc.)	14.65

Add 18.84 for any carbon group which fulfills the following criterion: a carbon group which is joined by a single bond to a carbon group connected by a double or triple bond with a third carbon group. In some cases a carbon group fulfills the above criterion in more ways than one; 18.84 should be added each time the group fulfills the criterion.

2. —CH ₂ အတွက် — 18.84 ထပ်လောင်းစံသတ်မှတ်ချက်ကို ဖြည့်ဆည်းသည့်အုပ်စု၊ အစား 10.47 ထည့်ပါ။ 18.84 ၏ သို့သော်လည်း —CH ₂– အုပ်စုသည် ထပ်လောင်းသတ်မှတ်ချက်ကို တစ်ခုထက်ပို၍ နည်းလမ်းများဖြင့် ဖြည့်ဆည်းပေးသည်၊ ထပ်လောင်းသည် ပထမ 10.47 ဖြစ်သင့်သည်။ အချိန်နှင့် နောက်ဆက်တွဲတစ်ခုစီအတွက် 18.84။
3. လက်စွပ်တစ်ခုရှိ ကာဗွန်အုပ်စုအတွက် ထိုကဲ့သို့သော အပိုထပ်ထည့်မှု မရှိပါ။ mol။ wt ¼ ၁၀၉

ဥပမာ ၈.၇

အသုံးပြုခြင်း။ Chueh နှင့် Swanson ရဲ့ နည်းလမ်း၊ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ သီးခြား အပူ စွမ်းရည် ၏ ethyl 2 0 8 C တွင် bromide ။

ဖြေရှင်းချက်

Ethyl ဘရိုမိုက် CH_3CH_2 တောင်ယာ၊

အဖွဲ့	ပံ့ပိုးမှု	အမှတ် ၏	
—CH 3 36.84	1	¼	၃၆.၈၄
—CH 2 —	30.40	1	¼ 30.40
— တောင်ယာ	၃၇.၆၈	၁	¼ ၃၇.၆၈
		စုစုပေါင်း ၁၀၄.၉၂ kJ/kmol 8 C	

သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ¼စွမ်းရည် ¼ ၁၀၄ ။ ၉၂ / ၁၀၉ ။ ၉၆ kJ / kg ◦ C ¼ ၀ ။ ၉၆ kJ / kg ◦ C

သမ္ဘာ တန်ဖိုး ၀.၉၀ kJ/kg 8 C

ဥပမာ ၈.၈

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ သီးခြား အပူ စွမ်းရည် ၏ chlorobutadiene မှာ 20 8 C၊ သုံးပြီး Chueh နှင့် Swanson ၏နည်းလမ်း။

ဖြေရှင်းချက်

ဖွဲ့စည်းပုံ ဖော်မြူလာ $CH_2—C(Cl)—CH—CH_2$, mol။ wt ၈၈.၅

အဖွဲ့	ပံ့ပိုးမှု	အမှတ် ထပ်လောင်း		စည်းကမ်း	စုစုပေါင်း
—CH 2 21.77		2	—	¼	၄၃.၅၄

— C— ညှ	15.91	1	18.84	¼ ၃၄.၇၅
—ဂ H	21.35	1	18.84	¼ ၄၀၊၁၉
— Cl	36.01	1	—	¼ ၃၆.၀၁
			စုစုပေါင်း	၁၅၄.၄၉ kJ/kmol 8 C

သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ¼စွမ်းရည် ¼ 154 ॥ ၄၉ / ၈၈ ॥ ၅ ၁ ॥ ၇၅ kJ / kg ◦ C

8.9.2. ဓာတ်ငွေ့များ

ဟိ မှီခိုမှု ၏ ဓာတ်ငွေ့သီးသန့် အပူများ on အပူချိန် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၃၊ အပိုင်း ၃.၅။ အဘို့ a ဓာတ်ငွေ့၌ အဆိုပါ စံပြ ပြည်နယ် အဆိုပါ သီးခြား အပူ စွမ်းရည် မှာ ကိန်းသေ ဖိအား သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$c_p^{\circ} = a + bT + cT^2 + dT^3 \qquad \text{(ညီမျှခြင်း ၃ ။ ၁၉)}$$

တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ ကိန်းသေများ ၌ ဒီ ညီမျှခြင်း အတွက် အဆိုပါ နောက်ထပ် ဘုံ ဓာတ်ငွေ့များ နိုင်သည် ဖြစ် လက်စွဲစာအုပ်များနှင့် နောက်ဆက်တွဲ C တွင် တွေ့ရှိရသည်။

ခန့်မှန်းရန်အတွက် အဖွဲ့လိုက် ပုံပိုးကူညီမှုနည်းလမ်းများစွာကို တီထွင်ခဲ့ပြီး ၊ အော်ဂဲနစ်အတွက် Rihani နှင့် Doraiswamy (1965) ဒြပ်ပေါင်းများ။ သူတို့ရဲ့ တန်ဖိုးများ အတွက် တစ်ခုစီ မော်လီကျူး အဖွဲ့ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၈.၄၊ နှင့် အဆိုပါ နည်းလမ်း သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၈.၉။ ဟိ တန်ဖိုးများ လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် acetylenic ဒြပ်ပေါင်းများ။

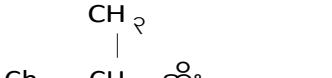
ဟိ တည့်မတ်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ စံပြ ဓာတ်ငွေ့ အပူ စွမ်းရည် ရန် အကောင့် အတွက် အစစ်အမှန် အခြေအနေများ အပူချိန်နှင့် ဖိအားကို အခန်း ၃၊ အပိုင်း ၃.၇ တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

ဥပမာ ၈.၉

ခန့်မှန်းချက် သီးခြား အပူစွမ်းရည် isopropyl ၏ အရက် 500 ပါ။ K

ဖြေရှင်းချက်

ဖွဲ့စည်းပုံ ဖော်မြူလာ



အဖွဲ့	အမှတ် *b*	၏	× 10²	*a* × 10⁴	*c* × ၁၀း⁶
— CH ၃	၂	၅.၀၉၇၀	၁၇.၉၄၈၀	- ၀.၇၁၃၄	၀.၀၀၉၅
—C ⁄ ⁄ ⁄

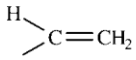
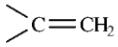
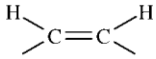
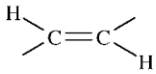
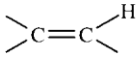
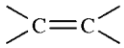
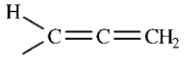
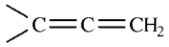
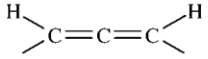
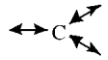
$C_p^{ig} = 27.136 + 9.158 \times 10^{-2} T - 8.871 \times 10^{-5} T^2 + 0.7691 \times 10^{-8} T^3$

မှာ ၅၀၀ ကျပ်၊ အစားထိုး ပေးသည်။

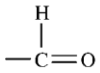
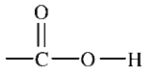
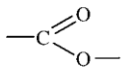
$$C_p = 227.6 \text{ kJ / kmol} \cdot ^\circ\text{C}$$

သမ္ဘာ တန်ဖိုး၊ ၃၁.၇၈ cal/mol 8 C = ၁၃၂.၈ kJ/kmol 8 C၊ အမှား 4%။

စားပွဲ ၈.၄။ အဖွဲ့ပုံပိုးမှုများ ရန် စံပြ ဓာတ်ငွေ့အပူ စွမ်းဆောင်ရည်များ၊ kJ/kmol 8 C (Rihani နှင့် Doraiswamy၊ 1965)

Group	a	$b \times 10^2$	$c \times 10^4$	$d \times 10^6$
	Aliphatic hydrocarbon groups			
	2.5485	8.9740	−0.3567	0.004752
	1.6518	8.9447	−0.5012	0.0187
	2.2048	7.6857	−0.3994	0.008264
	−14.7516	14.3020	−1.1791	0.03356
	−24.4131	18.6493	−1.7619	0.05288
	1.1610	14.4786	−0.8031	0.01792
	−1.7472	16.2694	−1.1652	0.03083
	−13.0676	15.9356	−0.9877	0.02305
	3.9261	12.5208	−0.7323	0.01641
	−6.161	14.1696	−0.9927	0.02594
	1.9829	14.7304	−1.3188	0.03854
	9.3784	17.9597	−1.07433	0.02474
	11.0146	17.4414	−1.1912	0.03047
	−13.0833	20.8878	−1.8018	0.05447
	Aromatic hydrocarbon groups			
	−6.1010	8.0165	−0.5162	0.01250
	−5.8125	6.3468	−0.4476	0.01113
	0.5104	5.0953	−0.3580	0.00888
	Contributions due to ring formation			
Three-membered ring	−14.7878	−0.1256	0.3129	−0.02309
Four-membered ring	−36.2368	4.5134	0.1779	−0.00105
Five-membered ring:				
Pentane	−51.4348	7.7913	−0.4342	0.00898
Pentene	−28.8106	3.2732	−0.1445	0.00247
Six-membered ring:				
Hexane	−56.0709	8.9564	−0.1796	−0.00781
Hexene	−33.5941	9.3110	−0.80118	0.02291

စားပွဲ ၈.၄။ အဖွဲ့ပံ့ပိုးမှုများ ရန် စံပြ ဓာတ်ငွေ့အပူ စွမ်းဆောင်ရည်များ၊ kJ/kmol 8
C (Rihani နှင့် Doraiswamy၊ 1965)—ဆက်ရန်

Group	a	$b \times 10^2$	$c \times 10^4$	$d \times 10^6$
	Oxygen-containing groups			
—OH	27.2691	−0.5640	0.1733	−0.00680
—O—	11.9161	−0.04187	0.1901	−0.01142
	14.7308	3.9511	0.2571	−0.02922
	4.1935	8.6931	−0.6850	0.01882
	5.8846	14.4997	−1.0706	0.02883
	11.4509	4.5012	0.2793	−0.03864
	−15.6352	5.7472	−0.5296	0.01586
	Nitrogen-containing groups			
—C≡N	18.8841	2.2864	0.1126	−0.01587
—N≡C	21.2941	1.4620	0.1084	−0.01020
—NH_2	17.4937	3.0890	0.2843	−0.03061
	−5.2461	9.1825	−0.6716	0.01774
	−14.5186	12.3230	−1.1191	0.03277
	10.2401	1.4386	0.07159	−0.01138
—NO_2	4.5638	11.0536	−0.7834	0.01989
	Sulphur-containing groups			
—SH	10.7170	5.5881	−0.4978	0.01599
—S—	17.6917	0.4719	−0.0109	−0.00030
	17.0922	−0.1260	0.3061	−0.02546
—SO_3H	28.9802	10.3561	0.7436	−0.09397
	Halogen-containing groups			
—F	6.0215	1.4453	−0.0444	−0.00014
—Cl	12.8373	0.8885	−0.0536	0.00116
—Br	11.5577	1.9808	−0.1905	0.0060
—I	13.6703	2.0520	−0.2257	0.00746

8.10. စိတ်အားထက်သန်မှု ၏ အဆိပ်သင့်ခြင်း (ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ)

အသုံးများသော ပစ္စည်းများ၏ အငွေ့ပျံခြင်း၏ ငုပ်လျှိုးနေသော အပူများကို လက်စွဲစာအုပ်များနှင့် နောက်ဆက်တွဲ C တွင် တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။

တစ် အရမ်း ကြမ်းတမ်းသည်။ ခန့်မှန်းချက် နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ထရူတွန် စည်းကမ်း (ထရူတန်၊ ၁၈၈၄)၊ တစ်ခု ရှေးအကျဆုံး ခန့်မှန်းနည်းများ

$$\frac{\mathcal{L}v}{T_b} = \text{ကိန်းသေ} \qquad (၈.၁၅)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$\mathcal{L}v$ = ငုပ်လျှိုးနေ အပူ ၏ အငွေ့ပျံခြင်း၊ kJ/kmol;
T_b = ပုံမှန် ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်၊ K

အဘို့ အော်ဂဲနစ် အရည် အဆိုပါ ကိန်းသေ နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် ၁၀၀။

အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ ရည်ရွယ်ချက်အများစုအတွက် သင့်လျော်သော ပိုမိုတိကျသော ခန့်မှန်းတွက်ချက်မှုများကို အရာဝတ္ထုအတွက် အခိုးအငွေ့ဖိအား-အပူချိန် ဆက်စပ်မှုကို သိရှိခြင်းဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ ဆက်စပ်မှုပေါင်းများစွာ ရှိသည်[?] ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဆိုပြုသည်; ကြည့်ပါ။ ခရိတ် et အယ်လ်။ (၁၉၈၇)။

Haggenmacher (1946) ကြောင့် ဤနေရာတွင် တင်ပြထားသော ညီမျှခြင်းသည် Antoine vapor pressure equation (အပိုင်း 8.11 ကိုကြည့်ပါ)။

$$\mathcal{L}v = \frac{8.32\,BT^2\,\mathrm{D}z}{(T + C)^2} \qquad (၈.၁၆)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$\mathcal{L}v$ = ငုပ်လျှိုးနေ အပူ မှာ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ အပူချိန်၊ kJ/kmol;
T = အပူချိန်၊ K;
A, C = Antoine တွင် ကိန်းဂဏာန်းများ ညီမျှခြင်း (equation ၈.၂၀);
$\mathrm{D}z = z_{\text{ဂဏ်စ်}} - z_{\text{အရည်}}$ (ဘယ်မှာလဲ။ z သည် အဆိုပါ compressibility အဆက်မပြတ်) တွက်ချက်သည်။ မှ ညီမျှခြင်း-

$$\mathrm{D}z = 1 - \frac{P_r}{T_r}^{0.5} \qquad (၈.၁၇)$$

P_r = လျှော့ချ ဖိအား;
T_r = လျှော့ချ အပူချိန်

ဆူမှတ်တွင် ငုပ်လျှိုးနေသော အပူ၏ စမ်းသပ်တန်ဖိုးကို သိပါက Watson ညီမျှခြင်း ဖြစ်သည်။ (ဝပ်ဆန်၊ ၁၉၄၃)၊ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ငုပ်လျှိုးနေ အပူ မှာ အခြား အပူချိန်များ

$$\frac{T_c - T}{T_c}^{0.38}$$

$$_{g}v = L_{v,b} \frac{}{T_c - T} \qquad (၈.၁၈)$$

ဘယ်မှာလဲ။ ခ

$_{g}v$ = ငုပ်လျိုးနေ အပူ မှာ အပူချိန် ပုဇွန်တောင်မြို့နယ်၊ kJ/kmol;
$L_{v/b}$ = ငုပ်လျိုးနေ အပူ မှာ အဆိုပါ ပုံမှန် ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်၊ kJ/kmol;
$T_{ခ}$ = ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်၊ K;
T_c = ဝေဖန် အပူချိန်၊ K;
T = အပူချိန်၊ K

အပူချိန်ကန့်သတ်ထားသောအကွာအဝေးကျော်၊ 100 8 C အထိ၊ အပူချိန်နှင့် ငုပ်လျှိုးနေသောအပူ၏ကွဲလွဲမှုကို ပုံမှန်အားဖြင့် linear အဖြစ်ယူနိုင်သည်။

8.10.1. အရောအနှော

အဘို့ ဒီဇိုင်း ရည်ရွယ်ချက်များ အဲဒါ သည် များသောအားဖြင့် လုံလုံလောက်လောက် တိကျသည်။ ရန် ယူ အဆိုပါ ငုပ်လျှိုးနေ အပူများ ၏ ဖြည့်စွက်စာအဖြစ် အရောအနှော၏ အစိတ်အပိုင်းများ

$$_{g}v \text{ အရောအနှော} = L_{v1}x_1 + L_{v2}x_2 + \ldots \qquad (၈.၁၉)$$

ဘယ်မှာလဲ။

L_{v1}၊ L_{vJ} = ငုပ်လျှိုးနေ အပူများ ၏ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ kJ/kmol;
$x_{ə}$၊ x_{J} = mol အပိုင်းအစများ ၏ အစိတ်အပိုင်းများ။

ဥပမာ ၈.၁၀

acetic anhydride ၏ အငွေ့ပျံခြင်း၏ ငုပ်လျှိုးနေသော အပူကို ခန့်မှန်းပါ $C_4H_6O_3$၊ ပို့ဂ့် 139.6 8 C (412.7 K) နှင့် 200 8 C (473 K)။

ဖြေရှင်းချက်

acetic anhydride အတွက် T_c = ၅၆၉.၁ K P_c = 46 bar, Antoine ကိန်းသေ A = 16.3982

ခ = ၃၂၈၇.၅၆
ဂ = — ၇၅.၁၁

စမ်းသပ်တန်ဖိုးမှာ ရေဆူမှတ် 41,242 ဖြစ်သည်။ kJ/kmol

Trouton ၏စည်းမျဉ်းမှ

$$L_{v,b} = ၁၀၀ \times 412\,ု = \underline{ှ၁,၂၇၀ \text{ kJ / kmol}}$$

မှတ်ချက် ။စည်းမျဉ်းသည် သာမန်အားဖြင့် အလွန်အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက်မျှသာဖြစ်သည်။

ထံမှ Haggenmacher ၏ ညီမျှခြင်း-

$$\text{မှာ အဆိုပါ ခ p } P_r = \frac{၁}{၄၆} = 0.၀၂၁၄$$

$$T_r = \frac{412\,ု}{၅၆၉.၁} = 0.၇၃၂$$

$$\text{D}z = 1 - \frac{0.၀၂၁၄}{\cancel{0.7252^3}}^{0.၅} = 0.972$$

$$L_{v,b} = \frac{\text{စ ॥ २५ २७२ ॥ ६ (९२७ · २)} \times \text{० ॥ ९२७}}{(\text{९२७॥ २} - 75\ 11)^2} = \text{२९.२२२ kJ / mol}$$

မှာ 200 8 C၊ အဆိုပါ အငွေ့ဖိအား ရမယ်။ ပထမ ဖြစ် ခန့်မှန်း ထံမှ အဆိုပါ အန်တိုနီ ညီမျှခြင်း-

$$\ln P = \text{တစ်} - \frac{\text{ခ}}{T + \text{ဂ}}$$

$$\ln P = \text{၁၆ ॥ २९၅} - \frac{\text{२७२ ॥ ၅၆}}{\text{९२२} - 75\ \text{၁၁}} = \text{စ ॥ ၁९}$$

$$P = ၃၄၁.၁ \text{ mmHg} = ၄.၅$$

$$P_r = \frac{\text{ဘား } ၄.၅}{၄၆} = 0.0၉၈$$

$$T_r = \frac{၄၇၃}{၅၆၉.၁} = 0.၈၃၁$$

$$Dz = 1 - \frac{0.0၉၈}{0.831^{3}}^{0.5} = 0.911$$

$$\Delta v = \frac{၈.၃၂ \times ၃၂၈.၇ \times ၀.၉၁၁}{(၄၇၃ - 75\ 11)^{2}} = \underline{\underline{၃၅.၂၁၁ \text{ kJ / kmol}}}$$

အသုံးပြုခြင်း။ Watson ရဲ့ညီမျှခြင်း နှင့် အဆိုပါ စမ်းသပ်မှု တန်ဖိုး မှာ အဆိုပါ bp

$$\Delta v = ၄၁.၂၄၂ \frac{569.1 - 473}{၅၆၉.၁ - 412}^{0.38} = \underline{\underline{၃၄.၂၆၀ \text{ kJ / kmol}}}$$

8.11. အငွေ့ဖိအား

ပုံမှန်ဆူမှတ် (အငွေ့ပြန်လျှင် ၁ atm) နှင့် အရေးကြီးသော အပူချိန်နှင့် ဖိအားကို သိကြပြီး၊ ထို့နောက် ဤအမှတ်နှစ်ခုကို ကွက်ကွက်တစ်ခုပေါ်တွင် ဖြတ်၍ မျဉ်းဖြောင့်တစ်ခု ရေးဆွဲသည်။ log-pressure နှင့် reciprocal absolute temperature ကို intermediate temperatures တွင် vapor pressure ၏ အကြမ်းဖျဉ်း ခန့်မှန်းချက်ပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

အပူချိန်၏လုပ်ဆောင်ချက်အဖြစ် အငွေ့ဖိအားဖော်ပြရန် ညီမျှခြင်းများစွာကို တီထွင်ခဲ့သည်။ အသုံးအများဆုံးတစ်ခုမှာ Antoine ညီမျှခြင်း (Antoine, 1888) ဖြစ်သည်။

$$\ln P = \text{တစ်} = \frac{\text{ခ}}{T + C} \qquad (8.20)$$

ဘယ်မှာလဲ။

P = အငွေ့ ဖိအား၊ mmHg;
A ၊ ခ ၊ ဂ = အဆိုပါ အန်တိုနီ ကိန်းဂဏန်းများ
T = အပူချိန်၊ K

Antoine ညီမျှခြင်းရှိ ကိန်းသေများ၏ပုံစံဖြင့် အငွေ့ဖိအားဒေတာကို ကိုးကားချက်များစွာဖြင့် ပေးထားသည်။ Ohe (1976), Dreisbach (1952), Hala et al တို့၏ စုစည်းမှု။ (၁၉၆၈)၊ နှင့် Hirata et အယ်လ်။ (၁၉၇၅)၊ ပေးပါ။ တန်ဖိုးများ အတွက် အများအပြား တစ်ထောင် ဒြပ်ပေါင်းများ။ ဒြပ်စင်များအတွက် Antoine vapor pressure coefficients ကို Nesmeyanov (1963) မှပေးပါသည်။ ဂရုစိုက်ရမယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ ဘယ်တော့လဲ သုံးပြီး အန်တိုနီ ကိန်းဂဏန်းများ ယူထားသည်။ ထံမှ အဆိုပါ စာပေ ၌ ညီမျှခြင်း 8.20၊ အဖြစ် အဆိုပါ ညီမျှခြင်း သည် မကြာခဏ ရေးသားခဲ့သည်။ ၌ မတူဘူး။ နှင့်

မရေရာသော ပုံစံများ; အဆိုပါ ဖိအား၏ လော့ဂရစ်သမ်သည် သဘာဝလော်ဂရစ်သမ်အစား အခြေခံ 10 သို့ ဖြစ်နိုင်ပြီး အပူချိန်သည် ပကတိအပူချိန်မဟုတ်ဘဲ ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်ဖြစ်နိုင်သည်။ ထို့အပြင်၊ ရံဖန်ရံခါ၊ ညီမျှခြင်း 8.20 တွင်ပြသထားသော အနုတ်လက္ခဏာသည် ကိန်းသေ B တွင်ပါဝင်ပြီး ရေးထားသောညီမျှခြင်း အတူ a အပေါင်း လက္ခဏာ ဟိ ဖိအား မေ ကိုလည်း ဖြစ် ၌ ယူနစ်များ အခြား ထက် မီလီမီတာ Hg အမြဲစစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ အမှန်တကယ် ပုံစံ ၏ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ အထူးသဖြင့် အကိုးအကား။ အန်တိုနီ

ညီမျှခြင်း 8.20 တွင် အသုံးပြုရန်အတွက် ကိန်းသေများကို နောက်ဆက်တွဲ C. ဧယားကွက်တစ်ခုအတွက် ပေးထားသည်။ အင်္ဂေဖိအားတွက်ချက်ခြင်းကို http://books.elsevier.com/companions တွင် အွန်လိုင်းပစ္စည်း၌ MS Excel ဖော်မတ်ဖြင့် ရနိုင်ပါသည် ။ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များအတွက် အင်္ဂေဖိအားဒေတာကို တွေ့နိုင်သည်။ ၌ အဆိုပါ လေးလုံးတွဲ လက်စွဲစာအုပ် အားဖြင့် ယက်ခြင်း။ (၁၉၉၄-၁၉၉၅)။

8.12. ပျံ့နှံ့ခြင်း။ COEFFICIENTS (DIFFUSIVITIES)

ဓာတ်ငွေ့စုပ်ယူမှု၊ ပေါင်းခံခြင်းနှင့် အရည်-အရည်ထုတ်ယူခြင်းကဲ့သို့သော အစုလိုက်အပြုံလိုက်လွှဲပြောင်းခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရာတွင် ပျံ့နှံ့မှုကိန်းဂဏန်းများ လိုအပ်ပါသည်။

စာပေများတွင် ပိုတွေ့ရလေ့ရှိသော စနစ်များအတွက် စမ်းသပ်တန်ဖိုးများကို မကြာခဏ တွေ့နိုင်သော်လည်း၊ အတွက် အများဆုံး ဒီဇိုင်း အလုပ် တန်ဖိုးများ ရှိရမည်။ ဖြစ် ခန့်မှန်း

8.12.1. ဓာတ်ငွေ့များ

ဟိ ညီမျှခြင်း Fulleret အယ်လ်။ (၁၉၆၆)၊ iseasyto လျှောက်ထားပြီး ယုံကြည်စိတ်ချရသော ခန့်မှန်းခြေများကို ပေးသည်-

$$D_v = \frac{0.0143 \times 10^{-7} T^{1.75} \left(\frac{1}{M_a} + \frac{1}{M_b}\right)^{1/2}}{P\left(\sum_a v_i^{1/3} + \sum_b v_i^{1/3}\right)^2} \qquad (8.12)$$

ဘယ်မှာလဲ။

D_v = ပျံ့နှံ့မှု၊ m^2/s၊
T = အပူချိန်၊ K;
M_a၊ M_b = မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက် ၏ အစိတ်အပိုင်းများ a နှင့် b;
P = စုစုပေါင်း ဖိအား၊ ဘား;
$\sum_a v_i$၊ $\sum_b v_i$ = အဆိုပါ အနှစ်ချုပ် ၏ အဆိုပါ အထူး ပျံ့နှံ့ခြင်း။ အသံအတိုးအကျယ် ကိန်းဂဏန်းများ ဧယား 8 တွင်ဖော်ပြထားသော

အစိတ်အပိုင်းများ a နှင့် b *အတွက်* ။ ၅ ။

နည်းလမ်းကို ဥပမာ 8.11 တွင်

ဖော်ပြထားပါသည်။

ဥပမာ ၈.၁၁

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ပုံနှိုမှု ၏ မီသနော ၌ လေ မှာ လေထု ဖိအား နှင့် 25 8 C ။

ဖြေရှင်းချက်

ပုံနှိုခြင်း။ အတွဲများ ထံမှ စားပွဲ ၈.၅; မီသနော

ဒြပ်	v_i မရှိ ၏	
C	16.50 × ၁ =	၁၆.၅၀
H	၁.၉၈ × ၄ =	၇.၉၂
O	၅.၄၈ × ၁	၅.၄၈
	^{a}	v_i ၂၉.၉၀

စားပွဲ ၈.၅။ အထူး ပြည်တော်သာ ပျံ့နှံ့ခြင်း။ အတွဲများ (ခဝါသည် *et အယ်လ်* ။။ ၁၉၆၆)၊

ပြည်တော်သာ နှင့် ဖွဲ့စည်းပုံ ပျံ့နှံ့ခြင်း။ အတွဲ တိုးများလာသည်။			
C	16.5	Cl	19.5*
H	1.98	S	17.0*
O	5.48	Aromatic သို့မဟုတ် heterocyclic rings	—
20.0 N	5.69*		

ပျံ့နှံ့ခြင်း။ အတွဲများ ၏ ရိုးရိုးရှင်းရှင်း မော်လီကျူး			
ဇ ၂	၇.၀၇	CO	၁၈.၉
ဃ ၂	၆.၇၀	CO_2	၂၆.၉
သူ	၂.၈၈	N_2O	၃၅.၉
N ၂	၁၇.၉	NH_3	၁၄.၉
အို ၂	၁၆.၆	ဇ ၂	၁.၇.၇
လေ	20.1	CCL_2F_2	114.8*
ဗိုလ်နေဝင်း	၅.၅၉	SF_6	69.7*
Ar	၁၆.၁	Cl ၂	၃၇.၇*
Kr	၂၂.၈	တောင်ယာ ၂	67.2*
Xe	၃၇.၉*	ဒီတော့ ၂	41.1*

*တန်ဖိုး အခြေခံ on သာ a အနည်းငယ် ဒေတာ အမှတ်များ။

ပျံ့နှံ့ခြင်း။ အသံအတိုးအကျယ် အတွက် လေ = 20.1.
၁ စီ လေထု = ၁.၀၁၃ ဘား။ မော်လီကျူး
ဒြပ်ထု CH_3OH = လေ = ၃၂ ၂၉။

$$D_v = \frac{၁ ။ ၀၁၃ \times ၁၀^{-၇} \times ၂၉၈^{၁။၇၅} (၁/၃၂ + ၁/၂၉)^{၁/၂}}{၁ ။ ၀၁၃ [(၂၉ \cdot ၉၀)^{၁/၃} + (၂၀ \cdot ^{၁})^{၁/၃}]^{၂}} \qquad (၈ . ၂၁)$$

$$= ၁၆ ။ ၂ \times 10^{-6} m^2/s$$

သမ္ဘာ တန်ဖိုး၊ ၁၅.၉ × ၁၀ $^{-၆}$ m^2/s ။

8.12.2. အရည်

ဟိ ညီမျှခြင်း Wilke မှတီထွင်ခဲ့သည်။ နှင့် Chang (၁၉၅၅)၊ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ခန့်မှန်းရန် အရည် ပျံ့နှံ့မှု-

$$D_L = \frac{၁ ။ ၁၇၃ \times 10^{-13} (f M)^{0.5} T}{m V_m^{0.6}} \qquad (၈ . ၂၂)$$

ဘယ်မှာလဲ။

D_L = အရည် ပျံ့နှံ့မှု၊ m^2/s;
f = တစ်ခု အသင်းအဖွဲ့ အချက် အတွက် အဆိုပါ ပျော်ရည်၊
= ၂.၆ အတွက် ရေ (အချို့ အလုပ်သမားများ အကြံပြုသည်။ ၂.၂၆);

= ၁.၉ အတွက် မီသနော;
= ၁.၅ အတွက် အီသနော;
= ၁.၀ အတွက် မသက်ဆိုင်သော ပျော်ရည်များ;

M = မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက် ၏ ပျော်ရည်၊
μ = viscosity ၏ ပျော်ရည်၊ mN s/m $^{2;}$
T = အပူချိန်၊ K;
v_m = အံသွား အသံအတိုးအကျယ် ၏ အဆိုပါ ပျော်ဝင်သည်။ မှာ ၎င်း၏ ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်၊ m ^{3}/kmol ။ ဒီ နိုင်သည် ဇယား 8.6 တွင် ပေးထားသော အဖွဲ့၏ ပုံပိုးကူညီမှုမှ ခန့်မှန်းခြေ။

ဟိ နည်းလမ်း သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၈.၁၂။

Wilke-Chang ဆက်စပ်မှုကို ပုံ 8.2 တွင် ဂရပ်ဖစ်ဖြင့် ပြထားသည်။ ဒီကိန်းဂဏာန်းကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ် ။ ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ အသင်းအဖွဲ့ ကိန်းသေ အတွက် a ပျော်ရည် စမ်းသပ်မှုမှ တန်ဖိုးများ D_L အတွက် ပျော်ရည်ထဲမှာ

Wilke-Chang equation သည် ရေတွင် အော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းမျ[illegible] ပျံ့နှံ့သွားခြင်းအတွက် ကျေနပ်ဖွယ် ခန့်မှန်းချက်များကို ပေးစွမ်းသော်လည်း အော်ဂဲနစ်ပျော်ဝင်မှုများတွင် ရေအတွက် မဟုတ်ပါ။

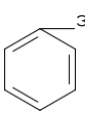
ဥပမာ ၈.၁၂

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ပျံ့နှံ့မှု ၏ ဖီနော ၌ အီသနောမှာ 20 8 C (၂၉၃ K)။

ဖြေရှင်းချက်

viscosity of အီသနော မှာ 20 8 Cၤ ၁.၂ mNs/m၂ ။

မော်လီကျူးဒြပ်ထု, 46.

Molar  ထံမှ ဇယား 8.6-

အသံအတိုးအကျယ် ၏

ဖီနော

စားပွဲ ၈.၆။ ဖွဲ့စည်းပုံ Molar Volumes အတွက် ပုံပိုးမှုများ၊ m ^{3} /kmol (Gambill၊ ၁၉၅၈)

			မော်လီ ကျူး အတွဲများ				
လေ	၀.၀၂၉၉	CO_2	၀.၀၃၄၀	H_2S	၀.၀၃၂၉	မဟုတ်ဘူး	၀.၀၂၃၆
တောင်ယာ	၀.၀၅၃၂	COS	၀.၀၅၁၅	Cl_2	၀.၀၇၁၅	N_2O	၀.၀၃၆၄
Cl_2	၀.၀၄၈၄	Br_2	၀.၀၁၄၃	N_2	၀.၀၃၁၂	အို့	၀.၀၂၅၆
CO	၀.၀၃၀၇	H_2O	၀.၀၁၈၉	NH_3	၀.၀၂၅၈	ဒီတော့	၀.၀၄၄၈
			ပြည်တော်သာ အတွဲများ				
အမျှ	၀.၀၃၀၅	F	၀.၀၀၈၇	P	၀.၀၂၇၀	Sn	၀.၀၄၂၃
Bi	၀.၀၄၈၀	Ge	၀.၀၃၄၅	Pb	၀.၀၄၈၀	ပြေပြတီ	၀.၀၃၅၇

တောင်ယာ၊	၀.၀၂၇၀	ဇ	၀.၀၀၃၇	၎	၀.၀၂၅၆	ဦး v	၀.၀၃၂၀
ဂ	၀.၀၁၄၈	Hg	၀.၀၁၉၀	Sb	၀.၀၃၄.၂	Zn	၀.၀၂၀၄
Cr	၀.၀၂၇၄	ငါ	၀.၀၃၇	စည်	၀.၀၃၂၀		

Cl၊ ဂိတ်, အဖြစ် ၌ RCl 0.0216

အလယ်အလတ်၊ အဖြစ် ၌ R—CHCl— R 0.0246

နိုက်ထရိုဂျင်၊ double- ချည်နှောင်ထားသော 0.0156

0.0162 ကဲ့သို့ triply bonded ဖြစ်သည်။

ပဏာမအမိုင်နိုအက်စစ်များတွင် RNH ၂ ၀.၀၁၀၅

၀.၀၀၈၅ ၌ အလယ်တန်း အamines၊ R_2NH 0.012

၀.၀၁၁၅

၌ တတိယတန်း အamines၊ R_3N 0.0108

အောက်ဆီဂျင်၊ မှလွဲ၍ အဖြစ် 0.0074 အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

၌ မီသိုင်း esters 0.0091

၌ မီသိုင်း ethers 0.0099

လက်မ ပိုမြင့်တယ်။ အီစတာများ၊ ethers 0.0110

လက်မ အက်ဆစ် 0.0120

လက်မ ပြည်ထောင်စု အတူ ၎၊ P N 0.0083

သုံးလက်စွပ် – 0.0060

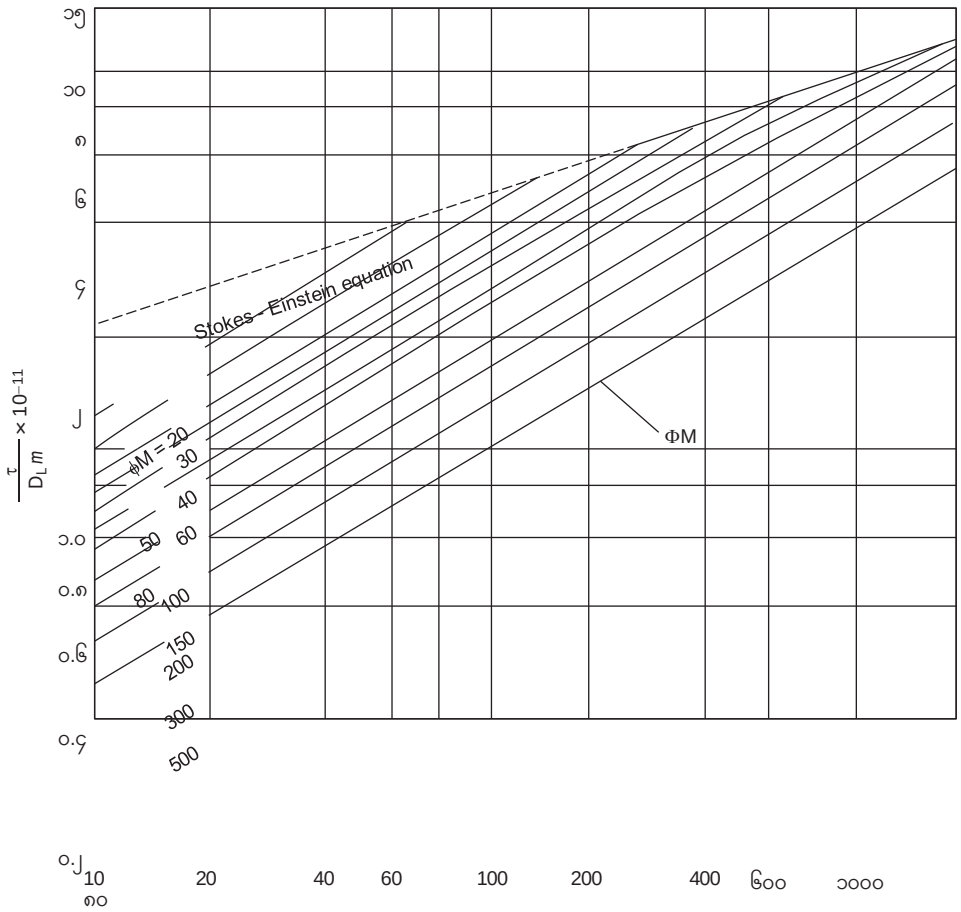
လေးလုံးပါလက်စွပ် —

အဖွဲ့ဝင်ငါးဦး လက်စွပ် –

ခြောက်ဦး လက်စွပ် အဖြစ် ၌ benzene၊ cyclohexane၊ pyridine — ၀.၀၁၅၀

Naphthalene လက်စွပ် — ၀.၀၃၀၀

Anthracene လက်စွပ် — ၀.၀၄၇၅



ပုံ ၈.၂။ ဟိ Wilke-Chang ဆက်စပ်မှု။

Atom	Vol.	မရှိ ၏	
C	၀.၀၁၄၈ × 6	=	0.0888
H	0.0037 × 6	=	0.0222
O	0.0074 × 1	=	0.0074
လက်စွပ်	– ၀.၀၁၅ × ၁	=	– ၀.၀၁၅
	စုစုပေါင်း	=	0.1034 m³/k mol

$$D_L = \frac{1.172 \times 10^{-12} (1.5 \times 46)^{0.5} \times 298}{1.2 \times 0.1034^{0.6}} = 7.4 \times 10^{-10} \text{m}^2/\text{s} \quad (8.22)$$

သမ္ဘာ တန်ဖိုး၊ ၈ × ၁၀ ⁻ ⁵ m ²/s၊ အမှား 16%။

8.13. မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု

မျက်နှာပြင်တင်းအားအတွက် စမ်းသပ်မှုတန်ဖိုးများကို ရှာဖွေရန် ခဲယဉ်းသည်။ အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ အရည် တစ် အသုံးဝင်သည်။ စုစည်းမှု စမ်းသပ်မှု၏ တန်ဖိုးများသည် အဲဒါ အားဖြင့်

Jasper (1972) သည် အရည်သန့် 2000 ကျော်ကို ဖုံးအုပ်ထားသည်။ Othmer *et al* ။ (၁၉၆၈) တွင် ဒြပ်ပေါင်း (၁၀၀) ခန့်ကို အမည်စာရင်းပေးသည်။

ရှိရင် ယုံကြည်စိတ်ချရသော တန်ဖိုးများ အရည်နှင့် အငွေ့၏ သိပ်သည်းဆကို ရရှိနိုင်ပါသည်၊ အုပ်စုပုံပိုးမှုနည်းလမ်း (Sugden, 1924) ဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်သော Sugden parachor မှ မျက်နှာပြင်တင်းအားကို ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

$$s = \frac{P_{ch}(r_L - r_v)^4}{\text{အဓိ}} \times 10^{-12} \qquad (8.23)$$

ဘယ်မှာလဲ။

γ = မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု၊ mJ/m^2 (dyne/cm);
P_{ch} = Sugden ၏ လေထီး၊
r_L = အရည် သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
r_v = သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ ပြည့်နှက် အငွေ့၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
အဓိ = မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက်;
γ ၊ r_L ၊ r_v အကဲဖြတ်သည်။ မှာ အဆိုပါ စနစ် အပူချိန်

ဟိ အငွေ့ သိပ်သည်းဆ နိုင်သည် ဖြစ် မစိုက် ဘယ်တော့လဲ အဲဒါ သည် သေးငယ်သည်။ နှိုင်းယှဉ် အတူ အဆိုပါ အရည် သိပ်သည်းဆ။

ဟိ Parachor နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ အဖွဲ့ ပုံပိုးမှုများ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၈.၇။

ဟိ နည်းလမ်း သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၈.၁၃။

၈.၁၃.၁။ အရောအနှော

ဟိ မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု ၏ a အရောအနှော သည် မရှိသလောက် a ရိုးရှင်းသော လုပ်ဆောင်ချက် ၏ ဖွဲ့စည်းမှု။ သို့သော်၊ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များအတွက် အကြမ်းဖျင်းတန်ဖိုးကို linear ဆက်နွယ်မှုဟု ယူဆခြင်းဖြင့် တွက်ချက်နိုင်သည်-

$$s_m = s_1 x_1 + s_2 x_2 \ldots \qquad (၈.၂၄)$$

စားပွဲ ၈.၇။ ပုံပိုးကူညီမှု ရန် Sugden ၏ Paracho for သဘာဝမြေဩ ဒြပ်ပေါင်းများ (Sugden, 1924)

တမ်၊ အဖွဲ့ သို့မဟုတ် ဘွန်း	ပုံပိုးကူညီမှု	တမ်၊ အဖွဲ့ သို့မဟုတ် ဘွန်း	ပုံပိုးကူညီမှု
ဂ	၄.၈	စည်	25.0
ဓ	၁၇.၁	အယ်လ်	၃၈.၆
ဓ in (အို)	၁၁.၃	Sn	၅၇.၉
အို	20.0	အမှု	၅၀.၁
အို ၂ ၌ အီစတာများ၊ အက်ဆစ်	60.0	နှစ်ချက် ငွေချေးစာချုပ်- ဂိတ်	
N	၁၂.၅	2,3- ရာထူး	၂၃.၂
γ	၄၈.၂	၃၄- ရာထူး	

P	၃၇.၇	သုံးဆ နှောင်ကြိုး	၄၆.၆
F	.၂၅.၇	ကွင်း	
Cl	၅၄.၃	၃- အဖွဲ့ဝင်	၁၆.၇
တောင်ယာ၊	၆၈.၀	4- အဖွဲ့ဝင်	၁၁.၆
ငါ	၉၁.၀	၅- အဖွဲ့ဝင်	၈.၅
Se	၆၂.၅	၆- အဖွဲ့ဝင်	၆.၁

ဘယ်မှာလဲ။

s_m = မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု ၏ အရောအနှော;
$s_၁$၊ $s_၂$ = မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု အစိတ်အပိုင်းများ ;
$x_၁$၊ $x_၂$ = အစိတ်အပိုင်း mol အပိုင်းအစများ

ဥပမာ ၈.၁၃

သန့်စင်မီသနော၏ မျက်နှာပြင်တင်းအားကို 20 8 C၊ သိပ်သည်းဆ 791.7 kg/m ^{3}၊ မော်လီကျူး အလေးချိန် 32.04 တွင် ခန့်မှန်းတွက်ချက်ပါ။

ဖြေရှင်းချက်

တွက်ချက်မှု ၏ လေထီး၊ CH_3OH၊ စားပွဲ ၈.၇။

အဖွဲ့လိုက် ပံ့ပိုးကူညီမှု				မရှိ
C	၄.၈	×	1	= ၄.၈
H— အို	၁၁.၃	×	1	= ၁၁.၃
H— C	၁၇.၁	×	3	= ၅၁.၃
O	20.0	×	1	= 20.0
				စုစုပေါင်း = ၈၇.၄

$$s = \frac{၈၇ ॥ ၄ \times ၇၉၁ ॥ ၃}{32.04} \times 10^{-12} = \underline{21.8\ mJ/m^{၂}} \qquad (8.23)$$

သမ္ဘာ တန်ဖိုး ၂၂.၅ mJ/m^{၂}။

8.14. အရေးပါတဲ့ အဆက်မပြတ်များ

ဆက်စပ်မှုရှိသော ခန့်မှန်းနည်းများအတွက် အရေးကြီးသော အပူချိန်နှင့် ဖိအားတန်ဖိုးများ လိုအပ်ပါသည်။ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ အတူ အဆိုပါ လျော့ချ အခြေအနေများ အဲဒါသည် ကိုလည်း အရေးကြီးတယ်။ ရန် သိတယ် ။ ဝေဖန် အခြေအနေများ ဘယ်တော့လဲ လျှောက်ထားခြင်း။ ညီမျှခြင်း ၏ ပြည်နယ် နည်းလမ်းများ၊ အဖြစ် အချို့ ၏ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း ပြည်နယ် မော်ဒယ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ စိတ်မချရပါ။ နီးစပ် ရန် အဆိုပါ ဝေဖန် အမှတ်။ သမ္ဘာ တန်ဖိုးများ အတွက် အကြောင်းအရာ များစွာကို လက်စွဲစာအုပ်များနှင့် နောက်ဆက်တွဲ C. Critical တွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ သုံးသပ်ချက် စာပေ၏ on ဝေဖန် ကိန်းသေများ နှင့် အနှစ်ချုပ် ၏ ရွေးချယ်ထားသည်။ တန်ဖိုးများ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ Kudchadker et al မှ အော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများအတွက် (1968)၊ နှင့် Mathews (1972)၊ ဇီဝဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများအတွက်။ အစောပိုင်းသုံးသပ်ချက်ကို Kobe and Lynn (1953) မှထုတ်ဝေခဲ့သည်။

ယုံကြည်စိတ်ချရသော စမ်းသပ်မှုတန်ဖိုးများကို ရှာမတွေ့ပါက၊ ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်အများစုအတွက် လုံလောက်သောတိကျမှုရှိသော အရေးကြီးသောကိန်းသေများကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် နည်းစနစ်များကို ရရှိနိုင်ပါသည်။ အော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများအတွက် Lydersen ၏နည်းလမ်းကိုပုံမှန်အားဖြင့်အသုံးပြုသည် (Lydersen, 1955) ။

$$\frac{T_b}{T_c} = \frac{T}{[0.2(6/7) + SD\ T - (SD\ T)]} \quad (8.25)$$

$$P_c = \frac{RT_c}{(0.291 + SD\ P)^2} \quad (8.26)$$

$$Vc = 0.09 + SD\ V \quad (8.27)$$

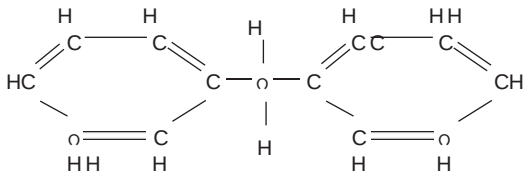
ဘယ်မှာလဲ။

T_c = ဝေဖန် အပူချိန်၊ K;
P_c = ဝေဖန် ဖိအား၊ atm (၁.၀၁၃၃ ဘား);
v = အံသွား အသံအတိုးအကျယ် မှာ အဆိုပါ ဝေဖန် အခြေအနေများ၊ $m^3/kmol$;
T_b = ပုံမှန် ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်၊ K;
အမ် = ဆွေမျိုး မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက်;
D T = ဝေဖန် အပူချိန် တိုးမြင့်၊ စားပွဲ ၈.၈;
D P = ဝေဖန် ဖိအား တိုးမြင့်၊ စားပွဲ ၈.၈;
D V = အံသွား အသံအတိုးအကျယ် တိုးမြင့်၊ စားပွဲ ၈.၈;

Fedons (1982) သည် အရေးကြီးသော အပူချိန်ကို ခန့်မှန်းရန် ရိုးရှင်းသော နည်းလမ်းကို ပေးသည်။ မဟုတ်ဘူး လိုအပ်သည် a ဗဟုသုတ ၏ အဆိုပါ ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ် ၏ အဆိုပါ ထမင်း။

ဥပမာ ၈.၁၄

Lydersen ၏နည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ diphenylmethane အတွက် အရေးကြီးသော ကိန်းသေများကို ခန့်မှန်းပါ။ ပုံမှန် ရေဆူမှတ် 537.5 K၊ မော်လီကျူးထုထည် 168.2၊ တည်ဆောက်ပုံဖော်မြူလာ-



ဖြေရှင်းချက်

V ၏စုစုပေါင်းပုံပိုးကူညီ မှုအဖွဲ့	နံပါတ်	D T	D P	D
H—C— (လက်စွပ်)	၁၀	၀.၁၁	၁.၅၄	၀.၃၇
-C— (လက်စွပ်)	၂	၀.၀၂၂	၀.၃၀၈	၀.၀၇၂
—CH 2—1		၀.၀၅	၀.၂၂၃	၀.၀၅ ၅
		၎ ၀.၁၅၂	၂.၀၇၅	၀.၄၉ ၇

$$T_c = \frac{\text{၅၃၇ ။ ၅}}{(\text{၀ . ၅၆၇} + \text{0 . ၁၅၂} - \text{0 . ၁၅၂}_{\text{၂}})} = \text{~~၃၂၂၄~~}$$

စမ်းသပ်မှု တန်ဖိုး ၇၆၇ ကျပ်၊

$$P_{ဝ} = \frac{၁၆၈ ။ ၂}{(၀။ ၃၄ + ၂ ။ ၀၇၅)^{၂}} = \underline{၂၈ ။ ၈ \text{ atm}}$$

စမ်းသပ်မှု တန်ဖိုး ၂၈ ။ ၂ atm၊

$$ဂး = 0 . ၀၄ + 0 . ၄၉၇ = \underline{\underline{0 . ၅၁၇ \text{ m}^3 / \text{ kmol}}}$$

	ΔT	ΔP	ΔV		ΔT	ΔP	ΔV
Non-ring increments							
—CH_3	0.020	0.227	0.055	$=\overset{\vert}{C}-$	0.0	0.198	0.036
$-\overset{\vert}{CH_2}$	0.020	0.227	0.055	$=C=$	0.0	0.198	0.036
$-\overset{\vert}{\underset{\vert}{CH}}$	0.012	0.210	0.051	$\equiv CH$	0.005	0.153	0.036*
				$\equiv C-$	0.005	0.153	0.036*
$-\overset{\vert}{\underset{\vert}{C}}-$	0.00	0.210	0.041	H	0	0	0
$=CH_2$	0.018	0.198	0.045				
$=\overset{\vert}{CH}$	0.018	0.198	0.045				
Ring increments							
$-CH_2-$	0.013	0.184	0.0445	$=\overset{\vert}{CH}$	0.011	0.154	0.037
$-\overset{\vert}{\underset{\vert}{CH}}$	0.012	0.192	0.046	$=\overset{\vert}{C}-$	0.011	0.154	0.036
$-\overset{\vert}{\underset{\vert}{C}}-$	−0.007*	0.154*	0.031*	$=C=$	0.011	0.154	0.036
Halogen increments							
—F	0.018	0.224	0.018	—Br	0.010	0.50*	0.070*
—Cl	0.017	0.320	0.049	—I	0.012	0.83*	0.095*
Oxygen increments							
—OH (alcohols)	0.082	0.06	0.018*	$-\overset{\vert}{CO}$ (ring)	0.033*	0.2*	0.050*
—OH (phenols)	0.031	−0.02*	0.030*	$\overset{\vert}{HC}=O$ (aldehyde)	0.048	0.33	0.073
—O— (non-ring)	0.021	0.16	0.020	—COOH (acid)	0.085	0.4*	0.080
—O— (ring)	0.014*	0.12*	0.080*	—COO— (ester)	0.047	0.47	0.080
$-\overset{\vert}{C}=O$ (non-ring)	0.040	0.29	0.060	=O (except for combinations above)	0.02*	0.12*	0.011*
Nitrogen increments							
$-NH_2$	0.031	0.095	0.028	$-\overset{\vert}{N}-$ (ring)	0.007*	0.013*	0.032*
$-\overset{\vert}{NH}$ (non-ring)	0.031	0.135	0.037*	—CN	0.060*	0.36*	0.080*
$-\overset{\vert}{NH}$ (ring)	0.024*	0.09*	0.027*	$-NO_2$	0.055*	0.42*	0.078*
$-\overset{\vert}{N}-$ (non-ring)	0.014	0.17	0.042*				

(ဆက်ရှုန်)

စားပွဲ ၈.၈။ ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ အဆက်မပြတ် တိုးများလာသည်။ (လီဒါဆင်၊ ၁၉၅၅)—ဆက်ရန်

	ΔT	ΔP	ΔV		ΔT	ΔP	ΔV
Sulphur increments							
—SH	0.015	0.27	0.055	—S—(ring)	0.008*	0.24*	0.045*
—S—(non-ring)	0.015	0.27	0.055	S	0.003*	0.24*	0.047*
Miscellaneous							
—Si—	0.03		0.54*	—B—		0.03*	

Dashes represent bonds with atoms other than hydrogen.
Values marked with an asterisk are based on too few experimental points to be reliable.

8.15. စိတ်အားထက်သန်မှု ၏ တုံ့ပြန်ခြင်း။ AND စိတ်အားထက်သန်မှု ၏ ဖွဲ့စည်းမှု

Enthalpies of reaction (တုံ့ပြန်မှုအပူများ) တုံ့ပြန်မှုများအတွက် အသုံးပြုသည်။ ၌ စီးပွားဖြစ်ထုတ်လုပ်မှု ဓာတုပစ္စည်းများ နိုင်သည် များသောအားဖြင့် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ စာပေ။ Stephenson (၁၉၆၆)၊ သူ့စာအုပ်တွင်ဖော်ပြထားသော ထုတ်လုပ်မှုလုပ်ငန်းစဉ်အများစုအတွက် တန်ဖိုးများပေးသည်။

အခန်း 3၊ အပိုင်း 3.10 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ဓာတ်ပြုခြင်းနှင့် ထုတ်ကုန်များဖွဲ့စည်းခြင်း၏ အပူများမှ တုံ့ပြန်မှုအပူများကို တွက်ချက်နိုင်သည် ။ ဖွဲ့စည်းခြင်းအတွက် စံတန်ဖိုးများ ပိုအဖြစ်များတယ်။ ဓာတုပစ္စည်းများကိုပေးသည်။ အမျိုးမျိုး လက်စွဲစာအုပ်များ; ကြည့်ပါ။ နောက်ဆက်တွဲ C. လုပ်ငန်းစဉ်၏ အပူချိန်နှင့် ဖိအားအပေါ် တုံ့ပြန်မှု၏ အပူကို ပြုပြင်ရန် ဂရုပြုရပါမည်။ ဖွဲ့စည်းခြင်းနှင့် လောင်ကျွမ်းခြင်းဆိုင်ရာ အပူများဆိုင်ရာ အသုံးဝင်သော ဒေတာအရင်းအမြစ်တစ်ခု Domalski (1972) မှ စာပေဝေဖန်သုံးသပ်ချက်ဖြစ်သည်။

ဘင်ဆင် ရှိသည်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ a အသေးစိတ် အဖွဲ့ ပံ့ပိုးကူညီမှု နည်းလမ်း အတွက် အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ဖွဲ့စည်းခြင်း၏အပူ; Benson (1976) နှင့် Benson et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၆၉)။ တိကျမှုကို သူခန့်မှန်းသည်။ ၏ အဆိုပါ နည်းလမ်း ရန် ဖြစ် ထံမှ + ၂.၀ kJ/mol အတွက် ရိုးရှင်းသော ဓာတ်များ၊ အကြောင်း + ၁၂ မြင့်မားသောအစားထိုးဒြပ်ပေါင်းများအတွက် kJ/mol။ Benson ၏နည်းလမ်းနှင့် ဖွဲ့စည်းခြင်းအပူများကို ခန့်မှန်းခြင်းအတွက် အခြားအုပ်စုလိုက်ပံ့ပိုးမှုနည်းလမ်းများကို Reid et al မှ ဖော်ပြထားပါသည်။ (၁၉၈၇)။

8.16. အဆင့် EQUILIBRIUM ဒေတာ

Phase equilibrium data သည် အဆင့်များကြား အာရုံစူးစိုက်မှု ကွာခြားချက်များအပေါ် မူတည်သော ခွဲထွက်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်အားလုံးကို ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရန်အတွက် လိုအပ်ပါသည်။

8.16.1. သမ္မ ဒေ

စမ်းသပ်ဒေတာသည် ထောင်ပေါင်းများစွာသော ဒွိစုံနှင့် အစိတ်အပိုင်းများစွာအတွက် ထုတ်ဝေထားသည်။ စနစ်များ။ လုံးဝနီးပါး အားလုံး အဆိုပါ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ စမ်းသပ်မှု ဒေတာ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ စုဆောင်းခဲ့သည်။

DECHEMA အင်္ဂေ့-အရည်နှင့် အရည်-အရည်များပါရှိသော အတွဲများထဲတွင် အတူတကွ ဒေတာ စုဆောင်းခြင်း။ (DECHEMA၊ ၁၉၇၇)။ ဟိ စာအုပ်များ အားဖြင့် ချူး et အယ်လ်။ (၁၉၅၆)၊ Hala et အယ်လ်။ (၁၉၆၈၊ ၁၉၇၃)၊ Hirata et al။ (1975) နှင့် Ohe (1989၊ 1990) တို့သည်လည်း အသုံးဝင်သောအရင်းအမြစ်များဖြစ်သည်။

8.16.2. အဆင့် မျှခြေ

သာမိုဒိုင်းနမစ်စံသတ်မှတ်ချက် Multicompo-nent အရောအနှော၏ အဆင့်နှစ်ဆင့်ကြား မျှခြေသည် အစိတ်အပိုင်းတိုင်းအတွက်၊ *i*

$$f_i^{v} \frac{1}{4} f_i^{\mathcal{G}} \qquad (၈.၂၈)$$

ဘယ်မှာလဲ။ f^{v} သည် အဆိုပါ အင်္ဂေ့အဆင့် ပြေးလွှားခြင်း နှင့် $f^{\mathcal{G}}$ သည် အဆိုပါ အရည်-အဆင့် ပြေးလွှားခြင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း $\mathcal{C}l$:

$$f_i^{v} \frac{1}{4} P \mathrm{f}_i y_i \qquad (၈.၂၉)$$

နှင့်

$$f_{\mathcal{C}l}^{\mathcal{G}} \frac{1}{4} f_{\mathcal{C}l}^{OL} \mathrm{g}_i x_i \qquad (8.30)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$P \frac{1}{4}$ စုစုပေါင်း စနစ် ဖိအား;
$\mathrm{f}_i \frac{1}{4}$ အင်္ဂေ့ fugacity ကိန်းဂဏန်း
$y_{\mathcal{C}l} \frac{1}{4}$ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အစိတ်အပိုင်း $\mathcal{W}$ ၌ အဆိုပါ အင်္ဂေ့ အဆင့်;
$f_i^{OL} \frac{1}{4}$ စံပြည်နယ် fugacity ၏ အဆိုပါ သန့်စင်သော အရည်;
$\mathrm{g}_i \frac{1}{4}$ အရည်-အဆင့် လှုပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်း
$x_i \frac{1}{4}$ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အစိတ်အပိုင်း $\mathcal{W}$ ၌ အဆိုပါ အရည် အဆင့်;

အစားထိုးခြင်း။ ထံမှ ညီမျှခြင်း ၈.၂၉ နှင့် ၈.၃၀ ထဲသို့ ညီမျှခြင်း ၈.၂၈ နှင့် ပြန်လည်စီစဉ်ပေးသည်။

$$\mathcal{C}lK\frac{y}{\mathcal{W}} \frac{1}{4} \frac{\gamma_{L\mathcal{C}l}f}{P\mathrm{f}_i} \frac{1}{4} x \qquad (၈.၃၁)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$K_{\mathcal{W}}$ သည် အဆိုပါ ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ကိန်းဂဏန်း (ထို K တန်ဖိုး);
f_i နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ တစ်ခု သင့်လျော်သော ညီမျှခြင်း ၏ ပြည်နယ် (ကြည့် အပိုင်း ၈.၁၆.၃);
f_i^{OL} နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အသုံးအနှုန်း-

$$f_i \frac{1}{4} P_i \mathrm{f}_i \exp \frac{(P-P_i^{*})}{} \frac{\mathcal{G}}{i} \qquad OL \quad o \; q \quad)$$

ဘယ်မှာလဲ။

(၈ . ၃၂)

P_i^o ¼ အဆိုပါ စင် အစိတ်အပိုင်း အငွေ့ ဖိအား (ဘယ်ဟာ နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ
အန်တိုနီ ညီမျှခြင်း; အပိုင်း ၈.၁၁ ကိုကြည့်ပါ), N/m ^{2};
f $\hat{}_i$ ¼ အဆိုပါ ပြေးလွှားခြင်း ကိန်းဂဏန်း ၏ အဆိုပါ စင် အစိတ်အပိုင်း စ္ပ မှာ ရှိ;
v_i^{ℓ} ¼ အဆိုပါ အရည် အံသွား ထုထည်၊ m ^{3}/mol ။

ညီမျှခြင်း 8.32 တွင် ကိန်းဂဏန်းကိန်းဂဏန်းအား *Poynting correction* နှင့်
လူသိများသည်။ liquid-phase fugacity အပေါ်ဖိအားသက်ရောက်မှုများအတွက်
ပြုပြင်ပေးသည်။

f $_i^o$ သည် တွက်ချက်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ ညီမျှခြင်း ၏ ပြည်နယ် သုံးတယ်။ ရန် တွက်ချက် f .
အဘို့ စနစ်များ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အငွေ့အဆင့် မစုံလင်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး သိသာထင်ရှားသော၊ ညီမျှခြင်း
၈.၃၂ လျော့နည်းစေသည်။ ရန် အဆိုပါ ရင်းနှီးသည်။ Raoult ရဲ့ဥပဒေ ညီမျှခြင်း-

$$K_{ij} = \frac{\gamma_i P_i^o}{P} \qquad (၈.၃၃)$$

ဆွေမျိုး တည်ငြိမ်မှု

ဟိ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု ၏ အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခု နိုင်သည် ဖြစ် အဖြစ်ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဆိုပါ အချိုး ၏ သူတို့ရဲ့ K တန်ဖိုးများ-

$$a_{ij} = \frac{K_{ij}}{K_{ji}} \qquad (၈.၃၄)$$

အဘို့ စံပြ အရောအနှောများ (နာခံခြင်း။
Raoult ရဲ့ဥပဒေ):

$$K_i = \frac{P_i^o}{P} \qquad (၈.၃၅)$$

နှင့်

$$a_{ij} = \frac{K_i^o}{K_j^o} = \frac{P_i^o}{P_j^o} \qquad (၈.၃၆)$$

ဘယ်မှာလဲ။ K^o နှင့် K^o ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ စံပြ K တန်ဖိုးများ အတွက် အစိတ်အပိုင်းများ i နှင့် j

8.16.3. ညီမျှခြင်း ၏ ပြည်နယ်

State equation သည် တကယ့်အရည်အတွက် အပူချိန်၊ ဖိအားနှင့် အံသွားထုထည်တို့ကို ဆက်စပ်ပေးသော အကွာရာသန်ျာအသုံးအနှုန်းတစ်ခုဖြစ်သည်။

ကွဲပြားခြားနားသော ရှုပ်ထွေးမှုအခြေအနေများ၏ ညီမျှခြင်းများစွာကို တီထွင်ခဲ့သည်။ ဘယ်သူမှ ညီမျှခြင်း မရှိပါဘူး။ သည် လုံလုံလောက်လောက် တိကျသည်။ ရန် ကိုယ်စားပြုသည်။ အားလုံး အစစ်အမှန် ဓာတ်ငွေ့များ အောက်မှာ အားလုံး အခြေအနေများ ဟိ ညီမျှခြင်း ၏ ပြည်နယ် အများဆုံး မကြာခဏ သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ခွဲထွက်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များကို ဤကဏ္ဍတွင် ဖော်ပြထားသည်။ လက်တွေ့ညီမျှခြင်းအား ပုံဥပမာတစ်ခုအနေဖြင့် Redlich-Kwong

ညီမျှခြင်းတစ်ခုအတွက် သာ ပေးထားသည် ။ နိုင်ငံတော်ရဲ့ ညီမျှခြင်းတွေဟာ ပုံမှန်ပါပဲ။ ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ သုံးပြီး ကွန်ပျူတာအကူအညီ ဒီဇိုင်း အထုပ်များ; ကြည့်ပါ။ အခန်း ၁၁။ အဘို့ အသေးစိတ် အခြားညီမျှခြင်းများ၏ ကိုးကားချက် သို့မဟုတ် Reid et al ၏ စာအုပ်များကို ကိုးကား၍ တိုင်ပင်ပါ။ (1987), Prausnitz et al. (၁၉၉၈) နှင့် Walas (၁၉၈၅)။ လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းတစ်ခုအတွက အသုံးပြုရန် အကောင်းဆုံးညီမျှခြင်းကို ရွေးချယ်ရန် ဇယား 8.10 နှင့် ပုံ 8.4 ကို ကိုးကားပါ။

Redlich–Kwong ညီမျှခြင်း (R– K)

Redlich-Kwong ညီမျှခြင်းသည် ပိုမိုရင်းနှီးသော Van der Waal ၏ညီမျှခြင်း၏ တိုးချဲ့မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ Redlich-Kwong equation သည်

$$P = \frac{PT}{v - b} \times \frac{a}{T^{1/2} V (V + ခ)} \qquad (၈.၃၇)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$a = ၀.၄၂၇ \, R^2 T_c^{2.5} / P_c$;
$ခ = ၀.၀၈၆၆၄ \, R T_c / P_c$;

P ¼ ဖိအား;
v ¼ အသံအတိုးအကျယ်။

ဟိ RK ညီမျှခြင်း သည် မဟုတ်ဘူး သင့်လျော်သည်။ အတွက် အသုံးပြု အနီး အဆိုပါ ဝေဖန် ဖိအား ($P_r > 0.8$)၊ သို့မဟုတ် အရည် အတွက် (Redlich and Kwong, 1949)။

Redlich–Kwong–Soave ညီမျှခြင်း (RK– S)

ဖော်စက် (၁၉၇၂)၊ မွမ်းမံထားသည်။ အဆိုပါ RK ညီမျှခြင်း ရန် တိုးချဲ့ ၎င်း၏ အသုံးဝင်မှု ရန် အဆိုပါ ဝေဖန် ဒေသနှင့် အရည်များနှင့် အသုံးပြုရန်။

Benedict–Webb–Rubin (BWR) ညီမျှခြင်း

ဟိ Benedict-Webb-Rubin ညီမျှခြင်း ရှိသည်။ ရှစ် ပင်ကိုယ် ကိန်းသေများ နှင့် ပေးသည်။ တိကျသောခန့်မှန်းချက်များ အတွက် အငွေ့ နှင့် အရည်-အဆင့် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ။ အဲဒါ နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်နှင့် ရေတို့နှင့်အတူ အပေါ့စား ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ ရောနှောခြင်း (Benedict et al., 1951)။

Lee–Kesler–Plocker (LKP) ညီမျှခြင်း

လီး နှင့် Kesler (၁၉၇၅)၊ တိုးချဲ့ အဆိုပါ BWR ညီမျှခြင်း ရန် a ပိုကျယ်တယ်။ မျိုးစုံ ၏ ဆက်စပ်ပြည်နယ်များ၏နိယာမကို အသုံးပြု. နည်းလမ်းကို Plocker et al မှ ထပ်မံမွမ်းမံခဲ့သည်။ (၁၉၇၈)။

Chao–Seader ညီမျှခြင်း (C– S)

Chao-Seader ညီမျှခြင်းသည် အပေါ့စား ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များနှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်အတွက် တိကျသော ခန့်မှန်းချက်များကို ပေးစွမ်းသော်လည်း အပူချိန 530 K အောက်တွင်သာ ကန့်သတ်ထားသည်။ Chao and Seader (1961) ကိုကြည့်ပါ။

Grayson–Streed ညီမျှခြင်း (G– S)

Grayson and Streed (1963) သည် ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကြွယ်ဝသော အရောအနှောများနှင့် ဖိအားမြင့်ပြီး အပူချိန်မြင့်စနစ်များအတွက် CS ညီမျှခြင်းကို တိုးချဲ့ခဲ့သည်။ ဘား 200 နှင့် 4700 K အထိ အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Peng–Robinson ညီမျှခြင်း (P– R)

Peng-Robinson equation သည် RKS equation of state နှင့် ဆက်စပ်နေပြီး အရေးပါသောအချက်အနီး RKS ညီမျှခြင်းရှိ မတည်မငြိမ်မှုကို ကျော်လွှားရန် တီထွင်ထားပါသည်။ Peng and Robinson (1976) ကိုကြည့်ပါ။

အညိုု ၁၀ ကျပ် ညီမျှခြင်း (ခ– ကျပ် ၁၀)

K ကို ကန့်သတ်ချက်လေးခုနှင့် ဆက်စပ်ပေးသည့် နည်းလမ်းကို တီထွင်ခဲ့သည် - အစိတ်အပိုင်း၊ ဖိအား၊ အပူချိန်နှင့် ပေါင်းစပ်မှု။ ဖိအား။ ဟိ ပေါင်းဆုံခြင်း။ ဖိအား သည် အဆိုပါ ဖိအား မှာ ဘယ်ဟာ အားလုံး *K* တန်ဖိုးများ တတ်သည်။ ရန်

1. BK ₁₀ ညီမျှခြင်းအား ဖိအားနည်းစေရန် ကန့်သတ်ထားပြီး ၎င်း၏အသုံးပြုမှုကို ယေဘူယျအားဖြင့် ဖုန်စုပ်စက်များတွင် ကန့်သတ်ထားသည်။

8.16.4. ဆက်စပ်မှု အတွက် အရည်–အဆင့် လှုပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်းများ

Liquid-phase activity coefficient, γ_i, သည် ဖိအား၊ အပူချိန်နှင့် အရည်တို့၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဖွဲ့စည်းမှု။ မှာ အခြေအနေများ အဝေး ထံမှ အဆိုပါ ဝေဖန် အခြေအနေများ၊ အဲဒါ သည် နီးပါး

ဖိအားကင်းလွတ်ပြီး ပေါင်းခံမှုတွင် ပုံမှန်ကြုံတွေ့ရသည့် အပူချိန်အကွာအဝေးတွင်၊ အပူချိန်၏ သီးခြားအဖြစ် ယူနိုင်သည်။

လှုပ်ရှားမှုကိန်းဂဏန်းများ၏ မှီခိုမှုကို ကိုယ်စားပြုရန်အတွက် ညီမျှခြင်းများစွာကို တီထွင်ထားပါသည်။ on အရည် ဖွဲ့စည်းမှု။ သာ အဲဒါတွေ ၏ အများဆုံး အသုံးပြု ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ခွဲထွက်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များကို ဆောင်ရွက်ပေးမည်ဖြစ်ပါသည်။ လှုပ်ရှားမှု coeffients ညီမျှခြင်းများအတွက် အသေးစိတ်ဆွေးနွေးမှု နှင့် သူတို့ရဲ့ ဆွေမျိုး ကုသိုလ်၊ ကိုးကား ရန် အဆိုပါ စာအုပ်များ အားဖြင့် ခရိတ် et အယ်လ်။ (၁၉၈၇)၊ Prausnitz et အယ်လ်။ (၁၉၉၈)၊ Walas (၁၉၈၅)၊နှင့် Null (၁၉၇၀)။

ပြောချင်သည် ညီမျှခြင်း

ဟိ ညီမျှခြင်းတိုးတက်ခဲ့သည်။ Wilson အားဖြင့် (၁၉၆၄)၊ သည် အဆင်ပြေတယ်။ အသုံးပြု ၌ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း-

$$\ln \gamma_k = 1 - \ln\left(\sum_{j=1}^{n} x_j A_{kj}\right) - \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i A_{ik}}{\sum_{j=1}^{n} x_j A_{ij}} \qquad (8.29)$$

ဝယ်တယ်။

ဘယ်မှာလဲ။

γ_k = လှုပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်း အတွက် အစိတ်အပိုင်း k ;
A_{ij}, A_{ji} = Wilson coefficients (A တန်ဖိုးများ) ဒွိစုံအတွဲ i, j ; n
= အစိတ်အပိုင်းအရေအတွက်။

Wilson equation သည် အလွန်ပြင်းထန်သော မဟုတ်သော စနစ်များအတွက် အကျွမ်းတဝင်ရှိသော Van-Laar နှင့် Margules ညီမျှခြင်းထက် သာလွန်သည်၊ သို့သော် အခြားသော suffix equation သုံးခုကဲ့သို့၊ ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ကိုယ်စားပြုသည်။ စနစ်များ အဲဒါ ပုံစံ နှစ်ခု အရည် အဆင့်များ ၌ အဆိုပါ အာရုံစူးစိုက်မှုအကွာအဝေး။

Wilson coefficients များကိုသာ အသုံးပြု၍ multicomponent စနစ်များအတွက် မျှခြေဖွဲ့စည်းမှုများအား တွက်ချက်ရန် အသုံးပြုနိုင်ကြောင်း၊ ရရှိခဲ့သည်။ အတွက် အဆိုပါ ဒွိ အဲဒါကို တွဲတယ်။ ပါဝင်သည်။ အဆိုပါ multicomponent အရောအနှော။ ရာပေါင်းများစွာသော binary စနစ်များအတွက် Wilson coefficients ကို DECHEMA အင်ွေ့- အရည် ဒေတာစုဆောင်းခြင်း (DECHEMA, 1977) နှင့် Hirata (1975) တို့တွင် ပေးပါသည်။ Hirata က နည်းလမ်းတွေပေးတယ်။ အတွက် တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ ပြောချင်သည်

ကိန်းဂဏာန်းများ ထံမှ အငွေ့-အရည် မျှခြေ အတွေ့အကြုံ စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်။

ကျပန်းမဟုတ်သော နှစ်ယောက် အရည် (NRTL) ညီမျှခြင်း

ဟိ NRTL ညီမျှခြင်း ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အားဖြင့် Renon နှင့် Prausnitz ကျော်လွှားသည်။ အဆိုပါ Wilson equation ၏ အားနည်းချက်မှာ immiscible systems များနှင့် သက်ဆိုင်ပါသည်။ ကြိုတင်ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ အဆင့် သီကုံးသည်။ အတွက် အငွေ့-အရည် နှင့် အရည်-အရည် စနစ်များ။

တစ်လောကလုံး ဓာတုအမည်ခံ (UNIQUAC) ညီမျှခြင်း

Abrams နှင့် Prausnitz မှတီထွင်ခဲ့သော UNIQAC ညီမျှခြင်းအား အများအားဖြင့် နှစ်သက်သည် ။ NRTL ညီမျှခြင်း အဆိုပါ ကွန်ပျူတာအကူအညီ ဒီဇိုင်း ၏ ခွဲခွာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များ။ အဲဒါ သည် miscible နှင့် immiscible systems များအတွက် သင့်လျော် ပြီး vapor-liquid နှင့် liquid- liquid systems များအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ Wilson နှင့် NRTL ညီမျှခြင်းများကဲ့သို့ မျှခြေပေါင်းစပ်မှုများ၊ အတွက် a အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ အရောအနှော နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်းသည်။ ထံမှ စမ်းသပ်မှု ဒေတာ အတွက် ဒွိစုံ အတွဲများ အဲဒါ ပါဝင်သည်။ အဆိုပါ အရောအနှော။ ထို့အတူ၊ ၌ အဆိုပါ မရှိခြင်း။ ၏ စမ်းသပ်မှု ဒေတာ အတွက်

ဒွိစုံအတွဲများ၊ UNIQUAC ညီမျှခြင်းတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် ကိန်းဂဏန်းများကို အုပ်စုပုံပိုးမှုနည်းလမ်းဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်သည်- UNIFAC ၊ နောက်အပိုင်းတွင်ဖော်ပြထားသော၊

ဟိ UNIQAC ညီမျှခြင်း သည် မဟုတ်ဘူး ဒီမှာပေးထားတယ်၊ အဖြစ် ၎င်း၏ အကွာရာသခ်ၤာ ရွုပ်ထွေးမှုကို ဟန့်တားထားသည်။ ၎င်းကို manual တွက်ချက်ရာတွင် အသုံးပြုသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ၎င်းကို ဒီဇိုင်း သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော်ပရိုဂရမ်တွင် လုပ်ရိုးလုပ်စဉ် ခွဲတစ်ခုအဖြစ် အသုံးပြုသည်။ ညီမျှခြင်းအသေးစိတ်အတွက် Reid မှ စာသားများကို ဖတ်ရှုပါ။ et al ။ (1987), Prausnitz et al. (၁၉၉၈) သို့မဟုတ် Walas (၁၉၈၅)။

ဒွိစုံအတွဲများအတွက် UNIQUAC ကိန်းသေများအတွက် အကောင်းဆုံးဒေတာအရင်းအမြစ်မှာ DECHEMA ဖြစ်သည်။ အငွေ့-အရည် နှင့် အရည်-အရည် ဒေတာ စုဆောင်းခြင်း။ (DECHEMA၊ ၁၉၇၇)။

8.16.5. အဟော ၏ အငွေ့–အရည် မျှခြေ

ဒီဇိုင်နာဟာ ဒီဇိုင်းကို ဘယ်လိုရှေ့ဆက်ရမလဲဆိုတဲ့ ပြဿနာနဲ့ မကြာခဏ ကြုံရတတ်ပါတယ်။ ၏ a ခွဲခွာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ် မပါဘဲ လုံလောက်ပါတယ်။ စမ်းသပ်မှု ဆုံးဖြတ်သည်။ မျှခြေဒေတာ။ အခိုးအငွေ့-အရည်မျှခြေ (VLE) ဒေတာကို ခန့်မှန်းခြင်းနှင့် စမ်းသပ်တန်ဖိုးများကို အပိုဆောင်းခြင်းအတွက် အချို့သောနည်းပညာများကို ရရှိနိုင်သည်။ သတိထားအသုံးပြုရပါမယ်။ ၌ အဆိုပါ လျှောက်လွှာ ၏ ဒါတွေ နည်းပညာများ ၌ ဒီဇိုင်း၊ နှင့် အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက်များ လက်တွေ့လုပ်ဆောင်နိုင်သည့်အခါတိုင်း လက်တွေ့စမ်းသပ်ဆုံးဖြတ်ထားသော တန်ဖိုးများဖြင့် ပံ့ပိုးပေးသင့်သည်။ လူများစွာအတွက် ထိုကဲ့သို့ မျှခြေဒေတာကို ခန့်မှန်းရာတွင် တူညီသောယုံကြည်မှုကို ထား၍မရနိုင်ပါ။ ၏ အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် နည်းပညာများ အတွက် အခြား ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ပေးသည် ၌ ဒီ အခန်း။ ဒီဇိုင်းအတွက် အသုံးအများဆုံးနည်းပညာအချို့ကို အောက်ပါစာပိုဒ်များတွင် ဖော်ပြထားသည်။

ခန့်မှန်းချက် ၏ လှုပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်းများ ထံမှ Azeotropic ဒေ

ရှိရင် a ဒွိ စနစ် ပုံစံများ တစ်ခု azeotrope၊ အဆိုပါ လှုပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်းများ နိုင်သည် ဖြစ် azeotrope ၏ဖွဲ့စည်းမှုနှင့် azeotropic အပူချိန်အသိပညာမှတွက်ချက်။ azeotropic point တွင် အရည်နှင့် အခိုးအငွေ့တို့၏ ပါဝင်မှုသည် တူညီသောကြောင့် ညီမျှခြင်း 8.31 မှ၊

$$g_i = \frac{P}{P_i^{\circ}}$$

ဘယ်မှာလဲ။ P° သည် ဆုံးဖြတ်သည်။ မှာ အဆိုပါ azeotropic အပူချိန်

azeotropic ဖွဲ့စည်းမှုတွင်သတ်မှတ်ထားသော
လုပ်ဆောင်ချက်ဆိုင်ရာကိန်းများ၏တန်ဖိုးများကို Wilson equation (သို့မဟုတ်
နောက်ဆက်တွဲညီမျှခြင်းသုံးခုမှအခြားမည်သည့်အရာမဆို) ကိုတွက်ချက်ရန်
အသုံးပြုနိုင်ပြီး ညီမျှခြင်းအား
အခြားပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းမှုတွင်လုပ်ဆောင်မှုကိန်းဂဏန်းများကို ခန့်မှန်းရန်
အသုံးပြုနိုင်သည်။

tropes ဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် စုဆောင်းပေးပါသည် ။

လျှပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်းများ မှာ အနန္တ Dilution

ဟိ ကိန်းသေများ ၌ တစ်ခုခု ၏ အဆိုပါ လျှပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်း ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ဖြစ်
အလွယ်တကူ မှတွက်သည်။ စမ်းသပ်မှု တန်ဖိုးများ ၏ အဆိုပါ လျှပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်းများ
မှာ အနန္တ ပျော့ပျောင်း။ အဘို့ Wilson ညီမျှခြင်း

$$\ln \gamma_1^{\infty} = -\ln A_{12} - A_{21} + 1 \qquad \text{(၈ . ၃၉ က)}$$

$$\ln \gamma_2^{\infty} = -\ln A_{21} - A_{12} + 1 \qquad \text{(8 . 39b)}$$

ဘယ်မှာလဲ။

g_{ij} ၊ g_{ji} လှုပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်းများ မှာ အနန္တ ပျော့ပျောင်း အတွက် အစိတ်အပိုင်းများ ၁ နှင့် 2, အသီးသီး;

A_{ij} ¼ အဆိုပါ ပြောချင်သည် A - တန်ဖိုး အတွက် အစိတ်အပိုင်း ၁ ၌ အစိတ်အပိုင်း 2;
A_{ji} ¼ အဆိုပါ ပြောချင်သည် A - တန်ဖိုး အတွက် အစိတ်အပိုင်း ၂ ၌ အစိတ်အပိုင်း ၁။

ebulliometry နှင့် chromatography ကိုအသုံးပြု၍ အတော်လေးရိုးရှင်းသော စမ်းသပ်နည်းစနစ်များ ဖြစ်သည် ။ ရရှိနိုင် အတွက် အဆိုပါ ဆုံးဖြတ်ချက် ၏ အဆိုပါ လှုပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်းများ မှာ အနန္တ ပျော့ပျောင်း။ အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းများကို Null (1970) နှင့် Conder and Young (1979) တို့က ဖော်ပြထားပါသည်။

Pieratti et အယ်လ်။ (၁၉၅၅)၊ ရှိသည် ဖွံ့ဖြိုးသည်။ ဆက်စပ်မှု အတွက် အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ လှုပ်ရှားမှုကိန်းဂဏန်းများ မှာ အနန္တ ပျော့ပျောင်း အတွက် စနစ်များ ပါဝင်သော ရေ၊ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်၊ နှင့် အခြားအော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းအချို့။ ၎င်းတို့၏နည်းလမ်းနှင့် ကြိုတင်ခန့်မှန်းမှုများအတွက် လိုအပ်သောဒေတာကို Treybal (1963) နှင့် Reid et al တို့က ဖော်ပြထားပါသည်။ (၁၉၈၇)။

For မှ Activity Coefficients တွက်ချက်ခြင်း။ စနစ်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ သာ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း မို ၌ အဆိုပါ အရည် ပြည်နယ်၊ အဆိုပါ လှုပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်း ၌ တစ်သားတည်းဖြစ်တည်မှု ဒေသ နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ စမ်းသပ်မှု တန်ဖိုးများ ၏ အဆိုပါ အပြန်အလှန်ပျော်ဝင်မှု ကန့်သတ်ချက်များ။ ဟိ နည်းလမ်းများ သုံးတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ အားဖြင့် ခရိတ် et အယ်လ်။ (၁၉၈၇)၊ Treybal (၁၉၆၃)၊ ဘရိုင်ယန် (၁၉၆၅)၊ နှင့် Null (၁၉၇၀)။ Treybal (1963) က Van-Laar ညီမျှခြင်းအား အပြန်အလှန်ပျော်ဝင်နိုင်မှုကန့်သတ်ချက်များမှ လုပ်ဆောင်ချက် coefficients ကို ခန့်မှန်းရာတွင် အသုံးပြုသင့်သည်ဟု ပြသထားသည်။

အဖွဲ့ပံ့ပိုးကူညီမှု နည်းလမ်းများ

အရည်-အဆင့် လှုပ်ရှားမှုကိန်းဂဏန်းများကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် အုပ်စုလိုက်ပံ့ပိုးမှုနည်းလမ်းများကို တီထွင်ထားပါသည်။ ရည်ရွယ်ချက်မှာ အဆင့်မျှခြေကို ခန့်မှန်းနိုင်စေရန်ဖြစ်သည် ။ ဒေတာ အတွက် အဆိုပါ ဆယ်ဂဏန်း ၏ ထောင်ပေါင်းများစွာ ၏ ဖြစ်နိုင်သည်။ အရောအနှောများ ၏ အကျိုးစီးပွား ရန် အဆိုပါ ဒြပ်ပေါင်းများကိုဖွဲ့စည်းသည့်အတော်လေးအနည်းငယ်သောလုပ်ငန်းဆောင်တာအုပ်စုများ၏ပံ့ပိုးမှုများမှ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်နာကိုဖန်တီးရန်။ UNIFAC နည်းလမ်း (Fredenslund et al., 1977a) သည် ဖြစ်နိုင်သည်။ အများဆုံး အသုံးဝင်သည်။ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း။ ၎င်း၏ အသုံးပြု သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အသေးစိတ် ၌ a စာအုပ် အားဖြင့် Fredenslund et al ။

(၁၉၇၇ခ)။ NRTL အတွက် လိုအပ်သည့် ဘောင်များကို ခန့်မှန်းရန် နည်းလမ်းကိုလည်း တီထွင်ခဲ့သည်။ ညီမျှခြင်း- အဆိုပါ ASOG နည်းလမ်း (Kojima နှင့် တိုချီဂီ၊ ၁၉၇၉)။ နောက်ထပ် နေရာအနှံ ပို မို ကျယ် ပြန့် သော လု ပ် ငန်း ဆော င် တာ အဖွဲ့များ ပါဝင်စေရန် UNIFAC နည်းလမ်းကို ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်စေရန် လုပ်ဆောင်ခဲ့ပါသည် ။ ကြည့်ပါ။ Gmehling et အယ်လ်။ (၁၉၈၂)၊ နှင့် Magnussen et အယ်လ်။ (၁၉၈၁)။

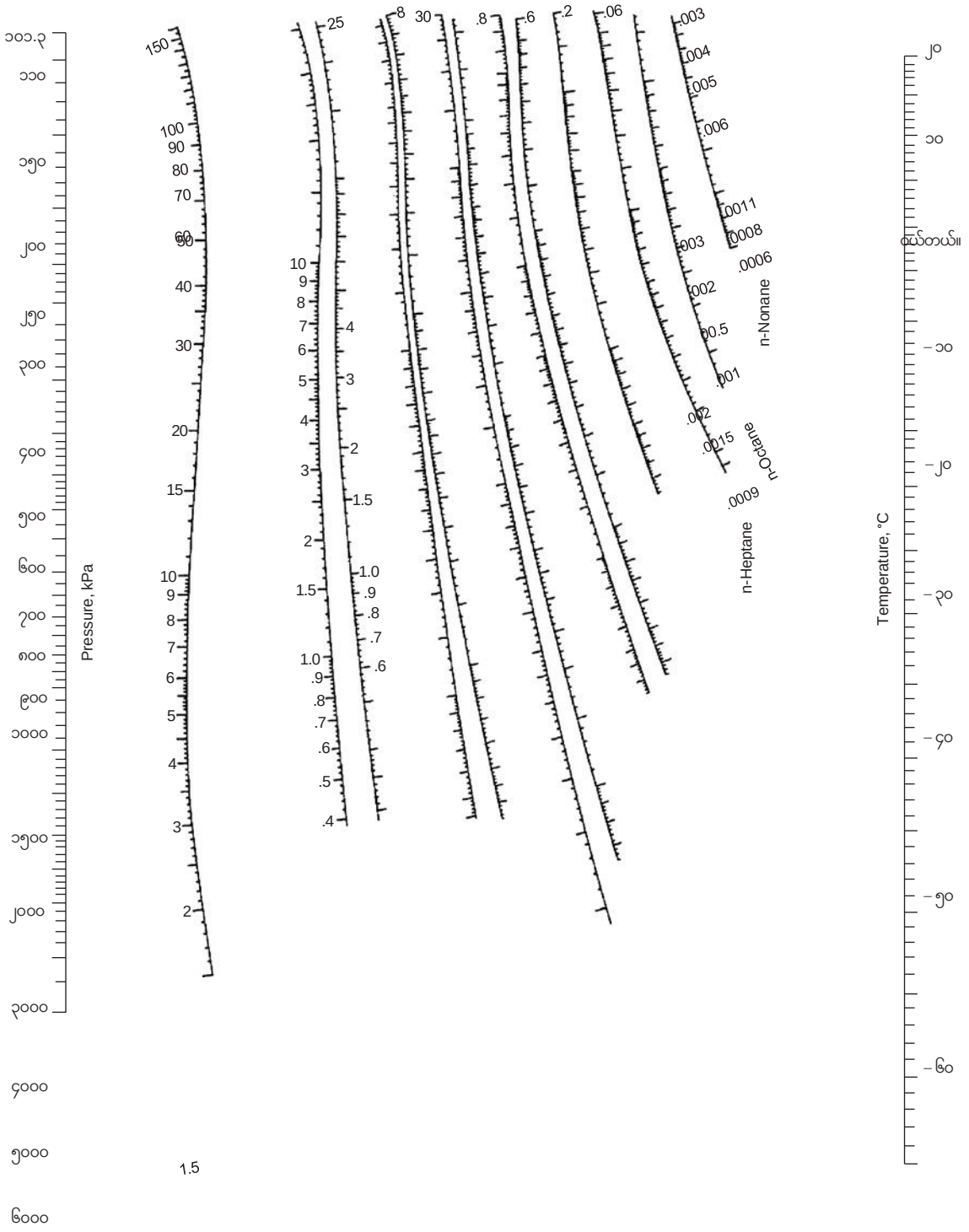
ဟိ UNIFAC ညီမျှခြင်း သည် အဆိုပါ နှစ်သက်သည်။ ညီမျှခြင်း အတွက် အသုံးပြု၌ ဒီဇိုင်း၊ နှင့် အဲဒါ သည် စီးပွားရေးဆိုင်ရာ simulation နှင့် ဒီဇိုင်းပရိုဂရမ်အားလုံးတွင် ပါဝင်သည်။

ဂရုစိုက်ပါ။ ရမယ်။ ဖြစ် လေ့ကျင့်ခန်း ၌ လျှောက်ထားခြင်း။ အဆိုပါ UNIFAC နည်းလမ်း။ ဟိ သီးခြား ကန့်သတ်ချက်များ method တွေဖြစ်ပါတယ်။

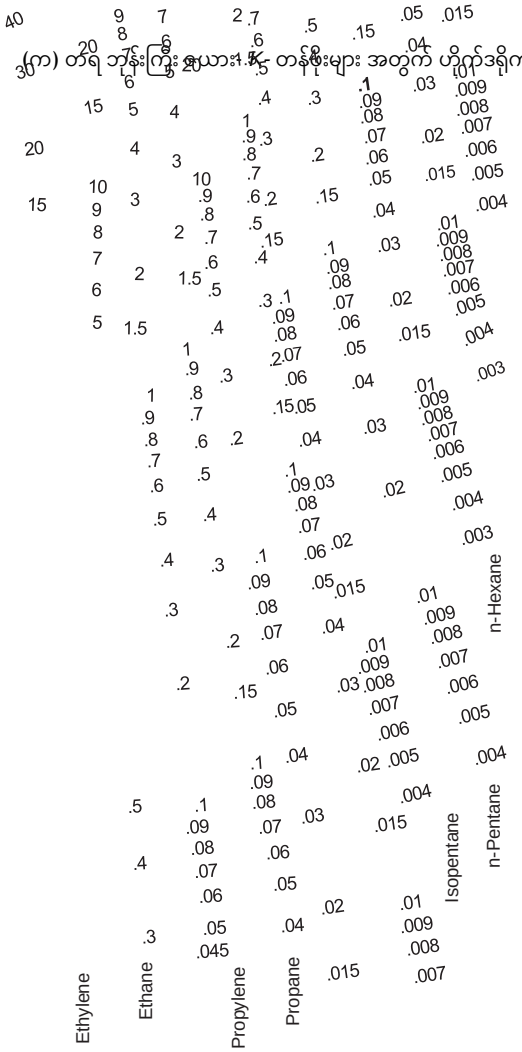
1. ဖိအား မဟုတ်ဘူး ပိုကြီးတယ်။ ထက် a အနည်းငယ် ဘား (ပြော၊ ကန့်သတ်ချက် ရန် ၅ ဘား);
2. အပူချိန် အောက်တွင် 150 8 C;
3. မရှိ condensable မဟုတ်ပါ။ အစိတ်အပိုင်းများ သို့မဟုတ် electrolytes;
4. အစိတ်အပိုင်းများ ရှိရမည်။ မဟုတ်ဘူး ပါဝင်ပါတယ်။ နောက်ထပ် ထက် ၁၀ အလုပ်လုပ်တဲ့ အဖွဲ့များ။

8.16.6. K –values အတွက် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ

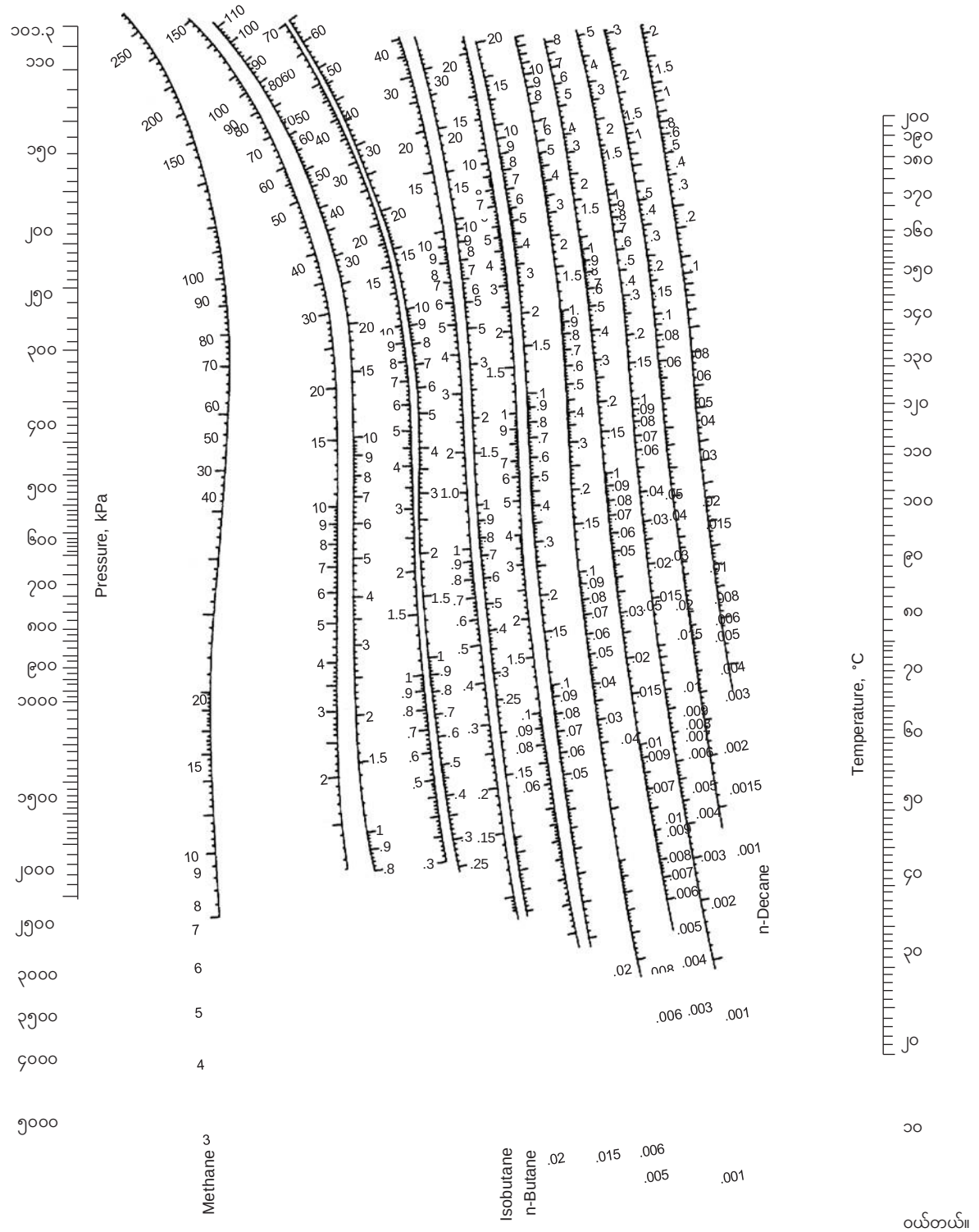
K -values ၏ အသုံးဝင်သောအရင်းအမြစ် သည် လူသိများသော ''De Priester ဇယားများ'' ဖြစ်သည်။ (Dabyburjor၊ ၁၉၇၈)၊ ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြန်ထုတ်ပေးသည်။ အဖြစ် ကိန်းဂဏန်းများ 8.3a နှင့် ခ ဒါတွေ ဇယားကွက်များသည် အပူချိန်နှင့် ဖိအား ကျယ်ပြန့်သော အကွာအဝေးထက် *K- တန်ဖိုးများကို* ပေးသည် ။


Pressure, kPa
Temperature, °C
n-Heptane
n-Octane
n-Nonane

(က)



ပုံ ၈.၃။ (က) တစ် ဘုန်းကြီး ဓာတ်ငွေ့ တန်ဖိုးများ အတွက် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်၊ နိမ့် အပူချိန် (ဆက်ရှုန်)


Pressure, kPa
Temperature, °C
Methane
Isobutane
n-Butane
n-Decane

Ethy
Eth
Propy
Prop
Isopentane
n-Pentane
n-Hexane
n-Heptane
n-Octane

(ခ)

ပုံ ၈.၃။ ဆက်ရန်။ (ခ) ဘုန်းတော်ကြီး ဇယား- *K*- တန်ဖိုးများ အတွက် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ၊ မြင့်မားသောအပူချိန်။

8.16.7. အချဉ်–ရေ စနစ်များ

ချဉ်သောရေ ဟူသော အသုံးအနှုန်းကို သန့်စင်ရေးလုပ်ငန်းများတွင် ကြုံတွေ့ရသော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဆာလဖိုက်နှင့် အမိုးနီးယားများပါရှိသော ရေအတွက် အသုံးပြုသည်။

အထူး ဆက်စပ်မှု ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ ရန် ကိုင်တွယ် အဆိုပါ အငွေ့-အရည် မျှခြေ ယင်းစနစ်များ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် သရုပ်ဖော်မှု ပရိုဂရမ်အများစုတွင် ယင်းတို့ကို ထည့်သွင်းထားသည်။

Newman (1991) သည် အချဉ်ရေစနစ်များ၏ ဒီဇိုင်းပုံစံအတွက် လိုအပ်သော မျှခြေဒေတာကို ဇယားပုံစံဖြင့် ပေးသည်။

8.16.8. အငွေ့–အရည် မျှခြေ မှာ မြင့်သည်။ ဖိအားများ

လေထုအနည်းငယ်အထက် ဖိအားများတွင်၊ ဓာတ်ငွေ့အဆင့်ရှိ စံပြအပြုအမူများမှ သွေဖည်သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သိသိသာသာ နှင့် ရမယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ ထဲသို့ အကောင့် ၌ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း။ ဟိ အရည်-အဆင့် လုပ်ဆောင်ချက် ဖော်ကိန်းအပေါ် ဖိအားသက်ရောက်မှုကိုလည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရပါမည်။ အငွေ့-အရည် မျှခြေဒေတာကို ဆက်စပ်ပြီး ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းများ၏ ဆွေးနွေးချက် မြင့်မားသောဖိအားများသည် ဤစာအုပ်၏ အတိုင်းအတာထက်ကျော်လွန်ပါသည်။ Null (1970), Prausnitz ၏ စာသားများကို ကိုးကားပါ။ et အယ်လ်။ (၁၉၉၈)၊ သို့မဟုတ် Prausnitz နှင့် Chueh (၁၉၆၈)။

Prausnitz နှင့် Chueh တို့သည် ၎င်းတို့၏ အရေးကြီးသောအပူချိန် (super-critical components) များထက် အစိတ်အပိုင်းများပါရှိသော အဆင့်မျှခြေကို ဆွေးနွေးသည်။

8.16.9. အရည်–အရည် မျှခြေ

စမ်းသပ်ဒေတာ (သို့) ခန့်မှန်းချက်ပေးသော ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ အရည်-အရည် ထုတ်ယူခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရန်အတွက် အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခု ကြားရှိ အစိတ်အပိုင်းများ လိုအပ်ပြီး decanters နှင့် အခြားသော အရည်-အရည်ခွဲထုတ်ခြင်း ဒီဇိုင်းအတွက် အပြန်အလှန် ပျော်ဝင်နိုင်မှု ကန့်သတ်ချက်များ လိုအပ်ပါသည်။

Perry et al ။ (၁၉၉၇) တွင် အသုံးဝင်သော ပျော်ဝင်မှုဆိုင်ရာ အချက်အလက် အကျဉ်းချုပ်ကို ပေးသည်။ Liquid-liquid equilibrium (LLE) ပေါင်းစပ်မှုများကို အငွေ့-အရည်မျှခြေဒေတာမှ ခန့်မှန်းနိုင်သော်လည်း၊ ခန့်မှန်းချက်များသည် အရည်-အရည် ထုတ်ယူခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် အသုံးပြုရန် လုံလောက်သော တိကျမှု မရှိပေ။

Null (၁၉၇၀)၊ ပေးသည်။ a ကွန်ပျူတာ အစီအစဉ် အတွက် အဆိုပါ တွက်ချက်မှု ၏ ternary ပုံကားချပ်များ Van-Laar ညီမျှခြင်းကို အသုံးပြု၍ VLE ဒေတာမှ။

DECHEMA ဒေတာစုဆောင်းမှုတွင် အရည်-အရည်မျှခြေဒေတာ ပါဝင်သည် (DECHEMA၊ 1977)။

UNIQUAC ညီမျှခြင်းအား အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံအရည်-အရည်စနစ်များအတွက် လုပ်ဆောင်ချက်ဖော်ကိန်းများနှင့် အရည်ဖွဲ့စည်းမှုများကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ UNIFAC နည်းလမ်းနဲ့ လုပ်နိုင်ပါတယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်းချက် UNIQUA ကန့်သတ်ချက်များ ဘယ်တော့လဲ စမ်းသပ်မှု ဒေတ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ရနိုင်သည်; အပိုင်း ၈.၁၆.၅ ကိုကြည့်ပါ။

ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုများတွင် အရည်-အရည် လုပ်ဆောင်ချက်ဖော်ကိန်းများအတွက် ခန့်မှန်းတန်ဖိုးများကို အသုံးပြုသည့်အခါ အလွန်သတိထားရမည်ဖြစ်ကြောင်း အလေးအနက်ထားရမည်ဖြစ်သည်။

8.16.10. ရွေးချယ်မှု ၏ အဆင့် မျှခြေ မော်ဒယ် အတွက် ဒီဇိုင်း တွက်ချက်မှုများ

ပေးထားသောစနစ်တစ်ခုအတွက် အငွေ့-အရည်နှင့် အရည်-အရည်မျှခြေကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက် အကောင်းဆုံးနည်းလမ်းကို ရွေးချယ်ရာတွင် အချက်သုံးချက်ပေါ်တွင် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။

1. ဟိ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အဆိုပါ အရောအနှော (ထို အတန်း ၏ စနစ်);
2. ဟိ လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား (နိမ့်၊ အလတ်စား၊ သို့မဟုတ် မြင့်မားသော);
3. ဟိ စမ်းသပ်ဒေတာ ရရှိနိုင်

သင်တန်းများ ၏ အရောအနှော

အဘို့ အဆိုပါ ရည်ရွယ်ချက် ၏ ဆုံးဖြတ်ခြင်း။ ဘယ်ဟာ အဆင့် မျှခြေ နည်းလမ်း ရန် သုံး၊ အဲဒါ သည် ဇယား 8.9 တွင်ပြထားသည့် အတန်းများအဖြစ် အစိတ်အပိုင်းများကို အမျိုးအစားခွဲရန် အဆင်ပြေသည်။

အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၈.၉၊ ငါတို့ နိုင်သည် အသုံးပြု စားပွဲ ၈.၁၀ ရန် ရွေးချယ်ပါ။ သင့်လျော်သော အငွေ့-အရည် သို့မဟုတ် အရည်-အရည် အဆင့် မျှခြေနည်းလမ်း။

ပုံပြဇယား အတွက် ရွေးချယ်မှု ၏ အဆင့် မျှခြေ နည်းလမ်း

ဟိ flowchart ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၈.၄ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဆင်ပြေအောင် ထံမှ a အလားတူ ဇယား ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ Wilcon and White (1986) မှ။ ပြည်နယ်၏ညီမျှခြင်းများအတွက် ဇယားတွင်အသုံးပြုသော အတိုကောက်များသည် အပိုင်း 8.16.3 တွင်ပေးထားသည့်အရာများနှင့် ကိုက်ညီပါသည်။

8.16.11. ဓာတ်ငွေ့ ပျော်ဝင်မှု

လေဖိအားနည်းရပ်ဝန်းတွင်၊ ဓာတ်ငွေ့အများစုသည် အရည်တွင် အနည်းငယ်သာ ပျော်ဝင်နိုင်ပြီး အပျော့စားပါဝင်မှုတွင်သာရှိသည်။ အဆိုပါ စနစ်များ နာခံ ဟင်နရီရဲ့ဥပဒေ။ Markham နှင့် ကိုဘေး (၁၉၄၁)၊ နှင့် Battino and Clever (1966) သည် ဓာတ်ငွေ့ပျော်ဝင်နိုင်မှုဆိုင်ရာ စာပေများကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ပြန်လည်သုံးသပ်ပေးပါသည်။

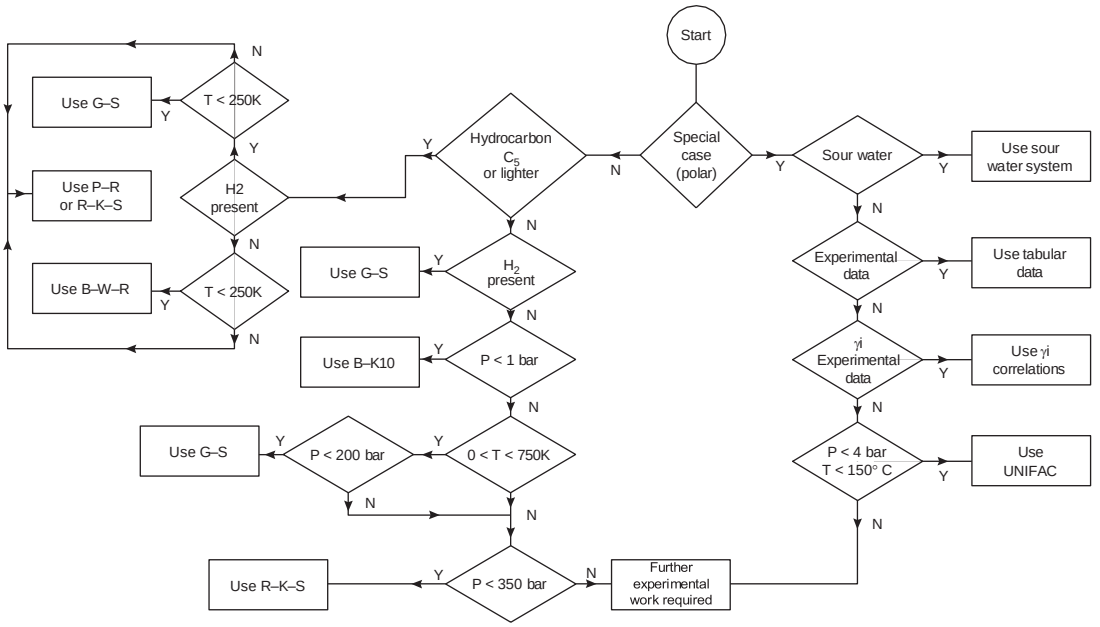
စားပွဲ ၈.၉။ အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ ၏ အရောအနှော

အတန်း	ကျောင်းအုပ် အပြန်အလှန်တုံ့ပြန်မှုများ	ဥပမာများ
ငါ။ ရိုးရိုးရှင်းရှင်း မော်လီကျူး	ပျံ့လွင့်ခြင်း။ တပ်ဖွဲ့များ	Ar၊ N_2၊ CH_4
II ရွှပ်ထွေးသည်။ nonpolar မော်လီကျူးများ	ပျံ့လွင့်ခြင်း။ တပ်ဖွဲ့များ	CCl_4၊ iC_5H_{10}
III အရောင်ကွဲနိုင်သည်။	Induction dipole	CO_2၊ C_6H_6
IV ဝင်ရိုးစွန်း မော်လီကျူး	Dipole ခဏ	dimethyl ဖော်မိုင်း၊ ကလိုရိုတင်း
v. ဟိုက်ဒရိုဂျင် နှောင်ကြိုး	ဟိုက်ဒရိုဂျင် အနှောင်အဖွဲ့	အရက်၊ ရေ

စားပွဲ ၈.၁၀။ ရွေးချယ်မှု ၏ အဆင့် မျှခြေ နည်းလမ်း

	နိမ့်သည်။ <၃ ဘား		ဖိအား တော်ရုံတန်ရုံ <၁၅ ဘား		မြင့်သည်။ > ၁၅ ဘား	
အတန်း ၏ ရောပြီး	f^{ϕ}	f^{ν}	f^{ϕ}	f^{ν}	f^{ϕ}	f^{ν}
ငါ၊ II၊ III (အဘယ်သူမျှ မလွန်ကဲသော)	အရောက်တွင်၊	ငါ	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊ နှင့် K
ငါ၊ II၊ III (အပေါ်ယံ)	အရောက်တွင်၊	ငါ	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊ နှင့် K
ငါ၊ II၊ III၊ IV၊ v (အငွေ့- အရည်)	အက်	ငါ	အက်	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊ နှင့် K
I, II, III၊ IV၊ V (အရည်- အရည်)	အက်	ငါ	အက်	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊
ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ နှင့် ရေ	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊ နှင့် K	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊ နှင့် K	အရောက်တွင်၊	အရောက်တွင်၊ နှင့် K

ငါ ¼ စံပြ၊ အငွေ့ပြေးလွှားခြင်း ဃ
တစိတ်တပိုင်း ဖိအား။ ES ¼ ပြည်နယ်၏
သင့်လျော်သောညီမျှခြင်း။
K ¼ မျှခြေ ကိန်းသေ (ပူ အချက်) ဆင်းသက်လာသည်။ ထံမှ စမ်းသပ်မှု ဒေတာ။
အက် ¼ ဆက်စပ်မှု အရည်-အဆင့်အတွက် လူပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်း၊ Wilson အဖြစ်၊ NRTL၊ UNIQAC၊ UNIFAC။ (ကြည့် အပိုင်း ၈.၁၆.၄။) သုံးပါ။ UNIQUA နှင့် UNIFAC vle ကန့်သတ်ချက်များ အတွက် အငွေ့-အရည် စနစ်များ နှင့် lle ကန့်သတ်ချက်များ အတွက် အရည်-အရည် စနစ်များ။



ပုံ ၈.၄။ ပုံပြဇယား အတွက် အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ၏ အဆင့် မျှခြေ နည်းလမ်း။

8.16.12. သုံးပါ။ ၏ ညီမျှခြင်း ၏ ပြည်နယ် ရန် ခန့်မှန်းချက် တိကျသော Enthalpy နှင့် သိပ်သည်းဆ

ခွဲထွက်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် ပုံဖော်ခြင်းအတွက် ကွန်ပျူတာအကူအညီပေးသည့် ပက်ကေ့ဂျ်များတွင် သင့်လျော်သော ညီမျှခြင်းမှ ပိုလျှံနေသော အင်သယ်လ်ပီနှင့် အရည်နှင့် အငွေ့သိပ်သည်းဆကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် ခွဲထွက်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များ ပါဝင်မည်ဖြစ်သည်။

သတ်သတ်မှတ်မှတ် Enthalpy

အဘို့ အဆိုပါ အငွေ့ အဆင့်၊ အဆိုပါ သွေဖည် ၏ အဆိုပါ သီးခြား enthalpy ထံမှ အဆိုပါ စံပြ ပြည်နယ် နိုင်သည် ပုံစံဖြင့်ရေးထားသော Redlich-Kwong equation ကို အသုံးပြု၍ သရုပ်ဖော်သည်။

$$z^3 + z^2 + z(B^2 + A - C) = 0$$ ဟယ်မာလဲ။

$z =$ အဆိုပါ compressibility

အချက်

$$A = \frac{a \times P}{R^2 \times T^2}$$

$$B = \frac{b \times}{\frac{P}{T} R \times}$$

ဟိ ပြေးလွှားခြင်း ကိန်းဂဏန်း သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$\ln \mathbf{f} = z - ɔ - \ln(z - ခ) - \frac{တစ်}{B} \ln \frac{z - ခ}{z}$$

$$\text{နှင့် အဆိုပါ ပိုလျှံ enthalpy } (H - H^{\circ}) = RT + \int_0^{\delta_v} T \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v - P\,\partial v$$

H သည် system temperature နှင့် pressure နှင့် H 8 တွင် enthalpy နေရာတွင် ရှိသည်။ စံပြပြည်နယ်တွင် enthalpy ဖြစ်သည်။

liquid-phase လုပ်ဆောင်ချက် coefficients ကို အသုံးမပြုပါက၊ vapor-liquid equilib- equilib-အင်္ဂေ့-အရည်အတွက် ရွေးချယ်ထားသော ပိုလျှံနေသော အင်သယ်လ်ပီအတွက် state ညီမျှခြင်းတူညီခြင်းကို အသုံးပြုခြင်းသည် အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ ရီယမ်။ အရည်-အဆင့် လုပ်ဆောင်ချက် ဖော်ကိန်းများကို သတ်မှတ်ပြီးပါက၊ ဆက်စပ်မှု သင့်လျော်သည်။ အတွက် အဆိုပါ လူပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်း နည်းလမ်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။

သိပ်သည်းမှု

အဘို့ အင်္ဂေများ၊ အသုံးပြု အဆိုပါ ညီမျှခြင်း ၏ ပြည်နယ် ရွေးချယ်ထားသည်။ အတွက် ခန့်မှန်းခြင်း။ အဆိုပါ အင်္ဂေ-အရည် မျှခြေ။ အရည်အတွက်၊ အရည်သိပ်သည်းဆကို ခန့်မှန်းရန် သင့်လျော်ပါက တူညီသောညီမျှခြင်းကို အသုံးပြုပါ။

8.17. အကိုးအကားများ

AIChE (၁၉၈၃) *ရူပပစ္စည်းပိုင်ဆိုင်မှုဒေတာ၊ ဓာတုဗေဒလုပ်ငန်းစဉ်ကို ခန့်မှန်းခြင်းလက်စွဲစာအုပ်* (AIChE)။

AIChE (၁၉၈၅)၊ *ဒီဇိုင်း စက်မှုတက္ကသိုလ် အတွက် ရူပ ပစ္စည်းဥစ္စာ ဒေ၊ ဒေ ကျွေ။ အပိုင်း II* (AIChE)။

အန်တိုနီ၊ ဂ။ (၁၈၈၈)၊ *Compte ဆုတ်* . ၁၀၇၊ ၆၈၁ နှင့် ၈၃၆။ တင်းမာမှုများ des vapeurs- နိုဗဲလ် entre les ဆက်စပ်မှု တင်းမာမှုများ et les temp´ eratures ။

Auger၊ CP (ed.) (၁၉၉၂)၊ *သတင်းအရင်းအမြစ်များ၌ မူပိုင်ခွင့်များ* (Bower- Saur)။

အော်စတင်၊ ဆ T. နှင့် ဘာစတာ၊ N (၁၉၉၈)၊ *Shreve ရဲ့ ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်းများ လက်စွဲစာအုပ်* (McGraw- Hill)။

Battino, R. and Clever, HL (1966) *Chem* Rev. 66, 395. အရည်များတွင် ဓာတ်ငွေ့ပျော်ဝင်မှု။

Benedict၊ M.၊ Webb၊ GB နှင့် Rubin၊ LC(1951) *Chem Eng Prog* ။ 47၊ 419၊ 449၊ 571၊ 609 (အပိုင်း ၄ ပိုင်း)။ အပေါ့စား ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ၏ သာမိုဒိုင်းနမစ် ဂုဏ်သတ္တိများအတွက် စမ်းသပ်မှု ညီမျှခြင်း။

ဘင်ဆင်၊ ဂ။ ဒဗလျူး။ (၁၉၇၆)၊ *အပူချိန်ဓာတုဗေဒ အရွေ့ဗေဒ၊* 2nd ed (Wiley)။

ဘင်ဆင်၊ ဂ။ ဒဗလျူး၊ ခရစ်ရှန်း၊ F R. ရွေ၊ ဃ။ အမ်၊ ဟောဂင်၊ ဆ R. အိုနေးလ်၊ ဇ အီး၊ ရော်ဂျာ၊ တစ် ဂ။ ရှော၊ R. နှင့် Walsh၊ R (၁၉၆၉)၊ *Chem ဗျာ* ၆၉၊ ၂၇၉။ လူပ်ရှားမှု စည်းကမ်း အတွက် အဆိုပါ အပူချိန်ဓာတုဂုဏ်သတ္တိများ ခန့်မှန်းချက်။

Bretsznajder၊ ဌ။ (၁၉၇၁)၊ *အဟော ၏ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး နှင့် တခြား ရူပ သတ္တိ ၏ အရည်များ* (မံ စာနယ်ဇင်း)။

ဘရိုင်ယန်၊ P ၌။ T. (၁၉၆၅)၊ *အင်ဒ Eng Chem အခြေခံအချက်များ*၊ ၄၊ ၁၀၀။ ဟောကိန်းထုတ်သည်။ လှုပ်ရှားမှု အရည်အဆင့်ပျော်ဝင်နိုင်မှု ကန့်သတ်ချက်များမှ ကိန်းဂဏန်းများ။

Bromley, LA (1952) *အလယ်အလတ်ဖိအား၌ ဓာတ်ငွေ့များ၏ အပူအကူးအပြောင်း*၊ *University of California Radiation Laboratory Report UCRL—1852* (University of California, Berke - ley)။

ဂျင်းဒါး၊ ခ ဂ.၊ ဟစ်လင်၊ ဇ ဂျီ၊ နှင့် Lenoir၊ ည။ အမ် (၁၉၆၀)၊ *ည Chem Eng ဒေ*၊ ၅၊ ၂၅၁။ ခန့်မှန်းချက် မျှခြေ အချိုးများ ထံမှ အမည်စာရင်းများ ၏ တိုးတက် တိကျမှု။

ချောင်၊ K ဂ။ နှင့် Seader၊ ည။ ဃ။ (၁၉၆၁)၊ *AIChEJ1*၊ ၇၊ ၅၉၈။ တစ် ယေဘုယျအားဖြင့် ဆက်စပ်မှု အတွက် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်အရောအနှောများတွင် အငွေ့အရည်မျှခြေ။

ချူး၊ ည။ ဂ.၊ ဝမ်၊ ဎ။ ၌။ လီဗိုင်း၊ ဎ။ ၌။ နှင့် ပေါလု၊ R (၁၉၅၆)၊ *အငွေ့-အရည် မျှခြေ ဒေ* (ည။ W. Edwards Inc.၊ Ann Arbor, Michigan)။

Chueh၊ ဂ။ F နှင့် ဆွမ်ဆန်၊ တစ် ဂ။ (၁၉၇၃က) *နိုင်သလား ညာ Chem Eng* ၅၁၊ ၅၇၆။ ခန့်မှန်းချက်၏ အရည်အပူစွမ်းရည်။

Chueh၊ ဂ။ F နှင့် ဆွမ်ဆန်၊ တစ် ဂ။ (၁၉၇၃ခ) *Chem Eng ပရော်ဂ်*။ ၆၉ (ဇူလိုင်လ) ၈၃။ ခန့်မှန်းခြင်း။ အရည်အပူစွမ်းရည်။

ကွန်မင်များ၊ တစ် ဂ (၁၉၉၃)၊ *အဘိဓာန်၏အမည်ပေးထားသည်။ ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များ* (အောက်စဖို့ဒ် တက္ကသိုလ် စာနယ်ဇင်း)။ ကွန်ဒါး၊ ည။ R နှင့် လူငယ်၊ ဂ။ ၅။ (၁၉၇၉)၊ *ဇီဝဓာတု အတိုင်းအတာ အားဖြင့် ဓာတ်ငွေ့ Chromatography* (Wiley)။

Dabyburjor၊ ဃ။ ခ (၁၉၇၈)၊ *Chem Eng ပရော်ဂ်*။ ၇၄ (၎င်း) ၈၅။ SI ယူနစ်များ အတွက် ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ကိန်းဂဏန်းများ။ DECHEMA (၁၉၇၇ ff) *DECHEMA ဓာတုဗေဒ ဒေ စီးရီး* (DECHEMA)။

Domalski၊ ဂ ၎။ (၁၉၇၂)၊ *ည ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ Chem Ref ဒေ၊* ၁၊ ၂၁။ ရွေးချယ်ခဲ့သည်။ တန်ဖိုးများ ၏ အပူများ ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်းနှင့် အပူများ ၏ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အော်ဂဲနစ် ဒြပ်ပေါင်းများ ပါဝင်သော အဆိုပါ ဒြပ်စင် ဂ၊ ဇ၊ ဆး၊ အို၊ P နှင့် S. Dreisbach၊ R R (၁၉၅၂)၊ *Pressure-Volume-Temperature ပေါင်းသင်းဆက်ဆံရေး ၏ သဘာဝမြေညြဇာ ဓာတ်ပေါင်း*၊ ၃ ed (လက်စွဲစာအုပ် ထုတ်ဝေသူများ)။

Eucker၊ တစ် (၁၉၁၂)၊ *ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဇီး* ၁၃၊ ၁၁၀၁။ ဟိ မှီခိုမှု အပူချိန် ထို့နောက် အပူ အချို့သောဓာတ်ငွေ့များ၏ conductivity ။

Fedons၊ RF (1982) *Chem Eng* Commns 16၊ 149။ ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံနှင့် အရေးကြီးသော အပူချိန်ကြား ဆက်စပ်မှု။

Fredenslund, A., Gmehling, J., Michelsen, ML, Rasmussen, P., and Prausnitz, JM (1977a) *Ind Eng Chem Proc Des နှင့် Dev* . ၁၆။

Fredenslund၊ A.၊ Gmehling၊ ဂျေ၊ နှင့် Rasmussen၊ P. (1977b) *အငွေ့-အရည် UNIFAC ကို အသုံးပြု၍ ညီမျှခြင်း- အဖွဲ့လိုက် ပံ့ပိုးမှုနည်းလမ*⍰⍰ (Elsevier)။

Fuller၊ EN၊ Schettler၊ PD၊ and Giddings၊ JC (1966) *Ind Eng Chem* ။ 58 (၈မ) 19။ ဓာတ်ငွေ့အဆင့် ပျံ့နှံ့မှုကိန်းဂဏန်းများကို ခန့်မှန်းရန် နည်းလမ်းအသစ်။

ဂမ်ဘီလ်၊ ဒဗလျူ။ R (၁၉၅၈)၊ *Chem Eng နယူးယောက်* ၆၅ (ဇွန်လ) ၁၂၅။ ကြိုတင်ခန့်မှန်းပါ။ ပျံ့နှံ့ခြင်း။ ကိန်းဂဏန်း၊ D. Gmehling, J. (1994) *Azeotropic Data* (Wiley-VCH)။

Gmehling၊ ဂျေ၊ Rasmussen၊ ပီ၊ နှင့် Frednenslund၊ တစ် (၁၉၈၂)၊ *အင်ဒ Eng Chem Proc Des နှင့် Dev* ၂၁၊ ၁၁၈။ အငွေ့ အရည် မျှခြေ အားဖြင့် UNIFAC အဖွဲ့ အလှူငွေ၊ ပြန်လည်ပြင်ဆင်မှု နှင့် တိုးချဲ့မှု။

Gordon, T. T. နှင့် Cookfair၊ AS (2000) *မူပိုင်ခွင့် အခြေခံအချက်များ သိပ္ပံပညာရှင်များ နှင့် အင်ဂျင်နီယာများ* (CRC စာနယ်ဇင်း)။

Grayson၊ HG နှင့် Streed၊ CW (1963) *Proc။ ၆ ကြိမ်မြောက် ကမ္ဘာ့ရေနံကွန်ဂရက်၊ Frankfurt၊ ဂျာမနီ၊* စာတမ်း ၂၀၊ စက္ကန့်။ 7, 233. မြင့်မားသော အပူချိန်၊ ဖိအားမြင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်-ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် စနစ်များအတွက် အငွေ့-အရည် မျှခြေ။

Haggenmacher, JE (1946) *J ကျွန်တော် Chem Soc ပါ* ။ 68၊ 1633။ အပူချိန်၏လုပ်ဆောင်ချက်အဖြစ် အငွေ့ပျံခြင်း၏အပူ။

ဟာလာ၊ အီး၊ Wichterle၊ I.၊ နှင့် Linek၊ ည။ (၁၉၇၃)၊ *အငွေ့-အရည် မျှခြေ ဒေ ကျမ်းကိုးစာရင်း* (elevier)။ ဖြည့်စွက်စာများ ၁၊ ၁၉၇၆; ၂၊ ၁၉၇၉; ၃၊ ၁၉၈၅။
ဟာလာ၊ အီး၊ Wichterle၊ I.၊ Polak၊ ဂျေ၊ နှင့် Boublik၊ T. (၁၉၆၈)၊ *အငွေ့-အရည် မျှခြေ ဒေ Normal Pressure* (ထပ်မံ)။

Hirata, M., Ohe, S., and Nagahama, K. (1975) *Computer Aided Data Book of Vapor-Liquid Equilibria* (Elsevier)။

Horsley၊ ၎။ ဇ (၁၉၇၃)၊ *Azeotropic ဒေ III* (အမေရိကန် ဓာတု လူ့ဘောင်)။
Jamieson၊ DT၊ Irving၊ JB နှင့် Tudhope၊ JS (1975) *Liquid Thermal Conductivity- 1973 မှ Data Survey* (HMSO)။

Jasper, JJ (1972) *J Phys Chem Ref Data,* 1, 841. သန့်စင်သော အရည်များ၏

မျက်နှာပြင်တင်းမာမှု။ Kern, DQ (1950) *လုပ်ငန်းစဉ် Heat Transfer* (McGraw-Hill)။
Kirk၊ R c (၂၀၀၃)၊ *စွယ်စုံကျမ်း ၏ ဓာတု နည်းပညာ- တိကျတယ်။ စော* (Wiley)။

Kirk၊ R C နှင့် သီမာ၊ ဃ။ F (eds.) (၂၀၀၁)၊ *စွယ်စုံကျမ်း ၏ ဓာတု နည်းပညာ*၊ 4th ed (Wiley)။
နိုဗယ်။ (၂၀၀၃)၊ *နိုင်ငံတကာ စားပွဲများ ၏ ဂဏန်း ဒေ၊ ရူပဗေဒ၊ ဓာတုဗေဒ နှင့် နည်းပညာ*၊ 1st အီလက်ထရွန်းနစ် ed (ကနိုဗယ်)။
ကိုဘေး၊ K တစ် နှင့် စလင်း၊ R C (၁၉၅၃)၊ *Chem ဗျာ* ၅၂၊ ၁၇၇။ ဟိ ဝေဖန် ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ ဒြပ်စင်များနှင့်ဒြပ်ပေါင်းများ။
Kohl၊ တစ် L. နှင့် Nielsen၊ R ခ (၁၉၉၇)၊ *ဓာတ်ငွေ့ သန့်စင်ခြင်း*၊ 5th ed (ပင်လယ်ကွေ့ ထုတ်ဝေခြင်း)။
Kojima၊ K နှင့် တိုချိဂီ၊ K (၁၉၇၉)၊ *အဟော ၏ အငွေ့-အရည် မျှခြေ အားဖြင့် အဆိုပါ ASOG Method* (Elsevier)။

Kojima, K., Tochigi, K., Seki, H., and Watase, K. (1968) *Kagaku Kogaku* , 32, 149.
ဆူမှတ်မျဉ်းကွေးမှ အငွေ့-အရည် မျှခြေကို ဆုံးဖြတ်ခြင်း။

Kudchadker, AP, Alani, GH, and Zwolinsk, BJ (1968) *Chem Rev* . 68, 659.
ဝေဖန်ထောက်ပြသည်။ အော်ဂဲနစ်ဒြပ်စင်များ။

လီး၊ ခ ငါ။ နှင့် Kesler၊ အမ် ဆ (၁၉၇၅)၊ *AI Chem EJL*၊ ၂၁၊ ၅၁၀။ တစ် ယေဘုယျအားဖြင့် ပါရာမီတာ သုံးခုနှင့် သက်ဆိုင်သော ပြည်နယ်များကို အခြေခံ၍ အပူချိန် ဆက်စပ်မှု။

Lewis, WK and Squires, L. (1934) *Oil and Gas* J. (နိုဝင်ဘာ 15) 92.
အရည်များ၏ဖွဲ့စည်းပုံနှင့်ဆက်စပ်အဖြစ် ဆီ viscosity ၏ယန္တရား။

သခင်၊ ဂ။ R (၂၀၀၀)၊ *လမ်းညွှန် ရုန် သတင်းအချက်အလက် အရင်းအမြစ်များ ၌ အင်ဂျင်နီယာ* (စာကြည့်တိုက်များ အကန့်အသတ်မရှိ)။
Lydersen, AL (1955) သည် *အော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများ၏ အရေးပါသော ဂုဏ်သတ္တိများ ခန့်မှန်းချက်၊ တက္ကသိုလ်၊ Wisconsin Coll Eng Exp Stn အစီရင်ခံစာ 3* (University of Wisconsin)။

Magnussen, T., Rasmussen, P., and Frednenslund, A. (1981) *Ind Eng Chem Proc Des နှင့် Dev* 20၊ 331။ အရည်-အရည် မျှခြေကို ခန့်မှန်းရန် UNIFAC ကန့်သတ်ချက်ဇယား။

Maizell, RE (1998) *ဓာတုအချက်အလက်များကိုရှာဖွေနည်း- ဓာတုဗေဒပညာရှင်များအတွက် လမ်းညွှန်ချက်၊ ပညာပေးသူများနှင့် ကျောင်းသား၊* တတိယအကြိမ်။ (Wiley Interscience)။

Markham၊ A အီးနှင့် ကိုဘေး၊ K တစ် (၁၉၄၁) *Chem ဗျာ* ၂၈၊ 519. The ပျော်ဝင်မှု ၏ ဓာတ်ငွေ့များ အရည် Mathews, JF (1972) *Chem Rev* . ၇၂၊

မက်ကက်တာ၊ ည။ ည။ (ed.) (၂၀၀၁)၊ *စွယ်စုံကျမ်း ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် ဒီဇိုင်း* (Marcel Dekker)။ Meyers၊ RA (2003) *ရေနံသန့်စင်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်လက်စွဲစာအုပ်*၊ 3rd ed (McGraw-Hill)။ Miller, SA (1969) *Ethylene and Its Industrial Derivatives* (Benn)

Nesmeyanov, A. N (၁၉၆၃)၊ *အငွေ့ ဖိအား ၏ ဒြပ်စင်* (အချက်အလက်ရှာဖွေမှု Ltd.၊ လန်ဒန်)။
Newman, SA (1991) *Hyd Proc* ။ 70 (စက်တင်ဘာ) 145 (အောက်တိုဘာ) 101 (နိုဝင်ဘာ) 139 (3 ပိုင်း)။ အချဉ်ရေ ဒီဇိုင်းဇယားများ။

Null ၊ ဇ R (၁၉၇၀)၊ *အဆင့် မျှခြေ ၌ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း* (Wiley)။
အိုး၊ ဂ။ (၁၉၇၆)၊ *ကွန်ပျူတာ အကူအညီပေးခဲ့သည်။ ဒေ စာအုပ် အငွေ့ ဖိအား* (အချက်အလက် စာအုပ် ထုတ်ဝေခြင်း။ ကုမ္ပဏီ၊ ဂျပန်)။ Ohe, S. (1989) *Vapor-Liquid Equilibrium* (Elsevier)။
အိုး၊ ဂ။ (၁၉၉၀)၊ *အငွေ့-အရည် မျှခြေ မှာ မြင့်သည်။ ဖိအား* (elevier)။
သီမာ၊ ဃ။ အက်ဖ်၊ Chudgar၊ အမ် အမ်၊ နှင့် လီဗိုင်း၊ ဂ။ ဌ။ (၁၉၅၂)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၄၄၊ ၁၈၂၂။ ဒို

acetone၊ methyl ethyl ketone နှင့် water ၏ ternary စနစ်များ ။

သီမာ၊ ဃ။ အက်ဖ်၊ Josefowitz၊ ဎ။ နှင့် Schmutzler၊ တစ် F (၁၉၆၈)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၄၀၊ ၈၈၆။ ဆက်စပ်နေသည်။ မျက်နှာပြင် တင်းမာမှုများ ၏ အရည်

Peng၊ DY နှင့် Robinson၊ DB (1976) *Ind Eng Chem Fund* ။ 15၊ 59။ နိုင်ငံတော်၏ ကိန်းသေညီမျှခြင်းနှစ်ခုအသစ်။

Perry, RH, Green, DW, and Maloney, JO (eds.) (1997) *Perry's Chemical Engineers' Handbook* , 7th ed. (McGraw-Hill)။

Pieratti၊ ဆ ဂျေ၊ အပေးအယူ၊ ဂ။ ဇ.၊ နှင့် ဒရာ၊ ဂ ဌ။ (၁၉၅၅)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၅၁၊ ၉၅။ လှုပ်ရှားမှု coefficients နှင့် မော်လီကျူးဖွဲ့စည်းပုံ။

Plocker, U., Knapp, H., and Prausnitz, J. (1978) *Ind Eng Chem Proc Des and Dev* . 17, 243. တွက်ချက်မှု ၏ မြင့်မားသောဖိအား အငွေ့-အရည် မျှခြေ ထံမှ a သက်ဆိုင်ရာ-ပြည်နယ်များ အချိုးမညီသော အရောအနှောများကို အလေးပေးခြင်းဖြင့် ဆက်စပ်မှု။

Poling, BE, Prausnitz, JM, and O'Connell, JP (2000) *The Properties of Gases and Liquids,* 5th ed. (McGraw-Hill)။

Prausnitz၊ JM နှင့် Chueh၊ PL (1968) *High-pressure Vapor- Liquid-Equilibria* (Prentice-Hall) အတွက် ကွန်ပျူတာ တွက်ချက်မှုများ။

Prausnitz, JM, Lichtenthaler, RN, and Azevedo, EG (1998) *Molecular Thermodynam- ics of Fluid-Phase Equilibria,* 3rd ed. (Prentice-Hall)။

Redlich၊ O. and Kwong, JNS (1949) *Chem* Rev. 44၊ 233။ ဖြေရှင်းချက်များ၏ အပူချိန်၊ V. ပြည်နယ်၏ ညီမျှခြင်းတစ်ခု။ ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုများ

ခရိတ်၊ R ဂ.၊ ပရာစနစ်ဇ်၊ ည။ အမ်၊ နှင့် မဲစာရင်း၊ ခ c (၁၉၈၇)၊ *သတ္တိ ၏ အရည် နှင့် ဓာတ်ငွေ့များ၊* 4th ed (McGraw-Hill)။

Reinders, W. and De Minjer, CH (1947) *Trav Chim Pays-Bas, 66, 573.* Ternary systems VI တွင် အငွေ့-အရည် ညီမျှမှု။ ရေ-acetone-chloroform စနစ်။

ရီဟာနီ၊ ဃ။ N နှင့် Doraiswamy၊ ဌ။ K (၁၉၆၅)၊ *အင်ဒ Eng Chem အခြေခံအချက်များ၊* ၄၊ ၁၇။ ခန့် မှန်းချက် အပူ စွမ်းရည် ၏ အော်ဂဲနစ် ဒြပ်ပေါင်းများ ထံမှ အဖွဲ့ပံ့ပိုးမှုများ။

ရိုလီ၊ R ဌ။ တောရိုင်း၊ ဒဗလျူ။ V.၊ အော်စကာဆန်၊ ည။ ဌ။ ယန်၊ ဒဗလျူ။ နှင့် Zundel၊ N တစ် (၂၀၀၄)၊ *DIPPR ™ သန့်စင်သော ဓာတုပစ္စည်း ဆိုင်ရာ အချက်အလက်များ စုစည်းမှု* (ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ဒီဇိုင်းဌာန၊ AIChE)။

Smith၊ WT၊ Greenbaum၊ S. နှင့် Rutledge၊ GP (1954) *J Phys Chem* ။ 58၊ 443။ အော်ဂဲနစ်အရည်များ၏ အပူချဲ့ကိန်းများနှင့် အရေးကြီးသောအပူချိန် ဆက်စပ်မှု။

ဖျော်စက်၊ ဆ (၁၉၇၂)၊ *Chem Eng သိပ္ပံပညာ ၂၇*၊ ၁၁၉၇။ မျှခြေ ကိန်းသေများ ထံမှ မွမ်းမံထားသည်။ Redlich- Kwong ပြည်နယ်ညီမျှခြင်း။

Souders, M. (1938) *J Am Chem Soc* ။ 60, 154. Viscosity and chemical ဖွဲ့စည်းပုံ။ Stephenson၊ RM (1966) *မှ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် နိဒါန်း* (Reinhold)။ Sterbacek, Z., Biskup, B., and Tausk, P. (1979) *Correspond ကိုအသုံးပြု၍ Properties တွက်ချက်ခြင်း ing-State နည်းလမ်းများ* (elevier)။

Sugden၊ S. (1924) *J Chem Soc* ။ 125၊ 1177။ မျက်နှာပြင်တင်းအား၊ သိပ်သည်းဆနှင့် ဓာတုဖွဲ့စည်းမှုကြား ဆက်စပ်မှု။

Touloukian၊ Y ဌ။ (ed.) (၁၉၇၀-၁၉၇၇)၊ *သိမ်မွေ့သည်။ သတ္တိ ၏ ဘာပဲလုပ်လုပ်၊ TPRC ဒေတာဝန်ဆောင်မှုများ* (Plenum Press)။

Treybal, RE (1963) *Liquid Extraction,* 2nd ed. (McGraw-Hill)။

ထရူတန်၊ F T. (၁၈၈၄)၊ *ဖိ မက်* ။ ၁၈၊ ၅၄။ ဂရန် မော်လီကျူး ငုပ်လျှိုးနေ အပူ။

Tsederberg, NV (1965) *ဓာတ်ငွေ့ နှင့် အရည်များ၏ အပူစီးကူးနိုင်မှု* (အာနိုး)။ Ullman (2002) *Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry,* 5th ed. (VCH)။ ဝဝလ၊ ဌ။ အမ် (၁၉၈၅)၊ *အဆင့် မျှခြေ ၌ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ* (Butterworths)။

Watson၊ K အမ် (၁၉၄၃)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၃၅၊ ၃၉၈။ သာမိုဒိုင်းနမစ် ၏ အဆိုပါ အရည်

အခြေအနေ- ဂုဏ်သတ္တိများ၏ ယေဘုယျ ခန့်မှန်းချက်။

Weber၊ HF (1880) *Ann Phys* Chem 10, 103. Untersuchungen u¨ber die w¨armeleitung in flu¨ssigkeiten.

Werner၊ R R (၁၉၄၁)၊ *အပူချိန်ဓာတုဗေဒ တွက်ချက်မှုများ* (McGraw- Hill)။

ဝီကီ၊ ဂ။ R နှင့် Chang၊ P (၁၉၅၅)၊ *AICh.E.JI* ၁၊ ၂၆၄။ ဆက်စပ်မှု ၏ ပျံ့နှံ့ခြင်း။ ကိန်းဂဏာန်းများ အပျော့စားဖြေရှင်းချက် များတွင် ။

Wilcon၊ R F နှင့် အဖြူ၊ ၎။ ၌။ (၁၉၈၆)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု* ၉၃၊ (အောက်တိုဘာ ၂၇) ၁၄၂။ ရွေးချယ်ခြင်း။ အငွေ့-အရည် မျှခြေကို လှုံ့ဆော်ရန် သင့်လျော်သော ပုံစံ။

Wilson, GM (1964) *J Am Chem Soc* ။ 86၊ 127။ ရောစပ်ခြင်း၏ ပိုလျှံနေသောစွမ်းအင်အတွက် စကားရပ်အသစ်။ Yaws၊ CL (1993–1994) *Viscosity လက်စွဲစာအုပ်၊* 4 အတွဲ။ (Gulf Publishing)။

ယက်ခြင်း၊ ဂ။ ၌။ (၁၉၉၄-၁၉၉၅)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ အငွေ့ ဖိအားများ၊* ၄ vols (Gulf Publishing)။

ယက်ခြင်း၊ ဂ။ ၌။ (၁၉၉၅-၁၉၉၇)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ အပူ လျှပ်ကူးမှု၊* ၄ vols (ပင်လယ်ကွေ့ ထုတ်ဝေခြင်း)။

ယော့ခ်၊ R နှင့် ဟုမ်း၊ R ဂ။ (၁၉၄၂)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၃၄၊ ၃၄၅။ အငွေ့-အရည် မျှခြေ ၏ acetoneacetic acid-ရေစနစ်။

ကျမ်းကိုးစာရင်း– အထွေထွေ အရင်းအမြစ်များ ၏ ရှုပ သတ္တိ

Boubik, T., Fried, V., and Hala, E. (1984) *The Vapor Pressures of Pure Substances* , 2nd ed. (elevier)။

ဘူလ်၊ အမ်၊ Nyvlt၊ ည။ နှင့် Sohnel၊ အို (၁၉၈၁)၊ *ပျော်ဝင်မှု ၏ သဘာဝမဲ့ အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခု စနစ်များ* (elevier)။

Christensen၊ JJ၊ Hanks၊ RW နှင့် Izatt၊ RM (1982) *Handbook of Heats of Mixing* (Wiley)။

ဒရေစ္စဘတ်၊ R R (၁၉၅၂)၊ *Pressure-Volume-Temperature ပေါင်းသင်းဆက်ဆံရေး ၏ သဘာဝမြေဩာ ဓာတ်များ*၊ ၃ ed (လက်စွဲစာအုပ် ထုတ်ဝေသူများ)။

Dreisbach, RR (1955–1961) *ဓာတုဒြပ်ပေါင်းများ၏ ရူပပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ* , Vols. I, II, III (အမေရိကန်ဓာတုအဖွဲ့အစည်း)။

Fenske၊ M., Braun, WG, and Thompson, WH (1966) *နည်းပညာဆိုင်ရာ အချက်အလက်စာအုပ်— ရေနံ သန့်စင်ခြင်း* (အမေရိကန် ရေနံ အင်စတီကျု)။

လှန်လိုက်၊ c ဒဗလျူး။ (ed.) (၁၉၉၁)၊ *စက်မှု ပျော်ရည် လက်စွဲစာအုပ်* ၊ 4th ed (ဟင့်အင်း)။

Gallant, RW (1968) (1970) *ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ၏ ရူပပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ* , Vols. ၁ နှင့် ၂ (ပင်လယ်ကွေ့)။ လန်း၊ N တစ် (ed.) (၁၉၆၁)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ ဓာတုဗေဒ* ၊ 10 ရက်နေ့ ed (McGraw-Hill)။

မက်စ်ဝဲလ်၊ ည။ ခ (၁၉၅၀)၊ *ဒေ စာအုပ် on ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ* (ဗန် Nostrand)။

အမျိုးသား ဗျူရို စံနှုန်းများ။ (၁၉၅၁) *ရွေးချယ်ထားသော တန်ဖိုးများ ၏ Thermodynamic ဂုဏ်သတ္တိများ*၊ Circu- lar C500 (အမေရိကန်အစိုးရပုံနှိပ်ရေးရုံး)။

ပယ်ရီ၊ R ဇ.၊ အစိမ်းရောင်၊ ဃ။ ဒဗလျူး၊ နှင့် မာလိုနီ၊ ည။ အို (eds.) (၁၉၉၇)၊ *ပယ်ရီရဲ့ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများလက်စွဲစာအုပ်* ၊ 7th ed. (McGraw-Hill)။

ရီနွန်၊ ဇ (၁၉၈၆)၊ *အရည် သတ္တိ နှင့် အဆင့် မျှခြေ အတွက် ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ* (elevier)။

Ross၊ TK နှင့် Freshwater၊ DC (1962) *ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ ဒေတာစာအုပ်* (လီယိုနာ့ဒ်ဟေးလ်)။ Rossini၊ F ဃ။ (၁၉၅၃)၊ *ရွေးချယ်ခဲ့သည်။ တန်ဖိုးများ ၏ ရူပ နှင့် အပူချိန်ပြောင်းလဲခြင်း သတ္တိ ၏ ရေအားလျှပ်စစ် ကာဗွန်များ နှင့် ဆက်စပ် ဓာတ်များ* (အမေရိကန် ဓာတု လူ့ဘောင်)။

Seidell၊ တစ် (၁၉၅၂)၊ *ပျော်ဝင်မှုများ ၏ သဘာဝမဲ့ နှင့် သဘာဝမြေဩာ ဓာတ်များ* ၊ ၃ ed (ဗန် Nostrand)။

Sohnel၊ အို နှင့် Novotny၊ P (၁၉၈၅)၊ *သိပ်သည်းမှု ၏ ရေဝင်သည်။ ဖြေရှင်းချက်များ ၌ သဘာဝမြေဩာ ဝတ္ထုများ* (elevier)။

ပင့်ကူများ၊ ဇ အမ် (ed.) (၁၉၆၁)၊ *နည်းပညာပိုင်း ဒေ on လောင်စာဆီ* ၊ ၆ ရက်နေ့ ed (ဖြိတိသျှ အမျိုးသား ကော်မတီ၊ ကမ္ဘာပါဝါညီလာခံ)။

စတီဖင်၊ T. နှင့် စတီဖင်၊ ဇ (၁၉၆၃)၊ *ပျော်ဝင်မှုများ ၏ သဘာဝမဲ့ နှင့် သဘာဝမြေဩာ ဒြပ်ပေါင်းများ* , 2 vols. (Macmillan)။

စတီဖင်ဆန်၊ R အမ် (၁၉၆၆)၊ *နိဘိန်း ရန် ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်းများ* (Reinhold)။

Tamir၊ A.၊ Tamir၊ အီး၊ နှင့် စတီဖန်၊ K (၁၉၈၃)၊ *အပူများ on အဆင့် ပြောင်းလပါ။ ၏ စင် အစိတ်အပိုင်းများ နှင့် အရောအနှောများ* (Elsevier)။

Timmermanns၊ ည။ (၁၉၅၀)၊ *Physico-Chemical ကိန်းသေများ ၏ သန့်စင်သော အော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများ* (else- vier)။

Timmermanns၊ ည။ (၁၉၅၉)၊ *Physico-Chemical ကိန်းသေများ ၏ ဒို စနစ်များ*၊ ၄ vols (Inter- သိပ္ပံ)။

သုဝဏ္ဏ၊ ဃ။ ၎။ နှင့် နာတာရာဂျန်၊ ဆ (၁၉၈၉)၊ *ဒေ စာအုပ် on ဟျစ်* (Hemisphere)။
အနောက်၊ R ဂ။ (ed.) (၁၉၇၂)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ ဓာတုဗေဒ နှင့် ရူပဗေဒ*၊ ၅၃ ed (ဓာတု ရော်ဘာ ကုမ္ပဏီ)။

လျှော်ဖွပ်၊ c ဒဗလျူ။ (ed.) (၁၉၃၃)၊ *နိုင်ငံတကာ ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ စားပွဲများ ၏ ဂဏန်း ဒေ၊ ရူပဗေဒ၊ ဓာတုဗေဒနှင့် နည်းပညာ*၊ ၈ တွဲ။ (McGraw-Hill)။

Wisniak၊ ည။ နှင့် Tamir၊ တစ် (၁၉၈၀)၊ *အရည်-အရည် မျှခြေ နှင့် ထုတ်ယူခြင်း- တစ် စာပေအရင်းအမြစ်စာအုပ်*၊ အပိုင်း A နှင့် B။

Wisniak၊ ည။ နှင့် Herskowitz၊ အမ် (၁၉၈၄)၊ *ပျော်ဝင်မှု ၏ ဓာတ်ငွေ့များ နှင့် အစိုင်အခဲများ*၊ ၂ vols (elevier)။ Yaws၊ CL (1977) *ရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ* (McGraw-Hill)။

ယက်ခြင်း၊ ဂ။ ဌ။ (ed.) (၁၉၉၉)၊ *ဓာတု သတ္တိ လက်စွဲစာအုပ်* (McGraw- Hill)။
ယော်ရဲ့ လက်စွဲစာအုပ် ၏ အပူချိန်ပြောင်းလဲခြင်း နှင့် ရူပ သတ္တိ ၏ ဓာတု ဓာတ်များ (2003) Knovel ။

8.18. အမည်စာရင်း

		u တွင် အတိုင်းအတာများ
A	ကိန်းဂဏန်း ၌ အဆိုပါ အန်တိုနီ ညီမျှခြင်း	—
Wilson equation အတွက်		1,2
		C
	oefficients — ဒွိအတွဲ 1၊ 2	
Redlich-Kwong ညီမျှခြင်း		—
	ပြည်နယ်၏ ကိန်းဂဏန်း *တစ်ခု*	
B	ကိန်းဂဏန်း ၌ အဆိုပါ အန်တိုနီ ညီမျှခြင်း	
B_i	ဒုတိယ ဗိုင်းရယ်စ် ကိန်းဂဏန်း အစိတ်အပိုင်း *i*	$M^{-1}L^{3}$
b	Coefficient ၌ အဆိုပါ Redlich-Kwong ညီမျှခြင်း ၏ ပြည်နယ်	—
C	ကိန်းဂဏန်း ၌ အဆိုပါ အန်တိုနီ ညီမျှခြင်း	
C_p	အတိအကျ အပူ စွမ်းရည် မှာ ကိန်းသေ ဖိအား	$L^{2}T^{-2}u^{-1}$
D_L	အရည် ပျံ့နှံ့မှု	$L^{2}T^{-1}$
D_v	ဂတ် ပျံ့နှံ့မှု	$L^{2}T^{-1}$
f_i	Fugacity ကိန်းဂဏန်း အတွက် အစိတ်အပိုင်း *ငါ*	—
f_i^{OL}	Standard state fugacity coefficient	-
	အရည်	
H	သတ်သတ်မှတ်မှတ် enthalpy	$L^{2}T^{-2}$
ဇo ကိ	ပိုလျှံသည်။ သီးခြား enthalpy	$L^{2}T^{-2}$
I	ဆူဒါများ အညွှန်း (ညီမျှခြင်း 8.9)	$M^{-1}L^{?}$
K	မျှခြေ ကိန်းသေ (အချို့)	—
K^0	မျှခြေ ကိန်းသေ အတွက် တစ်ခု စံပြ ရောနှော	-
k	အပူဓာတ် လျှပ်ကူးနိုင်စွမ်း	$MLT^{-3}u^{-1}$
ကီလိုမီတာ	အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ a အရောအနှော	$MLT^{-3}u^{-1}$
L_v	Latent အပူ အငွေ့ပျံခြင်း	$L^{2}T^{-2}$
$L_{v,b}$	ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ မှာ ပုံမှန် ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်	$L^{2}T^{-2}$
M	မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက် (အလေးချိန်)	အမ်၊
ဂ	နံပါတ် ၏ အစိတ်အပိုင်းများ	—
P	ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
သို့မဟုတ် ဌ		
P_c	ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_{ch}	Sugden ရဲ့ Parachor (ညီမျှခြင်း ၈.၂၃)	—
$P_i^{အ}$	ခိုးအငွေ့ဖိအား ၏ အစိတ်အပိုင်း *i*	$ML^{-1}T^{-2}$

သို့မဟုတ် P_k	အငွေ့ဖိအား ၏ အစိတ်အပိုင်း k	$ML^{-1}T^{-2}$
သို့မဟုတ် P_r	လျှော့ချထားသည်။ ဖိအား	—
D P_c	Lydersen ညီမျှခြင်း (ညီမျှခြင်း 8.26) တွင် အရေးပါသော အဆက်မပြတ်တိုး	$M^{-1/2}L^{1/2}T$

		u တွင် အတိုင်းအတာများ
R	ယူနီဗာဆယ် ဓာတ်ငွေ့ကိန်းသေ	$L^2T^{-2}q^{-1}$
T	အပူချိန်၊ ပကတိ စကေးနဲ့	သင်တယ်။
T_b	ပုံမှန် ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်၊ ပကတိ စကေးနဲ့	သင်တယ်။
T_c	ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ အပူချိန်	သင်
T_r	အပူချိန်ကို	လျှော့ချပေးသည် ။
D T_c	Lydersen ရှိ အရေးပါသော အဆက်မပြတ် တိုးခြင်း ညီမျှခြင်း (ညီမျှခြင်း 8.25)	—
t	အပူချိန်၊ ဆွေမျိုး စကေးနဲ့	သင်တယ်။
v_c	ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ ပမာဏ	$M^{-1}L^3$
V_m	Molar အသံအတိုးအကျယ် မှာ ပုံမှန် ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်	$M^{-1}L^2$
D V_c	Lydersen ညီမျှခြင်း (ညီမျှခြင်း 8.27) တွင် အရေးပါသော အဆက်မပြတ်တိုးခြင်း	$M^{-1}L^2$ L^2
v_i	အထူး ပုံနှိပ်ခြင်း။ အသံအတိုးအကျယ် ကိန်းဂဏာန်း အစိတ်အပိုင်း *i* အတွက် (ဇယား 8.5)	
v_i^0	အရည် အံသွား ပမာဏ	$M^{-1}L^2$
w	အစုလိုက်အပြုံလိုက် အပိုင်း (အလေးချိန် အပိုင်း)	—
x	မောလ် အပိုင်းအစ၊ အရည် အဆင့်	—
y	မောလ် အပိုင်းအစ၊ အငွေ့ အဆင့်	—
z	Compressibility အချက်	—
a	ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု	—
b	ကိန်းဂဏာန်း ၏ အပူချဲ့ထွင်ခြင်း	u^{-1}
g	အရည် လှုပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏာန်း	-
g^∞	လုပ်ဆောင်ချက် ကိန်းဂဏာန်း မှာ အနန္တ ဖျော်ရည်	-
m	Dynamic viscosity	$ML^{-1}T^{-1}$
m_b	Viscosity at ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်	$ML^{-1}T^{-1}$
m_m	Viscosity ၏ a အရောအနှော	$ML^{-1}T^{-1}$
r	သိပ်သည်းဆ	ML^{-2}
r_L	အရည် သိပ်သည်းဆ	ML^{-2}
r_v	အငွေ့ (ဓာတ်ငွေ့) သိပ်သည်းဆ	ML^{-2}
r_b	သိပ်သည်းဆ မှာ ပုံမှန် ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်	ML^{-2}
s	အပေါ်ယံ ဖိအား	MT^{-2}
s_m	မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု ၏ a အရောအနှော	MT^{-2}
f	fugacity ကိန်းဂဏာန်း	-
f^s	Fugacity ကိန်းဂဏာန်း ၏ သန့်စင်သော အစိတ်အပိုင်း	-
f^L	Fugacity ကိန်းဂဏာန်း ၏ အရည်	စစ်စစ် -
f^V	Fugacity ကိန်းဂဏာန်း ၏ သန့်စင်သော အငွေ့	—

နောက်ဆက်တွဲများ

a ၊ ခ)

8.19. ပြဿနာများ

8.1. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အရည် သိပ်သည်းဆ မှာ သူတို့ရဲ့ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်များ အတွက် အဆိုပါ အောက်ပါ-
1. 2- butanol;
2. မီသိုင်း ကလိုရိုက်;
3. မီသိုင်း ethyl ketone;
4. အနီလင်း;
5. နိုက်ထရိုဘိုင်ဇင်။

8.2. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဓာတ်ငွေ့များ မှာ အဆိုပါ အခြေအနေများ ပေးသည်-
1. ဟိုက်ဒရိုဂျင် မှာ ၂၀ bara နှင့် 230 8 C;
2. အမိုးနီးယား 1 မှာ bara နှင့် 50 8 C နှင့် at ၁၀၀ bara 300 8 C ;
3. နိုက်ထရိုဘိုင်ဇင် 20 မှာ bara နှင့် 230 8 C;
4. ရေ မှာ ၁၀၀ bara နှင့် 500 8 C ။ စစ်ဆေးပါ။ သင်၏ ဖြေ သုံးပြီး ရေနွေးငွေ့ စားပွဲများ;
5. Benzene မှာ ၂ barg နှင့် 250 8 C;
6. ပေါင်းစပ်ခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့ (ပ ၂ + 3H ၂) မှာ ၅ barg နှင့် 25 8 C ။

8.3. ပြုပြင်ထားသော Arrhenius ညီမျှခြင်းကို အသုံးပြု၍ ၎င်းတို့၏ ဆူမှတ်များတွင် 2-butanol နှင့် aniline တို့၏ ပျစ်ဆိမ့်မှုကို အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်းကြည့်ပါ။ နောက်ဆက်တွဲ C တွင် viscosity ညီမျှခြင်းကို အသုံးပြု၍ သင့်တန်ဖိုးများကို နှိုင်းယှဉ်ပါ။

8.4. 8 C တွင် အရည်အဖြစ် n-butane ၏ အပူစီးကူးနိုင်မှုကို အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်းကြည့်ပါ။ ဓာတ်ငွေ့ n-butane ၏ viscosity ကို 0.012 mN m $^{-2}$ s အဖြစ် ယူပါ။

8.5. အရည်၏ သီးခြားအပူခံနိုင်မှုကို ခန့်မှန်းပါ။ 1,4 pentadiene နှင့် aniline မှာ 20 8 C ။

8.6. အောက်ပါဒြပ်ပေါင်းများအတွက်၊ အပိုင်း 8.9.2 တွင်ပေးထားသည့်နည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ စံပြဓာတ်ငွေ့အပူပမာဏအတွက် ညီမျှခြင်း 3.19 တွင် ကိန်းသေများကို ခန့်မှန်းပါ။
1. ၃-မီသိုင်း သီအိုဖီး၊
2. နိုက်ထရိုဘိုင်ဇင်း;
3. 2-methyl-2- butanethiol;
4. Methyl-t-butyl အီသာ

8.7. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အပူ ၏ အငွေ့ပျံခြင်း။ ၏ methyl-t-butyl အီသာ၊ မှာ 100 8 C ။

8.8. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ အဆင့် ပျံနှံ့ခြင်း။ ကိန်းဂဏာန်း အတွက် အဆိုပါ

လိုက်နာပါ။ လေထု 1 နှင့် ပေးထားသော အပူချိန်များတွင် ဓာတ်များ၊

1. ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ၌ လေ မှာ 20 8 C;
2. အီသိန်း ၌ ဟိုက်ဒရိုဂျင် မှာ 0 8 C;
3. အောက်ဆီဂျင် ၌ ဟိုက်ဒရိုဂျင် မှာ 0 8 C;
4. ရေ လေထဲမှာ အငွေ့မှာ 450 8 C;
5. Phosgene ၌ လေ မှာ 0 8 C။

8.9. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အရည်-အဆင့် ပျံ့နှံ့ခြင်း။ ကိန်းဂဏန်း အတွက် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ စနစ်များ 25 8 C မှာ

1. Toluene ထဲမှာ n- heptane;
2. နိုက်ထရိုဘိုင်ဇင် ၌ ကာဗွန် tetrachloride;
3. ကလိုရိုဖောင် ၌ benzene;
4. ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက် ၌ ရေ;
5. ဆာလဖာ ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ၌ ရေ။

8.10. 8 C တွင် သန့်စင်သော acetone နှင့် ethanol ၏ မျက်နှာပြင်တင်းအားကို ခန့်မှန်းပြီး 16 8 C တွင် benzene ၊ 1 လေထုဖိအားအားလုံးတွင် ခန့်မှန်းပါ။

8.11. Lydersen ၏နည်းလမ်းကိုအသုံးပြု၍ isobutanol အတွက်အရေးကြီးသောကိန်းသေများကိုခန့်မှန်းပါ။ သင့်တန်ဖိုးများကို နောက်ဆက်တွဲ C တွင်ပေးထားသည့်အရာများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါ။

8.12. ဟိ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ရန် a ပွဲဦးထွက် သည် အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း။ ဟိ ကော်လံ 14 bar နှင့် 750 အောက်တွင် လည်ပတ်နိုင်သည်။ K. လုပ်ငန်းစဉ်ကို စီးပွားဖြစ် စီစစ်မှုပရိုဂရမ်ကို အသုံးပြု၍ စံနမူနာယူရမည်ဖြစ်သည်။ သရုပ်ပြမှုတွင် အသုံးပြုရန် သင့်လျော်သော အဆင့်မျှခြေနည်းလမ်းကို အကြံပြုပါ။

ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု-

		ကီလိုဂရမ်/နာရီ
ပရိုပိန်း	C_3	910
isobutane	i- C_4	180
n- butane	n- C_4	270
isopentane	i- C_5	70
ပုံမှန် pentane	n- C_5	90
ပုံမှန် hexane	n- C_6	၂၀

8.13. butanol မှ methyl ethyl ketone ထုတ်လုပ်မှုတွင်၊ ထုတ်ကုန်ကို ပေါင်းခံခြင်းဖြင့် ဓာတ်မတည့်သော butanol နှင့် ခွဲခြားထားသည်။ ကော်လံဆီသို့ ဖိဒ်တွင် မီသိုင်းအီသီးလ်ကီတုံ၊ 2-butanol နှင့် trichloroeth-ane ရောနှောပါဝင်ပါသည်။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်ကို စံနမူနာပြုရာတွင် အသုံးပြုရန် သင့်လျော်သော အဆင့်မျှခြေဆက်စပ်မှုမှာ အဘယ်နည်း။

9 ဘေးကင်းရေး နှင့်ဆုံးရှုံးမှု ကြိုတင်ကာကွယ်ရေး

အခန်း မာတိကာ

9.1. နိဒါန်း
9.2. ပစ္စည်းများ အန္တရာယ်များ
9.3. လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ
9.4. ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ ၏ ထုတ်ကုန် နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရေး
9.5. ပျက်ကွက်-မုဒ် သက်ရောက်မှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။
9.6. ဘေးကင်းရေး အညွှန်းကိန်းများ
9.7. အန္တရာယ် နှင့် လည်ပတ်နိုင်မှု လေ့လာမှုများ
9.8. Quantitative Hazard Analysis
9.9. ဘေးကင်း ရေးစာရင်းများ
9.10. ကိုးကား
9.11. အမည်စာရင်း
9.12. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- ဟိ အရေးပါမှု ၏ ဘေးကင်းရေး ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နှင့် စစ်ဆင်ရေး ၏ ဓာတုဗေဒ အပင်များ
- ဘေးကင်းရေး ဥပဒေပြုရေး အတူ ဘယ်ဟာ ကုမ္ပဏီများ၊ ရမယ်။ လိုက်လျောသည်။
- စံနှုန်းများ နှင့် ကုဒ်များ ၏ အလေ့အကျင့် အဲဒါ ကူညီကြပါ သေချာပါစေ။ ပိုလုံခြုံတယ်။ ဒီဇိုင်းများ
- လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် ပစ္စည်းများ အန္တရာယ်များ အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ၌ ဒီဇိုင်း
- နည်းလမ်းများ အဲဒီလို အဖြစ် HAZOP၊ FMEA၊ နှင့် အရေအတွက် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ရန် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ လုပ်ငန်းစဉ်အန္တရာယ်များကို တွက်ချက်ပါ ။

9.1. နိဒါန်း

လုံခြုံစိတ်ချရသော ဒီဇိုင်းနှင့် အဆောက်အဦများ၏ လည်ပတ်မှုသည် ကုမ္ပဏီတိုင်းအတွက် အရေးကြီးဆုံးဖြစ်သည်။ အဲဒါ သည် ပါဝင်ပါတယ်။ ၌ အဆိုပါ ထုတ်လုပ် ၏ လောင်စာများ၊ ဓာတုပစ္စည်းများ၊ နှင့် ဆေးဝါး ထုတ်ကုန်များ

တစ်ခုခု အဖွဲ့အစည်း ရှိသည်။ a တရားဝင် နှင့် ကိုယ်ကျင့်တရား ကျွန်တော့ ရန် အကာအကွယ် အဆိုပါ ကျန်းမာရေး နှင့် ၎င်း၏ ဝန်ထမ်းများနှင့် ပြည်သူများ၏ ကောင်းကျိုးချမ်းသာ၊ ဘေးကင်းရေးသည်လည်း ကောင်းမွန်သော လုပ်ငန်းဖြစ်သည်။ လုံခြုံသောလည်ပတ်ဆောင်ရွက်မှုကိုသေချာစေရန် လိုအပ်သော ကောင်းမွန်သောစီမံခန့်ခွဲမှုအလေ့အကျင့်များသည်လည်း ထိရောက်သော လည်ပတ်မှုကိုသေချာစေမည်ဖြစ်သည်။

ဆုံးရှုံးမှု ကာကွယ်ရေး သည် တစ်ခု အာမခံ သက်တမ်း၊ အဆိုပါ ဆုံးရှုံးမှု ဖြစ်ခြင်း။ အဆိုပါ ငွေကြေး ဆုံးရှုံးမှု ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် မတော်တဆမှုတစ်ခု။ ဤဆုံးရှုံးမှုသည် ပျက်စီးသွားသော စက်ရုံကို အစားထိုးလဲလှယ်ရန် ကုန်ကျစရိတ်သာမက ဒဏ်ကြေးများပေးဆောင်ခြင်း နှင့် ပြင်ပကုမ္ပဏီမှ တောင်းဆိုမှုများကို ဖြေရှင်းခြင်းသာမကဘဲ ဆုံးရှုံးသွားသော ထုတ်လုပ်မှု နှင့် ဝင်ငွေများ ဆုံးရှုံးခြင်း၊ ဆုံးရှုံး အရောင်း အခွင့်အလမ်းများ။ ၌ အဆိုပါ အဖြစ်အပျက် ၏ a အဓိက အဖြစ်အပျက်၊ အဲဒီလို ကုန်ကျစရိတ် နိုင်သည် ဖြစ် ကုမ္ပဏီကို လွှမ်းမိုးနိုင်လောက်အောင် ကြီးမားသည်။

အားလုံး ထုတ်လုပ်မှုလုပ်ငန်းစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရန် အချို့အတိုင်းအတာ အန္တရာယ်ရှိသော၊ ဒါပေမယ့် ၌ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်တွေရှိတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အပိုဆောင်း၊ အထူး၊ အန္တရာယ်များ ဆက်စပ် အတူ အဆိုပါ ဓာတုပစ္စည်းများ သုံးတယ်။ နှင့် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် အခြေအနေများ။ ဟိ ဒီဇိုင်နာ ရမယ်။ ဖြစ် သတိထားပါ။ ၏၊ ဒါတွေ အန္တရာယ်များ နှင့် သေချာအောင်၊ မှတဆင့် လျှောက် လွှာ ၏ အသံ အင်ဂျင်နီယာ အလေ့အကျင့်၊ အဲဒါ အဆိုပါ အန္တရာယ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လျှော့ချ ရန် လက်ခံနိုင်သော အဆင့်များ။ ၌ ဒီ အခန်း အဆိုပါ ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏၊ ဘေးကင်းရေး ၌ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း ပါလိမ့်မယ်။ ၏၊ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ ဖြစ် ကန့်သတ်။

တစ် နောက်ထပ် ပြီးပါပြီ။ ကုသမှု ၏၊ အဆိုပါ ဘာသာရပ် နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ စာအုပ်များ အားဖြင့် ရေတွင်း (1996၊ 1997), Lees (2004), Fawcett and Wood (1982), Green (1982), and Carson and Mumford (1988, 2002); အထွေထွေစာပေ အထူးသဖြင့် စာပေများ American Institute of Chemical Engineers နှင့် Institution of Chemical Engineers တို့မှ။ ဟိ စစ်ဆေးမှုတွေ ၏၊ အဆိုပါ စာတမ်းဖတ်ပွဲ on ဘေးကင်းရေး နှင့် ဆုံးရှုံးမှု ကာကွယ်ရေး က စီစဉ်သည်။ ဒါတွေ ကောင်၊ နှင့် အဆိုပါ ဥရောပ အဖွဲ့ချုပ် ၏၊

ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ၊ ကိုလည်း များစွာပါဝင်ပါသည်။ ဆောင်းပါးများ ၏ အကျိုးစီးပွား on အထွေထွေ ဘေးကင်းရေး အတွေးအခေါ်၊ နည်းစနစ်များ၊ နှင့် အဖွဲ့အစည်းနှင့် အဆိုပါ အန္တရာယ်များ ဆက်စပ် အတူ သီးခြား လုပ်ငန်းစဉ်များ နှင့် ပစ္စည်းကိရိယာ။ ဟိ အင်စတီကျူးရှင်း Chemical Engineers သည် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ကျောင်းသားများအတွက် အထူးစိတ်ဝင်စားသော ဘေးကင်းရေး စာအုပ်ကို ထုတ်ဝေခဲ့သည် ။ Marshall and Ruhemann (2000) ကိုကြည့်ပါ။

9.1.1. ဘေးကင်းရေး ဥပဒေပြုရေး

ဓာတုဗေဒ နှင့် လောင်စာဆီ အမြောက်အမြား စီမံဆောင်ရွက်ခြင်းနှင့် ဆက်စပ်သော အန္တရာယ်များ ကြောင့် အစိုးရ အများစုသည် အကောင်းဆုံး ဘေးကင်းရေး အလေ့အကျင့်များကို လိုက်နာကြောင်း သေချာစေရန် ဥပဒေများကို ပြဋ္ဌာန်းခဲ့သည်။ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုတွင်၊ ဓာတုစက်ရုံဘေးကင်းရေးနှင့်စပ်လျဉ်းသည့် အဓိကဖက်ဒရယ်ဥပဒေများ

1. *လုပ်ငန်းခွင်ဘေးကင်းရေးနှင့် ကျန်းမာရေးဥပဒေ၊ 29 USC 651 et seq (1970)* - အလုပ်ရှင်များသည် အဆိပ်သင့်ဓာတုပစ္စည်းများနှင့် ထိတွေ့မှု၊ အလွန်အကျွံဆူညံမှု၊ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာအန္တရာယ်များ၊ အပူ သို့မဟုတ် အအေးဒဏ်၊ သို့မဟုတ် သန့်ရှင်းမှုမရှိသော အခြေအနေများကဲ့သို့သော ဘေးကင်းရေးနှင့် ကျန်းမာရေးအတွက် အသိအမှတ်ပြုထားသော ဘေးအန္တရာယ်များမှ ကင်းစင်သော အလုပ်အကိုင်နေရာတစ်ခု ပေးရမည်။ အလုပ်ရှင်တွေ လုပ်ရမယ်။ ပေးသည်။ ကိုယ်ရေးကိုယ်တာ အကာအကွယ် ပစ္စည်းကိရိယာ နှင့် သင်တန်း၊ အပါအဝင် ဘေးအန္တရာယ်ဆိုင်ရာ ဆက်သွယ်မှု။ Facilities များသည် ဘေးအန္တရာယ်ဆိုင်ရာ ဆန်းစစ်မှုများကို ပြုလုပ်ရမည်ဖြစ်သည်။ လုပ်ငန်းခွင် ဘေးကင်းရေးနှင့် ကျန်းမာရေး စီမံခန့်ခွဲမှု (OSHA) ကို အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်များ မြှင့်တင်ရန်၊ အဆောက်အအုံများကို စစ်ဆေးခြင်း၊ စံချိန်စံညွှန်းများ သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် ဥပဒေကို ပြဋ္ဌာန်းရန် တည်ထောင်ထားသည်။

2. *ဟိ အဆိပ်သင့်ခြင်း။ ဝတ္ထုများ ထိန်းချုပ်မှု မတွေ့သေး (TSCA)၊ ၁၅ USC ၂၆၀၁ et seq (၁၉၇၆)* - ဓာတုဗေဒ ၇၅၀၀၀ ကို ထိန်းညှိရန် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ကာကွယ်ရေး အေဂျင်စီမှ လိုအပ်ပါသည်။ စက်မှုလုပ်ငန်းတွင် အသုံးပြုသော ဓာတုပစ္စည်းများ။ ဓာတုဗေဒအသစ်မပြုလုပ်မီ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ပြန်လည်သုံးသပ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ နိုင်သည် ဖြစ် ထုတ်လုပ်၊ တင်သွင်း၊ သို့မဟုတ် ရောင်းတယ်။ ၌ အဆိုပါ ယူနိုက်တက် တိတ်။ မောင်တောခရိုင် နိုင်သည် တားမြစ် သို့မဟုတ် ကန့်သတ် အဆိုပါ သွင်းကုန်၊ ထုတ်လုပ်၊ နှင့် အသုံးပြု ၏ တစ်ခုခု ဓာတုဗေဒ။ အောက်မှာ TSCA၊ ဘယ်သူမဆို ရှိသည်။ a မှန်တယ် နှင့် တစ်ခု ကျွန်တော့ ရန် အစီရင်ခံစာ ဓာတုပစ္စည်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ကျန်းမာရေး သို့မဟုတ် ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ သက်ရောက်မှုအသစ်များ သို့မဟုတ် စွပ်စွဲခံထားရသော အချက်အလက်များ။ ကုမ္ပဏီများသည် မထုတ်လုပ်မီ ကြိုတင်သတိပေးချက် (PMN) ကို EPA သို့ ရက် 90 မတိုင်မီ တင်သွင်းရပါမည်။ သို့မဟုတ် ဓာတုပစ္စည်းအသစ် တင်သွင်းခြင်း။
3. *ဟိ အရေးပေါ် စီစဉ်ပေးသည်။ နှင့် ရုပ်ရှာ Right-to-Know မတွေ့သေး (EPCRA)၊ ၄၂ USC 11011 နှင့် seq (1986) :* Facilities များသည် ကြီးကြီးမားမား အဖြစ်အပျက်များအတွက် အစီအစဉ်များ ပြုလုပ်ရမည်။ အစီအစဉ်များကို ဒေသခံလူထုအား အသိပေးရမည်။

ထို့အပြင် ထိန်းသိမ်းမှု ဆုံးရှုံးခြင်းကြောင့် ပတ်ဝန်းကျင်သို့ ပစ္စည်းများ စွန့်ထုတ်မှုများ၊ ကာလအတွင်း တစ်ခု အဖြစ်အပျက် ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း တားမြစ်ထားသည်။ အားဖြင့် အမျိုးမျိုး ပတ်ဝန်းကျင် ဥပဒေများ။ ဒါတွေ အခန်း ၁၄ တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

ပြည်နယ်အမျိုးမျိုး၊ မြူနီစပယ်များနှင့် အခြားအဖွဲ့အစည်းများသည် ဓာတုစက်ရုံများ၏ ဘေးကင်းသောလည်ပတ်မှုကို ထိန်းချုပ်သည့်ဥပဒေများ (ဥပမာ၊ ဒေသန္တရမီးသတ်နံပါတ်များ) ကိုလည်း ပြဋ္ဌာန်းနိုင်သည်။ ဒေသဆိုင်ရာ စည်းမျဉ်းများ မေ နေရာ ယတြာ လိုအပ်ချက်တွေ on အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နှင့် စစ်ဆင်ရေး ၏ အဆောက်အဦများ သော်လည်းကောင်း ပိုင်ရှင် သို့မဟုတ် ဒီဇိုင်နာအား ပြည်ထောင်စုဥပဒေများအောက်တွင် တာဝန်ဝတ္တရားများမှ ခွင့်မပြုပါ။ ဒေသန္တရဥပဒေများနှင့် စံနှုန်းများ၏ နောက်ဆုံးဗားရှင်းကို ဒီဇိုင်းဆွဲနေစဉ်အတွင်း အမြဲတမ်း ဆွေးနွေးတိုင်ပင်ရပါမည်။

ကနေဒါ၊ အဆိုပါ အဓိက လုံခြုံရေးဥပဒေ သည်

1. *Canadian Center for Occupational Health and Safety Act. ဗိုက် ၁၃။ (၁၉၇၈)။* ဤလုပ်ရပ်သည် လုပ်ငန်းခွင်တွင် ကျန်းမာရေးနှင့် ဘေးကင်းရေးကို မြှင့်တင်ရန် CCOHS ကို ဖန်တီးတည်ထောင်ခဲ့သည်။ နှင့် ထိန်းသိမ်းပါ။ ဘေးကင်းရေး စံချိန်စံညွှန်းများ၊ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက် အစီအစဉ်များ ရန် လျှောချပါ။ သို့မဟုတ်

လုပ်ငန်းခွင်အန္တရာယ်များကို ဖယ်ရှားပြီး စာရင်းဇယားများ စုဆောင်းပါ။

2. *ကနေဒါ ရေနုံနှင့် သဘာဝဓာတ်ငွေ့ လည်ပတ်မှု ဥပဒေ။ (RS၊ 1985၊ c. O-7):* အမျိုးသားစွမ်းအင်ဘုတ်အဖွဲ့နှင့် ကာကွယ်ရေးဦးစီးချုပ်သည် တပ်ဆင်မှု၊ စက်ကိရိယာများ၊ လည်ပတ်မှုများကို ပြန်လည်သုံးသပ်ရမည်။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ၊ နှင့် ပုဂ္ဂိုလ်များ မီ ခွင့်ပြုချက် တစ်ခုခု ဆီ သို့မဟုတ် ဓာတ်ငွေ့ ထုတ်လုပ်မှုလှုပ်ရှားမှု။
3. *အန္တရာယ်ရှိသောထုတ်ကုန်ဥပဒေ။ (RS, 1985, c. H-3):* ဤလုပ်ရပ်သည် ကြော်ငြာခြင်း၊ ရောင်းချခြင်းနှင့် အန္တရာယ်ရှိသော ကုန်ပစ္စည်းများ တင်သွင်းခြင်းကို တားမြစ်ထားသည်။ ၎င်းသည် အလုပ်ခွင်အန္တရာယ်ရှိသော ပစ္စည်းများ သတင်းအချက်အလက်စနစ် (WHMIS) တံဆိပ်များနှင့် ပစ္စည်းများ ဘေးကင်းရေးဒေတာ လိုအပ်သည်။ ဓာတုပစ္စည်းများအတွက်စာရွက်များ (MSDS)။ ၎င်းသည် လိုက်နာရမည့် အဆောက်အအုံများကို စစ်ဆေးခြင်းကိုလည်း ခွင့်ပြုသည် ။
4. *ကနေဒါ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ကာကွယ်ရေး ဥပဒေ။ ဗို့ဂ် ၃၁။ (1999)* - ဤလုပ်ရပ်သည် အဆိပ်ဖြစ်စေသော ပစ္စည်းများစာရင်း (sec. 90) ကို တည်ထောင်သည်။ စာရင်းကို အက်ဥပဒေ၏ Schedule 1 အဖြစ် ပေးထားသည်။

ဤစာအုပ်တွင် ဓာတုဗေဒနှင့် ဆက်စပ်ဖြစ်စဉ်များနှင့် ဆက်စပ်နေသော အန္တရာယ်များကိုသာ ဖော်ပြထားသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် စဉ်းစား။ ဟိ နောက်ထပ် အထွေထွေ၊ ပုံမှန် အန္တရာယ်များ ပစ္စုပ္ပန် ၌ အားလုံး manu- facturing လုပ်ငန်းစဉ်များ အဲဒီလို အဖြစ် အဆိုပါ အန္တရာယ်များ ထံမှ လှည့် စက်ယန္တရားများ၊ ပြုတ်ကျ၊ ပြုတ်ကျ အရာဝတ္ထုများ၊ အသုံးပြုမှု စက်ကိရိယာများနှင့် ဓာတ်လိုက်ခြင်းကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားမည်မဟုတ်ပါ။ အထွေထွေစက်မှုလုပ်ငန်းဘေးကင်းရေးနှင့် တစ်ကိုယ်ရေသန့်ရှင်းရေးကို စာအုပ်များစွာတွင် အကျုံးဝင်ပါသည်။ King and Hirst (1998)၊ Ashafi (2003) နှင့် Ridley (2003) ကိုကြည့်ပါ။

9.1.2. အလ္စာ ၏ စိုက်တယ်။ ဘေးကင်းရေး

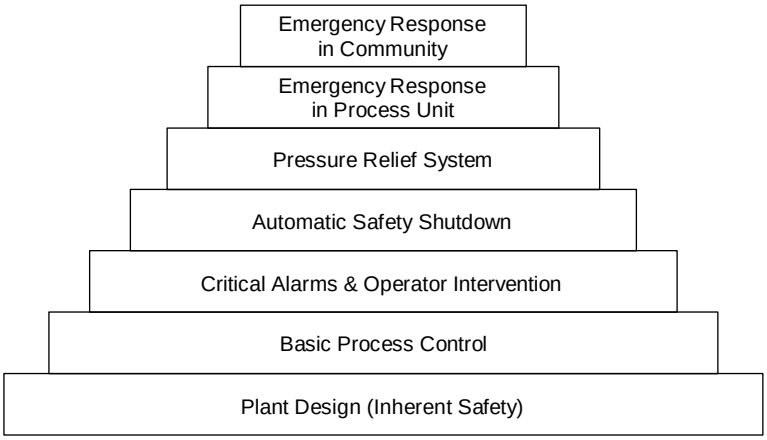
လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းတွင် ဘေးကင်းရေးနှင့် ဆုံးရှုံးမှုကို ကာကွယ်ခြင်းအား အောက်ပါ ကျယ်ပြန့်သော ခေါင်းစဉ်အောက်တွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားနိုင်သည်-

1. သက်သေခံခြင်း။ နှင့် အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ အန္တရာယ်များ;
2. ပစ္စည်းများ သိုလှောင်ခြင်းဖြင့် အန္တရာယ်များကို ထိန်းချုပ်ခြင်း ၊
3. ထိန်းချုပ်မှု ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။ ကာကွယ်ရေး ၏ အန္တရာယ်ရှိသော သွေဖီသည်။ ၌ လုပ်ငန်းစဉ် variables (ဖိအား၊ အပူချိန်၊ စီးဆင်းမှု)၊ အားဖြင့် ပုံပိုးမှု ၏ အလိုအလျောက် ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ၊ သော့ခတ်ခြင်း၊ နှိုးစက်များနှင့် ခရီးစဉ်များ၊ ကောင်းမွန်သောလည်ပတ်မှုအလေ့အကျင့်များနှင့် စီမံခန့်ခွဲမှုတို့နှင့်အတူ ၊
4. ဆုံးရှုံးမှုကန့်သတ်ချက်။ အခင်းဖြစ်ပွားပါက ဖြစ်ပေါ်လာသော ထိခိုက်မှုနှင့် ထိခိုက်ဒဏ်ရာရမှု- ဖိအားကယ်ဆယ်ရေး၊ စက်ရုံအပြင်အဆင်၊ မီးငြိမ်းသတ်ကိရိယာများ ပုံပိုးပေးခြင်း။

နောက်တစ်မျိုး နည်းလမ်း ၏ ဖော်ပြခြင်း။ ဒီ သည် ၌ အသုံးအနှုန်းများ ၏ အလ္စာများ ၏ အပင် ဘေးကင်းရေး၊ သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ ၉.၁။ အသီးသီး ၏ အဆိုပါ အလ္စာများ ၌ ပုံ ၉.၁ နိုင်သည် ဖြစ် ရပါပြီ။ အကယ်၍ အဆိုပါ အောက်ပိုင်း အဆင့်များ ရှိသည် အားလုံး မအောင်မြင်။

အပင်ဘေးကင်းရေး၏ အခြေခံအကျဆုံးအဆင့်မှာ ဘေးကင်းသော လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် စက်ပစ္စည်းများ ဒီဇိုင်းဖြစ်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်သည် မွေးရာပါ လုံခြုံနေပါက (ပုဒ်မ 9.1.3 ကိုကြည့်ပါ)၊ အဖြစ်အပျက်များသည် ဖြစ်နိုင်ခြေ နည်းပါးပါသည်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဓာတုပစ္စည်းများပါဝင်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်သုံးပစ္စည်းများသည် အဓိကနည်းလမ်းဖြစ်သည်။ စီမံဆောင်ရွက်နေသည့်အပြင် လေထုကို ထိန်းထားကာ မြင့်မားသော အပူချိန်နှင့် ဖိအားများ ပါဝင်ပါသည်။ ရေယာဉ်ဒီဇိုင်းကုဒ်များနှင့် စံချိန်စံညွှန်းများသည် စက်ပစ္စည်းကိရိယာအတွက် ဘေးကင်းသော အနားသတ်များကို ပေါင်းစပ်ထည့်သွင်းထားသည်။ ၎င်း၏လုပ်ငန်းလည်ပတ်မှုပျက်ကွက်နိုင်ခြေကို လျှော့ချရန် (အခန်း 13 ကိုကြည့်ပါ)။ နိုင်ငံအများစုသည် နိုင်ငံတော် သို့မဟုတ် နိုင်ငံတော်နှင့်အညီ ဓာတုစက်ရုံများ တည်ဆောက်ပြီး လည်ပတ်ရန် လိုအပ်သည်။ စက်မှုလုပ်ငန်းစံနှုန်း။

လုပ်ငန်းစဉ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်သည် အပူချိန်၊ ဖိအား၊ စီးဆင်းမှုနှုန်း၊ အဆင့်များနှင့် ပေါင်းစပ်မှုများ၏ ဘေးကင်းသော အခြေအနေအောက်တွင် အပင်ကို ထိန်းသိမ်းရန် ဒီဇိုင်းထုတ်သင့်သည်။ စဉ်ဆက်မပြတ်စက်ရုံအများစုတွင် လုပ်ငန်းစဉ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်သည် အတွင်း လုပ်ငန်းစဉ်ကို ထိန်းသိမ်းရန် ကြိုးပမ်းမည်ဖြစ်သည်။ ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော ဘောင်များ ၏ a တည်ငြိမ်သောအခြေအနေ အခြေအနေ ၌ သုတ် သို့မဟုတ် စက်ဘီးစီးခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ အဆိုပါ



ပုံ ၉.၁။ အလွှာ အပင်၏ ဘေးကင်းရေး။

ကွဲပြားမှု ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ကန့်သတ်ချက်များ (''ခုန်ပေါက်ခြင်း'') ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ထိန်းချုပ်ထားသည်။ ရန် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ a ဘေးကင်းသည်။ အရှိန်လွန်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်။

လုပ်ငန်းစဉ်ပြောင်းလဲမှုတစ်ခုသည်

ဘေးကင်းသောလည်ပတ်မှုအကွာအဝေးအပြင်ဘက်တွင် ကျရောက်ပါက၊ ၎င်းသည် စက်ရုံထိန်းချုပ်ခန်းအတွင်း အလိုအလျောက် အချက်ပေးအချက်ပြမှုတစ်ခု စတင်သင့်သည်။ နှိုးစက်၏ ရည်ရွယ်ချက်မှာ အော်ပရေတာများမှ လိုက်လျောညီထွေ ဝင်ရောက်စွက်ဖက်နိုင်စေရန် လှုံ့ဆော်မှုအခြေအနေ၏ လုပ်ငန်းစဉ်အော်ပရေတာများအား သတိပေးရန်ဖြစ်သည်။ နှိုးစက်များ များလွန်းခြင်း မပါဝင်စေရန်နှင့် လိုအပ်သော အော်ပရေတာ တုံ့ပြန်မှုများကို ရှင်းလင်းရန် စက်ရုံထိန်းချုပ်မှုစနစ်ကို ဒီဇိုင်းဆွဲသည့်အခါ သတိထားသင့်သည်၊ နှိုးစက်များ များလွန်းပါက အော်ပရေတာများကို လွှမ်းမိုးနိုင်ပြီး လူသားအမှားအယွင်း ဖြစ်နိုင်ခြေကို တိုးမြင့်စေသော ကြောင့် (ကြည့်ပါ၊ အပိုင်း ၉.၃.၇)။ နှိုးစက်များ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သတ်မှတ် ဒါကြောင့် အဲဒါ သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး မကြာခဏ အစပျိုးသည်။ ပုံမှန် လုပ်ငန်းစဉ် ကွဲလွဲမှု အားဖြင့် (ထိုအခြေအနေတွင် ၎င်းတို့ကို လျစ်လျူရှုထားနိုင်သည်) နှင့် ခွင့်ပြုရန်လည်း ဖြစ်သည်။ အချိန် အတွက် အဆိုပါ အော်ပရေတာ ရန် တုံ့ပြန် မီ အဆိုပါ နောက်တစ်ခု ဘေးကင်းရေး အလွှာ သည် ရပါပြီ။ လုပ်ငန်းစဉ်ထိန်းချုပ်မှုနှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာဆိုင်ရာ နောက်ထပ်ဆွေးနွေးမှုများအတွက် အခန်း ၅ ကို ကြည့်ပါ။

လုပ်ငန်းစဉ်အော်ပရေတာများသည် အန္တရာယ်ရှိသောအခြေအနေတစ်ခုကိုညွှန်ပြသော variable တစ်ခု၏ သိသာထင်ရှားသောသွေဖည်သွားသည့်အခါ လုပ်ငန်းစဉ်ကို အော်ပရေတာများသည်? လုပ်ငန်းစဉ်ကို ပြန်လည်ထိန်းချုပ်နိုင်ခြင်းမရှိပါက ၊ အလိုအလျောက် အပြီးပိတ်လိုက်သည် ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် (လည်း လူသိများသည်။ အဖြစ် a *ခရီး*) လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ရပါပြီ။ ခရီးစဉ်စနစ်များကို တစ်ခါတစ်ရံတွင် အပင်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်ဖြင့် လုပ်ဆောင်ပြီး တစ်ခါတစ်ရံတွင် အခန်း 5 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ကိုယ်တိုင်လုပ်ဆောင်ပေးပါသည်။ အရေးပေါ် ပိတ်ခြင်းသည် များသောအားဖြင့် အစာကျွေးခြင်းနှင့် အပူအရင်းအမြစ်များကို ပိတ်ခြင်း၊ လုပ်ငန်းစဉ်ကို စိတ်ဓာတ်ကျစေခြင်းနှင့် စက်ရုံကို မသန်စွမ်းသောပစ္စည်းများဖြင့် ဖယ်ရှားခြင်းတို့ ပါဝင်ပါသည်။ အရေးပေါ် ပိတ်ခြင်းဆိုင်ရာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများနှင့် စနစ်များကို ဒီဇိုင်းရေးဆွဲသည့်အခါ အန္တရာယ်မကင်းသော အခြေအနေများ ဖန်တီးခြင်း သို့မဟုတ် ပိုဆိုးလာခြင်း မရှိစေရန် ဂရုပြုရပါမည် ။ ဥပမာအားဖြင့်၊ အချို့သော အပူချိန် သို့မဟုတ် အပူလွန်ကဲသော လုပ်ငန်းစဉ်များတွင်၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ အပူကို ဖယ်ရှားရန်အတွက် အခြားဓာတ်ပေါင်းဖိုများကို ပိတ်နေစဉ်တွင် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများထဲမှ တစ်ခုအား ဆက်လက်

အစာကျွေးခြင်းသည် ပိုမိုဘေးကင်းပေမည်။ စက်ရုံရှိ အဆို့ရှင်များအားလုံးကို ပိတ်ခြင်းသည် ၎င်းကိုပိတ်ရန် အလုံခြုံဆုံးနည်းလမ်းမဟုတ်ပေ။ ထိန်းချုပ်မှု၊ အချက်ပေးနှိုးစက်နှင့် ပိတ်ခြင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းအတွက် ကောင်းမွန်သောလမ်းညွှန်ချက်စနစ်များ သည် ပေးသည် ၌ အဆိုပါ အမေရိကန် ရေနံ စက်မှုတက္ကသိုလ် အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့် API RP 14c (2001)။ ကမ်းလွန်ထုတ်လုပ်မှုပလပ်ဖောင်းများအတွက် ရည်ရွယ်သော်လည်း၊ ဤစံနှုန်းသည် ဓာတုစက်ရုံများနှင့် သန့်စင်စက်ရုံများတွင် တွေ့ရှိရသည့် ယူနစ်လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုများစွာကို အကျုံးဝင်ပါသည်။

စက်ရုံဘေးကင်းရေး လုံလုံလောက်လောက် လျှင်မြန်စွာမပိတ်ဘဲ ဖိအားများလွန်ကဲလာပါက၊ ထို့နောက် အဆိုပါ ဖိအားသက်သာမှု စနစ်ဖြစ်ပါသည်။ ရပါပြီ။ ဖိအား သင်္ဘော ဒီဇိုင်းကုဒ်များ ASME Boiler နှင့် Pressure Vessel Code ကဲ့သို့သော ဖိအားရေယာဉ်များအားလုံးတွင် ကယ်ဆယ်ရေးပစ္စည်းများကို တပ်ဆင်ရန် လိုအပ်သည် (အပိုင်း 13.17 ကိုကြည့်ပါ)။ ကယ်ဆယ်ရေး စနစ်ကို စနစ်တကျ ရေးဆွဲထားပြီးပြီ။ ထိန်းသိမ်းထားပါက ဖိအားများလွန်ကဲစွာ ဖြစ်ပေါ်လာပါက အပင်၏ ပါဝင်ပစ္စည်းများကို ထုတ်ပေးမည်ဖြစ်ပါသည်။ ဖြစ် လေဝင်လေထွက် မှတဆင့် ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များသို့မဟုတ် ပေါက်ကွဲ ဒစ်များ ထဲသို့ အဆိုပါ ကယ်ဆယ်ရေး စနစ်၊ ဘယ်မှာလဲ။ အရည်များကို ကုသမှုအတွက် ပြန်လည်ရယူပြီး အခိုးအငွေ့များကို မီးတောက်များဆီသို့ ပေးပို့ခြင်း သို့မဟုတ် ထိုသို့ပြုလုပ်ရန် စိတ်ချရပါက လေထုထဲသို့ စွန့်ထုတ်ပါသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်ပစ္စည်းများ (ယိုစိမ့်ခြင်း၊ ပေါက်ကွဲခြင်း သို့မဟုတ် ပေါက်ကွဲခြင်း) မပျက်စီးမီတွင် စက်ရုံအား ဖိအားလွန်ကဲသည့် အရင်းအမြစ်တစ်ခုခုမှ သက်သာရာရစေမည့် ဖိအားသက်သာမှုစနစ်က ခွင့်ပြုသင့်သည်။

ဓာတုစက်ရုံတွင် သိုလှောင်မှု ပျောက်ဆုံးပါက အရေးပေါ်တုံ့ပြန်မှုဖြစ်သည်။ လိုအပ်သည်။ တစ် အသေးစား ဆုံးရှုံးမှု ၏ ချုပ်နှောင်ခြင်း တန်ခိုး ဖြစ် a ယိုစိမ့်ခြင်း။ သို့မဟုတ် a ဖိတ်သည်။ ပေါက်ကြားခြင်း။ အရည်များ သည် အများအားဖြင့် မြင်သာထင်သာရှိပြီး အခိုးအငွေ့များ ယိုစိမ့်ရန် ပိုမိုခက်ခဲနိုင်သည်။ စောင့်ကြည့်စစ်ဆေးရန် အထူးကိရိယာ လိုအပ်ပါသည်။ ဖြစ်စဉ်မှ လွတ်မြောက်သွားသော ပစ္စည်းသည် မီးလောင်လွယ်ပါက၊ သိုလှောင်မှု ဆုံးရှုံးခြင်း၏ ပထမဆုံး လက္ခဏာဖြစ်သည်။ တန်ခိုး ဖြစ် a သေးငယ်သည်။ သို့မဟုတ် ဒေသစံတော်ချိန် မီး (မကြာခဏ တအုံနွေးနွေး insulation သည် တစ်ခု စောစော သတိပေးချက်)။ ထိုသို့သော အရေးပေါ်အခြေအနေများကို တုံ့ပြန်ရန် စက်ရုံဝန်ထမ်းများအား လေ့ကျင့်သင်ကြားပေးသင့်သည်။ ဆိုဒ်ကြီးများစွာ ကိုလည်း ရှိသည် a လှူပါ။ အရေးပေါ် တုံ့ပြန်မှု ဝန်ထမ်း ရန် တိုက်ပွဲ မီးလောင်တယ်။ နှင့် သန့်ရှင်း တက် ဓာတုဗေဒ

ဖိတ်စင်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်ရှိ အရေးပေါ်တုံ့ပြန်မှုသည် အဖြစ်အပျက်စကေးပေါ်မူတည်၍ ယူနစ်ကို အမြဲတမ်းပိတ်သွားစေသည်မဟုတ်သော်လည်း၊ အဖြစ်အပျက်တိုင်း၏ မူလဇစ်မြစ်ကို အမြဲတမ်းဆုံးဖြတ်ရမည်ဖြစ်ပြီး ပုံမှန်လုပ်ငန်းမစမီ စက်ရုံအတွင်းရ[illegible] ချို့ယွင်းချက်မှန်သမျှကို ဘေးကင်းစွာ ပြုပြင်ရပါမည်။

၌ အဆိုပါ အဖြစ်အပျက် အဲဒါ တစ်ခု အဖြစ်အပျက် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်သည်။ ထဲသို့ a နောက်ထပ် လေးနက်သည်။ မတော်တဆ၊ အဆိုပါ လိုအပ်သော အရင်းအမြစ်များသည် စက်ရုံ သို့မဟုတ် ဆိုက်တွင် ရနိုင်သော အရာများထက် ကျော်လွန်နေလိမ့်မည်။ ဒေသခံလူထုအရေးပေါ် တုံ့ပြန်မှု ပံ့ပိုးပေးသူများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ယူဆောင်လာသည်။ ထဲသို့ အဆိုပါ ဆိုက်၊ နှင့် ဒဏ်ရာရ အဖွဲ့ဝင်များ လုပ်သားအင်အားနှင့် ဒေသခံပြည်သူလူထုသည် ဒေသဆိုင်ရာ ဆေးရုံများတွင် ကုသမှုခံယူရန် လိုအပ်မည်ဖြစ်သည်။ ဒေသခံ အသိုင်းအဝိုင်းသည် ထိုကဲ့သို့သောဖြစ်ရပ်များအတွက် အစီအစဉ်ဆွဲနိုင်ရမည်ဖြစ်ပြီး စက်ရုံနှင့်ဆက်စပ်သောအန္တရာယ်များကို ရင်ဆိုင်ရန် ဒေသဆိုင်ရာ အရေးပေါ်တုံ့ပြန်သူများကို လေ့ကျင့်သင်ကြားပေးရမည်ဖြစ်သည်။ အရေးပေါ် စီမံကိန်းနှင့် ရပ်ရွာပိုင်-သိခွင့်အက်ဥပဒေ (EPCRA) သည် ဒေသခံလူထုသည် လိုအပ်သောအချက်အလက်များကို ရယူနိုင်ကြောင်း သေချာစေသည်။

9.1.3. ပင်ကိုယ် နှင့် အပြင်ပိုင်း ဘေးကင်းရေး

လုပ်ငန်းစဉ်များကို ပင်ကိုယ်ဘေးကင်းသော လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် ဘေးကင်းစေရန်အတွက် စီမံလုပ်ဆောင်ရမည့်အရာများကို ပိုင်းခြားနိုင်ပါသည်။ ပင်ကိုယ်ဘေးကင်းသောလုပ်ငန်းစဉ်သည် လုံခြုံသောလုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ သည် မွေးရာပါ ၌ အဆိုပါ သဘာဝ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ a လုပ်ငန်းစဉ် ဘယ်ဟာ အကြောင်းတရားများ မဟုတ်ဘူး အန္တရာယ်၊ သို့မဟုတ် ပေါ့ပေါ့တန်တန်ဖြစ်နိုင်သော အန္တရာယ်၊ ကြုံမြင်နိုင်သော အခြေအနေများအားလုံး (ဒီဇိုင်းလုပ်ငန်းလည်ပတ်မှုအခြေအနေများမှ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော သွေဖည်မှုအားလုံး)။ *မွေးရာပါ ဘေးကင်းသော* ဝေါဟာရကို *ပင်ကိုယ်အား* ဖြင့် ဦးစားပေးလေ့ရှိသည်။ *ဘေးကင်းသည်* ၊ ရန် ရှောင်ပါ။ ရှုပ်ထွေးမှုများ အတူ အဆိုပါ ပိုကျဉ်းတယ်။ အသုံးပြု ၏ အဆိုပါ သက်တမ်း လျှပ်စစ်ပစ္စည်းကိရိယာများတွင် အသုံးချသကဲ့သို့ *ပင်ကိုယ်ဘေးကင်းသည် (အပိုင်း ၉.၃.၅ ကိုကြည့်ပါ)*။

ရှင်းနေသည်မှာ၊ ဒီဇိုင်နာသည် လက်တွေ့ကျပြီး စီးပွားရေးလုပ်သည့်အခါတိုင်းတွင် မွေးရာပါ အန္တရာယ်ကင်းသည့် လုပ်ငန်းစဉ်ကို အမြဲရွေးချယ်သင့်သည်။ သို့သော် ဓာတုကုန်ထုတ်လုပ်ငန်းအများစု ဖြစ်ကြတယ်၊ ရန် a ပိုကြီးတယ်။ သို့မဟုတ် နည်းပါးသည်။ အတိုင်းအတာ၊ မွေးရာပါ မလုံခြုံ၊ နှင့် အန္တရာယ်ရှိသည်။

လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများသည် ဒီဇိုင်းတန်ဖိုးများမှ သွေဖည်သွားပါက အခြေအနေများ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်လာနိုင်သည်။

ထိုသို့သော လုပ်ငန်းစဉ်များ၏ ဘေးကင်းသောလည်ပတ်မှုသည် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ ဘေးကင်းရေးကိရိယာများ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် ပံ့ပိုးပေးမှု၊ လည်ပတ်မှုအလေ့အကျင့်ကောင်းများပေါ်တွင် မူတည်ကာ အန္တရာယ်ရှိသော အခြေအနေမျိုး မဖြစ်ပေါ်အောင် ကာကွယ်ရန်နှင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည့် အဖြစ်အပျက်များ၏ နောက်ဆက်တွဲဆိုးကျိုးများကို နည်းပါးအောင် ပြုလုပ်ရန်တို့အပေါ် မူတည်ပါသည်။ ဤအကာအကွယ်များ ပျက်ကွက်ခြင်းမှ

ဟိ သက်တမ်း *အင်ဂျင်နီယာ လုံခြုံရေးအတွက်* ပြဋ္ဌာန်းချက် အကျုံးဝင်သည်။ ၏ဒီဇိုင်း ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ၊ နှိုးစက်များ၊ ခရီးစဉ်များ၊ ဖိအားသက်သာသည့် စက်များ၊ အလိုအလျောက် ပိတ်သည့်စနစ်များ၊ သော့ ကိရိယာများ ထပ်ပွားခြင်း။ ဝန်ဆောင်မှုများ; နှင့် မီးသတ် ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ ရေဖြန်းစက် စနစ်များ၊ နှင့် ပေါက်ကွဲမှု နံရံများ၊ မီးလောင်မှု သို့မဟုတ် ပေါက်ကွဲခြင်း တစ်ခုခုကို ထိန်းထားရန်။

မွေးရာပါ ဘေးကင်းသော စက်ရုံ၏ ဒီဇိုင်းကို ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ အင်စတီကျု့မှ ထုတ်ဝေသော စာအုပ်ငယ်တွင် Kletz မှ ဆွေးနွေးထားသည်။ Kletz (1984) နှင့် Kletz and Cheaper (1998) ကိုကြည့်ပါ။ မင်းမရှိတဲ့အရာက ပေါက်ကြားလို့မရဘူးလို့ သူက ထောက်ပြတယ် ။ မရနိုင်ပါ။ ဖမ်း မီး၊ ပေါက်ကွဲ၊ သို့မဟုတ် အဆိပ် ဘယ်သူမဆို ဒီ သည် a အသနားခံ ရန် စောင့်ရှောက် အဆိုပါ စာရင်း အန္တရာယ်ရှိသော ပစ္စည်း ရန် အဆိုပါ ပကတိ အနည်းဆုံး လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ စစ်ဆင်ရေး ၏ လုပ်ငန်းစဉ်။

9.2. ပစ္စည်းများ အန္တရာယ်များ

ဤကဏ္ဍတွင် ဓာတုပစ္စည်းများ၏ အထူးအန္တရာယ်များ (အဆိပ်သင့်ခြင်း၊ မီးလောင်လွယ်ခြင်း၊ နှင့် တုံ့ပြန်မှု)။ အန္တရာယ်များ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထံမှ လုပ်ငန်းစဉ် စစ်ဆင်ရေး ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၉.၃။

9.2.1. အဆိပ်သင့်ခြင်း။

အများစု ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းများ သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ ထုတ်လုပ် ၏ ဓာတုပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိပ်ရှိသော၊ အချို့ကို အတိုင်းအတာ၊ နှင့် နီးပါး တိုင်း ဓာတုဗေဒ သည် အဆိပ် အကယ်၍ တစ်စုံတစ်ယောက် သည် ဖော်ထုတ် ရန် လုံလောက်ပါတယ်။ အဲဒါကို။ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အန္တရာယ်သည် ပစ္စည်း၏ မွေးရာပါ အဆိပ်သင့်မှုနှင့် ထိတွေ့မှုတိုင်း၏ အကြိမ်ရေနှင့် ကြာချိန်တို့အပေါ် မူတည်ပါသည်။

အဲဒါ သည် ပုံမှန် ရုန် ခွဲခြား အကြား အဆိုပါ ရေတို ဆိုးကျိုးများ (စူးရှသော) နှင့် အဆိုပါ ရေရှည်အကျိုးသက်ရောက်မှု (နာတာရှည်)။ ပြင်းထန်သော သက်ရောက်မှုများသည် ပုံမှန်အားဖြင့် ထိတွေ့ပြီးနောက် လျင်မြန်စွာ ဖြစ်ပေါ်လာသည့် လက္ခဏာများ၊ အတွက် ဥပမာ၊ ပူလောင်ခြင်း။ ရန် အဆိုပါ အရေပြား ပြီးနောက် တိုက်ရိုက် ဆက်သွယ်ရန်၊ အသက်ရှူလမ်းကြောင်း ရှုံးနိမ့်မှု၊ ကျောက်ကပ်ပျက်ခြင်း၊ နှလုံး အဖမ်းအဆီး၊ သွက်ချာပါဒ၊ စသည်တို့ စူးရှသည်။ ဆိုးကျိုးများ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် ဆက်စပ် အတူ a တိုတောင်းသောထိတွေ့မှု ရုန် a မြင့်မားသော အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အဆိပ် (ဒါပေမယ့် ဘာလဲ ဖွဲ့စည်းထားသည်။ a ''မြင့်တယ်။ အာရုံစူးစိုက်မှု'' မူတည်တယ်။ on အဆိုပါ အဆိပ်)။ ဟိ နာတာရှည် ရောဂါလက္ခဏာများ ၏ အဆိပ်သင့်ခြင်း။ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက် ကျော် ဥပမာအားဖြင့် ကင်ဆာသည် အချိန် ကြာ မြင့်ပြီး မကြာခဏ ဆက်တိုက် သို့မဟုတ် ထပ်ဖြစ်တတ်သည်။ နာတာရှည် အကျိုးသက်ရောက်မှုများ မေ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ ရလဒ် ၏ ရေရှည် ထိတွေ့ခြင်း ရုန် နိမ့် အဆင့်များ ၏ a အဆိပ်အတောက်များ၊ ဒါပေမယ့် အဆိပ်အတောက် မြင့်မားသော ပမာဏကို ရေတို ထိတွေ့မှု အတွက် နှောင့်နှေးသည့် တုံ့ပြန်မှု အဖြစ်လည်း ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။

ဖော့စ်ဂျီး သို့မဟုတ် ကလိုရင်းကဲ့သို့ ချက်ချင်းထိခိုက်ဒဏ်ရာရစေသည့် အလွန်အဆိပ်သင့်သောပစ္စည်းများကို များသောအားဖြင့် ဘေးကင်းရေးအန္တရာယ်များအဖြစ် အမျိုးအစားခွဲခြားထားသည်။ ပြင်းထန်စွာ ထိတွေ့မှုနည်းသော အချိန်အကြာကြီး ထိတွေ့ပြီးနောက်တွင်သာ အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသော ပစ္စည်းများ—ဥပမာ၊ ဗီနိုင်းကလိုရိုက်ကဲ့သို့သော ကင်ဆာဖြစ်စေသောပစ္စည်းများ—ပုံမှန်အားဖြင့် စက်မှုကျန်းမာရေးနှင့် တစ်ကိုယ်ရေသန့်ရှင်းမှု အန္တရာယ်များအဖြစ် အမျိုးအစားခွဲခြားထားသည်။ ကန့်သတ်ချက်များ ပြည့်မီ စေရန်အတွက် ခွင့်ပြုနိုင်သော ကန့်သတ်ချက်များနှင့် ကြိုတင်ကာကွယ်မှုများ ပြုလုပ်ရမည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အရမ်း မတူဘူး။ အတွက် ဒါတွေ နှစ်ခု အတန်းများ ၏ အဆိပ် ပစ္စည်းများ။ စက်မှု တစ်ကိုယ်ရေသန့်ရှင်းရေး ကောင်းမွန်သော လည်ပတ်မှုအလေ့အကျင့်နှင့် ဒီဇိုင်းကောင်းများကဲ့သို့ ထိန်းချုပ်မှုဆိုင်ရာ ကိစ္စဖြစ်သည်။

ပစ္စည်းတစ်ခု၏ မွေးရာပါ အဆိပ်သင့်မှုကို တိရိစ္ဆာန်များတွင် စမ်းသပ်မှုဖြင့်

တိုင်းတာသည်။ စမ်းသပ်တိရစ္ဆာန်များ၏ 50% သေစေသော LD $_{50}$ (သေစေသောဆေးငါးဆယ်) တန်ဖိုးအဖြစ် ၎င်းကို အများအားဖြင့် ဖော်ပြသည်။ ဆေးပမာဏကို စမ်းသပ်တိရစ္ဆာန်၏ ခန္ဓာကိုယ်အလေးချိန် တစ်ကီလိုဂရမ်လျှင် အဆိပ်ဖြစ်စေသော အရာများ၏ မီလီဂရမ် ပမာဏအဖြစ် ဖော်ပြသည်။

LD $_{50}$ ၏တန်ဖိုးအချို့ကို ဇယား 9.1 တွင်ပေးထားသည်။ လူသားများအတွက် LD $_{50}$ ၏ ခန့်မှန်းချက်သည် တိရစ္ဆာန်များအပေါ် စမ်းသပ်မှုများအပေါ် အခြေခံထားသည်။ LD $_{50}$ သည် ပြင်းထန်သောသက်ရောက်မှုများကိုတိုင်းတာသည်။ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော နာတာရှည်အကျိုးသက်ရောက်မှုများ၏ အကြမ်းဖျင်းညွှန်ပြချက်သာဖြစ်သည်။ လူသားများအတွက် LD $_{50}$ လုပ်သင့်တယ်။ အမြဲတမ်း ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံး တိုင်းတာသည်။ တန်ဖိုး အတွက် အခြား နို့တိုက်သတ္တဝါမျိုးစိတ်များ။ အချို့ကိစ္စများတွင် LD $_{50}$ ဒေတာကို စားသုံးမှုလမ်းကြောင်းအမျိုးမျိုးအတွက် ပေးပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ အီသနောတွင် LD $_{50}$ တန်ဖိုးများ 3450 (ပါးစပ်၊ ကြွက်) ၊ 7060 (ပါးစပ်၊ ကြွက်) နှင့် 1440 (အကြော၊ ကြွက်) ရှိသည်။

အဆိပ်နှင့်အဆိပ်ဟု ယူဆနိုင်သော ယေဘုယျလက်ခံထားသော အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်မရှိပါ။ ဥရောပသမဂ္ဂ (EU) လမ်းညွှန်ချက်များကို အခြေခံထားသည့် 1984 (ယူနိုက်တက်ကင်းဒမ်း) တွင် *အမျိုးအစားခွဲခြင်း* ၊ ထုပ်ပိုးခြင်းနှင့် တံဆိပ်ကပ်ခြင်း တွင် *အန္တရာယ်ရှိသော ပစ္စည်းများ၊ စည်းမျဉ်းများ (United Kingdom)၊* ဥပမာအားဖြင့်:

LD $_{50}$ ၊ စုပ်သည်။ ပါးစပ်မှ ၌ ကြွက်များ၊ မီလီဂရမ်/ကီလိုဂရမ်	
# 25	အရမ်းတော်တယ်။ အဆိပ်
၂၅ ရန် အဆိပ် ၂၀၀	
၂၀၀ ရန် 2000	အန္တရာယ်ရှိသည်။

ဒါတွေ အဓိပ္ပါယ်များ လျှော်ထားပါ။ သာ ရန် အဆိုပါ ရေတို (စူးရှသော) ဆိုးကျိုးများ။ ၌ ပြင်ဆင်ခြင်း။ ခွင့်ပြုနိုင်သောကန့်သတ်ချက်များ on အာရုံစူးစိုက်မှု အတွက် အဆိုပါ ရေရှည် ထိတွေ့ခြင်း ၏ အလုပ်သမားများ ရန် အဆိပ် ပစ္စည်းများ၊ အဆိုပါ

စားပွဲ ၉.၁။ အဆိပ်သင့်ခြင်း။ ဒေ

ခြံဝင်း	PEL (ppm)	LD 50 (mg/kg)
ကာဗွန် မိုနောက်ဆိုဒ်	၅၀	၁၈၀၇
ကာဗွန် disulfide	၂၀	၃၁၈၈
လိုရင်းပါ။	၁	၂၃၉
လိုရင်းပါ။ ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်	၀.၁	၂၉၂
ကလိုရိုဖောင်	၅၀	၁၁၈၈
Cyclohexane	၃၀၀	
Dioxane	၁၀၀	၄၂၀၀
Ethylbenzene	၁၀၀	၃၅၀၀
ပုံစံ အက်ဆစ်	၅	၁၁၀၀
နံ့ရုံများ	၅	၂၆၀
ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက်	၅	၄၇၀၁
ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဆိုင်ယာနိုက်	၁၀	၃.၇
Isopropyl အရက်	၄၀၀	၅၀၄၅
Toluene	၁၀၀	၅၀၀၀
Xylene	၁၀၀	၄၃၀၀

အရင်းအမြစ်- OSHA။

ထိတွေ့ခြင်း အချိန် ရမယ်။ ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အတူ အတူ အဆိုပါ မွေးရာပါ အဆိပ်သင့်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း Threshold Limit Value (TLV) သည် အလုပ်သမားများ၏ ညစ်ညမ်းသောလေနှင့် ရေရှည်ထိတွေ့မှုကို ထိန်းချုပ်ရန်အတွက် အသုံးများသော လမ်းညွှန်တစ်ခုဖြစ်သည်။ TLV အာရုံစူးစိုက်မှုဟု သတ်မှတ်သည်။ ရန် ဘယ်ဟာ အဲဒါ သည် ယုံကြည်သည်။ အဆိုပါ ပျမ်းမျှ အလုပ်သမား နိုင် ဖြစ် ဖော်ထုတ်၊ နေ့ အားဖြင့် နေ့၊ 8 အတွက် နာရီ a နေ့၊ ၅ နေ့ရက်များ a တစ်ပတ်၊ မပါဘဲ ဆင်းရဲဒုက္ခ ထိခိုက်မှု။ အဲဒါ သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ ppm အတွက် အခိုးအငွေ့များနှင့် ဓာတ်ငွေ့များ၊ နှင့် ဖုန်မှုန့်များနှင့် အရည်မှုန်များအတွက် mg/m 3 (သို့မဟုတ် အစေ့အဆန်/ပေ 3)။ ပြီးပြည့်စုံသောအရင်းအမြစ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ဒေတာ on စက်မှုလုပ်ငန်း၏အဆိပ် ပစ္စည်းများ သည် *Sax ရဲ့ လက်စွဲစာအုပ် ၏ အန္တရာယ်ရှိသောပစ္စည်းများ* (လူး၀စ်၊ 2004); ဘယ်ဟာ ကိုလည်း ပေးသည်။ လမ်းညွှန်မှု on အဆိုပါ အနက် နှင့် data ကိုအသုံးပြုခြင်း။ အကြံပြုထားသည့် TLV တန်ဖိုးများကို အစိုးရစက်မှုလက်မှုသန့်ရှင်းရေးသမားများ၏ အမေရိကန်ညီလာခံ (www.acgih.org/home.htm) မှပေးပါသည် ။ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုတွင်၊ OSHA သည် လူသိများသော အဆိပ်များအတွက် Permissible Exposure Limits (PEL) ကို သတ်မှတ်ပေးသည်။ တန်ဖိုးများကို OSHA ဝဘ်ဆိုဒ် www.osha.gov/SLTC/healthguidelines တွင် ရှာတွေ့နိုင်ပါသည် ။

အဆိပ်စမ်းသပ်ခြင်းအတွက်အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းများ၏

အသေးစိတ်အချက်အလက်များ၊ ရလဒ်များ၏အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက်နှင့် စက်မှုသန့်ရှင်းရေးအတွက် စံချိန်စံညွှန်းများသတ်မှတ်ရာတွင် ၎င်းတို့၏အသုံးပြုမှုကို ပိုမိုအထူးပြုဖော်ပြထားပါသည်။ စာသားများ on အဆိုပါ ဘာသာရပ်; ကြည့်ပါ။ ကာဆန် နှင့် မွမ်ဖို့ဒ် (၁၉၈၈)၊ နှင့် လီး (၂၀၀၄)။

9.2.2. မီးလောင်လွယ်ခြင်း။

မီးလောင်လွယ်ခြင်း ဟူသော အသုံးအနှုန်း သည် *မီးလောင်လွယ်ခြင်း* ထက် နည်းပညာဆိုင်ရာစာပေများတွင် ပိုမိုအသုံးများလာပါသည်။ ရန် ဖော်ပြပါ။ ပစ္စည်းများ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ မီးရှို့ နှင့် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ ၌ ဒီ စာအုပ်။ မီးလောင်လွယ်သော ပစ္စည်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော အန္တရာယ်သည် အချက်များစွာပေါ်တွင် မူတည်သည်-

1. ဟို မီးပွိုင့် ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း;
2. ဟို autoignition အပူချိန် ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း;
3. ဟို မီးလောင်လွယ်ခြင်း။ ကန့်သတ်ချက်များ ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း;
4. ဟို စွမ်းအင် ထုတ်ပြန်ခဲ့သည်။ ၌ လောင်ကျွမ်းခြင်း။

မီးပွိုင့်

မီးထိုးစက်သည် အရည်တစ်ခု၏ မီးလောင်လွယ်သည့် အတိုင်းအတာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အနိမ့်ဆုံး အပူချိန်ဖြစ်သည်။ မှာ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ပစ္စည်း ပါလိမ့်မယ်။ မီးစွဲ ထံမှ တစ်ခု ဖွင့်သည်။ မီးတောက်။ ဟိ မီးပွိုင့် အငွေ့ဖိအားနှင့် ပစ္စည်း၏ မီးလောင်လွယ်ခြင်း ကန့်သတ်ချက်များ၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ တိုင်းတာသည်။ ၌ စံ ယန္တရား၊ လိုက်နာပါ။ စံ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ (ASTM D92 နှင့် ASTM D93)။ နှစ်မျိုးလုံး ဖွင့်- နှင့် ပိတ်ခွက် ယန္တရား သည် သုံးတယ်။ ခွက်ပိတ် အလင်းအမှတ်များသည် အဖွင့်ခွက်ထက် နိမ့်နေပြီး တိုင်းတာမှုများကို အစီရင်ခံသည့်အခါတွင် အသုံးပြုသည့် စက်အမျိုးအစားကို ရှင်းလင်းစွာ ဖော်ပြသင့်သည်။ Flashpoints များကို *Sax's Handbook of Hazardous Materials* (Lewis, 2004) တွင် ဖော်ပြထားသည် ။ မငြိမ်မသက်ဖြစ်စေသော ပစ္စည်းအများအပြား၏ မီးခိုးရောင်များသည် သာမန်ပတ်ဝန်းကျင်အပူချိန်၊ ဥပမာ၊ အီသာဖြစ်သည်။ − 45 8 C၊ ဓာတ်ဆီ − 43 8 C (ဖွင့်ခွက်)။

Autoignition အပူချိန်

အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ အလိုအလျောက် လောင်ကျွမ်းမှု အပူချိန်သည် ပြင်ပမှ လောင်ကျွမ်းမှု တစ်စုံတစ်ရာမရှိဘဲ လေထဲတွင် အလိုအလျောက် လောင်ကျွမ်းသွားသည့် အပူချိန်ဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် အခြောက်ခံခြင်း လုပ်ငန်းများတွင် ပစ္စည်းတစ်ခုကို လေထဲတွင် အပူပေးနိုင်သည့် အမြင့်ဆုံးအပူချိန်ကို ညွှန်ပြပါသည်။

မီးလောင်လွယ်ခြင်း။ ကန့်သတ်ချက်များ

ဟိ မီးလောင်လွယ်ခြင်း။ ကန့်သတ်ချက်များ ၏ a ပစ္စည်း ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံး နှင့် အမြင့်ဆုံး ပြင်းအား ၌ လေ၊ ပုံမှန်ဖိအား မှာ နှင့် အပူချိန်၊ ထိုအရပ်၌ မီးလျှံသည် ပျံ့နှံ့လိမ့်မည်။ အရောအနှော။ မီးလောင်လျှင် ပစ္စည်းသည် လေထဲတွင် လောင်ကျွမ်းမည့် အာရုံစူးစိုက်မှု အကွာအဝေးကို ပြသသည်။ လွန်စွာ အနိမ့်ပါဝင်မှု လေထဲမှာ၊ မီးတောက် ပါလိမ့်မယ်။ မပြန့်ပွား၊ အဖြစ် လောင်စာမလုံလောက်ဘူး။ အလားတူပင်၊ အလွန်မြင့်မားသော ပြင်းအားတွင် ဓာတ်တိုးဆန့်ကျင်ပစ္စည်း မလုံလောက်ခြင်းကြောင့် မီးသည် ပြန့်ပွားမည်မဟုတ်ပါ ။ မီးလောင်လွယ်ခြင်း ကန့်သတ်ချက်များ ၏လက္ခဏာများဖြစ်ကြသည်။ သီးခြားပစ္စည်းနှင့် ကျယ်ပြန့်စွာကွဲပြားသည်။ မတူဘူး။ ပစ္စည်းများ။ အဘို့ ဥပမာ၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ရှိသည်။ a အောက်ပိုင်း ကန့်သတ်ချက် ၏ ၄.၁ နှင့် တစ်ခု အပေါ် ပိုင်း ပမာဏအားဖြင့် 74.2% က န့်သတ်ထားသော်လည်း ဓာတ်ဆီအတွက် အတိုင်းအတာမှာ 1.3 မှ 7.0% သာရှိသည်။ မီးလောင်လွယ်သည် ။ ကန့်သတ်ချက်များ အတွက် a နံပါတ် ၏ ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၉.၂။ ဟိ ကန့်သတ်ချက်များ အတွက် a ကျယ်ပြန့်သော အကွာအဝေး ၏ ပစ္စည်းမျ⍰⍰ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ *Sax ရဲ့ လက်စွဲစာအုပ် ၏ အန္တရာယ်ရှိသော*

ပစ္စည်းများ(လူးဝစ်၊ ၂၀၀၄)။

မီးလောင်လွယ်သောအရောအနှောသည် သိုလှောင်ကန်အတွင်းရှိ အရည်မျက်နှာပြင်အထက်နေရာများတွင် ရှိနေနိုင်သည်။ ဟိ အငွေ့ အာကာသ အထက် အလွန် မီးလောင်လွယ်သည်။ အရည် သည် များသောအားဖြင့် သန့်စင်ခဲ့သည်။ အတူ အစွမ်းသတ္တိ ဓာတ်ငွေ့ (နိုက်ထရိုဂျင်) သို့မဟုတ် ရေပေါ်ခေါင်းကန်များကို အသုံးပြုသည်။ ရေပေါ်ခေါင်းကန်တွင်၊ a ''piston'' သည် အရည်၏ထိပ်တွင် ပေါ်နေသဖြင့် အခိုးအငွေ့နေရာကို ဖယ်ရှားပေးသည်။

၉.၂.၃ ပစ္စည်းများ မလိုက်ဖက်ပါ။

အချို့သောပစ္စည်းများသည် သဘာဝအတိုင်း မတည်မငြိမ်ဖြစ်ပြီး အလိုအလျောက်ပြိုကွဲခြင်း၊ ပေါ်လီမာပြုလုပ်ခြင်း သို့မဟုတ် အခြားတုံ့ပြန်မှုများကို ခံယူနိုင်သည်။ အလင်း၊ အပူ၊ ဖရီးရယ်ဒီကယ်များ သို့မဟုတ် အိုင်းယွန်းများ သို့မဟုတ် သတ္တုမျက်နှာပြင်များကဲ့သို့သော ဓာတ်ကူပစ္စည်းများကဲ့သို့သော အလင်း၊ အပူဓာတ်များကဲ့သို့သော လှုံ့ဆော်သူများမှ ဤတုံ့ပြန်မှုများကို စတင် သို့မဟုတ် အရှိန်မြှင့်နိုင်သည်။ inhibitors သို့မဟုတ် diluents များထည့်ခြင်းဖြင့် ဤတုံ့ပြန်မှုများကို တစ်ခါတစ်ရံ နှောင့်နှေးစေနိုင်သည်။ တုံ့ပြန်မှုများ ၏ ဒီကြင်နာပါ။ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် exothermic နှင့် အကယ်၍ ခွင့်ပြုသည်။ ရန်ရှေ့ဆက်ပါ။ ပါလိမ့်မယ်။ ခဲ ပြင်းထန်သောအကျိုးဆက်များဖြင့် ''ထွက်ပြေး'' တုံ့ပြန်မှုဆီသို့။

တချို့က ပစ္စည်းများဖြစ်ကြသည်။ အားဖြင့် သူတို့ရဲ့ သဘာဝ အလွန်ဓာတ်ပြုမှုနှင့် ပါလိမ့်မယ်။ နိမ့်သောအပူချိန်တွင် အခြားသောဒြပ်ပေါင်းများစွာနှင့် ဓာတ်ပြုပါ။ ဥပမာများတွင် ပါအောက်ဆိုဒ်ကဲ့သို့သော အားကောင်းသော ဓာတ်တိုးအေးဂျင့်များ ပါဝင်သည်။ နှင့် chlorates၊ ခိုင်မာတယ်။ လျှော့ချခြင်း။ အေးဂျင့်များ၊ ခိုင်မာတယ်။ အယ်ကာလီ၊ ခိုင်မာတယ်။ အက်ဆစ်၊ နှင့် အယ်လကာလီသတ္တုများ၏ သတ္တုပုံစံများ။ အခြားသော ဓာတုပစ္စည်းများနှင့် ဓာတ်ပြုခြင်းအပြင် ၊ ဒါတွေ ပစ္စည်းများ နိုင်သည် ကိုလည်း တိုက်ခိုက်မှု အဆိုပါ ပစ္စည်းများ ထံမှ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အပင် သည် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။

စားပွဲ ၉.၂။ မီးလောင်လွယ်ခြင်း။ အပိုင်းအခြားများ

ပစ္စည်း	အောက်ပိုင်း ကန့်သတ်ချက်	အထက်ပိုင်း ကန့်သတ်ချက်
ဟိုက်ဒရိုဂျင်	၄.၁	၇၄.၂
အမိုးနီးယား	15.0	၂၈.၀
Hydrocyanic အက်ဆစ်	၅.၆	၄၀.၀
ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဆာလ်ဖိုက်	၄.၃	၄၅.၀
ကာဗွန် disulphide	၁.၃	44.0
ကာဗွန် မိုနောက်ဆိုဒ်	၁၂.၅	၇၄.၂
မီသိန်း	၅.၃	၁၄.၀
အီသိန်း	၃.၀	၁၂.၅
ပရိုပိန်း	၂.၃	၉.၅
ဘူတန်	၁.၉	၈.၅
Isobutane	၁.၈	၈.၄
အီသလင်း	၃.၁	၃၂.၀
ပရိုပီလင်း	၂.၄	၁၀.၃
n- Butene	၁.၆	၉.၃
Isobutene	၁.၈	၉.၇
Butadiene	2.0	၁၁.၅
Benzene	၁.၄	၇.၁
Toluene	၁.၄	၆.၇
Cyclohexane	၁.၃	၈.၀
မီသနော	၇.၃	၃၆.၀
အီသနော	၄.၃	19.0
Isopropanol	၂.၂	12.0
ဖော်မာဒီဟိုက်	၇.၀	၇၃.၀
အဆီတဲလ်ဒီဟိုက်	၄.၁	၅၇.၀
Acetone	၃.၀	၁၂.၈
Methylethyl ketone	၁.၈	၁၀.၀
Dimethylamine ဆေး (ဒီအီးအေ)	၂.၈	၁၈၄
Trimethylamine ဆေး (လက်ဖက်ရည်)	2.0	၁၁.၆
ဓာတ်ဆီ	၁.၃	၇.၀
ရေနံဆီ (ဂျက် လောင်စာ)	၀.၇	၅.၆
ဓာတ်ငွေ့ ဆီ (ဒီဇယ်)	၆.၀	၁၃.၅

အတွဲ ရာခိုင်နှုန်း ၌ လေ မှာ ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေများ

တခြား အဖွဲ့များ ၏ ဒြပ်ပေါင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ လူသိများသည်။ ရန် တုံ့ပြန်သည်။ အတူ လျင်မြန်စွာ နှင့် exothermic-မဟာမိတ်။ ၎င်းတို့တွင် အက်ဆစ်နှင့် ဘေ့စ်များ၊ အက်ဆစ်နှင့် သတ္တုများ၊ လောင်စာများနှင့် ဓာတ်တိုးဆန့်ကျင်ပစ္စည်းများ၊ ဖရီးရယ်ဒီကယ်အစပြုသူများနှင့် epoxides၊ ပါအောက်ဆိုဒ်များ၊ သို့မဟုတ် မပြည့်ဝသော မော်လီကျူးများကဲ့သို့ ရောနှောပါဝင်ပါသည်။

ပစ္စည်းတွေဆိုလို့ ထိတွေ့မိတဲ့အခါ ပိုအန္တရာယ်များလာတယ်။ ရေ သဟဇာတမဖြစ်သော အခြားအရေးကြီးသောပစ္စည်းများ ပါဝင်သည် ။ ဥပမာ၊ ကာဗွန်နဲလ်ဆာလ်ဖိုက် (COS) နှင့် ကယ်လ်စီယမ်ဆာလ်ဖိုက်

(CaS) နှစ်ခုစလုံးသည် ရေနှင့်ထိတွေ့ရာတွင် အဆိပ်အတောက် H_2S ကို ထုတ်လွှတ်သည်။ ဆိုဒီယမ် သို့မဟုတ် ပိုတက်စီယမ် ဆိုင်ယာနိုက် အ ခြောက်မှု နှံများသည် အစိုဓာတ်တွင် HCN အဆိပ်သင့်မှုကို ထုတ်ပေးသည်။ ဂရုစိုက်ပါ။ ရမယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ ရုန် တားဆီး အဲဒီလို ပစ္စည်းများ ထံမှ လာမည် ထဲသို့ နှင့် ဆက်သွယ်ပါ။ ရေ ကာလအတွင်း လုပ်ဆောင်ခြင်း။ နှင့် သိုလှောင်မှု။ ဟိ ၁၉၈၅ ဘိုပေါ မတော်တဆ ဖြစ်ခဲ့သည်။ စတင်ခဲ့သည်။ တစ်ဦး အားဖြင့် ထွက်ပြေးသည် တုံ့ပြန်မှု ပါဝင်နေပါတယ်။ a ရေထိခိုက်လွယ်သည်။ ဓာတုဗေဒ။

လုပ်ငန်းစဉ်တည်ဆောက်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် ပစ္စည်းများနှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာများ ရှိရမည်။ ကိုလည်း ဖြစ် စစ်တယ်။ အတွက် လိုက်ဖက်မှု အတူ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ဓာတုပစ္စည်းများ။ ဒီ ပါဝင်သည်။ မဟုတ်ဘူး

အဓိက သတ်ေ်ာများကို တည်ဆောက်သည့် သတ္တု သို့မဟုတ် သတ္တုစပ်များသာ မဟုတ်ဘဲ ဂဟေဆော်ခြင်း၊ ချည်နှောင်ခြင်း သို့မဟုတ် ဂဟေဆက်သော ပစ္စည်းများ၊ ပန့်များ၊ အဆို့ရှင်များနှင့် တူရိယာများ၏ အစိတ်အပိုင်းများ၊ gaskets; ဖုံး; အနားသပ်များ; ချောဆီ။

သတင်းအချက်အလက် on သဟဇာတမဖြစ [illegible] ပစ္စည်းများ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အများဆုံး ပစ္စည်းများ ဘေးကင်းရေး ဒေတာစာရွက်များ။ National Fire Protection Association (NFPA) သည် စံချိန်စံညွှန်း NFPA 491 (1997)၊ *အန္တရာယ်ရှိသော ဓာတုတုံ့ပြန်မှုလမ်းညွှန်* နှင့် NFPA 49 (1994)၊ *အန္တရာယ်ရှိသော ဓာတုပစ္စည်းများဒေတာ* ၊ နှစ်ခုစလုံးသည် ကိုက်ညီမှုမရှိသောပစ္စည်းများအတွက် ဒေတာကို ပေးဆောင်ပါသည်။

ပစ္စည်းများ သဟဇာတမဖြစ်ပါ။ တစ်ခု ၏ အများဆုံး မကြာခဏ အကြောင်းတရားများ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် အဖြစ်အပျက်များ။ ပျက်စီးခြင်း။ ပျော်ရည်အာနိသင်ကြောင့် ပျော့ပျောင်းသွားသော ဖုံနှင့် gasket များ ဆီသို့ ဦးတည်သွားနိုင်သည်။ အသေးစားပေါက်ကြားမှု သို့မဟုတ် အဓိက ဆုံးရှုံးမှု ချုပ်နှောင်ခြင်း ၊ ရန် မီးလောင်မှု၊ ပေါက်ကွဲမှုများ သို့မဟုတ် ပိုပြင်းထန်တဲ့ မတော်တဆမှုတွေ။ လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုတွင် seal သို့မဟုတ် gasket ယိုစိမ့်မှုကိုတွေ့ရှိပါက၊ ထို့နောက်စက်ရုံအင်ဂျင်နီယာ လုပ်သင့်တယ်။ တိုင်ပင်ပါ။ အတူ အဆိုပါ ထုတ်လုပ်သူ ရန် အတည်ပြုပါ။ အဆိုပါ ပစ္စည်း သည် သင့်လျော်သည်။ ဝန်ဆောင်မှုအတွက်။ လိုအပ်ပါက၊ ထိုပစ္စည်း၏ တံဆိပ် သို့မဟုတ် gasket အားလုံးကို လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများနှင့် ပိုမိုခံနိုင်ရည်ရှိသော အရာတစ်ခုဖြင့် အစားထိုးသင့်သည်။

၉.၂.၄။ အိုင်းယွန်းခြင်း။ ဓါတ်ရောင်ခြည်

ရေဒီယိုသတ္တိကြွပစ္စည်းများမှ ထုတ်လွှတ်သော ဓာတ်ရောင်ခြည်သည် သက်ရှိအရာဝတ္ထုများကို အန္တရာယ်ဖြစ်စေသည်။ ရေဒီယိုသတ္တိကြွအိုင်ဆိုတုပ် ပမာဏအနည်းငယ်ကို လုပ်ငန်းစဉ်အမျိုးမျိုးအတွက်၊ ဥပမာအားဖြင့်၊ အဆင့်နှင့် သိပ်သည်းဆ-တိုင်းတာရေးကိရိယာများနှင့် စက်ကိရိယာများ၏ အပြုသဘောဆောင်သောစမ်းသပ်ခြင်းအတွက် အမျိုးမျိုးသောရည်ရွယ်ချက်များအတွက် အသုံးပြုပါသည်။

ဟိ အသုံးပြု ၏ ရေဒီယိုသတ္တိကြွ အိုင်ဆိုတုပ် ၌ စက်မှုလုပ်ငန်း သည် ဖုံးထားသည်။ အားဖြင့် အစိုးရ ဥပဒေပြုရေး။ ၌ ယူနိုက်တက် တိတ် ဒီ သည် အောက်မှာ OSHA (၂၉ CFR ၁၉၁၀၊၁၀၉၆)၊ နှင့် ၌ ကနေဒါ အဲဒါ သည် အုပ်ချုပ်သည်။ Radiation Emitting Devices Act (RS၊ 1985၊ c. R-1) ဖြင့်။ ဓါတ်ရောင်ခြည် ပမာဏ နည်းပါးခြင်း လည်း ဖြစ်နိုင်သည်။ ဖြစ် ပစ္စုပ္ပန် ၌ သဘာဝ သတ္တုဓာတ်။ ဂရုစိုက်ပါ။ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ အကယ်၍ ဒါတွေ ရေဒီယိုသတ္တိကြွ ပစ္စည်းများဖြစ်ကြသည်။ စုစည်းထားသည်။ သို့မဟုတ်

စုဆောင်းထားသည်။ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် သို့မဟုတ် လူစုခွဲ ထဲသို့ အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင်။

နူကလီးယားလောင်စာများကို ဓာတုဗေဒဆိုင်ရာ စီမံဆောင်ရွက်ရာတွင် ဖြစ်ပေါ်လာသည့် အန္တရာယ်များအကြောင်း ဆွေးနွေးချက်သည် ဤစာအုပ်၏ ဘောင်အပြင်ဘက်တွင် ဖြစ်သည်။

9.2.5 ပစ္စည်းများ ဘေးကင်းရေး ဒေ စာရွက်များ

ပစ္စည်းများ ဘေးကင်းရေးဒေတာစာရွက် (MSDS) သည် ဓာတုပစ္စည်းတစ်ခုအတွက် အန္တရာယ်များနှင့် ကျန်းမာရေးနှင့် ဘေးကင်းရေးဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြသည့် စာရွက်စာတမ်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုတွင် OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200) သည် ဓာတုဗေဒပစ္စည်းထုတ်လုပ်သူမှ ဝန်ထမ်းများနှင့် ဖောက်သည်များအတွက် MSDS ရရှိနိုင်စေရန် လိုအပ်သည် သို့မဟုတ် ရောင်းတယ်။ ဟိ ကနေဒါ အန္တရာယ်ရှိသော ထုတ်ကုန်များ မတွေ့သေး (RS ၊ ၁၉၈၅၊ ဂ။ H-3) တူညီသောလိုအပ်ချက်ရှိသည်။

ဟိ MSDS ပါရှိသည်။ အဆိုပါ အချက်အလက် လိုအပ်သည်။ ရန် အစ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ ပစ္စည်းများ နှင့်လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ၊ ရန် နားလည် အဆိုပါ အန္တရာယ်များ ရန် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ လုပ်သားအင်အား သည် ဖော်ထုတ်၊ နှင့် အရေးပေါ်တုံ့ပြန်ရေးဝန်ထမ်းများသည် ပစ္စည်းနှင့်ထိတွေ့နိုင်သည့်အရာ သို့မဟုတ် အခြားအဓိကဖြစ်ရပ်တစ်ခုအား တုံ့ပြန်ရန်။

ဟိ MSDS များသောအားဖြင့် ပါရှိသည်။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အပိုင်းများ-

1. ဓာတု ထုတ်ကုန် နှင့် ကုမ္ပဏီ အချက်အလက်- ဓာတုဗေဒ နာမည် နှင့် အတန်း; ကတ်တလောက်နံပါတ်များ နှင့် တူညီသောစကားများ; ထုတ်လုပ်သူ ဆက်သွယ်ရန် အချက်အလက်၊ 24 နာရီအဆက်အသွယ်နံပါတ်များအပါအဝင်။

2. ပါဝင်ပစ္စည်းများ၏ ပေါင်းစပ်မှုနှင့် အချက်အလက်- ဓာတုအမည်များ၊ CAS နံပါတ်များနှင့် ထုတ်ကုန်၏ အဓိကအစိတ်အပိုင်းများ၏ အာရုံစူးစိုက်မှု။
3. အန္တရာယ်များ သက်သေခံချက်- အနှစ်ချုပ် ၏ အဓိက အန္တရာယ်များ နှင့်ကျန်းမာရေးဆိုးကျိုးများ။
4. ရှေးဦးသူနာပြုစုခြင်းအစီအမံများ- မျက်လုံးနှင့် အရေပြားနှင့် ထိတွေ့ခြင်း သို့မဟုတ် မျိုချခြင်း သို့မဟုတ် ရှူသွင်းခြင်းဆိုင်ရာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ။
5. မီးငြိမ်းသတ်ခြင်း။ အတိုင်းအတာများ- အချက်အလက် on မီးသတ်၊ extinguishing မီဒီယာ၊ မီးလောင်လွယ်ခြင်းဒေတာ၊ အမျိုးသားမီးကာကွယ်ရေးအသင်း အဆင့်သတ်မှတ်ချက်များ။
6. မတော်တဆ လွှတ်ပေးရန် အတိုင်းအတာများ- လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ အတွက် ဆက်ဆံခြင်း။ အတူ ပေါက်ကြားခြင်း။ သို့မဟုတ် ဖိတ်စင်ခြင်း။
7. ကိုင်တွယ်ခြင်းနှင့် သိမ်းဆည်းခြင်း- ပစ္စည်းလွှဲပြောင်းမှု၊ သိုလှောင်မှုနှင့် အထွေထွေအသုံးပြုမှုအတွက် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ ။
8. ထိတွေ့မှု ထိန်းချုပ်မှုများနှင့် ပုဂ္ဂိုလ်ရေးဆိုင်ရာ အကာအကွယ်များ- လိုအပ်သော အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ ထိန်းချုပ်မှုများ အဖြစ် မျက်မှန်၊ ဘေးကင်းရေး မိုးရေ၊ လေဝင်လေထွက်၊ စသည်တို့ကို; OSHA PEL ဒေတာ; လိုအပ်သော တစ်ကိုယ်ရေ အကာအကွယ်ပစ္စည်းများ။
9. ရူပ နှင့် ဓာတုဗေဒ ဂုဏ်သတ္တိများ။
10. တည်ငြိမ်မှု နှင့် ဓာတ်ပြုမှု- အခြေအနေများ အဲဒါ အကြောင်းရင်း မတည်ငြိမ်မှု၊ လူသိများသည်။ သဟဇာတမဖြစ်သောပစ္စည်းများ၊ အန္တရာယ်ရှိသော ပျက်စီးယိုယွင်းနေသော ထုတ်ကုန်များ။
11. အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသော အချက်အလက်- စူးရှသောသက်ရောက်မှုများ၊ LD $_{50}$ ဒေတာ၊ နာတာရှည်အကျိုးသက်ရောက်မှု၊ ကင်ဆာရောဂါ၊ teratogenicity၊ မျိုးပွားမှု။
12. ဂေဟစနစ်ဆိုင်ရာ အချက်အလက်- အင်းဆက်များနှင့် ငါးများအတွက် ecotoxicity ဒေတာ၊ အခြားသိထားသော ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ သက်ရောက်မှုများ။
13. စွန့်ပစ်ခြင်းဆိုင်ရာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားချက်များ- အရင်းအမြစ်ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် ပြန်လည်ရရှိရေးဥပဒေ (RCRA၊ အခန်း 14 ကိုကြည့်ပါ)။
14. သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး အချက်အလက်- သဘော်ဖြင့်ကုန်ပစ္စည်းပို့ခြင်း အချက်အလက် လိုအပ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အမေရိကန် ပို့ဆောင်ရေးဌာနအပြင် အခြားနိုင်ငံတကာအဖွဲ့အစည်းများ။
15. စည်းမျဉ်းအချက်အလက်များ- အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုနှင့် ပြည်နယ်၊ ဥရောပ၊ ကနေဒါနှင့် နိုင်ငံတကာ စည်းမျဉ်းများ စာရင်းပေး အဆိုပါ ပစ္စည်း; ပါဝင်သည်။ TSCA စာရင်းပြုစုခြင်း၊ လေကောင်းလေသန့်အက်ဥပဒေနှင့် ရေသန့်ဥပဒေ

ကန့်သတ်ချက်များ (အခန်း ၁၄ ကိုကြည့်ပါ)။

16. ထုပ်လောင်း အချက်အလက်- ရက်စွဲ ၏ ဖန်တီးမှု နှင့် ပြန်လည်ပြင်ဆင်မှုများ၊ တရားဝင်ငြင်းဆိုချက်များ။

MSDS ပုံစံအများစုကို ဓာတုဗေဒပစ္စည်းထုတ်လုပ်သူများမှ ဖန်တီးထားသည်။ ၎င်းတို့ကို စာကြည့်တိုက်များ၊ ထုတ်လုပ်သူ၏ ဝဘ်ဆိုဒ်များတွင် နှင့် ထုတ်လုပ်သူ သို့မဟုတ် ပေးသွင်းသူများ တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်ခြင်းဖြင့် တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။ ဝဘ်ဆိုဒ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် အဲဒါ ကက်တလောက် MSDS ပုံစံများ ထံမှ မျိုးစုံ သတင်းရင်းမြစ်များ၊ ဥပမာ၊ www.msdssearch.com။ Canadian Center for Occupational Health and Safety သည် www.ccinfoweb.ccohs.ca တွင် ကျယ်ပြန့်သော စုဆောင်းမှုကိုလည်း ထိန်းသိမ်းထားသည်။ တရားဝင်အကြောင်းပြချက်များအတွက် (တာဝန်ယူမှုကန့်သတ်ချက်)၊ MSDS ဖောင်အများစုတွင် သုံးစွဲသူများဖြစ်ကြောင်း ငြင်းဆိုချက်တစ်ခုပါရှိသည်။ လုပ်သင့်တယ်။ ကိုလည်း လုပ်ပါ။ သူတို့ရဲ့ ကိုယ်ပိုင် အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ လိုက်ဖက်မှု နှင့် ကြံ့ခိုင်ရေး အတွက် အသုံးပြု. နမူနာ MSDS ဖောင်ကို နောက်ဆက်တွဲ I တွင် ပေးထားသည်။

9.2.6. ဒီဇိုင်း အတွက် ပစ္စည်းများ အန္တရာယ်များ

OSHA အန္တရာယ်ဆက်သွယ်ရေးစံနှုန်း 29 CFR 1910.119 အောက်တွင် အလုပ်ရှင်များ လိုအပ်သည် ရန် သယ် ထွက် တစ်ခု အကဲဖြတ်ခြင်း။ ရန် အကဲဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ အန္တရာယ် ရန် ကျန်းမာရေး ထံမှ တစ်ခုခု ဓာတုပစ္စည်းများကိုင်တွယ် နှင့် ထူထောင် ဘာလဲ ကြိုတင်သတိပေးချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။ ရန် ကာကွယ်ပါ။ ဝန်ထမ်းများ တစ် အကဲဖြတ်မှုမှတ်တမ်းကို ရေးမှတ်ထားပြီး ဝန်ထမ်းများထံ အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို သိမ်းဆည်းထားသင့်သည်။ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာသည် အန္တရာယ်ရှိသော ပစ္စည်းများအသုံးပြုခြင်း၏ ကြိုတင်ကာကွယ်မှုဆိုင်ရာ ကဏ္ဍများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။ ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ

1. အစားထိုးမှု- ၏ အဆိုပါ လုပ်ဆောင်ခြင်း။ လမ်းကြောင်း အတူ တစ်ခု သုံးပြီး နည်းသော အန္တရာယ်ရှိသ?? ပစ္စည်း သို့မဟုတ် အဆိပ်သင့်သော လုပ်ငန်းစဉ်သုံးပစ္စည်းများကို အဆိပ်မရှိသော သို့မဟုတ် အဆိပ်နည်းသောပစ္စည်းများဖြင့် အစားထိုးခြင်း။
2. သိုလှောင်မှု- ယိုစိမ့်မှုမဖြစ်စေရန် စက်ကိရိယာနှင့် ပိုက်များ၏ အသံဒီဇိုင်း။ ဥပမာအားဖြင့်, သတ်မှတ်ခြင်း။ welded အဆစ် ၌ အကြိုက် ရန် gasketed အနားကွပ်ထားသည်။ အဆစ် ယိုစိမ့်ခြင်း သို့မဟုတ် ပစ္စည်းများ လိုက်ဖက်မှုမရှိသော ပြဿနာများ ကြုံတွေ့ရနိုင်သည်။
3. စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို တားဆီးခြင်း- လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် စက်ပစ္စည်းများ ဒီဇိုင်း၊ လည်ပတ်မှုလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများနှင့် စွန့်ပစ်ခြင်းစနစ်များ ဒီဇိုင်းဖြင့်။
4. လေဝင်လေထွက်- အသုံးပြု ဖွင့်သည်။ အဆောက်အဦများ သို့မဟုတ် ပေးသည်။ လုံလောက်ပါတယ်။ လေဝင်လေထွက် စနစ်များ။
5. စွန့်ပစ်ခြင်း- ဖိအားသက်သာသည့် ကိရိယာများမှ လေဝင်သော ပစ္စည်းများကို စွန့်ထုတ်ရန် သို့မဟုတ် လေဝင်လေထွက် ပွတ်တိုက်ဆေးများ အသုံးပြုခြင်းအတွက် ထိရောက်သော လေဝင်လေထွက် အစုအဝေးများ ပံ့ပိုးပေးခြင်း။ စုဆောင်းခြင်းနှင့်ကုသမှု မြောင်း နှင့် ရှိကြတယ်။ ရေ နှင့် အရည် စုဆောင်းခဲ့သည်။ ထံမှ ကယ်ဆယ်ရေး စနစ်များ။
6. အရေးပေါ်စက်ပစ္စည်းများနှင့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ- အလိုအလျောက်ပိတ်စနစ်များ၊ လွတ်မြောက်ရန်လမ်းကြောင်းများ၊ ကယ်ဆယ်ရေးကိရိယာများ၊ အသက်ရှူကိရိယာများ၊ ဖြေဆေးများ (သင့်လျော်ပါက)၊ ဘေးကင်းသောရေချိုးခန်း၊ မျက်လုံးရေချိုးခြင်း၊ အရေးပေါ်ဝန်ဆောင်မှုများ။

၌ ထို့အပြင်၊ ကောင်းတယ် အပင် လည်ပတ်ခြင်း။ အလေ့အကျင့် ပါ့ ပါဝင်ပါတယ်။

1. ရေးထားတယ်။ ညွှန်ကြားချက် ၌ အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ အဆိုပါ အန္တရာယ်ရှိသော ဝတ္ထုများ နှင့် အဆိုပါ အန္တရာယ်များ in -volved။
2. လုံလောက်ပါတယ်။ လေ့ကျင့်ရေး ၏ ပုဂ္ဂိုလ်များ။
3. ပံ့ပိုးမှု ၏ အကာအကွယ် အဝတ်အစား နှင့် ပစ္စည်းကိရိယာ။
4. ကောင်းတယ်။ အိမ်ထိန်း နှင့် ကိုယ်ရေးကိုယ်တာ တစ်ကိုယ်ရေသန့်ရှင်းရေး။
5. ထိတွေ့မှုအဆင့်များကို စစ်ဆေးရန် ပတ်ဝန်းကျင်ကို စောင့်ကြည့်ခြင်း။ နှိုးစက်များတပ်ဆင်ထားသည့် အမြဲတမ်းကိရိယာများ တပ်ဆင်ခြင်းအား ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။
6. ပုံမှန် ဆေးဘက်ဆိုင်ရာ စစ်ဆေးမှုများ on ဝန်ထမ်းများ၊ ရန် စစ်ဆေးပါ။ အတွက် အဆိုပါ နာတာရှည် ဆိုးကျိုးများ အဆိပ်သင့်ပစ္စည်းများ။
7. လေ့ကျင့်ရေး ၏ ပြည်တွင်း အရေးပေါ် တုံ့ပြန်မှု ပုဂ္ဂိုလ်များ။

လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် လုပ်ငန်းစဉ်တွင် အသုံးပြုသည့် အစိတ်အပိုင်းတိုင်း၏ MSDS များကို တတ်နိုင်သမျှ အစောပိုင်းအဆင့်တွင် တတ်နိုင်သမျှ ဆောလျင်စွာ စုဆောင်းသင့်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ သဟဇာတမဖြစ်သောအရောအနှောများကိုဖယ်ရှားခြင်း သို့မဟုတ် အစာကျွေးခြင်း၊ အလယ်အလတ်စားများ သို့မဟုတ် ဖျော်ရည်များအဖြစ် အန္တရာယ်နည်းပါးသောဓာတုပစ္စည်းများကို အစားထိုးခြင်းဖြင့် MSDS ပါအချက်အလက်များကို လုပ်ငန်းစဉ်၏မွေးရာပါဘေးကင်းလုံခြုံမှုကို မြှင့်တင်ရန်အတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဒီဇိုင်းသည် အငွေ့ပြန်လည်ရယူခြင်းနှင့် အခြားထုတ်လွှတ်မှုဆိုင်ရာ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းသတ်မှတ်ချက်များနှင့် ကိုက်ညီကြောင်း သေချာစေရန် MSDS အချက်အလက်ကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။

9.3. လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ

၌ ထပ်လောင်း ရန် အဆိုပါ အန္တရာယ်များ ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် ဓာတုဗေဒ သို့မဟုတ် ပစ္စည်းများ သတ္တိ၊ အန္တရာယ်များ လုပ်ငန်းစဉ်များဆောင်ရွက်သည့်အခြေအနေများနှင့် စက်ကိရိယာများမှ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။ အသုံးပြုသည်။

9.3.1. ဖိအား

Overpressure သည် system design pressure ကိုကျော်လွန်သောဖိအားဖြစ်ပြီး၊ သည်အပြင်းထန်ဆုံးဖြစ်သည်။ အန္တရာယ်များ ၌ ဓာတုဗေဒ အပင် စစ်ဆင်ရေး။ ရှိရင် အဆိုပါ ဖိအား ကျော်လွန် အဆိုပါ အများဆုံး

ခွင့်ပြုသည်။ အလုပ်လုပ် ဖိအား ၏ အဆိုပါ သင်္ဘော အားဖြင့် နောက်ထပ် ထက် အဆိုပါ ဘေးကင်းရေး အနားသတ် ခွင့်ပြုသည်။ သင်္ဘောဒီဇိုင်းကုဒ်တွင်၊ များသောအားဖြင့် အဆစ် သို့မဟုတ် အနားကွပ်တွင် သင်္ဘောပျက်ကွက်မှု ဖြစ်ပွားနိုင်သည်။ ပျက်ကွက်ခြင်း။ ၏ a သင်္ဘော၊ သို့မဟုတ် အဆိုပါ ဆက်စပ် ပိုက်၊ နိုင်သည် မိုးရွာသည်။ a sequence ၏ ဘေးအန္တရာယ်တစ်ခုအတွင်း အဆုံးစွန်သော အဖြစ်အပျက်များ။ ဒြပ်ထု၊ မဲ့များ သို့မဟုတ် စွမ်းအင်များ စုပုံလာသောအခါ ဖိအားများ လွန်ကဲခြင်း ဖြစ်ပေါ်သည်။ ၌ a ပါရှိသော အသံအတိုးအကျယ် သို့မဟုတ် အာကာသ အတူ a ကန့်သတ်ထားသည်။ outflow သတ်သတ်မှတ်မှတ် ဖိအားလွန်ကဲခြင်း၏အကြောင်းရင်းများကို အပိုင်း 13.17.1 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

ဖိအား ရေယာဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။ ရန် ဖြစ် တပ်ဆင်ထားသည်။ အတူ အချို့ ပုံစံ ၏ ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး device ကိုအများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သောအလုပ်ဖိအားမှာသတ်မှတ်ထား, ဒါကြောင့် (သီအိုရီအရ) အလားအလာ over-ဖိအား သည် စိတ်သက်သာရာရ ၌ a ထိန်းချုပ်ထားသည်။ နည်း (ASME ဘွိုင်လာ နှင□□ ဖိအား Vessel Code၊ Section VIII Division 1၊ Part UG-125)။ ဖိအားသက်သာခွင့်ဆိုင်ရာ ပိုမိုအသေးစိတ်ဆွေးနွေးမှုအတွက် အပိုင်း 13.17 ကို ကြည့်ပါ။

သုံး မတူဘူး။ အမျိုးအစားများ ၏ ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာ ဖြစ်ကြပါသည်။ အများအားဖြင့် အသုံးပြုသည်-

တိုက်ရိုက်အသက်သွင်းသော အဆို့ရှင်များ - အလေးချိန် သို့မဟုတ် ကြိုတင်သတ်မှတ်ထားသော ဖိအားတစ်ခုဖြင့် ဖွင့်ထားသော အလေးချိန် သို့မဟုတ် ဖိအားသက်သာသွားပြီးနောက် ပုံမှန်အားဖြင့် ပိတ်သော အဆို့ရှင်များ။ စနစ်ဖိအားသည် valve ကိုလည်ပတ်ရန် motive power ကိုပေးသည်။

*သွယ်ဝိုက်၍ဖြစ်စေ၊ အသက်သွင်းခဲ့သည်။ အဆို့*ရှင်များ အမှုန်အမွှား သို့မဟုတ် လျှပ်စစ် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ အဆို့ရှင်များ၊ ဘယ်ဟာ ဖိအားအာရုံခံကိရိယာများဖြင့် အသက်သွင်းသည်။

ပေါက်ကြားလာသည်။ discs များ ပိန်တယ်။ discs များ ၏ ပစ္စည်း အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ နှင့် ထုတ်လုပ်သည်။ ရန် ကျရှုံး ကြိုတင်သတ်မှတ်ထားသောဖိအားတစ်ခုတွင်။

ဖိအားအနည်းငယ်ရှိသော လေ့လာရေးခရီးများကို ထိန်းညှိရန်အတွက် ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်များကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုပါသည်။ နှင့် ဖိအားလွန်ကဲမှုကို သက်သာစေရန် ဘေးကင်းရေး ကိရိယာများအဖြစ် bursting discs များ။ ပုံမှန်လည်ပတ်နေစဉ်အတွင်း အဆို့ရှင်ကို အဆိပ်ဖြစ်စေသော လုပ်ငန်းစဉ်အရည်များမှ ကာကွယ်ရန် ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်များနှင့် တွဲဖက်အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။ relief valves များ

၏ ဒီဇိုင်း နှင့် ရွေးချယ်မှု ကို ဆွေးနွေး ထားသည်။ Morley (၁၉၈၉က၊ခ)၊ နှင့် သည် ကိုလည်း ဖုံးထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ဖိအား သဘော် စံချိန်စံညွှန်းများ ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၁၃၊၁၇။ Bursting discs များကို Mathews (1984)၊ Asquith and Lavery (1990) နှင့် Murphy (1993) တို့မှ ဆွေးနွေးထားပါသည်။ ဒစ်ပြားများကို ညစ်ညမ်းသော ကာဗွန်၊ ရွှေနှင့် ငွေစသည့် အဆိပ်သင့်သော အခြေအနေများတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် အမျိုးမျိုးသော ပစ္စည်းများဖြင့် ထုတ်လုပ်ထားသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်အရည်အချင်းအားလုံးနှင့် အသုံးပြုရန်အတွက် သင့်လျော်သော discs များကို တွေ့ရှိနိုင်သည်။ Bursting discs နှင့် relief valves များသည် တစ်ဦးတည်းပိုင်ပစ္စည်းများဖြစ်ပြီး သင့်လျော်သောအမျိုးအစားများနှင့် အရွယ်အစားများကို ရွေးချယ်သည့်အခါ ရောင်းချသူများနှင့် တိုင်ပင်သင့်သည်။

ၚင်းသည် bucking လုပ်ခြင်းဖြင့် ချိုယွင်းသွားစေနိုင်သော သွေးကြောနံရံများပေါ်တွင် ဖိသိပ်ထားသော ဖိစီးမှုများကို နေရာချပေးသောကြောင့် လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ ပစ္စည်းကိရိယာများသည် ဖိအားအောက် (လေဟာနယ်) မှလည်း ကာကွယ်ရပါမည်။ ဒီဇိုင်း ဖိအားများ သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၁၃.၁၇.၆.

ကယ်ဆယ်ရေးစနစ်များ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များကို Parkinson (1979) နှင့် Moore (1984) မှ ပြည့်စုံသောစာတမ်းတွင် ဖော်ပြထားသည်။ ဒီဇိုင်းကုဒ်များနှင့် စံချိန်စံညွှန်းများနှင့် ကယ်ဆယ်ရေးစနစ် ဒီဇိုင်းဆော့ဖ်ဝဲများ အပါအဝင် ပိုမိုကျယ်ပြန့်သော အကိုးအကားများကို အခန်း 13.17 တွင် ပေးထားသည်။

9.3.2. အပူချိန် သွေဖီသည်။

စက်ပစ္စည်းများကို ဒီဇိုင်းရေးဆွဲထားသည့် အပူချိန်လွန်ကဲစွာ မြင့်မားနေခြင်းသည် အဆောက်အဦဆိုင်ရာ ချိုယွင်းမှုနှင့် သဘာဝဘေးအန္တရာယ်ကို စတင်ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ အပူချိန်မြင့်မားနိုင်သည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများနှင့် အပူပေးစက်များ၏ ထိန်းချုပ်မှု ဆုံးရှုံးခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ပြင်ပတွင် ပွင့်သောမီးများ။ ၌ မြင့်မားသောအပူချိန်ကို အန္တရာယ်ဖြစ်စေသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များ၏ ဒီဇိုင်းပုံစံ၊ မြင့်မားသောအပူချိန်ကို အကာအကွယ်ပေးထားသည်။

1. reactor feeds သို့မဟုတ် အပူပေးစနစ်များကိုပိတ်ရန် အပူချိန်မြင့်နှိုးဆော်သံများနှင့် အပြန်အလှန်ချိတ်ဆက်မှုများ ပံ့ပိုးပေးခြင်း၊ အပူချိန်ရှိလျှင် ကျော်လွန် အရေးကြီးသောကန့်သတ်ချက်များ။
2. မြင့်မားသော ဒေသစံနှုန်းသတ်မှတ်ပြီး မလိုအပ်သော အပူချိန်စောင့်ကြည့်ခြင်းကို ပံ့ပိုးပေးရန်အတွက် အပိုဆောင်းအပူချိန် detector များကို အသုံးပြုခြင်း။ ၎င်းတို့တွင် သွေးကြောနံရံရှိ ထောက်လှမ်းကိရိယာများ (*အရေပြား သာမိုအချိတ်များ*) နှင့် လုပ်ငန်းစဉ်အရည်များနှင့် ထိတွေ့သည့် သာမိုဝဲလ်များတွင် ပါဝင်သည်။ အချို့ကိစ္စများတွင်၊
   သတ်မှတ်ထားသောအတိုင်းအတာတစ်ခုထက်ကျော်လွန်သောအရောင်ပြောင်းသည့်အပူ ချိန်-အထိခိုက်မခံသောဆေးကို သဘော်၏အပြင်ဘက်တွင်အသုံးပြုသည်။
3. ဥပမာအားဖြင့်၊ အချို့သော polymerization စနစ်များတွင် ပိတ်ပြီးနောက် အပူဆက်လက်ထုတ်ပေးသည့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများအတွက် အရေးပေါ်အအေးပေးစနစ်များ ပံ့ပိုးပေးခြင်း ။
4. စက်ပစ္စည်းများကို အေးချ ပြတ်တောက်သောပစ္စည်းဖြင့် ရေလွှမ်းစေရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသော အရေးပေါ် ပိတ်ခြင်းအတွက် quench စနစ်များ ပံ့ပိုးပေးခြင်း။
5. အဆိုးရွားဆုံးဖြစ်နိုင်သော အပူချိန် လေ့လာရေးခရီးကို ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန် စက်ပစ္စည်းများ၏ ဖွဲ့စည်းပုံဒီဇိုင်း။
6. ဟိ ရွေးချယ်မှု ၏ ပင်ကိုအားဖြင့် ဘေးကင်းသည်။ အပူ စနစ်များ အတွက် အန္တရာယ်ရှိသော ပစ္စည်းများ။

ရေနွေးငွေ့နှင့် အခြား အငွေ့အပူ စနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မွေးရာပါ အန္တရာယ်ကင်း၊ အဖြစ် အဆိုပါ အပူချိန် မကျော်လွန်နိုင်ပါ။ အဆိုပါ ၌ အပူချိန် မှာ အဆိုပါ ထောက်ပံ့ရေး ဖိအား။ တခြား အပူ စနစ်များ အားကိုး အမြင့်ဆုံး လုပ်ငန်းစဉ်အပူချိန်ကို ကန့်သတ်ရန် အပူနှုန်းကို ထိန်းချုပ်ပါ။ လျှပ်စစ် အပူ စနစ်များ နိုင်သည် ဖြစ် အထူးသဖြင့် အန္တရာယ်ရှိသော၊ ကတည်းက အဆိုပါ အပူ နှုန်း သည် အပူချိန်တိုးလာသည်နှင့်အမျှ အပူဓာတ်၏ခံနိုင်ရည်နှင့် အချိုးကျသည်။

အရမ်း နိမ့် အပူချိန်များ နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် အန္တရာယ်ရှိသော။ နိမ့်သည်။ အပူချိန်များ နိုင်သည် ဖြစ် ဖြစ်ပေါ်လာသော ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေများ ၊ cryogenic ဖြစ်စဉ်များ၏လည်ပတ်မှု၊ ဓာတ်ငွေ့နှင့် အငွေများ ချဲ့ထွင်ခြင်း၊ မှိတ်တုတ်မှိတ်တုတ် ၏ အရည် (အော်တိုရေခဲသေတ္တာ)၊ နှင့် endothermic တုံ့ပြန်မှုများ။ နိမ့်သည်။ အပူချိန်များသည် သတ္တုများတွင် ကွဲအက်ခြင်းနှင့် စိတ်ဖိစီးမှုများကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ အလွန်နိမ့်သောအပူချိန်တွင်၊ အချို့သော သတ္တုများသည် သိပ်သည်းဆတွင် သိသိသာသာပြောင်းလဲမှုများဖြစ်ပေါ်စေသည် (ဥပမာ၊ ကြေးဝါ)။ အနိမ့်ဆုံးဒီဇိုင်းသတ္တုအပူချိန်ကို ဖိအားအိုးဒီဇိုင်းတွင် သတ်မှတ်ထားသည် (အခန်း 13

ကိုကြည့်ပါ)။

9.3.3. ဆူညံသံ

အလွန်အကျွံ ဆူညံသံ သည် a အန္တရာယ် ရန် ကျန်းမာရေး နှင့် ဘေးကင်းရေး။ ရှည်သည်။ ထိတွေ့ခြင်း ရန် မြင့်မားသော ဆူညံသံ အဆင့်များ ဖြစ်စေနိုင်ပါတယ် ။ အမြဲတမ်း ပျက်စီးခြင်း။ ရန် အကြားအာရုံ။ မှာ အောက်ပိုင်း အဆင့်၊ ဆူညံသံ သည် a အာရုံပြောင်း နှင့် ပင်ပန်းနွမ်းနယ်မှုကို ဖြစ်စေသည်။ စည်းမျဉ်းများ on ဆူညံသံ ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ် အားဖြင့် OSHA (၂၉ CFR ၁၉၁၀၊၉၅၊ ၂၀၀၇)

ဟိ ယူနစ် ၏ အသံ တိုင်းတာခြင်း။ သည် အဆိုပါ *ဒက်စီဘယ်* ၊ သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အသုံးအနှုန်း

$$\text{အသံ အဆင့်} = 20 \quad \frac{\text{RMS အသံဖိအား (Pa)}}{2 \times 10^{-5}}, \text{dB} \qquad (9.1)$$

မှတ်တမ်း ၁၀

ဟိ အစီအရင် အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ အသံ မူတည်တယ်။ on အကြိမ်ရေ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် ပြင်းထန်မှု။

စက်မှုအသံမီတာများတွင် လူ၏နားနှင့် အကြိမ်းဖျင်းသက်ဆိုင်သည့် မီတာတုံ့ပြန်မှုကိုပေးရန်အတွက် စစ်ထုတ်သည့်ကွန်ရက်တစ်ခုပါရှိသည်။ ၎င်းကို ''A'' အလေးချိန်ချိန်ခြင်းကွန်ရက်ဟု ခေါ်ဆိုကြပြ?? စာဖတ်မှုများကို dB(A) အဖြစ် အစီရင်ခံပါသည်။

အမြဲတမ်း ပျက်စီးခြင်း။ ရန် အကြားအာရုံ နိုင်သည် ဖြစ် ဖြစ်ပေါ်လာသော မှာ အသံ အဆင့်များ အထက် အကြောင်း ၈၅ dB(A)၊ နှင့် ပုံမှန်ပါပဲ။ အလေ့အကျင့် ရန် ပေးသည်။ နားကာကွယ်ရေး ၌ ဒေသများ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အဆင့် အထက်တွင်ရှိသည်။ ၈၀ dB(A)။

အလွန်အကျွံ စက်ရုံဆူညံသံများသည် အိမ်နီးချင်း စက်ရုံများနှင့် ဒေသခံများထံမှ တိုင်ကြားမှုများ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။ စူးစူးရဲ အာရုံစူးစိုက်မှု လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ်ပေးသည် ရန် ဆူညံသံ အဆင့်များ ဘယ်တော့လဲ သတ်မှတ်ခြင်း။ နှင့် ဘယ်တော့လဲ

ကွန်ပရက်ဆာများ၊ ပန်ကာများ၊ မီးဖိုများနှင့် ရေနွေးငွေ့ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်များကဲ့သို့သော အလွန်ဆူညံဖွယ်ရှိသော ကိရိယာများကို ချထားပါ။ ဤကိရိယာကို ထိန်းချုပ် ခန်းအနီးတွင် မထားရှိသင့်ပါ။

အများအပြား စာအုပ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် on အဆိုပါ အထွေထွေ ဘာသာရပ် ၏ စက်မှု ဆူညံသံ ထိန်းချုပ်မှု; Bias and Hansen (2003); လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ဆူညံသံထိန်းချုပ်မှုဆိုင်ရာ၊ Cheremisnoff (1996), ASME (1993) ကိုကြည့်ပါ။

9.3.4 ဆုံးရှုံးမှု ၏ ချုပ်နှောင်မှု

ဝန်ထမ်းများနှင့် အများသူငှာ အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသော ဓာတုပစ္စည်းများ ထိတွေ့ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် အဓိကနည်းလမ်းဖြစ်သည်။ သည် အဆိုပါ အပင် ကိုယ်တိုင် ဆုံးရှုံးမှု ၏ ချုပ်နှောင်ခြင်း နိုင်သည် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ပေးဆပ်ခြင်း ရန်

1. ဖိအား ကယ်ဆယ်ရေး ဖြစ်ရပ်များ;
2. အော် အများများ ချွန်ထားတာမျိုး၊ နမူနာအချက်ကို ဖွင့်ပါ။ သို့မဟုတ် ရွဲ;
3. ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းမပြုမီ ခွဲထုတ်ရန်၊ ရေနုတ်မြောင်းနှင့် ကောင်းစွာ သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း ပျက်ကွက်ခြင်း အပါအဝင် ညံ့ဖျင်းသော ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုဆိုင်ရာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ၊ ပစ္စည်းများ ကောင်းမွန်စွာ ပြန်လည်ချိတ်ဆက်ရန် ပျက်ကွက်ခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းသည့်အခါတွင် Drain valves ပိတ်ခြင်း၊ မျိုးရိုးသည် ပြီးပြည့်စုံသည်၊
4. ပေါက်ကြားခြင်း။ ထံမှ ယုတ်ညံ့သော ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ အပါအဝင် ပျက်စီးသည်။ ဖုံး၊ gaskets၊ ထုပ်ပိုးခြင်း၊ ယိုယွင်းပျက်စီးနေသော ရေယာဉ်များနှင့် ပိုက်များ၊
5. ထုတ်လွှတ်မှု ထံမှ အစိုင်အခဲ ကိုင်တွယ် စစ်ဆင်ရေး (ဖုန်မှုန့်);
6. အအေးခံရေကဲ့သို့ အသုံးဝင်သောဝန်ဆောင်မှုများကို လုပ်ငန်းစဉ်ဓာတုပစ္စည်းများဖြင့် ညစ်ညမ်းစေသော (အထူးသဖြင့် အပူဖလှယ်သည့် ပြွန်စာရွက်များတွင်) အတွင်းပိုင်းစက်ပစ္စည်းများ ယိုစိမ့်ခြင်း ၊
7. ဖိတ်တယ်။ ထံမှ ဗုံ သို့မဟုတ် ရေနံတင်သင်္ဘော loading နှင့် ဗလာကျင်း။

မကြာခဏ သိုလှောင်မှု ဆုံးရှုံးခြင်းများသည် များသောအားဖြင့် အပင်တစ်ခု၏ လက္ခဏာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ညံ့ဖျင်းသည်။ ထိန်းသိမ်းထားသည်။ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ a ဦးဆောင် ညွှန်ပြချက် ၏ အဓိက အဖြစ်အပျက်များ။

သိုလှောင်မှု ဆုံးရှုံးခြင်း၏ အလားအလာ သက်ရောက်မှု မြင့်မားပါက ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာ လုပ်သင့်သည်။ ပေးသည်။ ဆိုလိုသည်။ ၏ ချုပ်နှောင်ခြင်း သို့မဟုတ် လျော့ပါးစေခြင်း။ ဒါတွေ ဆိုလိုသည်။ တန်ခိုး ပါဝင်ပါတယ်။

1. အလယ်တန်း ချုပ်နှောင်ခြင်း (ပေါင်းစည်းခြင်း) ရန် တားဆီး တကျော့ပြန်၊ ဒါပေမယ့်

မှတ်ချက် အဲဒါ ဒီ နိုင်သည် ဖန်တီးပါ။ a ပိုဆိုးတယ်။ အန္တရာယ် အကယ်၍ အဆိုပါ ဓာတုပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မီးလောင်လွယ်သည်။ နှင့် အလွယ်တကူ မီးလောင်

2. စွန့်ပစ်ရေနှင့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများအတွက် မိုးရေများကို စုဆောင်းရန်အတွက် ရေနုတ်မြောင်းနှင့် မြောင်းစနစ်များပါရှိသည် ။
3. သုံးပါ။ ၏ ကွန်ကရစ် အုတ်မြစ်များ ရန် ကာကွယ်ပါ။ မြေအောက်ရေ;
4. ချုပ်နှောင်မှု ၏ အဆိုပါ အပင် အတွင်းပိုင်း a အဆောက်အဦ အတူ လေဝင်လေထွက် နှင့် လေဝင်လေထွက် ပွတ်တိုက်ဆေးများ (အန္တရာယ်ရှိသော ဖုန်မှုန့်များနှင့် အလွန်အဆိပ်သင့်သော ဒြပ်ပေါင်းများအတွက် အသုံးပြုသည်)။

9.3.5 မီးလောင်တယ်။ နှင့် စက်နှိုးခြင်း။ အရင်းအမြစ်များ

တစ် မီး ဖြစ်ပေါ်သည်။ အခါတိုင်း လုံလောက်ပါတယ်။ ပမာဏများ ၏ လောင်စာ နှင့် ဓာတ်တိုးဆန့်ကျင်ပစ္စည်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ရောနှော နှင့် ဆက်သွယ်ခဲ့သည်။ အတူ တစ်ခု စက်နှိုးခြင်း။ အရင်းအမြစ်။ ရှိရင် a လောင်စာ သည် အထက် ၎င်း၏ autoignition အပူချိန်၊ ထို့နောက် စက်နှိုးခြင်း။ နိုင်သည် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ သူ့အလိုလို ၌ လေ ခိခိ ကြိုတင်သတိပေးချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် ဓာတုစက်ရုံများပေါ် ရှိ မီးလောင်ရာလေပင့်သည့် အရင်းအမြစ်များကို ဖယ်ရှားရှင်းလင်းရန်အတွက် သဘောတရားအရ လုပ်ဆောင်ခြင်းသည် အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ အဲဒါ a ယိုစိမ့်ခြင်း။ ၏ မီးလောင်လွယ်သည်။ ပစ္စည်း ပါလိမ့်မယ်။ နောက်ဆုံးတော့ ရှာပါ။ တစ်ခု စက်နှိုးခြင်း။ အရင်းအမြစ်။ လမ်းညွှန်ချက်များ အဆိုပါ ထိန်းချုပ်မှု ၏ စက်နှိုးခြင်း။ အရင်းအမြစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အပိုင်း ၇.၉ ၏ NFPA ၃၀ (၂၀၀၃)။

လျှပ်စစ် ပေးရတယ်။

မော်တာကဲ့သို့သော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ ပေါက်ကွဲခြင်းသည် မီးလောင်နိုင်သည့် အဓိက အရင်းအမြစ်ဖြစ်ပြီး မီးမလောင်နိုင်သော ကိရိယာများကို ပုံမှန်အားဖြင့် သတ်မှတ်ထားသည်။ လျှပ်စစ်ဖြင့်လည်ပတ်သော တူရိယာများ၊ ထိန်းချုပ်သူများ၊ နှင့် ကွန်ပျူတာ စနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း အလားအလာ အရင်းအမြစ်များ ၏ စက်နှိုးခြင်း။ မီးလောင်လွယ်သောအရောအနှောများ။

အန္တရာယ်ရှိသောနေရာများတွင် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများအသုံးပြုခြင်းကို National Electrical Code, NFPA 70 (2006)၊ National Fire Protection Association စံနှုန်းများဖြင့် အကျုံးဝင်ပါသည်။ NFPA ၄၉၆ (၂၀၀၃)၊ နှင့် NFPA ၄၉၇ (၂၀၀၄)၊ နှင့် OSHA စံ ၂၉ CFR ၁၉၁၀၊၃၀၇။ ဟိ
အမေရိကန် ရေနံ စက်မှုတက္ကသိုလ် အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့်များ API RP ၅၀၀ (၂၀၀၂)၊ နှင့် API RP 505 (1997) ကိုလည်း တိုင်ပင်သင့်သည်။

အမျိုးသားလျှပ်စစ်ကျင့်ထုံးဥပဒေ (NFPA 70) ၏ အပိုဒ် 500 နှင့် 505 တို့သည် ခွဲခြားထားသော နယ်မြေများကို သတ်မှတ်သည် ၌ ဘယ်ဟာ မီးလောင်လွယ်သည်။ ပစ္စည်းများ မေ ဖြစ် ပစ္စုပ္ပန် မှာ မြင့်မားသော လုံလောက်ပါတယ်။ ပြင်းအား မီးလောင်လွယ်သည်။ Class I တည်နေရာတွင်၊ မီးလောင်နိုင်သောပစ္စည်းသည် ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အငွေ့ဖြစ်သည်။ Class I တည်နေရာများကို တိုင်း သို့မဟုတ် ဇုန်များအဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း ခွဲခြားထားပါသည်။

အတန်း ငါ ဌာနခွဲ ၁- နေရာများ ၌ ဘယ်ဟာ မီးလောင်ကျွမ်းနိုင်သော ပြင်းအားများ ၏ မီးလောင်လွယ်သောဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အငွေ့သည် ပုံမှန်လည်ပတ်မှုအခြေအနေအောက်တွင် ရှိနေနိုင်သည်၊ ပြုပြင်မှု၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု သို့မဟုတ် ယိုစိမ့်မှုကြောင့် မကြာခဏတည်ရှိနိုင်သည် ။ သို့မဟုတ် စက်ပစ္စည်းများ၏ ချို့ယွင်းမှု သို့မဟုတ် လည်ပတ်မှု ချို့ယွင်းနေချိန်အတွင်း လျှပ်စစ်ပစ္စည်းကိရိယာများ၏ ချို့ယွင်းမှုဖြစ်စေနိုင်သော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းကိရိယာများသည် မီးလောင်ရာလေပင့်ဖြစ်စေနိုင်သည့် အရာများဖြစ်သည်။

Class I Division 2- မီးလောင်လွယ်သော ဓာတ်ငွေ့များ၊ အခိုးအငွေ့များ၊ သို့မဟုတ် မတည်ငြိမ်သော အရည်များကို စီမံဆောင်ရွက်သော်လည်း ပုံမှန်အားဖြင့် ပိတ်ထားသော စနစ်များအတွင်း ပါဝင်သည့် နေရာများ၊ သို့မဟုတ် မီးလောင်နိုင်သော ပြင်းအားကို ပုံမှန်အားဖြင့် အတင်းအကျပ် လေဝင်လေထွက်ဖြင့် တားဆီးထားသည်။ ဒါမှမဟုတ် တည်နေရာက ကပ်လျက်ပါ။ ရန် a အတန်း ငါ ဌာနခွဲ ၁ တည်နေရာ နှင့်

တစ်ခု မီးလောင်ကျွမ်းနိုင်သော အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အခိုးအငွေ့များ ရံဖန်ရံခါ ၎င်းကို ဆက်သွယ်နိုင်သည်။

Class I ဇုန် 0- မီးလောင်ကျွမ်းနိုင်သော အခိုးအငွေ့ သို့မဟုတ် ဓာတ်ငွေ့များ၏ ပြင်းအားသည် အဆက်မပြတ်ရှိနေခြင်း သို့မဟုတ် အချိန်ကြာမြင့်စွာ ရှိနေသည့်နေရာများ။

အတန်း ၁ ဇုန် ၁- နေရာများ ဘယ်မှာလဲ။ မီးလောင်ကျွမ်းနိုင်သော ပြင်းအား ၏ မီးလောင်လွယ်သည်။ ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အငွေ့များသည် ပုံမှန်လည်ပတ်မှုအခြေအနေအောက်တွင် ရှိနေနိုင်ဖွယ်ရှိသည်။ သို့မဟုတ် မကြာခဏ တည်ရှိနိုင်သောကြောင့်ဖြစ်သည်။ ၏ ပြုပြင်ခြင်း၊ ထိန်းသိမ်းမှု၊ သို့မဟုတ် ယိုစိမ့်မှု; သို့မဟုတ် နိုင် ဖြစ် ထုတ်ပြန်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းကိရိယာများ မီးလောင်ရာနေရာအဖြစ် ဆောင်ရွက်နိုင်သည့် နည်းလမ်းဖြင့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ ချို့ယွင်းမှုကို တစ်ပြိုင်နက် ဖြစ်စေနိုင်သော စက်ချို့ယွင်းမှု သို့မဟုတ် လည်ပတ်မှု ချို့ယွင်းခြင်း၊ သို့မဟုတ် မီးလောင်နိုင်သော ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အခိုးအငွေ့များ လောင်ကျွမ်းနိုင်သော လောင်ကျွမ်းနိုင်သေ ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အခိုးအငွေ့များ ဆက်သွယ်နိုင်သည့် Class I ဇုန် 0 တည်နေရာနှင့် ကပ်လျက်ဖြစ်သည်။

အတန်း ၁ ဇုန် ၂ နေရာများ ဘယ်မှာလဲ။ မီးလောင်ကျွမ်းနိုင်သော ပြင်းအား ၏ မီးလောင်လွယ်သည်။ ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အငွေ့တွေဖြစ်ကြတယ်။ မဟုတ်ဘူး များပါတယ်။ ရန် ရှိတော့ ၌ ပုံမှန် စစ်ဆင်ရေး၊ နှင့် အကယ်၍ သူတို့ လုပ်ပါ။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ရှိတော့ သာ တိုတောင်းသောကာလအတွက်; သို့မဟုတ် မီးလောင်လွယ်သော ဓာတ်ငွေ့များ၊ အခိုးအငွေ့များ၊ သို့မဟုတ် အရည်များကို စီမံဆောင်ရွက်သော်လည်း ပုံမှန်အားဖြင့် အပိတ်စနစ်များအတွင်း ပါဝင်နေခြင်း၊ သို့မဟုတ် မီးလောင်နိုင်သော ပြင်းအားကို အတင်းအဓမ္မ လေဝင်လေထွက်ဖြင့် တားဆီးထားခြင်း မရှိသလို သို့မဟုတ် တည်နေရာသည် Class I ဇုန်နှင့် ကပ်လျက်တည်ရှိသည် တည်နေရာ 1 နှင့် မီးလောင်ကျွမ်းနိုင်သော ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အခိုးအငွေ့များ၏ ပြင်းအားသည် ၎င်းထံသို့ အခါအားလျော်စ ဆက်သွယ်နိုင်သည်။

NFPA 30၊ NFPA 497 စံနှုန်းများတွင် တည်နေရာကို အမျိုးအစားခွဲနည်းဆိုင်ရာ လမ်းညွှန်ချက်၊ API RP 500၊ နှင့် API RP ၅၀၅။

အမျိုးမျိုးသော အကာအကွယ်နည်းပညာများကို လျှပ်စစ်ပစ္စည်းကိရိယာများ မီးလောင်ရာလေပင့်မဖြစ်အောင် ကာကွယ်နိုင်သည်။ ပေါက်ကွဲဒဏ်ခံနိုင်သော အကာအရံများ၊ ဖိအားပေးထားသော ကိရိယာများနှင့် သန့်စင်ထားသော ဆားကစ်များကို တပ်မ 1 နှင့် Division 2 နေရာများတွင် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ မီးမလောင်နိုင်သော ကိရိယာများကို တပ်မ ၂ နေရာများတွင် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အမျိုးအစားခွဲထားသော နေရာတစ်ခုစီတွင် ခွင့်ပြုထားသော ပစ္စည်းအမျိုးအစားများ၏ အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို NFPA 70 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

အဲဒါ သည် ကိုလည်း အရေးကြီးတယ်။ အဲဒါ လျှပ်စစ် ပစ္စည်းကိရိယာ ၌ အန္တရာယ်ရှိသော ဒေသများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အထူးသဖြင့် အပင်ဟောင်းများတွင် စနစ်တကျ ထိန်းသိမ်းပါ။ လျှပ်စစ်ပစ္စည်းကိရိယာများ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုအတွက် လမ်းညွှန်ချက်များကို စံ NFPA 70B (2006) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

အမျိုးအစားခွဲထားသောနေရာများတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် စက်ကိရိယာများကို မရွှေးချယ်မီ စံသတ်မှတ်ချက်အပြည့်အစုံအတွက် စံနှုန်းများကို တိုင်ပင်သင့်သည်။

ဟိ ဒီဇိုင်း နှင့် သတ်မှတ်ချက် ၏ ပင်ကိုအားဖြင့် ဘေးကင်းသည်။ ထိန်းချုပ်မှု ပစ္စည်းကိရိယာ နှင့် စနစ်များ ဆွေးနွေးသည်။ အားဖြင့် MacMillan (၁၉၉၈)၊ နှင့် ကူပါ နှင့် ဂျုံး (၁၉၉၃)။ သန့်စင်ခဲ့သည်။ နှင့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများအတွက် ဖိအားပေးထားသော အကာအရံများကို NFPA 496 (2003) တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

အငြိမ် လျှပ်စစ်မီး

လျှပ်ကူးနိုင်သောပစ္စည်း၊ အမှုန်, အရည် သို့မဟုတ် ဓာတ်ငွေ့များ၏ ရွှေ့လျားမှုသည် တည်ငြိမ်မှုကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ လျှပ်စစ်မီး၊ ထုတ်လုပ်သည်။ မီးပွားများ။ ကြိုတင်သတိပေးချက်များ ရမယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အားလုံး ပိုက်များကို မှန်ကန်စွာ မြေသား (grounded) ထားပြီး အနားကွပ်များတစ်ဝိုက်တွင် လျှပ်စစ်အဆက်ပြတ်မှုကို ထိန်းသိမ်းထားသည် ။ ရေနွေးငွေ့ သို့မဟုတ် အခြားသော အခိုးအငွေ့များနှင့် ဓာတ်ငွေ့များ လွတ်မြောက်ခြင်းသည် တည်ငြိမ်အားကို ထုတ်ပေးနိုင်သည်။ ဓာတ်ငွေ့များ ထွက်ပြေးသည်။ ထံမှ a ပေါက်ပြဲ သင်္ဘော နိုင်သည် မိမိကိုယ်ကို မီးလောင်ကျွမ်းစေခြင်း။ ထံမှ a အငြိမ် မီးပွား။ အဘို့ a သုံးသပ်ချက် ၏ လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် ငြိမ်လျှပ်စစ်အန္တရာယ်များ ၊ Napier and Russell (1974) နှင့် Pratt (1999) နှင့် Britton (1999) တို့၏ စာအုပ်များကို ကြည့်ပါ။ အငြိမ်လျှပ်စစ်၊ လျှပ်စီးကြောင်းနှင့် လွင့်မြောနေသော ရေစီးကြောင်းများမှ ကာကွယ်ခြင်းကို API RP 2003 (1998) တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။ NFPA စံ NFPA 77 (2000) သည် အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုတွင် အငြိမ်လျှပ်စစ်ကာကွယ်ရေးဆိုင်ရာ အမျိုးသားအဆင့်

စံဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်းစဉ် မီးတောက်

ဖွင့်သည်။ မီးတောက် ထံမှ လုပ်ငန်းစဉ် မီးဖိုများ၊ မီးရှို့စက်များ၊ နှင့် မီးတောက် stacks ဖြစ်ကြပါသည်။ သိသာသည်။ မီးလောင်နိုင်သော အရင်းအမြစ်များနှင့် မီးလောင်လွယ်သော ပစ္စည်းများပါရှိသော အပင်များနှင့် ဝေးဝေးတွင် နေရာချထားရမည်။

အဖြာဖြာ အရင်းအမြစ်များ

အဲဒါ သည် အဆိုပါ ပုံမှန် အလေ့အကျင့် on အပင်များ ကိုင်တွယ် မီးလောင်လွယ်သည်။ ပစ္စည်းများ ရန် ထိန်းချုပ်မှု အဆိုပါ မီးခြစ်များ၊ စီးကရက်မီးခြစ်များနှင့် ဘက်ထရီသုံးပစ္စည်းများကဲ့သို့သော မီးခြစ်ဆံများ၏ ထင်ရှားသော အရင်းအမြစ်များ၏ ဆိုက်သို့ ဝင်ရောက်ခြင်း။ ခရီးဆောင်လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများကို အသုံးပြုရာတွင် ဂဟေဆော်ခြင်း၊ ဖြတ်တောက်ခြင်းနှင့် မီးပွားထုတ်လုပ်သည့်ကိရိယာများနှင့် ဓာတ်ဆီအင်ဂျင်ယာဉ်များ၏ ရွှေ့လျားမှု တင်းတင်းကျပ်ကျပ် ချုပ်ကိုင်ခြင်းကိုလည်း ခံရမည်ဖြစ်သည်။

အိတ်ဇော ဓာတ်ငွေ့များ ထံမှ ဒီဇယ် အင်ဂျင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း a အလားအလာ အရင်းအမြစ် ၏ စက်နှိုးခြင်း။

မီးလျှံ ထောင်ချောက်များ

မီးလောင်လွယ်သောပစ္စည်းများပါရှိသော ကိရိယာများ၏ လေဝင်လေထွက်လမ်းကြောင်းများတွင် မီးဖမ်းကိရိယာများကို တပ်ဆင်ထားသည်။ ရန် တားဆီး အဆိုပါ ထွက်လာပါတယ်။ ၏ မီးတောက် မှတဆင့် အဆိုပါ အပေါက်တွေ။ အမျိုးမျိုး တစ်ဦးတည်းပိုင် မီးတောက်ဖမ်းကိရိယာ အမျိုးအစားများကို အသုံးပြုသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ၎င်းတို့သည် ပေးဆောင်ခြင်း၏ နိယာမပေါ်တွင် လုပ်ဆောင်ကြသည်။ a အပူ နှစ်၊ များသောအားဖြင့် ချဲ့ထွင်ခဲ့သည်။ သတ္တု ဇယားကွက်များ သို့မဟုတ် ပြား၊ ရန် သုပ် အဆိုပါ အပူ မီးလျှံ။ မီးလျှံဖမ်းဆီးသူများနှင့် ၎င်းတို့၏လျှောက်လွှာများကို Rogowski (1980)၊ Howard က ဆွေးနွေးထားသည်။ (၁၉၉၂)၊ မန်ဒိဇော et အယ်လ်။ (၁၉၉၈)၊ နှင့် API RP ၂၂၁၀ (၂၀၀၀)။

ထောင်ချောက်များ လုပ်သင့်တယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် တပ်ဆင်ထားသည်။ ၌ အပင် မြောင်းမ??? ရန် တားဆီး အဆိုပါ ကူးစက်ပျံ့နှံ့သည် ၏ မီးတောက်။ ယင်းတို့သည် ပုံမှန်အားဖြင့် မြောင်းများတစ်လျှောက် မီးတောက်ပျံ့နှံ့မှုကို ပိတ်ဆို့ထားသည့် အရည် U-ခြေထောက်များဖြစ်သည်။

မီး အကာအကွယ်

ဓာတုဗေဒစက်ရုံ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရာတွင် မီးဘေးအန္တရာယ်ဆိုင်ရာ အကြံပြုချက် များ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ စံနှုန်းများ NFPA ၃၀ (၂၀၀၃)၊ API RP ၂၀၀၁ (၂၀၀၅)၊ နှင့် API အများသူငှာ ၂၁၈ (၁၉၉၉)။ ဥပဒေရေးရာ လိုအပ်ချက်တွေ အတွက် မီး အကာအကွယ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ OSHA စံ 29 CFR 1910, subpart L (2007)။

ရန် ကာကွယ်ပါ။ ဆန့်ကျင်ဘက် ဖွဲ့စည်းပုံ ရှုံးနိမ့်မှု၊ ရေလွှမ်းမိုးမှု စနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် တပ်ဆင်ထားသည်။ စောင့်ရှောက် ရန် ရေယာဉ်များ နှင့် ဖွဲ့စည်းပုံ သံမဏိအလုပ် အေးတယ်။ ၌ a မီး။ ရေ အခိုးအငွေ့ မီး အကာအကွယ် စနစ်များ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ NFPA ၇၅၀ (၂၀၀၆)၊ နှင့် API အများသူငှာ ၂၀၃၀ (၁၉၉၈)။

ဟိ အောက်ပိုင်း အပိုင်းများ ၏ ဖွဲ့စည်းပုံ သံမဏိ ကော်လံများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း မကြာခဏ နောက်ကျနေသည်။ အတူ ကွန်ကရစ် သို့မဟုတ် အခြားသင့်လျော်သောပစ္စည်းများ။

မီးလောင်လွယ်သောအရည်များကို ကိုင်တွယ်သည့်အပင်များသည် များသောအားဖြင့် စောင်းမြေအနည်းငယ်ရှိရန် သို့မဟုတ် ရေနုတ်မြောင်းများ သို့မဟုတ် ကတုတ်ကျင်းများကို အသုံးပြု၍ ရေကန်များမဖြစ်ပေါ်အောင် ထိန်းချုပ်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရေနုတ်မြောင်း မြောင်းများ နှင့် တောင်စောင်းများ လုပ်သင့်တယ်။ အမြဲတမ်း တိုက်ရိုက် စီးဆင်း ကွာ ထံမှ အရင်းအမြစ်များ ၏ စက်နှိုးခြင်း။

9.3.6. ပေါက်ကွဲမှုများ

ပေါက်ကွဲခြင်း ဆိုသည်မှာ ဖိအားလျှင်း (ပေါက်ကွဲမှုလှိုင်း) ဖြစ်ပေါ်စေသည့် စွမ်းအင်ရုတ်တရက်၊ ကပ်ဆိုးကြီး ထွက်လာခြင်း ဖြစ်သည် ။ ရေနွေးငွေ့ဘွိုင်လာ၏ ဖိအားလွန်ကဲခြင်း သို့မဟုတ် လေလက်ခံကိရိယာမှ ချိုယွင်းမှုကဲ့သို့သော မီးမရှိဘဲ ပေါက်ကွဲမှု ဖြစ်ပွားနိုင်သည်။

မီးလောင်လွယ်သောအရောအနှောများ ပေါက်ကွဲခြင်းနှင့် ပတ်သက်၍ ဆွေးနွေးရာတွင်၊ *ပေါက်ကွဲခြင်း နှင့် ညစ်ညမ်းခြင်း ကြား ပိုင်းခြားရန် လိုအပ်ပါသည်* ။ အရောအနှောတစ်ခုပေါက်ကွဲလျှင် တုံ့ပြန်မှုဇုန်သည် ပြန့် ်ပွားသည်။ မှာ အသံထက် အလျင် (အထက် ခန့်မှန်းခြေ ၃၀၀ ဒေါ်), နှင့် အဆိုပါ ကျောင်းအုပ် အရောအနှောရှိ အပူပေး ယန္တရားသည် ရှောတိုက်ခြင်း ဖြစ်သည်။ ဖောက်ခွဲမှုတစ်ခုတွင် ဖိအားလှိုင်းများ ရှိနေ

နိုင်သည်။ တက် ရန် ၂၀ ဘား။ ၌ a deflagration အဆိုပါ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ် သည် အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အဖြစ် ၌ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့အရောအနှော၏ ပုံမှန် လောင်ကျွမ်းခြင်း၊ လောင်ကျွမ်းမှုဇုန်သည် အသံထက်မြန်သောအလျင်ဖြင့် ပြန့်ပွားသွားပြီး ဖိအားတည်ဆောက်မှုသည် နှေးကွေးပြီး များသောအားဖြင့် 10 bar ထက်နည်းသည်။ ဖောက်ခွဲခြင်း သို့မဟုတ် ဖြိုခွင်းခြင်းဖြစ် စေ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ၌ a ဓာတ်ငွေ့-လေ အရောအနှော မူတည်တယ်။ on a နံပါတ် ၏ အချက်များ၊ အပါအဝင် အဆိုပါ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အဆိုပါ အရောအနှော နှင့် အဆိုပါ အရင်းအမြစ် ၏ စက်နှိုးခြင်း။ မသိရင် ချုပ်နှောင်ထားသည်။ သို့မဟုတ် မီးလောင်သွားတယ်။ အားဖြင့် a ပြင်းထန်မှု အရင်းအမြစ် (ပေါက်ကွဲစေသောကိရိယာ)၊ ပစ္စည်းအများစုသည် ပေါက်ကွဲမည်မဟုတ်ပါ။ သို့သော် ဖိအား လျှိုင်း (ပေါက်ကွဲမှု လျှိုင်း) ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် a deflagration နိုင်သည် ဆဲ စဉ်းစားဆင်ခြင်စရာ ဖြစ်စေသည်။ ပျက်စီးခြင်း။ ၌ a ကဲ့သို့သော confined space၊ ပိုက်, a deflagration ပြန့်ပွားနိုင်သည်။ ဖောက်ခွဲမှုတစ်ခုထဲသို့။

ဥပမာအားဖြင့်၊ အချို့သောပစ္စည်းများ၊ acetylene နှင့် peroxides အများအပြားသည် အောက်ဆီဂျင်မရှိလျှင် ပေါက်ကွဲပျက်စီးနိုင်သည်။ ထိုကဲ့သို့သောပစ္စည်းများသည်အထူးသဖြင့်အန္တရာယ်ရှိသည်။

ချုပ်နှောင်ထားသည်။ အငွေ့ မိုးတိမ် ပေါက်ကွဲမှု (CVCE)

မီးလောင်လွယ်သော ပမာဏအနည်းငယ်ဖြစ်သော ကီလိုဂရမ်အနည်းငယ်သည် အဆောက်အဦ၏ ကန့်သတ်ထားသောနေရာသို့ လွှတ်လိုက်သောအခါ ပေါက်ကွဲသွားနိုင်သည်။ ဒါကို confined vapor cloud explosion လို့ ခေါ်တယ်။

အချုပ်အနှောင်မရှိ။ အငွေ့ မိုးတိမ် ပေါက်ကွဲမှုများ (UCVCE)

အချုပ်အနှောင်မရှိသော အခိုးအငွေ့ တိမ်တိုက်များ ပေါက်ကွဲထွက်လာခြင်းမှ ရလဒ်သည် အတော်အတန်ပင် ပမာဏ ၏ မီးလောင်လွယ်သည်။ ဓာတ်ငွေ့၊ သို့မဟုတ် အငွေ့၊ ထဲသို့ အဆိုပါ လေထု၊ နှင့် ၎င်း၏ နောက်ဆက်တွဲ စက်နှိုးခြင်း။

ထိုသို့သော ပေါက်ကွဲမှုသည် Flixborough (HMSO, 1975) နှင့် BP Texas City (CSHIB, 2005) တွင် ဖြစ်ပွားခဲ့သည့် ကြီးမားသော ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ Munday (1976) နှင့် Gugan (1979) တို့က အကျဉ်းချထားသော အင်္ဂေများ ပေါက်ကွဲခြင်းများကို ဆွေးနွေးသည်။

ပွက်ပွက်ဆူ အရည် တိုးချဲ့ အငွေ့ ပေါက်ကွဲမှုများ (BLEVE)

သိုလှောင်အိုး၏ ချိုယွင်းမှုကြောင့် အရည်အစက်များပါရှိသော အခိုးအငွေ့များ ရုတ်တရက် ထွက်လာသည့်အခါတွင် ပွက်ပွက်ဆူနေသော အရည်များ ချဲ့ထွင်နေသော အခိုးအငွေ့ ပေါက်ကွဲခြင်း ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ Liquified Petroleum Gas (LPG) သိုလှောင်မှု စက်လုံး ချိုယွင်းမှု ပါဝင်သည့် ပြင်းထန်သော အဖြစ်အပျက်တစ်ခု 1966 ခုနှစ်တွင် ပြင်သစ်နိုင်ငံ Feyzin တွင် တိုင်ကီမှ ယိုစိမ့်သော ပြင်ပမီးကြောင့် တိုင်ကီကို အပူပေးသောအခါ၊ Lees (2004) နှင့် Marshall (1987) ကိုကြည့်ပါ။

ဖုန်မှုန့် ပေါက်ကွဲမှုများ

ခွဲ၍ လောင်ကျွမ်းနိုင်သော အစိုင်အခဲများသည် လေနှင့် တရင်းတနှီးရောစပ်ပါက ပေါက်ကွဲနိုင်သည်။ စပါး silo များတွင် ဆိုးရွားသော ပေါက်ကွဲမှုများ အများအပြား ဖြစ်ပွားခဲ့သည်။

ဖုန်မှုန့်ပေါက်ကွဲမှုများသည် အဆင့်နှစ်ဆင့်ဖြင့် ဖြစ်ပွားလေ့ရှိသည်- မူလပေါက်ကွဲမှု၊ ထို့နောက်တွင် ဒုတိယ၊ ပြင်းထန်သော ပေါက်ကွဲမှုသည် လေထုထဲသို့ ဖုန်မှုန့်များ ကျရောက်သွားသည်။ အသေးစိပ်ခွဲ၍ လောင်ကျွမ်းနိုင်သော အစိုင်အခဲမှန်သမျှသည် ပေါက်ကွဲနိုင်သည့် အန္တရာယ်ဖြစ်သည်။ ပိုလီမာများနှင့် အခြားလောင်ကျွမ်းနိုင်သော ထုတ်ကုန်များ သို့မဟုတ် ကြားခံပစ္စည်းများအတွက် အခြောက်ခံစက်များ၊ သယ်ယူကိရိယာများ၊ ဆိုင်ကလုန်းများနှင့် သိုလှောင်မှု hoppers များကို အထူးဂရုပြုရပါမည်။ ဖုန်မှုန့် ကိုင်တွယ်မှုစနစ်များ မရေးဆွဲမီတွင် အန္တရာယ်နှင့် ထိန်းချုပ်ရေးဆိုင်ရာ ကျယ်ပြန့်သော စာပေများကို တိုင်ပင်သင့်သည်- Field (1982), Cross and Farrer (1982), Barton (2001)၊ Eckhoff (၂၀၀၃)၊ နှင့် NFPA ၆၅၄ (၂၀၀၆)။

ပေါက်ကွဲသံ သတ္တိ

ပေါက်ကွဲစေတတ်သော ပစ္စည်းများဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို စံချိန်စံညွှန်း NFPA 495 (2005) နှင့် NFPA 491 (1997) တွင် ပေးထားသည်။ *Sax's Handbook of Hazardous Materials* (Lewis, 2004) သည် ကောင်းမွန်သော ယေဘူယျ ကိုးကားချက်ဖြစ်သည်။

ဟိ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ အချက် သည် သတ်မှတ်ထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ အံသွားသိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ပစ္စည်းများ ပိုင်းခြားထားသည်။ အားဖြင့်

ပေါက်ကွဲစေသောအရောအနှောတွင် ထုတ်ကုန်များ၏ အံသွားသိပ်သည်းဆ။ ချဲ့ထွင်မှုအချက်သည် အတိုင်းအတာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ၏ အဆိုပါ တိုးမြှင့်လာသည် ၌ အသံအတိုးအကျယ် ရလဒ် ထံမှ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ဟိ အများဆုံး တန်ဖိုး expansion factor သည် adiabatic combustion အတွက်ဖြစ်သည်။

မီးအရှိန်သည် ပုံသေလေ့လာသူနှင့်စပ်လျဉ်း၍ မီးလောင်လွယ်သောအရောအနှောမှတဆင့် မီးတောက်တစ်ခု၏ရှေ့မီးပြန့်ပွားနှုန်းဖြစ်သည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှင့် acetylene ကဲ့သို့သောပစ္စည်းများ မီးအရှိန်မြင့်သော သူများသည် ပေါက်ကွဲလွယ်သည်။

ဤဂုဏ်သတ္တိများ၊ autoignition temperature နှင့် adiabatic flame အပူချိန် တို့ကို ပေးပါသည်။

ဒီဇိုင်း ဂယက်

ဟိ ပုံမှန် ချဉ်းကပ် ၌ ဒီဇိုင်း သည် ရန် တားဆီး ပေါက်ကွဲမှုများ ထံမှ ဖြစ်ပေါ်နေသော၊ အတွက် ဥပမာ၊ လုပ်ငန်းစဉ်တွင် မီးလောင်လွယ်သော အရောအနှောများကို ဖွဲ့စည်းခွင့်မပြုခြင်းဖြင့်၊ အတွင်း ပေါက်ကွဲမှု ဖြစ်နိုင်ခြေ ရှိ၊ ထို့နောက် အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ်စဉ်းစားသည်။ အဖြစ် a ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး ဇာတ်လမ်း နှင့် အဆိုပါ ဖိအားသက်သာမှု စက်ပစ္စည်းများ ရမယ်။ ဖြစ် အရွယ် ရန် တားဆီး ဖောက်ခွဲမှု။ ဒီ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် လိုအပ်သည် အဆိုပါ အသုံးပြု ကြီးမား၏။ ပေါက်ကွဲ ဒစ်များ မီးလျှံ ဖမ်းဆီးသူများ လုပ်သင့်တယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ on လုပ်ငန်းစဉ် ပိုက်လိုင်း ရန်

စားပွဲ ၉.၃။ ပေါက်ကွဲနိုင်မှု ဂုဏ်သတ္တိများ

လောင်စာဆီ	ဖော်မြူလာ	အများဆုံး မီးတောက်အရှိန် (ဒေါ်)	Adiabatic မီး အပူချိန် (၌)	ချဲ့ထွင်မှု အချက်	Autoignition Temperature (◦C)
ဟိုက်ဒရိုဂျင်	H_2	၂၂.၁	၂၃၁၈	၆.၉	၄၀၀
မီသိန်း	CH_4	၂.၈	၂၀၄၈	၇.၅	၆၀၁
အီသိန်း	C_2H_6	၃.၄	၂၁၆၈	၇.၇	၅၁၅
ပရိုပိန်း	C_3H_8	၃.၃	၂၁၉၈	၇.၉	၄၅၀
n- Butane	C_4H_{10}	၃.၃	၂၁၆၈	၇.၉	၄၀၅
Pentane	C_5H_{12}	၃.၄	၂၂၃၂	၈.၁	၂၆၀
Hexane	C_6H_{14}	၃.၄	၂၂၂၁	၈.၁	၂၂၅
Acetylene	C_2H_2	၁၄.၈	၂၅၉၈	၈.၇	၃၀၅
အီသလင်း	C_2H_4	၆.၅	၂၂၄၈	၇.၈	၄၉၀
ပရိုပီလင်း	C_3H_6	၃.၇	၂၂၀၈	၇.၈	၄၆၀
Benzene	C_6H_6	၅	၂၂၈၇	၈.၁	၅၆၀
Cyclohexane	C_6H_{12}	၄.၂	၂၂၃၂	၈.၁	၂၄၅

ဆီလျော်အောင် ဘာသာပြန်ပါသည်။ Dugdale (၁၉၈၅)။

တားဆီး a deflagration အဖြစ်အပျက် ထံမှ ပြန်ပွားခြင်း။ ထဲသို့ a ဖောက်ခွဲမှု။ အထူး Pressurized fuels နှင့် pressurized oxidants နှစ်မျိုးလုံးပါရှိသော အပင်များကို ဒီဇိုင်းဆွဲသည့်အခါ ဂရုပြုသင့်သည်။

9.3.7. လူ့အမှား

ဟိ ဝင်ရောက်စွက်ဖက်ခြင်း။ ၏ ကောင်းစွာလေ့ကျင့်ထားသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် အော်ပရေတာများ သည် a အရေးကြီးတယ်။ အလွှာ ၌ လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရေး၊ အရေးပေါ် ပိတ်ခြင်း သို့မဟုတ် အဖြစ်အပျက်မဖြစ်ပွားမီ လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဘေးကင်းသောအခြေအနေသို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိရန် နောက်ဆုံးအခွင့်အရေးဖြစ်သောကြောင့် (ပုံ 9.1 ကိုကြည့်ပါ)။

အရည်အချင်းပြည့်မီသော၊ အတွေ့အကြုံရှိပြီး ကောင်းစွာလေ့ကျင့်ထားသော ဝန်ထမ်းများနှင့်ပင်လျှင် ဖြစ်နိုင်ခြေ အမြဲရှိပါသည်။ ၏ လူသား အမှား။ ဟိ ဖြစ်နိုင်ခြေ ၏ အော်ပရေတာ အမှား သည် ဟုတ်တိပတ်တိ လည်ပတ်မှုလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို ရှင်းလင်းစွာမှတ်တမ်းတင်ပြီး လိုက်နာခြင်းမရှိပါက သို့မဟုတ် ပျက်ကွက်မှုများရှိပါက တိုးမြင့်လာပါသည် ။ သင်တန်းနှင့် ကြီးကြပ်မှုတွင် Kletz (1999a) သည် အောက်ပါ ကျရှုံးမှု ဖြစ်နိုင်ခြေများကို အကြံပြုထားပါသည်။

အက်ရှင် လိုအပ်သော ပျက်ကွက်ခြင်း။	ဖြစ်နိုင်ခြေ ၏
တစ် အဆို့ရှင် ရန် ဖြစ် ပိတ်သည်။ တိုက်ရိုက် အောက်တွင် တစ်ခု နှိုးစက်	0.001

ရိုးရိုးရှင်းရှင်း လုပ်ဆောင်ချက် ၌ a တိတ်ဆိတ် ပတ်ဝန်းကျင် 0.01
ရိုးရိုးရှင်းရှင်း လုပ်ဆောင်ချက် ၌ a ဂျာနယ်ကျော်မမလေး ပတ်ဝန်းကျင် 0.1
ရှုပ်ထွေးသည်။ နှင့် မြန်သည်။ လုပ်ဆောင်ချက် 1.0 လိုအပ်သည် ။

၂၀၀၅ ခုနှစ် မတ်လ ၂၃ ရက်နေ့တွင် BP Texas City ရေနံချက်စက်ရုံ၌ ပေါက်ကွဲမှုဖြစ်ပွားမှုနှင့် ပတ်သက်၍ ဓာတုဘေးကင်းရေးနှင့် အန္တရာယ် စုံစမ်းစစ်ဆေးရေးဘုတ်အဖွဲ့၏ ပဏာမအစီရင်ခံစာ၊ ၁၅ လူတွေ ခဲ့ကြသည် အသတ်ခံရ နှင့် ကျော် ၁၇၀ ခဲ့ကြသည် ဒဏ်ရာရ၊ ဖော်ပြသည်။ မျိုးစုံ ကျရှုံးမှုများ မတော်တဆမှုတွင် အထောက်အကူဖြစ်စေသော ကြီးကြပ်မှု၊ လည်ပတ်မှုလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများနှင့် သင်တန်းများ (CSHIB, 2005)။ ယင်းတို့အနက် တစ်ခုမှာ စက်ရုံလုံခြုံရေး လေ့ကျင့်ရေး အစည်းအဝေးကို အော်ပရေတာများက စက်ရုံစတင်ရန် ကြိုးပမ်းစဉ်တွင် ထိန်းချုပ်ခန်းတွင် ကျင်းပခြင်းဖြစ်သည်။

9.4. ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ ၏ ထုတ်ကုန် AND လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရေး

နည်းပညာ၏ ကျန်းမာရေး၊ ဘေးကင်းရေးနှင့် ပတ်ဝန်းကျင် (HS&E) သက်ရောက်မှုများကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းသည် အလွန်အရေးကြီးပါသည်။ အဲဒါ အဲဒါ သည် သယ်ဆောင် ထွက် မှာ တိုင်း စင်မြင့် ၏ a စီမံကိန်း၊ သုံးပြီး အဆိုပါ ပရောဂျက် နည်းပညာဆိုင်ရာအချက်အလက်များ အဖြစ် အဲဒါ ဖြစ်လာသည်။ ရရှိနိုင် အမျှ နောက်ထပ် ဒီဇိုင်း အသေးစိတ် သည် ဖွံ့ဖြိုးပြီး၊ နောက်ထပ် ဘေးကင်းမှုနှင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ သက်ရောက်မှုများကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာရန် အရေအတွက်နည်းများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဇယား 9.4 သည် ထုတ်ကုန်အသစ် သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ်၏ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တွင် ပုံမှန်အဆင့်များကို ပြသထားသည်။ အယူအဆ ရန် ထုတ်လုပ်။ ၌ အဆိုပါ စောစော အဆင့်များ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး၊ အဆိုပါ ၏အသေးစိတ် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ရှိသည်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ်ခဲ့သည်။ မြဲမြံ၊ ဒါပေမယ့် အရည်အသွေး အကဲဖြတ်ချက်များ ၏ အဓိက ပါဝင်သော ဓာတုပစ္စည်းများအတွက် MSDS ပုံစံများမှ အချက်အလက်များကို စုဆောင်းခြင်းဖြင့် အန္တရာယ်ဖြစ်စေနိုင်သည်။ conceptual flow scheme ကို တီထွင်ပြီးသည်နှင့် semiquantitative နည်းလမ်းများ အဲဒီလို အဖြစ် ရှုံးနိမ့်မှုဒ အကျိုးသက်ရောက်မှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ (FMEA; ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၉.၅) နှင့် HAZAN ကဲ့သို့သော အန္တရာယ်များကို ဖော်ထုတ်ရန်အတွက် စနစ်တကျ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို အသုံးချနိုင်သည်။ ကနဦးညစ်ညမ်းမှု ကာကွယ်ရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အကယ်၍ အဆိုပါ အဓိက လုပ်ငန်းစဉ် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ လူသိများသည်။ ကုမ္ပဏီအချို့ ကိုလည်း တွက်ချက် ဘေးကင်းရေး အညွှန်းကိန်းများ မှာ ဒီ ဇာတ်ခုံ၊ ရန် ပေးပါ။ a semiquantitative နှိုင်းယှဉ် ၏ အဆိုပါ ဘေးကင်းရေး ၏ အဆိုပါ အသစ် လုပ်ငန်းစဉ် နှိုင်းယှဉ် ရန် ရှိပြီးသား လုပ်ငန်းစဉ်များ (အပိုင်း ၉.၆)။ လုပ်ငန်းစဉ် P နှင့် I ပုံကြမ်းကို တည်ဆောက်ပြီး ဒြပ်ထုနှင့် စွမ်းအင် ချိန်ခွင်လျှာ အပြည့်အဝ ပြီးသွားသောအခါ အန္တရာယ်နှင့် လည်ပတ်နိုင်မှု လေ့လာမှု အပြည့်အစုံ (HAZOP၊ အပိုင်းကို ကြည့်ပါ။ ၉.၇) နိုင်သည် ဖြစ် သယ်ဆောင် အဲ၊ နှင့် အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ နှင့် အရေးပေါ် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ နိုင်သည် update လုပ်ပါ။ ဘေးကင်းရေးစစ်ဆေးမှုစာရင်းများ (အပိုင်း 9.9) ကို ဤအဆင့်တွင် မကြာခဏ ပြီးမြောက်ပြီး အပ်ဒိတ်လုပ်ပါ။ နှင့် ပြင်ဆင်ခြင်း။ မှာ နောက်ဆက်တွဲ အဆင့်များ။ ကာလအတွင်း အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း နှင့် ဝယ်ယူရေး၊

ဇယား ၉.၄။ ကျန်းမာရေး၊ ဘေးကင်းရေး၊ နှင့် ပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ ပရောဂျက်တစ်ခု၏ ဆင့်ကဲ ဖြစ်စဉ်အတွင်း

ဧာတ်ခုံ	သတင်းအချက်အလက် ရရှိနိုင်ပါသည်။	HS&E ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ နည်းလမ်းများ
သုတေသန အယူအဆ	ဓာတုဗေဒ	MSDS သုံးသပ်ချက်
	MSDS အချက်အလက်	မေဂျာ အန္တရာယ် သုံးသပ်ချက်
အယူအဆ ဒီဇိုင်း	လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်း အခုမှ	လုပ်ငန်းစဉ် FMEA/HAZAN
	ပေးရတယ်။ စာရင်း	ညစ်ညမ်းမှု ကာကွယ်ရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ
	ရေယာဉ် ဒီဇိုင်းများ	ပဏ္ဍာမ လည်ပတ်ခြင်း။
		လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ
	ဓာတ်ပေါင်းဖို မော်ဒယ်များ	
ပဏ္ဍာမ ဒီဇိုင်း	P နှင့် ကျွန်တော်ကတော့ အခုမှဘဲ	HAZOP
	လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု အစီအစဉ်	အရေးပေါ် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ
	သတ္တုဗေဒ	ဘေးကင်းရေး အညွှန်းကိန်းများ
	အသေးစိတ် အစုလိုက်အပြုံလိုက် နှင့်	ဘေးကင်းရေး စာရင်းများ
	စွမ်းအင် လက်ကျန်	
	ဟိုက်ဒရောလစ်	ရေဆင်း အနစ်ချုပ်
	ပြင်ပဆိုက်များ	
အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း	စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းများ	အရေအတွက် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ
အင်ဂျင်နီယာ		
	တူရိယာ specs များ	ပြုတ်ရွေ့သစ်ပင် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ
	ရောင်းချသူ အသေးစိတ်	
	ကြံစည်မှု အစီအစဉ်များ	
ဝယ်ယူရေး၊ ဆောက်လုပ်ရေး	ထောင်းထောင်း isometrics	တည်ဆောက်ထားသည့်အတိုင်း HAZOP
	တည်ဆောက်ထားသည့်အတိုင်း	အော် လေ့ကျင့်ရေး
	specs များ	
လည်ပတ်မှု	ကော်မရှင်အဖွဲ့ဝင် မှတ်တမ်း	လုပ်ဆောင်ဆဲ လေ့ကျင့်ရေး
	စစ်ဆင်ရေး မှတ်တမ်း	ပြောင်းလဲပါ။ စီမံခန့်ခွဲမှု
		လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ
	ထိန်းသိမ်းခြင်း။ မှတ်တမ်း	ပြန်လည်ပြင်ဆင်သည်။ လည်ပတ်ခြင်း။
		လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ

ရောင်းချသူ အချက်အလက် on တူရိယာ ယုံကြည်စိတ်ချရမှု ဖြစ်လာသည်။ ရရှိနိုင် ဒီ အချက်အလက် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ကျရှုံးမှုနှုန်းများကို ပိုမိုအရေအတွက် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာရန် အသုံးပြုနိုင်ပြီး၊ ထို့ကြောင့် ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ ရှိမရှိ၊ ပွား သို့မဟုတ် အရန်သိမ်း စနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။ (အပိုင်း ၉.၈)။ ဘယ်တော့လဲ အပင် စတင်သည်။ စစ်ဆင်ရေး၊ တစ်ခုခု အပြောင်းအလဲများ သို့မဟုတ် ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများ လုပ်ထားတယ်။ ကာလအတွင်း တာဝန်ပေးခြင်း သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုတွင် အသေးစိတ် ဘေးအန္တရာယ်ဆိုင်ရာ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတို့ကိုလည်း လုပ်ဆောင်ရပါမည်။

၌ အဆိုပါ ယူနိုက်တက် ပြည်နယ်များ၊ အဆိုပါ OSHA စံ ၂၉ CFR ၁၉၁၀.၁၁၉ *လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရေး အန္တရာယ်ရှိသော ဓာတုပစ္စည်းများကို စီမံခန့်ခွဲရာတွင်* အန္တရာယ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်။ အတွက် တစ်ခုခု လုပ်ငန်းစဉ် ပါဝင်နေပါတယ်။ သေချာပါတယ်။ စာရင်းပေးထားသည်။ ဓာတုပစ္စည်းများ (ကြည့် နောက်ဆက်တွဲ တစ် ၏ အဆိုပါ စံ) သို့မဟုတ် 10,000 ထက်ပို၍ ပါဝင်သည်။ ပေါင် (၄၅၃.၉ ကီလိုဂရမ်) မီးလောင်လွယ်သောဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အရည်။ အလုပ်ရှင်တွေ လုပ်ရမယ်။ ပါဝင်တယ်။ ဝန်ထမ်းများ ၌ အဆိုပါ အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း၊ နှင့် အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ရရှိနိုင် ဝန်ထမ်းများထံသို့ နှင့် မွမ်းမံထားသည်။ မှာ အနည်းဆုံး တိုင်း ၅ နှစ်များ။ ဝန်ထမ်းများ နှင့် ကန်ထရိုက်တာများ ရမယ်။ လေ့ကျင့်ခံရ ၌ ဘေးကင်းသည်။ အလုပ် အလေ့အကျင့်များ ဆက်စပ် အတူ အဆိုပါ ဖော်ထုတ်ခဲ့သည်။ လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ ဤအသေးစိတ်အချက်အလက် အပြည့်အစုံ နှင့် အခြားတရားဝင်လိုအပ်ချက်များအပြင် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတွင် ထည့်သွင်းရမည့် အချက်အလက်ဖော်ပြချက်များကို စံနှုန်းတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ဤစံနှုန်း၏ နောက်ဆုံး ဗားရှင်းနှင့် အခြား OSHA စည်းမျဉ်းများအားလုံးကို www.osha.gov တွင် ရရှိနိုင်ပါသည် ။ စက်ရုံက ထုတ်လုပ်မယ့် ထုတ်ကုန်က အစားအသောက်၊ ဗီတာမင်၊ အလှကုန်၊ ဆေးဘက်ဝင်တဲ့ အခါ implant၊ သို့မဟုတ် လူသား သို့မဟုတ် တိရစ္ဆာန်ဆေးကု မူးယစ်ဆေး၊ ထို့နောက် အပိုဆောင်း ဘေးကင်းရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ရမယ်။ ယူသွားပါ။ ထွက် ရန် လိုက်လျောသည်။ အတူ စည်းမျဉ်းများ သတ်မှတ် အားဖြင့် အဆိုပါ အစားအသောက် နှင့် မူးယစ်ဆေးဝါး အုပ်ချုပ်ရေး (FDA)။ ဟိ FDA လိုအပ်သည်။ အဲဒါ အပင်များ အဲဒါ လာ အောက်မှာ ၎င်း၏ တရားစီရင်ပိုင်ခွင့် ရမယ်။ လက်ရှိ Good Manufacturing Practice (CGMP) စည်းမျဉ်းများကို လိုက်နာပါ။ ထိုကဲ့သို့သော အပင်များ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် လည်ပတ်မှုဆိုင်ရာ စာရွက်စာတမ်းများ လိုအပ်ပြီး ၎င်းတို့ကို စစ်ဆေးရန် လိုအပ်ပါသည်။ နှင့် အောင်လက်မှတ် အားဖြင့် အဆိုပါ FDA ။ အသေးစိတ် ၏ FDA စည်းမျဉ်းများ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ FDA လိုက်နာမှု မူဝါဒ ည့်လမ်းညွှန်များ၊ ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် မှာ

9.5. ပျက်ကွက်–မုဒ်အကျိုးသက်ရောက်မှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။

Failure-mode အကျိုးသက်ရောက်မှုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း (FMEA) သည် ကွဲပြားခြားနားသော အစိတ်အပိုင်းများ ချို့ယွင်းမှု၏ နှိုင်းရအရေးပါမှုကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုသည့် ထုတ်လုပ်ရေးတွင် မူလတီထွင်ထားသည့် နည်းလမ်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ အတွင်း တစ်ခု ခြုံငုံစနစ် သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန်။ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် လျှောက်ထားသည်။ ရန် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၏ ဓာတုစက်ရုံဘေးကင်းရေး (OSHA 29 CFR 1910.119) အပြင် ထုတ်ကုန်များ၏ ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း၊ လုပ်ငန်းအစီအစဉ်များနှင့် စီးပွားဖြစ်ပရောဂျက်များပင်။ နည်းလမ်းသည် semiquantitative ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ပါဝင်သူများ၏ (အရည်အသွေး) ခံယူချက်အပေါ် အခြေခံ၍ မတူညီသော ကျရှုံးမှုပုံစံများသို့ ဂဏန်းအဆင့် သတ်မှတ်ပေးသည်။ မတူညီသောအုပ်စုများ သို့မဟုတ် တစ်ဦးချင်းစီသည် တူညီသော ကောက်ချက်မချနိုင်တော့ဘဲ၊ ထို့ကြောင့် အဆိုပါနည်းလမ်းကို ဘေးကင်းရေးပြဿနာများအတွက် ဖောက်ထွက်သည့်နည်းလမ်းအဖြစ် ဒီဇိုင်းရေးဆွဲခြင်း၏အစောပိုင်းအဆင့်များတွင် အကောင်းဆုံးအသုံးပြုသည်။ ဒီဇိုင်းအသေးစိတ်များ ပိုမိုရရှိလာသောအခါတွင် HAZAN နှင့် HAZOP ကဲ့သို့သော ပြင်းထန်သောနည်းလမ်းများကို အသုံးပြုသင့်သည်။

9.5.1. FMEA လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

FMEA ကို အုပ်စုလိုက် ဖောက်ထွက်လေ့ကျင့်မှုအဖြစ် အကောင်းဆုံးလုပ်ဆောင်သင့်သည်။ အဖွဲ့တွင် ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်များစွာ ပါဝင်သင့်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု အတွက် FMEA ကို အသုံးပြုသောအခါ၊ ၎င်းတို့ ပါဝင်သည်။

1. ကျွမ်းကျင်သူ လုပ်ငန်းစဉ် ဓာတုဗေဒဆိုင်ရာ၊
2. ကျွမ်းကျင်သူ လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ ကိရိယာများ ပေါ်တွင် ;

3. ကျွမ်းကျင်သူ လုပ်ငန်းစဉ်ထိန်းချုပ်မှုအပေါ်;
4. ကျွမ်းကျင်သူ လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ ဆောင်ရွက်မှုများ၊
5. ကျွမ်းကျင်သူတစ်ဦး ဘေးကင်းရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ;
6. ဟီ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ။

ဟိ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ထို့နောက် ဆက်လုပ်သည်။ အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း-

1. ဟိ အဖွဲ့ စတင်သည်။ အားဖြင့် ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း။ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် သတ်မှတ်ခြင်း။ a သတ်မှတ် ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ခြေလှမ်းများ သို့မဟုတ် သော့ထည့်သွင်းမှုများ။
2. သွင်းသွင်းမှု အဆင့်တစ်ခုစီအတွက်၊ ထို့နောက် ၎င်းတို့သည် ၎င်း၏အလိုရှိသောလုပ်ဆောင်ချက်ကို မလုပ်ဆောင်နိုင်သည့် နည်းလမ်းများဖြစ်သည့် ရှုံးနိမ့်မှုဒဿများအတွက် အကြံဉာဏ်ပေးသည်။
3. အဘို့ တစ်ခုစီ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ မုဒ်၊ အဆိုပါ အဖွဲ့ ဦးနှောက်မုန်တိုင်းများ အတွက် ဖြစ်နိုင်သည်။ အကျိုးဆက်များ ဟိုမှာ မေ ဖြစ် မျိုးစုံ အကျိုးဆက်များ အတွက် a ပေးသည် ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ မုဒ်။
4. အဘို့ တစ်ခုစီ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ မုဒ် (နှင့် အကျိုးဆက်များ) အဆိုပါ အဖွဲ့ စာရင်းများ ဖြစ်နိုင်သည်။ အကြောင်းတရားများ။ တစ်ဖန်၊ တူညီသော ကျရှုံးမှုမုဒ်ကို အစပျိုးနိုင်သည့် အကြောင်းရင်းများစွာ ရှိနိုင်ပါသည်။
5. ပျက်ကွက်မှုမုဒ်မဖြစ်ပေါ်မီ အော်ပရေတာများအား တုံ့ပြန်ရန် အကြောင်းရင်းကို အချိန်မီသိရှိနိုင် စေရန် သို့မဟုတ် အကြောင်းရင်းကို တားဆီးရန် *လက်ရှိလုပ်ဆောင်နေသော* စနစ်များကို အဖွဲ့မှ စာရင်းပြုစုထားသည် ။ ဤအဆင့်တွင် အဖွဲ့သည် လက်ရှိရှိနေသည့်အတိုင်း ဒီဇိုင်းကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် အလွန်အရေးကြီးပြီး မည်သည့်ပြဿနာကိုမဆို ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းရန် နောက်ပိုင်းတွင် တစ်စုံတစ်ခု ထပ်ထည့်မည်ဟု မယူဆရပါ။
6. ဖောက်ထွက်ခြင်းအဆင့်ကို ပြီးမြောက်သည်နှင့် (ပုံမှန်အားဖြင့် အကြိမ်ပေါင်းများစွာကြာပြီးနောက်) အဖွဲ့သည် အကျိုးဆက်များစာရင်းကို ပြန်လည်သုံးသပ်ပြီး ၎င်းတို့တစ်ဦးစီအား ''ပြင်းထန်မှု'' နံပါတ် SEV အဖြစ် သတ်မှတ်ပေးသည်။ ပြင်းထန်မှုသည် အကျိုးဆက်၏ သက်ရောက်မှုကို အတိုင်းအတာတစ်ခုဖြစ်သည်။ အပိုင်း 9.5.2 တွင် ဆွေးနွေးထားသည့်အတိုင်း ပြင်းထန်မှုအတွက် မတူညီသောစကေးများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။
7. ထို့နောက် အဖွဲ့သည် အကြောင်းရင်းတစ်ခုစီအတွက် ''ဖြစ်ပွားနိုင်ခြေ'' နံပါတ် OCC ကို သတ်မှတ်ပေးသည်။ ဖြစ်ပျက်မှုနံပါတ်သည် အကြောင်းရင်းဖြစ်နိုင်ခြေ သို့မဟုတ် ကြိမ်နှုန်းတစ်ခုခုကို တိုင်းတာခြင်းဖြစ်သည်။
8. အဘို့ တစ်ခုစီ ၏ အဆိုပါ လက်ရှိ ထိန်းချုပ်မှု နည်းလမ်းများ သို့မဟုတ် စနစ်များ၊

အဆိုပါ အဖွဲ့ ထို့နောက် ရှိပြီးသားစနစ်များ ဖြစ်နိုင်ချေ ကို အဆင့်သတ်မှတ်ပေးသည့် "ထောက်လှမ်းခြင်း" နံပါတ်၊ DET ကို သတ်မှတ်ပေးသည် ။ တားဆီး အဆိုပါ အကြောင်းရင်း သို့မဟုတ် ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ မုဒ် ထံမှ ဖြစ်ပျက် သို့မဟုတ် detect အဆိုပါ အကြောင်းရင်း ချို့ယွင်းမှုမုဒ်မဖြစ်ပေါ်မီ အော်ပရေတာတုံ့ပြန်မှုကို ခွင့်ပြုပါ။

9. အန္တရာယ်ဖြစ်နိုင်ခြေနံပါတ် RPN ကို ပေးရန်အတွက် ဂဏန်းသုံးလုံး—SEV၊ OCC နှင့် DET—တို့ကို အတူတကွ ပေါင်းထားသည်။
10. အခြေခံ on အဆိုပါ RPN တန်ဖိုးများ၊ လုပ်ရပ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ တာဝန်ပေးသည်။ ရန် တစ်ခုစီ ပစ္စည်း ၌ အဆိုပါ FMEA။ RPN နိမ့်သည့်အရာများသည် မည်သည့်လုပ်ဆောင်ချက်မျှ မလိုအပ်နိုင်သော်လည်း မြင့်မားသော RPN ပြဿနာများသည် လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းနှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာအတွက် ကြီးမားသောပြောင်းလဲမှုများ လိုအပ်နိုင်သည်။

တစ်ခု FMEA လုပ်သင့်တယ်။ အမြဲတမ်း ဖြစ် ဆက်စပ် အတူ a အထူးသဖြင့် ပြန်လည်ပြင်ဆင်မှု ၏ a ဒီဇိုင်း။
ရပြန်ပြီ။ a အသစ် ပြန်လည်ပြင်ဆင်မှု သည် လွတ်မြောက်၊ အဆိုပါ FMEA လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် မမီးမထားသည်။

9.5.2. FMEA အဆင့်သတ်မှတ်ချက် အကြေးခွံများ

ဟိ နံပါတ်များ တာဝန်ပေးသည်။ ရန် အဆိုပါ FMEA SEV၊ OCC၊ နှင့် DET ကန့်သတ်ချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖြစ်နိုင်ခြေ သို့မဟုတ် သက်ရောက်မှု၏ အရည်အသွေးဆိုင်ရာ ညွှန်ပြချက်တစ်ခုသာဖြစ်သည်။ ဤအကြောင်းကြောင့် (လျော့ပါးစေ၏။ အချိန် သုံးစွဲခဲ့သည်။ ငြင်းခုံခြင်း။ ကျော် ရှိမရှိ၊ တစ်ခု ပစ္စည်း ထိုက်တန်ပါတယ်။ a ၄ သို့မဟုတ် a ၅ အဆင့်သတ်မှတ်ချက်)၊ အများဆုံး

စားပွဲ ၉.၅။ အကြံပြုသည်။ အဆင့်သတ်မှတ်ချက် အတိုင်းအတာ အတွက် FMEA

အဆင့်သတ်မှတ်ချက်	SEV	OCC	DET
၁	သက်ရောက်မှု သည် အရေးမပါသော	ပျက်ကွက်ခြင်း။ သည် အရမ်း မဖြစ်နိုင်ပါဘူး။	လက်ရှိ အကာအကွယ်များ ပါလိမ့်မယ်။ အမြင်တိမ်း ကျရုံးမှုမုဒ်ကိုကာကွယ်ပါ။
4	မိုင်းနား အနှောင့်အယှက်၊ ဖြစ်နိုင်သည်။ ဆုံးရှုံးမှု ၏ ထုတ်လုပ်မှု	ရံဖန်ရံခါ ကျရှုံးခြင်း ဖြစ်နိုင်ချေ ဖြစ်နိုင်ခြေများသည်။ လက်ရှိ	မြင့်မားသော အကာအကွယ် ပါလိမ့်မယ်။
?	မေဂျာ အနှောင့်အယှက်၊ ဖြစ်နိုင်သည်။ ပျက်စီးခြင်း။ ပြည်တွင်းစက်ကိရိယာများသို့	detect သို့မဟုတ် တားဆီး မကြာခဏ ပျက်ကွက်ခြင်းသည်	လက်ရှိဖြစ်နိုင်ခြေ နည်း ပါသည်။
10	ပြင်းထန် အနှောင့်အယှက်၊ အဓိက ပျက်စီးခြင်း။ ရန် အပင်၊ ဒဏ်ရာ ဖြစ်နိုင်တယ်။ ပုဂ္ဂိုလ်များ	အကာအကွယ် သို့မဟုတ် တားဆီးကာကွယ်ပေးမည်။ ပျက်ကွက်မှုသည် အလွန်ဖြစ်နိုင်ချေ သို့မဟုတ် မကြာခဏ ဖြစ်နေခြင်း နည်းလမ်း	မရှိပါ လက်ရှိ ရှာဖွေတွေ့ရှိသည့်

အတွေ့အကြုံရှိ ကျွမ်းကျင်သူများသည် တုံ့ပြန်မှု၏ အသေးစိပ်ကို တိုးမြှင့်ရန် 1, 4, 7, 10 စကေးကို အသုံးပြုသည် ။

အကြောင်းအရာတစ်ခုစီတွင် အဆင့်သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုစီ၏ အဓိပ္ပာယ်ကို အဖွဲ့မှ သဘောတူရန် အရေးကြီးပါသည်။ ၏ တစ်ခုစီ ၏ အဆိုပါ FMEA ကန့်သတ်ချက်များ မီ စတင်သည်။ ရန် assign အဆင့်သတ်မှတ်ချက်များ။ တစ် အကြုံပြုထားသော အဆင့်သတ်မှတ်စကေးကို ဇယား 9.5 တွင် ပေးထားသော်လည်း အခြားစကေးများသည် အခြားကိစ္စ များတွင် ပိုမိုသင့်လျော်ပါသည် ။

DET ကိုသတိပြုသင့်သည်။ အတိုင်းအတာသည် OCC စကေးနှင့် ပြောင်းပြန်ဖြစ်သည်။ မြင့်မားသောတန်ဖိုး DET နံပါတ်နှင့် ကိုက်ညီသည်။ a နိမ့် ဖြစ်နိုင်ခြေ ၏ ထောက်လှမ်းခြင်း၊ နေစဉ် a မြင့်မားသော OCC နံပါတ်၏တန်ဖိုးသည် မြင့်မားသောဖြစ်နိုင်ခြေနှင့် ကိုက်ညီပါသည်။

အဆင့်သတ်မှတ်ချက်များကို မတူညီသော FMEA ဘောင်များတွင် သတ်မှတ်ပေးသောအခါ၊ အဖွဲ့အတွင်း သဘောတူညီမှုရရှိရန် ကြိုးစားခြင်းသည် ကောင်းမွန်သော အလေ့အကျင့်ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ အများအားဖြင့် တစ်စုံတစ်ခု၏ သဘောတူညီမှုကို မဖော်ဆောင်နိုင်ပါက အကောင်းဆုံးအလေ့အကျင့်မှာ ပိုမိုမြင့်မားသောတန်ဖိုးကို ရွေးချယ်ခြင်းဖြစ်သည်။ စုံတွဲ။

9.5.3. စကားပြန် ၏ FMEA ရမှတ်များ

တခါ အဆိုပါ RPN တန်ဖိုးများ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ တွက်၊ အဆိုပါ စာရင်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အဆင့်သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် RPN နံပါတ်နှင့် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် စစ်တယ်။ အတွက် ညီညွတ်မှု။ ဒီ သည် အထူးသဖြင့် လိုအပ်သော ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ FMEA သည် အစည်းအဝေးများစွာအတွင်း ပြီးမြောက်ခဲ့သည်။ Failure-mode အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းသည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။ a အရည်အသွေး နည်းလမ်း၊ နှင့် အဆိုပါ အဆင့်များ အခြေခံ on RPN ဖြစ်ကြပါသည်။ မှာ အကောင်းဆုံး သာ တစ်ခု ညွှန်ပြချက် မတူညီသော ကျရှုံးမှုပုံစံများ၏ ဆက်စပ်အန္တရာယ်ကို အသင်း၏ အကဲဖြတ်မှု။ အသင်းသင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် အလွန်အကျွံ စိုးရိမ်သည်။ အတူ အဆိုပါ ဆွေမျိုး အဆင့်သတ်မှတ်ချက် ၏ နှစ်ခု ကိစ္စများ အဖြစ် ရှည် အဖြစ် နှစ်ခုလုံးကို အလုံးစုံစာရင်းတွင် သင့်လျော်စွာ မြင့် သို့မဟုတ် အနိမ့် အဆင့်သတ်မှတ်ထားသည်။

နောက်ဆက်တွဲလုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်ကြောင်း ဆုံးဖြတ်ရန် စာရင်းရှိအရာတိုင်းကို ပြန်လည်သုံးသပ်သင့်သည်။ အကယ်၍ 1၊ 4၊ 7၊ 10 စကေးကို အသုံးပြုပါက ဒီဇိုင်းပြောင်းလဲမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေသော သီးခြားလုပ်ဆောင်ချက်များ သို့မဟုတ် RPN ရမှတ် 100 ထက်များသော အရာတိုင်းအတွက် ပုံမှန်အားဖြင့် လိုအပ်ပါသည်။ ၎င်းသည် အဆင့်သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုတွင် 7 သို့မဟုတ် 10 ရမှတ်ရှိသော မည်သည့်အရာမဆို အခြားအဆင့်သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုတွင် 1 မှတ်မရပါက လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုဆီသို့ ဦးတည်သွားကြောင်း သေချာစေပါသည်။

အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် FMEA သည် a အရည်အသွ□□ နည်းလမ်း၊ အဲဒါ သည် ခက်တယ်။ ရုန် ဆွဲ နှိုင်းယှဉ်မှုများ FMEA အကြား မတူညီသော လုပ်ငန်းစဉ်များကို လေ့လာခြင်း။ အဖွဲ့တစ်ဖွဲ့က လုပ်ငန်းစဉ်ကို လေ့လာရင် A မှာ အကြောင်းအရာ ၇၀ ကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ပါတယ် ။ FMEA၊ နေစဉ် a အဖွဲ့ လေ့လာနေပါတယ်။ လုပ်ငန်းစဉ် ခ ခွဲခြားသတ်မှတ်သည်။ ၂၀၀ ပစ္စည်းများ၊ ထို့နောက် ဖြစ်ဖြစ်၊ လုပ်ငန်းစဉ် ခ

ရှိသည်။ နောက်ထပ် ဆက်စပ် အန္တရာယ်များ၊ သို့မဟုတ် တခြား အဆိုပါ အဖွဲ့ တာဝန်ပေးသည်။ ရန် လုပ်ငန်းစဉ် ခ လုပ်ထားတယ်။ a နောက်ထပ် စေ့စေ့စပ်စပ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ FMEA ၏ အတိုကောက်စာရင်း (50 ထက်နည်းသော) သည် အများအားဖြင့် တစ်ခု၏ ညွှန်ပြချက်ဖြစ်သည်။ လုံခြုံသောလုပ်ငန်းစဉ်ထက် မပြည့်စုံသော ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု။

9.5.4. ကိရိယာများ အတွက် FMEA

Failure-mode အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းသည် စာရင်းဇယားများကို အသုံးပြု၍ လွယ်ကူစွာ လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ Microsoft Excel နမူနာပုံစံ သည် ရရှိနိုင် ၌ အဆိုပါ အွန်လိုင်း ပစ္စည်း မှာ http://books.elsevier.com/companions နှင့် နောက်ဆက်တွဲ G တွင် ပေးထားသည်။ FMEA ဆိုင်ရာ နောက်ထပ်အချက်အလက်များကို Birolini (2004)၊ Dodson နှင့် Nolan (1999) နှင့် Stamatis (1995) တို့မှ ပေးပါသည်။

9.6. ဘေးကင်းရေး အညွှန်းကိန်းများ

လုပ်ငန်းစဉ်အသစ် သို့မဟုတ် အပင် ၏ ဆက်စပ်အန္တရာယ်ကို အကဲဖြတ်ရန် ကိရိယာတစ်ခုအနေဖြင့် ဘေးကင်းရေးညွှန်းကိန်းများကို အသုံးပြုကြသည် ။ အသုံးအများဆုံး ဘေးကင်းရေး အညွှန်းကိန်းမှာ Dow Fire and Explosion Index ဖြစ်ပြီး Dow Chemical Company မှ ထုတ်ဝေသော၊ American Institute of Chemical Engineers (Dow, 1994) (www.aiche.org ကိုကြည့်ပါ)။ ဂဏန်း *ငါး ahd exptosioh ihdex (F & EI)* ၏ သဘောသဘာဝ ကို အခြေခံ၍ တွက်ချက်သည်၊ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် အဆိုပါ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်းများ။ ဟိ ပိုကြီးတယ်။ အဆိုပါ တန်ဖိုး ၏ F &EI သည် လုပ်ငန်းစဉ်ကို ပို၍အန္တရာယ်များစေပါသည်။ ဇယား 9.6 ကိုကြည့်ပါ။

အပင်အသစ်၏ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည့်အန္တရာယ်ကို အကဲဖြတ်ရန်၊ ပိုက်နှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာနှင့် စက်ပစ္စည်းအပြင်အဆင် ပုံကြမ်းများကို ပြင်ဆင်ပြီးနောက် အညွှန်းကိန်းကို တွက်ချက်နိုင်သည်။ လမ်းညွှန်၏ အစောပိုင်းဗားရှင်းများတွင်၊ ထို့နောက် မည်သည့်ကြိုတင်ကာကွယ်မှုနှင့် ကာကွယ်မှုအစီအမံများ လိုအပ်ကြောင်း ဆုံးဖြတ်ရန် အညွှန်းကို အသုံးပြုခဲ့သည်။ Dow (1973) ကိုကြည့်ပါ။ လက်ရှိဗားရှင်းတွင် အန္တရာယ်လျော့ပါးစေရန် အပင်ဒီဇိုင်းတွင် ထည့်သွင်းထားသည့် ကြိုတင်ကာကွယ်ရေးနှင့် အကာအကွယ်အစီအမံများကို ဆုံးရှုံးမှုထိန်းချုပ်ခရက်ဒစ်အချက်များပုံစံဖြင့် ဖြစ်နိုင်ချေဆုံးရှုံးမှုကို အကဲဖြတ်သည့်အခါ ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါသည်။

အဲဒါ သည် အဖိုးတန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ F & EI အညွှန်း မှာ တစ်ခု စောစော စင်မြင့် ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းသည် အခြားရွေးချယ်စရာ၊ အန္တရာယ်နည်းသော

လုပ်ငန်းစဉ်လမ်းကြောင်းများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်ဆိုသည်ကို ညွှန်ပြမည်ဖြစ်သည်။

သာ a အကျဉ်း ကောက်ကြောင်း ၏ အဆိုပါ နည်းလမ်း သုံးတယ်။ ရုန် တွက်ချက် အဆိုပါ ဒေါင်း F & EI ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပေးသည် ဤ၌ အပိုင်း။ ဟိ အပြည့် လမ်းညွှန် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် လေ့လာခဲ့သည်။ မီ လျှောက်ထားခြင်း။ အဆိုပါ နည်းပညာ တစ်ခုသို့ အထူးသဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ်။ တရားစီရင်ခြင်း၊ အခြေခံ on အတွေ့အကြုံ အတူ အလားတူ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ သည် လိုအပ်သည်။

စားပွဲ ၉.၆။ အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ အန္တရာယ်

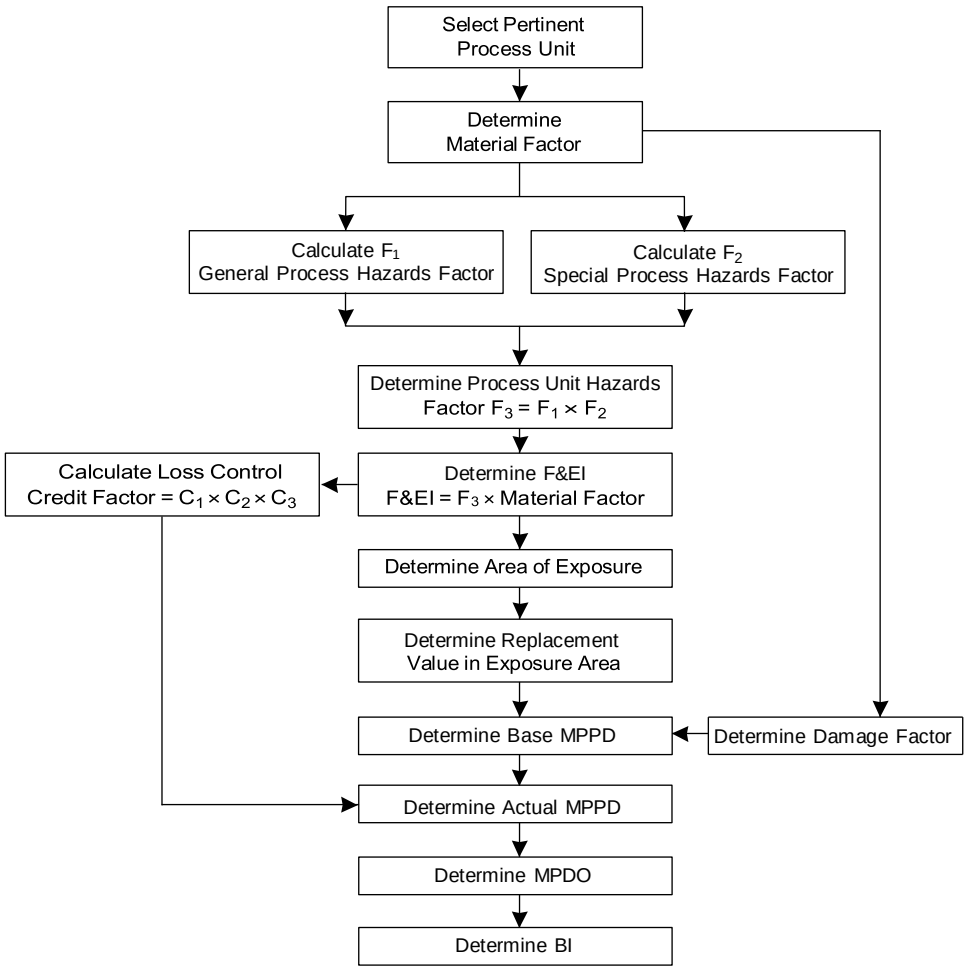
မီး နှင့် ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်း အတိုင်းအတာ	ဒီဂရီ ၏ အန္တရာယ်
1-60	အလင်း
၆၁–၉၆	အလယ်အလတ်
97–127	အလယ်အလတ်
128–158	လေးလံသော
> 159	ပြင်းထန်သည်။

အဆင်ပြေအောင် ထံမှ အဆိုပါ ဒေါင်း F & EI လမ်းညွှန် (၁၉၉၄)။

အညွှန်းကိန်းတွက်ချက်ရာတွင်အသုံးပြုသည့် ပမာဏနှင့်
ဆုံးရှုံးမှုထိန်းချုပ်ခရက်ဒစ်အချက်များ၏ ပြင်းအားကို ဆုံးဖြတ်ရန်။

9.6.1. တွက်ချက်မှု ၏ အဆိုပါ ဒေါင်း F & EI

ဟိ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ အညွှန်း နှင့် အဆိုပါ အလားအလာ
ဆုံးရှုံးမှု သည် သတ်မှတ် ထွက် ၌ ပုံ ၉.၂။
ပထမအဆင့်မှာ မီးလောင်မှု သို့မဟုတ် ပေါက်ကွဲခြင်းအပေါ် အကြီးမားဆုံး
သက်ရောက်မှုရှိမည့် ယူနစ်များကို ဖော်ထုတ်ရန်ဖြစ်သည်။ ဤယူနစ်တစ်ခုစီအတွက်
အညွှန်းကိန်းကို တွက်ချက်သည်။



ပုံ ၉.၂။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ မီး နှင့် ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်း နှင့် အခြား အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ

အချက်အလက် ထိမှ ဒေါင်း (၁၉၉၄)တွင် မပါမဖြစ် အားဖြင့် ခွင့်ပြုချက် ၏ အဆိုပါ အမေရိကန် စက်မှုကြသိုလ် ၏ ကြထ
အင်ဂျင်နီယာများ။ © ၁၉၉၄ AIChE အားလုံး အခွင့်အရေး လက်ဝယ်ရှိသည်။

F&EI ၏အခြေခံသည် *material factor* (MF) ဖြစ်သည်။ ထို့နောက် လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်အတွက် F & EI ကိုဆုံးဖြတ်ရန် MF ကို *ယူနစ်အန္တရာယ်အချက်* ၊ F ₃ ဖြင့် မြှောက်ထားသည်။ ယူနစ်အန္တရာယ်အချက် သည် အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ၏ နှစ်ခု အချက်များ ဘယ်ဟာ ယူ အကောင့် ၏ အဆိုပါ အန္တရာယ်များ မွေးရာပါ ၌ အထူးလုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်၏ လည်ပတ်ဆောင်ရွက်မှု- အထွေထွေနှင့် အထူးလုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ၊ ပုံ 9.2 ကိုကြည့်ပါ။

ပစ္စည်း အချက်

material *factor သည်* ပစ္စည်း၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း၊ ပေါက်ကွဲခြင်း သို့မဟုတ် အခြားဓာတုတုံ့ပြန်မှုမှ ပင်ကိုယ်စွမ်းအင်ထုတ်လွှတ်မှုနှုန်းကို တိုင်းတာခြင်းဖြစ်သည်။ MF အတွက် တန်ဖိုးများ အတွက် ကျော် ၃၀၀ ၏ အဆိုပါ အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ ဝတ္ထုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ လမ်းညွှန်။ ဟိ လမ်းညွှန်တွင် စာရင်းမသွင်းထားသော အရာများအတွက် MF ကို တွက်ချက်ရန် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းလည်း ပါဝင်သည်။ အဆိုပါ မီးပွိုင့်များ၊ (အတွက် ဖုန်မှုန့်များ၊ ပေါက်ကွဲမှု စမ်းသပ်မှုများ) နှင့် a ဓာတ်ပြုမှု တန်ဖိုး၊ *N* ᵣ ။ ဓာတ်ပြုမှုတန်ဖိုးသည် အရာဝတ္ထု၏ ဓာတ်ပြုမှု၏ အရည်အသွေးဆိုင်ရာ ဖော်ပြချက်ဖြစ်ပြီး 0၊ တည်ငြိမ်သော အရာများအတွက်၊ မှ 4 အထိ၊ အချုပ်အနှောင်မဲ့ ပေါက်ကွဲနိုင်စွမ်းရှိသော အရာဝတ္ထုများအတွက် အပိုင်းအခြားဖြစ်သည်။

တချို့က ပုံမှန် ပစ္စည်း အချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၉.၇။

ယူနစ်တစ်ခုအတွက် F&EI ကို တွက်ချက်ရာတွင်၊ ပစ္စည်းတန်ဖိုးနှင့်အတူ၊ အမြင့်ဆုံး ပမာဏများပြားသော MF ကိုအသုံးပြုသည်။

အထွေထွေ လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ

ယေဘုယျဖြစ်စဉ်အန္တရာယ်များသည် အဖြစ်အပျက်တစ်ခုပြီးနောက် ဆုံးရှုံးမှုပမာဏကို ဆုံးဖြတ်ရာတွင် အဓိကအခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်သည့်အချက်များဖြစ်သည်။

ခြောက် အချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ စာရင်းပေးထားသည်။ on အဆိုပါ တွက်ချက်မှု ပုံစံ (ကြည့် ပုံ 9.3):

A. *Exothermic ဓာတုတုံ့ပြန်မှု* - အပျော့စား exotherm အတွက် ပြစ်ဒဏ်သည် 0.3 မှ ကွဲပြားသည်။ အဲဒီလို အဖြစ် ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ ရန် ၁.၂၅ အတွက် a အထူးသဖြင့် ထိလွယ်ရှလွယ် နိုက်ထရိတ်ကဲ့သို့သော exotherm။

စားပွဲ ၉.၇။ တချို့က ရိုးရိုး ပစ္စည်း အကြောင်းရင်းများ

	MF	Flashpoint ◦C	အပူ ၏ လောင်ကျွမ်းမှု MJ/kg
Acetaldehyde	24	— 39	24.4

Acetone	16	— 20	28.6
Acetylene	40	ဓာတ်ငွေ့	48.2
အမိုးနီးယား	4	ဓာတ်ငွေ့	18.6
Benzene	16	— 11	40.2
Butane	21	ဓာတ်ငွေ့	45.8
ကလိုရင်း	၁	–	၀.၀
Cyclhexane	16	— 20	43.5
Ethyl အရက်	16	13	26.8
ဟိုက်ဒရိုဂျင်	၂၁	ဓာတ်ငွေ့	၁၂၀.၀
နိုက်ထရိုဂရမ်	၄၀	–	၁၈.၂
ဆာလဖာ	၄	–	၉.၃
Toluene	16	40	၃၁.၃
ဗီနိုင်း ကလိုရိုက်	၂၁	ဓာတ်ငွေ့	၁၈.၆

FIRE & EXPLOSION INDEX

AREA/COUNTRY	DIVISION	LOCATION	DATE
SITE	MANUFACTURING UNIT	PROCESS UNIT	
PREPARED BY:	APPROVED BY:(Superintendent)	BUILDING	
REVIEWED BY:(Management)	REVIEWED BY:(Technology Center)	REVIEWED BY:(Safety & Loss Prevention)	
MATERIALS IN PROCESS UNIT			
STATE OF OPERATION — DESIGN — START UP — NORMAL OPERATION — SHUTDOWN	BASIC MATERIAL(S) FOR MATERIAL FACTOR		
MATERIAL FACTOR (See Table 1 or Appendices A or B) Note requirements when unit temperature over 140 °F (60 °C)			

1. General Process Hazards	Penalty Factor Range	Penalty Factor Used(1)
Base Factor	1.00	1.00
A. Exothermic Chemical Reactions	0.30 to 1.25	
B. Endothermic Processes	0.20 to 0.40	
C. Material Handling and Transfer	0.25 to 1.05	
D. Enclosed or Indoor Process Units	0.25 to 0.90	
E. Access	0.20 to 0.35	
F. Drainage and Spill Control _____ gal or cu.m.	0.25 to 0.50	
General Process Hazards Factor (F_1)		
2. Special Process Hazards		
Base Factor	1.00	1.00
A. Toxic Material(s)	0.20 to 0.80	
B. Sub-Atmospheric Pressure (< 500 mm Hg)	0.50	
C. Operation In or Near Flammable Range ___ Inerted ___ Not Inerted		
1. Tank Farms Storage Flammable Liquids	0.50	
2. Process Upset or Purge Failure	0.30	
3. Always in Flammable Range	0.80	
D. Dust Explosion (See Table 3)	0.25 to 2.00	
E. Pressure (See Figure 2) Operating Pressure _____ psig or kPa gauge Relief Setting _____ psig or kPa gauge		
F. Low Temperature	0.20 to 0.30	
G. Quantity of Flammable/Unstable Material: Quantity _____ lb or kg H_C = _____BTU/lb or kcal/kg		
1. Liquids or Gases in Process (See Figure 3)		
2. Liquids or Gases in Storage (See Figure 4)		
3. Combustible Solids in Storage, Dust in Process (See Figure 5)		
H. Corrosion and Erosion	0.10 to 0.75	
I. Leakage – Joints and Packing	0.10 to 1.50	
J. Use of Fired Equipment (See Figure 6)		
K. Hot Oil Heat Exchange System (See Table 5)	0.15 to 1.15	
L. Rotating Equipment	0.50	
Special Process Hazards Factor (F_2)		
Process Unit Hazards Factor (F_1 x F_2) = F_3		
Fire and Explosion Index (F_3 x MF = F&EI)		

(1) For no penalty use 0.00.

ပို ၉.၃။ Dow Fire and Explosion Index တွက်ချက်မှုပုံစံ။ Dow (1994) မှ အမေရိကန်၏ ခွင့်ပြုချက်ဖြင့် ပြန်လည်ထုတ်ဝေသည်။ စက်မှုတက္ကသိုလ် ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ။ © ၁၉၉၄ AIChE အားလုံး အခွင့်အရေး လက်ဝယ်ရှိသည်။ *မှတ်ချက်* - ဟိ ပို နံပါတ်များ ကိုးကား ရန် အဆိုပါ ဒေါင်း

လမ်းညွှန်။ ဂါလံ ဖြစ်ကြပါသည်။ အမေရိကန် ဂါလံ

မှတ်ချက် - ၁ မီတာ ³ ¼ ၂၆၄.၂ အမေရိကန် ကောင်မလေး ၁ kN/m² ¼ ၀.၁၄၅ psi; 1 ကီလိုဂရမ် ¼ 2.2 ပေါင်; 1 kJ/kg ¼ 0.43 BTU/lb။

B. *Endothermic လုပ်ငန်းစဉ်များ* - 0.2 ဒဏ်ငွေသည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများအတွက်သာ သက်ရောက်သည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုကို လောင်စာလောင်ကျွမ်းမှုကြောင့် အပူပေးလျှင် ၎င်းကို 0.4 သို့ တိုးစေသည်။

C. *ပစ္စည်းများ ကိုင်တွယ်ခြင်းနှင့် လွှဲပြောင်းခြင်း* - ဤပြစ်ဒဏ်သည် ပစ္စည်းကို ကိုင်တွယ်ခြင်း၊ လွှဲပြောင်းခြင်းနှင့် သိုလှောင်ခြင်းတွင် ပါဝင်သည့် အန္တရာယ်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသည်။

D. *ဌာပနာ သို့မဟုတ် မိုးလုံလေလုံ လုပ်ငန်းစဉ် ယူနစ်* များ ဒီ အချက် အကောင့်များ အတွက် အဆိုပါ အပိုဆောင်း လေဝင်လေထွက် ကန့်သတ်ထားသည့် အန္တရာယ်။

E. *အရေးပေါ်ပစ္စည်းကိရိယာများဝင်ရောက်ခြင်း* - လုံလောက်သောဝင်ရောက်ခွင့်မရှိသောနေရာများကို ပြစ်ဒဏ်ချမှတ်သည်။ အနိမ့်ဆုံးလိုအပ်ချက်မှာ နှစ်ဖက်မှဝင်ရောက်ခွင့်ဖြစ်သည်။

F. *ရေနုတ်မြောင်းနှင့် ယိုဖိတ်မှုကို ထိန်းချုပ်ခြင်း* - ဤအချက်သည် ရေနုတ်မြောင်း၏ ဒီဇိုင်းမလုံလောက်ခြင်းကဲ့သို့သော စီမံဆောင်ရွက်ပေးသည့် စက်ကိရိယာများနှင့် ကပ်လျက် မီးလောင်လွယ်သော ပစ္စည်းများ ယိုဖိတ်မှုဖြစ်စေမည့် ဒီဇိုင်းအခြေအနေများကို အပြစ်ပေးသည်။

အထူး လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ

ဟိ အထူး လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အချက်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ လူသိများသည်။ ထံမှ အတွေ့အကြုံ ရန် ဆုံးရှုံးမှုများပါဝင်သည့် အဖြစ်အပျက်တစ်ခု ဖြစ်နိုင်ခြေကို အထောက်အကူဖြစ်စေသည်။

တစ်ဆယ့်နှစ် အချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ စာရင်းပေးထားသည်။ on အဆိုပါ တွက်ချက်မှု ပုံစံ (ကြည့် ပုံ 9.3):

A. *အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသောပစ္စည်းများ* - အဖြစ်အပျက်တစ်ခုပြီးနောက် အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသော အရာများရှိနေခြင်းသည် အလုပ်တာဝန်ကို ဖြစ်စေသည်။ ၏ အဆိုပါ အရေးပေါ် ပုဂ္ဂိုလ်များ နောက်ထပ် ခက်တယ်။ ဟိ အချက် လျှောက်ထားသည်။ အပိုင်းအခြားများ မြဝတီ၊ အတွက် အဆိပ်မရှိသော ပစ္စည်းများ၊ ရန် ဝ.၈၊ အတွက် ဝတ္ထုများ အဲဒါ နိုင်သည် အကြောင်းရင်း သေခြင်း။ ပြီးနောက် တိုတောင်းသော ထိတွေ့မှု။

B. *Subatmospheric Pressure* : ဤအချက်သည် စက်ပစ္စည်းအတွင်းသို့ လေယိုစိမ့်မှုအန္တရာယ်ကို ဖြစ်ပေါ်စေပါသည်။ ဖိအား 500 ထက်နည်းသောအတွက်သာ အသုံးပြုသည်။ mmHg (0.66 bara)။

C. *မီးလောင်လွယ်သည့်အက္ကာအဝေးအတွင်း သို့မဟုတ် အနီးတွင်လုပ်ဆောင်ခြင်း* -

ဤအချက်သည် ပေါက်ကွဲထွက်နိုင်သောအကွာအဝေးအတွင်းရှိ ပစ္စည်းများသို့မဟုတ် သိုလှောင်ကန်များရှိ ပစ္စည်းများနှင့် လေရောစပ် နိုင်ခြေကို အကျုံးဝင်ပါသည်။

D. *ဖုန်မှုန့်ပေါက်ကွဲမှု* - ဤအချက်သည် ဖုန်မှုန့်ပေါက်ကွဲမှုဖြစ်နိုင်ချေကို ဖုံးအုပ်ထားသည်။ အမှုန်အမွှားအရွယ်အစားဖြင့် အန္တရာယ်၏အတိုင်းအတာကို အဓိကအားဖြင့် ဆုံးဖြတ်သည်။ ပြစ်ဒဏ်အချက် ကွဲပြားသည်။ ထံမှ ဝ.၂၅၊ အတွက် မှုန် အထက် ၁၇၅ m m၊ ရန် 2.0၊ အတွက် မှုန် 75 အောက် m m ။

E. *Relief pressure* : ယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပေါ်ပါက ယိုစိမ့်မှုနှုန်းအပေါ် ဖိအားသက်ရောက်စေပါသည်။ စက်ပစ္စည်း ဒီဇိုင်းနှင့် လုပ်ဆောင်ချက်သည် ပို၍ အရေးကြီးလာသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား သည် တိုးလာသည်။ ဟိ အချက် ရန် လျှောက်ထားပါ။ မူတည်တယ်။ ကယ်ဆယ်ရေးကိရိယာ ဆက်တင်နှင့် လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ ပစ္စည်း၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ သဘောသဘာဝအပေါ်။ အဲဒါကို ဆုံးဖြတ်တယ်။ ထံမှ ပုံ ၂ ၌ အဆိုပါ ဒေါင်း လမ်းညွှန်။

F. *အပူချိန်နှိမ့်ခြင်း* - ဤအချက်သည် ကြွပ်ဆတ်သောအရိုးကျိုးခြင်း ဖြစ်နိုင်ခြေကို ခွင့်ပြုသည်။ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ ၌ ကာဗွန် သံမဏိ၊ သို့မဟုတ် အခြား သတ္တုများ၊ မှာ နိမ့် အပူချိန်များ (ကြည့် အခန်း ဤစာအုပ်၏ 7)။

G. *အရေအတွက် ၏ မီးလောင်လွယ်သည်။ ပစ္စည်း* : ဟိ အလားအလာ ဆုံးရှုံးမှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပိုကြီးတယ်။ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း သို့မဟုတ် သိုလှောင်မှုတွင် အန္တရာယ်ရှိသော ပစ္စည်းပမာဏ ပိုများသည်။ ရန်အချက် လျှောက်ထားမှုသည် လုပ်ငန်းစဉ်၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အခြေအနေနှင့် အန္တရာယ်ရှိသော သဘောသဘာဝပေါ်တွင် မူတည်သည်။ ပစ္စည်းနှင့် ပစ္စည်းအရေအတွက်။ ၎င်းသည် 0.1 မှ 3.0 ကွဲပြားပြီး မှ ဆုံးဖြတ်သည်။ ကိန်းဂဏန်းများ ၃၊ ၄၊ နှင့် ၅ ၌ အဆိုပါ ဒေါင်း လမ်းညွှန်။

H. *သံချေးတက်ခြင်းနှင့် တိုက်စားခြင်း* - ဒီဇိုင်းကောင်းမွန်ပြီး ပစ္စည်းရွေးချယ်မှုများရှိသော်လည်း၊ အတွင်းပိုင်းရော အပြင်ပိုင်းပါ သံချေးတက်ခြင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာအချို့ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်ပါသည်။ ဖြစ်ရမည့်အချက်

မျော်မှန်းထားသော ချေးနှုန်းပေါ်တွင်မူတည်သည်။ အပြင်းထန်ဆုံးအချက်ကို အသုံးချသည်။ အကယ်၍ စိတ်ဖိစီးမှု ချေး ကွဲအက်ခြင်း။ သည် များပါတယ်။ ရန် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ (ကြည့် အခန်း ၇ ၏ ဒီ စာအုပ်)။

I. *ယိုစိမ့်ခြင်း - အဆစ်များ နှင့် ထုပ်ပိုး* မှ ဒီ အချက် အကောင့်များ အတွက် အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်ခြေ ၏ မှယိုစိမ့် gaskets၊ စုပ်သည်။ နှင့် အခြား ရှုပ် ဖျံ၊ နှင့် ထုပ်ပိုးထားသည်။ ဂလင်းများ။ ဟိ အချက် ကွဲပြားသည်။ ဝ.၁၊ ဘယ်မှာလဲ။ ဟိုမှာ သည် အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်ခြေ ၏ အသေးအဖွဲ ပေါက်ကြားမှု၊ ရန် ၁.၅၊ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ်များ မျက်မှန်၊ ဝမ်းခေါင်း သို့မဟုတ် အခြား အဆစ်များပါရှိသော။

J. *အပူပေးစက်များအသုံးပြုခြင်း* -
လောင်စာများလောင်ကျွမ်းမှုကြောင့်အပူပေးထားသောဘွိုင်လာများ သို့မဟုတ် မီးဖိုများရှိနေခြင်းသည် လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်တစ်ခုမှ မီးလောင်လွယ်သောပစ္စည်းယိုစိမ့်မှုဖြစ်နိုင်ခြေကိုတိုးစေပါသည်။
ပါဝင်မည့်အန္တရာယ်သည် နေရာထိုင်ခင်းပေါ် မူတည်ပါသည်။ အဆိုပါ အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ နှင့် အဆိုပါ မီးပွိုင့် ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်း ဟိ အချက် လျှောက်ထားရန် Dow Guide ရှိ ပုံ 6 ကို ကိုးကား၍ ဆုံးဖြတ်ပါသည်။

K. *ပူတယ်။ ဆီ အပူ လဲလှယ် စနစ်* - အများစု အထူး အပူ လဲလှယ် အရည်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မီးလောင်လွယ်ပြီး ၎င်းတို့၏ မီးခလုတ်များအထက်တွင် အသုံးပြုလေ့ရှိသောကြောင့် ယူနစ်တစ်ခုတွင် ၎င်းတို့၏အသုံးပြုမှုသည် မီး သို့မဟုတ် ပေါက်ကွဲနိုင်ခြေကို တိုးစေသည်။ လျှောက်ထားရမည့်အချက်မှာ ပမာဏနှင့် ရှိမရှိအပေါ် မူတည်ပါသည်။ အဆိုပါ အရည် သည် အထက် သို့မဟုတ် အောက်တွင် ၎င်း၏ မီးရောင်မှတ်; ကြည့်ပါ။ စားပွဲ ၅ ၌ အဆိုပါ ဒေါင်း လမ်းညွှန်။

L. *အလှည့် ပစ္စည်း* : ဒီ အချက် အကောင့်များ အတွက် အဆိုပါ အန္တရာယ် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထံမှ အဆိုပါ အလှည့်ကျကိရိယာကြီးများ- ကွန်ပရက်ဆာများ၊ စင်ထရီဖယ်များနှင့် အချို့ကို အသုံးပြုခြင်း။ mixers များ။

9.6.2 အလားအလာ ဆုံးရှုံးမှု

အဖြစ်အပျက်တစ်ခုနောက်ဆက်တွဲဖြစ်လာမည့် ဆုံးရှုံးနိုင်ခြေကို ခန့်မှန်းခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်အား ဇယား 9.8 (လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်အန္တရာယ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအနှစ်ချုပ်) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

ဟိ ပထမ ခြေလှမ်း သည် ရန် တွက်ချက် အဆိုပါ *ပျက်စီးခြင်း။ အချက်* အတွက် အဆိုပါ ယူနစ်။ ဟိ ပျက်စီးမှုအချက်သည် ပစ္စည်းတန်ဖိုးနှင့်

လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်အန္တရာယ်များဆိုင်ရာအချက်ပေါ်တွင် မူတည်သည်။ (စ ့ ၌ ပုံ ၉.၃)။ အဲဒါသည် ဆုံးဖြတ်သည်။ သုံးပြီး ပုံ ၈ ၌ အဆိုပါ ဒေါင်း လမ်းညွှန်။

စားပွဲ ၉.၈။ လုပ်ငန်းစဉ် Unit Risk Analysis အနှစ်ချုပ်

1. မီး & ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်း (စ & အယ်လ်)	
2. အချင်းဝက် ၏ ထိတွေ့မှု	(ပုံ 7)* ပေ သို့မဟုတ် ၎
3. ဧရိယာ ၏ Exposure	ft ² သို့မဟုတ် မီတာ၂
4. ဧရိယာတန်ဖိုး ၏ ထိတွေ့မှု	$MM
5. ပျက်စီးခြင်း။ အချက်	(ပုံ 8)*
6. အခြေ အများဆုံး ဖြစ်နိုင်တယ်။ ပစ္စည်းဥစ္စာ ပျက်စီးမှု — (အခြေခံ MPPD) [4 × 5]	$MM
7. ဆုံးရှုံးမှု ထိန်းချုပ်မှု Credit အချက်	(ကြည့်ပါ။ အထက်)
8. မောင်မင်း အများဆုံး ဖြစ်နိုင်တယ်။ ပစ္စည်းဥစ္စာ ပျက်စီးမှု — (အမှန်တကယ် MPPD) [6 × 7]	$MM
9. အများဆုံး ဖြစ်နိုင်တယ်။ နေ့ရက်များ ပြတ်တောက်မှု — (MPDO)	(ပုံ ၉)* နေ့ရက်များ
10. စီးပွားရေး လုပ်တာလား။ — (BI)	$MM

* ကိုးကား ရန် *မီး & ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်း အန္တရာယ် အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ လမ်းညွှန်* အတွက် အသေးစိတ်

Dow (1994) မှ American Institute of Chemical ၏ ခွင့်ပြုချက်ဖြင့်
ပြန်လည်ထုတ်ဝေသည်။ အင်ဂျင်နီယာများ။ © ၁၉၉၄ AIChE။
မူပိုင်ခွင့်ကိုလက်ဝယ်ထားသည်။

ထို့နောက် ခန့်မှန်းချက်ကို ထိတွေ့မှုဧရိယာ (အချင်း၀က်) ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။ ၎င်းသည် ယူနစ်အတွင်း မီးလောင်မှု သို့မဟုတ် ပေါက်ကွဲပြီးနောက် ပျက်စီးနိုင်သည့် စက်ပစ္စည်းများပါရှိသော ဧရိယာကို ကိုယ်စားပြုသည်။ စဉ်းစား။ အဲဒါ သည် အကဲဖြတ်သည်။ ထံမှ ပုံ ၇ ၌ အဆိုပါ ဒေါင်း လမ်းညွှန် နှင့် သည် a linear function ၏ အဆိုပါ မီး နှင့် ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်း

ထို့နောက် ထိတွေ့ဧရိယာအတွင်းရှိ စက်ပစ္စည်းများ၏ အစားထိုးတန်ဖိုးကို ခန့်မှန်းတွက်ချက်ပြီး *အခြေခံအများဆုံးဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ပစ္စည်းပျက်စီးမှု* (Base MPPD) ကို ခန့်မှန်းရန် ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုအချက်နှင့် ပေါင်းစပ်ထားသည်။

အ *မြင့်ဆုံးဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ပစ္စည်းပျက်စီးဆုံးရှုံးမှု* (MPPD) ကို မြှောက်ခြင်းဖြင့် တွက်ချက်သည်။ အခြေ MPPD အားဖြင့် a *credit ပါ။ ထိန်းချုပ်မှု အချက်* ဟိ ဆုံးရှုံးမှု ထိန်းချုပ်မှ credit ပါ။ ထိန်းချုပ်မှု အကြောင်းရင်းများ (ကြည့်ပါ။ စားပွဲ ၉.၉) ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် အဆိုပါ လျှော့ချရေး ၌ အဆိုပါ အလားအလာ ဆုံးရှုံးမှု ပေးသည် အားဖြင့် အဆိုပါ ကြိုတင်ကာကွယ်မှု

စားပွဲ ၉.၉။ ဆုံးရှုံးမှု ထိန်းချုပ်မှု Credit အကြောင်းရင်းများ

ထူးခြားချက်	Credit Factor Range	Credit Factor ကို အသုံးပြုသည်။ (၂)
1. လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု Credit အချက် (C₁)		
a. အရေးပေါ် ပါဝါ	0.98	
b. အအေးခံ	0.97 ရန် ၀.၉၉	
c. ပေါက်ကွဲမှု ထိန်းချုပ်မှု	0.84 ရန် ၀.၉၈	
d. အရေးပေါ်0.96 ပိတ်သည်။	ရန် ၀.၉၉	
e. ကွန်ပျူတာ ထိန်းချုပ်မှု	0.93 ရန် ၀.၉၉	
f. မသန်စွမ်း ဓာတ်ငွေ့	0.94 ရန် ၀.၉၆	
g. လည်ပတ်ခြင်း။ ညွှန်ကြားချက်များ/လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ	0.91 ရန် ၀.၉၉	
h. ဓာတ်ပြုခြင်း။ ဓာတု သုံးသပ်ချက်	0.91 ရန် ၀.၉၈	
i. အခြားသော လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးအန္တရာယ် ဆန်းစစ်ခြင်း	0.91	
ရန် ၀.၉၈ C₁ တန်ဖိုး (၃)။		
2. ပစ္စည်း သီးသန့်ထားခြင်း၊ ခွဲထားခြင်း Credit အချက် (C₂)		
a. အဝေး ထိန်းချုပ်မှု Valves	0.96 ရန် ၀.၉၈	
b. Dump/Blowdown	0.96 ရန် ၀.၉၈	
c. ရေနုတ်မြောင်း	0.91 ရန် ၀.၉၇	

d. Interlock	0.98

C_J တန်ဖိုး (၃)

3. မီး အကာအကွယ် Credit အချက် (C_2)

a. ယိုစိမ့်ခြင်း။ ထောက်လှမ်းမှု	0.94 ရန် ၀.၉၈
b. ဖွဲ့စည်းပုံ သံမဏိ	၀.၉၅ ရန် ၀.၉၈
c. မီး ရေ ထောက်ပံ့မှု	0.94 ရန် ၀.၉၇
d. အထူး စနစ်များ	0.91
e. ရေဖျန်းပါ။ စနစ်များ	0.74 ရန် ၀.၉၇
f. ရေ ကုလားကာ	0.97 ရန် ၀.၉၈
g. ရေမြုပ်	0.92 ရန် ၀.၉၇
h. လက် ဆေးဗူး/စောင့်ကြည့်ကိရိယာ	0.93 ရန် ၀.၉၈
i. သံကြိုး ကာကွယ်မှု	၀.၉၄ ရန် ၀.၉၈

C_2 တန်ဖိုး (၃)

ဆုံးရှုံးမှု ထိန်းချုပ်မှု Credit အချက် ¼ $C_1 \times C_J \times C_3$ (3)။ ¼ (၀င်ပါ။ on လိုင်း 7 ဇယား ၉.၆)

---

(2) အဘို့ မဟုတ်ဘူး credit ပါ။ အချက် ၀င်ပါ။ 1.00 ထုတ်ကုန် ၏ အားလုံး အချက်များ သုံးတယ်။
(3) Dow (1994) မှ American Institute ၏ ခွင့်ပြုချက်ဖြင့် ပြန်လည်ထုတ်ဝေသည်။ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ။ © ၁၉၉၄ AIChE မူပိုင်ခွင့်ကိုလက်၀ယ်ထားသည်။

နှင့် ဒီဇိုင်းတွင် အကာအကွယ်အစီအမံများ ထည့်သွင်းထားသည်။ အကြွေးထိန်းချုပ်မှုအချက်ကို တွက်ချက်နည်းအသေးစိတ်အတွက် Dow Guide ကို တိုင်ပင်သင့်သည်။

ဟိ MPPD သည် သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်း အဆိုပါ အများဆုံး နံပါတ် ၏ နေ့ရက်များ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အပင် ပါလိမ့်မယ်။ *အများဆုံးဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ရက်များပြတ်တောက်မှု* (MPDO) ကို ပြုပြင်ရန်အတွက် ဆင်းပါ ။ MPDO ကို ဆုံးရှုံးသွားသော ထုတ်လုပ်မှု၊ *လုပ်ငန်းပြတ်တောက်ခြင်း* (BI) ကြောင့် ငွေကြေးဆုံးရှုံးမှုကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုပါသည် ။ စီးပွားရေး အခွင့်အလမ်း ဆုံးရှုံးခြင်းကြောင့် ငွေကြေးဆုံးရှုံးမှုသည် ပစ္စည်းဥစ္စာ ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုထက် ကျော်လွန်သွားတတ်သည်။

9.6.3. အခြေခံ ကြိုတင်ကာကွယ်မှု နှင့် အကာအကွယ် ဆောင်ရွက်ချက်များ

ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းများအားလုံးတွင် ထည့်သွင်းသင့်သော အခြေခံ ဘေးကင်းရေးနှင့် မီးဘေးကာကွယ်ရေး အစီအမံများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။ ဤစာရင်းသည် Dow Guide တွင်ဖော်ပြထားသောအသေးစိတ်ပြင်ဆင်ချက်အချို့ကိုအခြေခံထားသည်။

1. လုံလောက်သော၊ နှင့် လုံခြုံ၊ ရေ ထောက်ပံ့ရေးပစ္စည်းများ အတွက် မီးငြှိမ်းသတ်ခြင်း၊
2. မှန်ပါ့ ဖွဲ့စည်းပုံ ဒီဇိုင်း ၏ ရေယာဉ်များ၊ ပိုက်၊ သံမဏိလုပ်ငန်း;
3. ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး စက်ပစ္စည်းများ၊
4. သံချေးတက်ခြင်းကိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ပစ္စည်းများ နှင့်/သို့မဟုတ် လုံလောက်ပါတယ်။ ချေး ထောက်ပံ့ကြေးများ
5. ခွဲခြားမှု ၏ ဓာတ်ပြုခြင်း။ ပစ္စည်းများ;
6. မြေပြင် ၏ လျှပ်စစ် စက်ကိရိယာများ;
7. အန္တရာယ်ကင်းတယ်။ တည်နေရာ ၏ အရန် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ၊ ထရန်စဖော်မာ၊ ဂီယာ ပြောင်း ;
8. ပံ့ပိုးမှု ၏ အရန်သိမ်း အသုံးဝင်မှု ထောက်ပံ့ရေးပစ္စည်းများ နှင့် ဝန်ဆောင်မှုများ;
9. လိုက်နာမှု အတူ အမျိုးသား ကုဒ်များ နှင့် စံချိန်စံညွှန်းများ
10. မအောင်မြင်သော ကိရိယာတန်ဆာပလာ;
11. ပံ့ပိုးမှု အတွက် ဝင်ရောက်ခွင့် ၏ အရေးပေါ်ယာဉ်များ နှင့် အဆိုပါ ရွှေ့ပြောင်းခြင်း။ ၏ အမှုထမ်း;
12. လုံလောက်ပါတယ်။ ရေနုတ်မြောင်း အတွက် ဖိတ်စင်ခြင်း။ နှင့် မီးသတ် ရေ;
13. လျှပ်ကာ ၏ ပူတယ်။ မျက်နှာပြင်များ;
14. မရှိ ဖန် ပစ္စည်းကိရိယာ သုံးတယ်။ အတွက် မီးလောင်လွယ်သည်။ သို့မဟုတ် အန္တရာယ်ရှိသော ပစ္စည်းများ၊ မဟုတ်လျှင် သင့်လျော်သော အခြားရွေးချယ်စရာ မရှိပါ။
15. လုံလောက်ပါတယ်။ ခွဲခွာခြင်း ၏ အန္တရာယ်ရှိသော စက်ကိရိယာများ;
16. အကာအကွယ် ၏ ပိုက်စင်များနှင့် ကောဘယ်လ်ဗန်းများ မီး မှ ;
17. ပံ့ပိုးမှု ၏ ဘလောက် အဆို့ရှင်များ on လိုင်းများ ရန် အဓိက လုပ်ဆောင်ခြင်း။ နယ်မြေများ;
18. မတော်တဆ ပေါက်ကွဲခြင်းမှ ကာကွယ်နိုင်သော ပစ္စည်းများ (အပူပေးစက်များ၊

မီးဖိုများ) မီး၊

19. အန္တရာယ်ကင်းတယ်။ ဒီဇိုင်းနှင့် တည်နေရာ ၏ ထိန်းချုပ်မှု အခန်းများ။

မှတ်ချက်- ထိန်းချုပ်ခန်းများ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် တည်နေရာ၊ အထူးသဖြင့် အချုပ်အနှောင်မရှိသော အခိုးအငွေ့ပေါက်ကွဲခြင်းမှ ကာကွယ်ခြင်းနှင့်ပတ်သက်၍ ဓာတုစက်မှုလုပ်ငန်းအဖွဲ့ CIA (1979) ၏ ထုတ်ဝေမှုတွင် အကျုံးဝင်ပါသည်။

9.6.4. မွန် မီး၊ ပေါက်ကွဲမှု၊ နှင့် အဆိပ်သင့်ခြင်း။ အညွှန်း

Mond အညွှန်းကိန်းကို ICI Mond ဌာနခွဲမှ ပုဂ္ဂိုလ်များက Dow F & EI မှ တီထွင်ခဲ့သည်။ Dow အညွှန်းကိန်း၏တတိယအကြိမ်ထုတ်ဝေသော Dow (1973) ကို ကျယ်ပြန့်သော လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် သိုလှောင်တပ်ဆင်မှုများ၊ ပေါက်ကွဲစေတတ်သော ဓာတုပစ္စည်းများဖြင့် ပြုပြင်ခြင်းတို့ကို အကျုံးဝင်စေရန် တိုးချဲ့ခဲ့သည်။ သတ္တိ၊ နှင့် အဆိုပါ အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ a အဆိပ်သင့်ခြင်း။ အန္တရာယ်များ အညွှန်း ထို့အတူ ပါဝင်ပါသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။

ကောင်းမွန်သော ဒီဇိုင်းနှင့် ထိန်းချုပ်မှုနှင့် ဘေးကင်းရေး ကိရိယာတန်ဆာပလာများ၏ နှိမ်နှင်းခြင်းအကျိုးသက်ရောက်မှုများကို ခွင့်ပြုရန် လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ။ သူတို့ရဲ့ ပြန်လည်ပြင်ဆင်ထားသည်။ မွန် မီး၊ ပေါက်ကွဲမှု၊ နှင့် အဆိပ်သင့်ခြင်း။ အညွှန်း ဖြစ်ခဲ့သည်။ Lewis (1979a, 1979b) မှ စာတမ်းများ တွင် ဆွေးနွေးခဲ့ပြီး နည်းပညာလက်စွဲ သတ်မှတ်ချက်များ ပါဝင်သည်။ ထွက် အဆိုပါ တွက်ချက်မှု လုပ်ထုံးလုပ်နည်း။ တစ်ခု တိုးချဲ့ ဗားရှင်း ၏ အဆိုပါ လက်စွဲ ဖြစ်ခဲ့သည်။ 1985 ခုနှစ်တွင်ထုတ်ပြန်ခဲ့ပြီး 1993 ခုနှစ်တွင်ထုတ်ဝေသောပြင်ဆင်ထားသောဗားရှင်း (ICI, 1993)။

လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

Mond အညွှန်းကိန်းများကို တွက်ချက်ရန်အတွက် အခြေခံလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများသည် Dow အညွှန်းအတွက် အသုံးပြုသည့်ပုံစံများနှင့် ဆင်တူသည်။

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ် သည် ပထမ ပိုင်းခြားထားသည်။ ထဲသို့ a နံပါတ် ၏ ယူနစ်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ အကဲဖြတ်သည်။ တစ်ဦးချင်း

ထို့နောက် ယူနစ်တစ်ခုစီအတွက် လွှမ်းမိုးသောပစ္စည်းကို ရွေးချယ်ပြီး ၎င်း၏ပစ္စည်းအချက်ကို ဆုံးဖြတ်သည်။ ဟိ ပစ္စည်း အချက် ၌ အဆိုပါ မွန် အညွှန်း သည် a လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အဆိုပါ စွမ်းအင် တစ်ယူနစ်အလေးချိန် (လောင်ကျွမ်းမှုအပူ)။

ထို့နောက် ယေဘူယျနှင့် အထူးလုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် ပစ္စည်းအန္တရာယ်များ၊ လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ရှိ ပစ္စည်း၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အရေအတွက်၊ အပင် အပြင်အဆင်၊ နှင့် အဆိုပါ အဆိပ်သင့်ခြင်း။ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်းများ။

သီးခြားမီးနှင့် ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်းကိန်းများကို တွက်ချက်ပါသည်။ ဝေဟင်ပေါက်ကွဲခြင်းအညွှန်းကိန်းကိုလည်း ခန့်မှန်းနိုင်ပြီး၊ ဝေဟင်ပေါက်ကွဲမှုများ၏ ဖြစ်နိုင်ခြေအန္တရာယ်ကို အကဲဖြတ်ရန်။ ညီမျှသော Dow အညွှန်းကိန်းကိုလည်း ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။

ဟိ တစ်ဦးချင်း မီး နှင့် ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေါင်းစပ် ရန် ပေးပါ။ တစ်ခု အလုံးစုံညွှန်းကိန်းအတွက် လုပ်ငန်းစဉ် ယူနစ်။ ဟိ ခြုံငုံ အညွှန်း သည် အဆိုပါ အများဆုံး အရေးကြီးတယ်။ ၌ အကဲဖြတ်ခြင်း။ အဆိုပါ အလားအလာ အန္တရာယ်။

ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အန္တရာယ်၏ ပြင်းအားကို အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်းဇယားများကို ကိုးကား၍ ဆုံးဖြတ်သည်၊ အလားတူ ရန် အဲဒါ ပြသထားသည်။ အတွက် အဆိုပါ ဒေါင်း အညွှန်း ၌ စားပွဲ ၉.၆။

ပြီးနောက် အဆိုပါ ကနဦး တွက်ချက်မှု ၏ အဆိုပါ အညွှန်းကိန်းများ (ထို ကနဦး အညွှန်းကိန်းများ) အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် သည် ပြန်လည်သုံးသပ်ခဲ့သည် ။ ကြည့်ပါ။ ဘာလဲ အတိုင်းအတာများ နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ ရန် လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ အဆင့်သတ်မှတ်ချက် (ထို အလားအလာ အန္တရာယ်)။

တွင်ပါရှိသော ကာကွယ်မှုအင်္ဂါရုပ်များအတွက် ခွင့်ပြုရန် သင့်လျော်သော offset အကြောင်းရင်းများကို အသုံးချပြီး နောက်ဆုံးအန္တရာယ်ညွှန်းကိန်းများကို တွက်ချက်ပါသည်။

ကြိုတင်ကာကွယ်မှု ဆောင်ရွက်ချက်များ

ကြိုတင်ကာကွယ်မှု အတိုင်းအတာများ ကြွေကျ ထဲသို့ နှစ်ခု အမျိုးအစားများ-

1. စက်ကိရိယာများနှင့် ပိုက်လိုင်းများ၏ အသံစက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း၊ လည်ပတ်မှုနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ ၊
2. မီးဘေးကာကွယ်ရေးအစီအမံများနှင့် ပုံသေမီးငြိမ်းသတ်ကိရိယာများကဲ့သို့သော ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အဖြစ်အပျက်၏အတိုင်းအတာကို လျှော့ချပေးသည့်အရာများ။

အများကြီးပဲ။ အတိုင်းအတာများ ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး အံ သေသေသပ်သပ် ထဲသို့ တစ်ဦးချင်း အမျိုးအစားများ ဒါပေမယ့် ပါလိမ့်မယ်။ လျှောက်ထားပါ။ ရန် နှစ်ခုလုံး။

အကောင်အထည်ဖော်ခြင်း။

အန္တရာယ်အကဲဖြတ်ခြင်း၏ Mond နည်းပညာကို ICI နည်းပညာလက်စွဲတွင် အပြည့်အစုံ ရှင်းပြထားသည်။ (ICI၊ ၁၉၉၃)၊ ရန် ဘယ်ဟာ အကိုးအကား လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ရန် အကောင်အထည်ဖော်ပါ။ အဆိုပါ နည်းလမ်း။ ဟိ တွက်ချက်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ လုပ်ထားတယ်။ သုံးပြီး a စံ ပုံစံ၊ အလားတူ ရန် အဲဒါ သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ဒေါင်း ညွှန်း။

9.6.5. အနှစ်ချုပ်

Dow နှင့် Mond အညွှန်းကိန်းများသည် အစောပိုင်းအဆင့်များတွင် အသုံးပြုနိုင်သည့် အသုံးဝင်သောနည်းပညာများဖြစ်သည်။ ၏ a ပရောဂျက် ဒီဇိုင်း ရန် အကဲဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ အန္တရာယ်များ နှင့် အန္တရာယ်များ ၏ အဆိုပါ အဆိုပြုသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်။

လုပ်ငန်းစဉ်၏ ကဏ္ဍအသီးသီးအတွက် အညွှန်းကိန်းများကို တွက်ချက်ခြင်းသည် အထူးအားဖြင့် မည်သည့်အရာကိုမဆို မီးမောင်းထိုးပြမည်ဖြစ်သည်။ အန္တရာယ်ရှိသော အပိုင်းများ နှင့် ညွှန်ပြ ဘယ်မှာလဲ။ a အသေးစိတ် လေ့လာပါ။ သည် လိုအပ်သည်။ အန္တရာယ်များကိုလျှော့ချရန်။

ဥပမာ ၉.၁

အကဲဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ ဒေါင်း F & EI အတွက် အဆိုပါ နိုက်ထရစ် အက်ဆစ် အပင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ အခန်း ၄၊ ပုံ ၄.၂။

ဖြေရှင်းချက်

တွက်ချက်မှုကို ပုံ 9.3a တွင် ပြထားသည့် အထူးပုံစံပေါ်တွင် တွက်ချက်ထားသည်။ ဆုံးဖြတ်ချက်များအပေါ် မှတ်ချက်များနှင့် အသုံးပြုသည့်အချက်များမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

ယူနစ် : စုစုပေါင်းစက်ရုံကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ၊ သီးခြားနေရာများမရှိသော်လည်း ပင်မသို့လှောင်မှုများကို ဖယ်ထားပါ။ *ပစ္စည်းအချက်* - အမိုးနီးယားအတွက်၊ Dow Guide နှင့် ဇယား ၉.၆။

MF ¼ ၄ ။ ဝယ်တယ်။

မှတ်ချက် - ဟိုက်ဒရိုဂျင် သည် ပစ္စုပ္ပန် နှင့် ရှိသည်။ a ပိုကြီးတယ်။ ပစ္စည်း အချက် (၂၁)၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ အာရုံစူးစိုက်မှု ၎င်းကို လွှမ်းမိုးသောပစ္စည်းဟု ယူဆရန် သေးငယ်လွန်းသည်။

အထွေထွေ လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ–

A. ဓာတ်တိုးခြင်း။ တုံ့ပြန်မှု၊ အနှစ်က် 0.5။
B. မဟုတ်ဘူးလား။ သက်ဆိုင်ပါသည်။
C. မဟုတ်ဘူးလား။ သက်ဆိုင်ပါသည်။
D. မဟုတ်ဘူးလား။ သက်ဆိုင်ပါသည်။
E. လုံလောက်ပါတယ်။ ဝင်ရောက်ခွင့် ပါ့ ဖြစ် ပေးထားသည်၊ အချက် ¼ 0.0 ။
F. လုံလောက်ပါတယ်။ ရေနုတ်မြောင်း ပါ့ ဖြစ် ပေးထားသည်၊ အချက် ¼ ၀.၀။

အထူး လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ–

A. အမိုးနီးယား သည် အလွန် အဆိပ်၊ များပါတယ်။ ရန် အကြောင်းရင်း¾လေးနက်သည်။ ဒဏ်ရာ၊ အချက် 0.6။

B. မဟုတ်ဘူးလား။ သက်ဆိုင်ပါသည်။

C. လည်ပတ်မှု အမြဲတမ်း သည် အတွင်း အဆိုပါ မီးလောင်လွယ်¾သည်။ ကန့်သတ်ချက်များ၊ အချက် 0.8 ။

D. မဟုတ်ဘူးလား။ သက်ဆိုင်ပါသည်။

E. လည်ပတ်မှု ဖိအား ၈ atm ¼ ၈ × ၁၄.၇ — ၁၄.၇ ¼ ၁၀၃ psig သတ်မှတ် ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင် မှာ လည်ပတ်မှုဖိအားထက် 20% (ဤစာအုပ်၏ အခန်း 13 ကိုကြည့်ပါ) ¼ ၁၂၅ psig
ထံမှ ပုံ ၂ ၌ အဆိုပါ လမ်းညွှန်၊ အချက် ¼ ၀.၃၅။
မှတ်ချက် - Psig ¼ ပေါင် အင်အား တစ်စတုရန်းလက်မ၊ အတိုင်းအတာ။

F. မဟုတ်ဘူးလား။ သက်ဆိုင်ပါသည်။

G. ဟိ အကြီးဆုံး ပမာဏ ၏ အမိုးနီးယား ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ အရည် ၌ vaporizer က 500 kg ဝန်းကျင်လို့ ပြောလို့ရပါတယ်။

FIRE & EXPLOSION INDEX

AREA/COUNTRY -	DIVISION -	LOCATION SLIGO	DATE 20 JAN 1997
SITE -	MANUFACTURING UNIT NITRIC ACID	PROCESS UNIT COMPLETE PLANT	
PREPARED BY: RKS	APPROVED BY:(Superintendent) ANOTHER	BUILDING -	
REVIEWED BY:(Management) -	REVIEWED BY:(Technology Center) -	REVIEWED BY:(Safety & Loss Prevention) -	
MATERIALS IN PROCESS UNIT AMMONIA, AIR, OXIDES OF NITROGEN, WATER			
STATE OF OPERATION — DESIGN — START UP ✓ — NORMAL OPERATION — SHUTDOWN	BASIC MATERIAL(S) FOR MATERIAL FACTOR AMMONIA		
MATERIAL FACTOR (See Table 1 or Appendices A or B) Note requirements when unit temperature over 140 °F (60 °C)			4

	Penalty Factor Range	Penalty Factor Used(1)
1. General Process Hazards		
Base Factor	1.00	1.00
A. Exothermic Chemical Reactions	0.30 to 1.25	0.50
B. Endothermic Processes	0.20 to 0.40	
C. Material Handling and Transfer	0.25 to 1.05	
D. Enclosed or Indoor Process Units	0.25 to 0.90	
E. Access	0.20 to 0.35	
F. Drainage and Spill Control _____ gal or cu.m.	0.25 to 0.50	
General Process Hazards Factor (F_1)		1.50
2. Special Process Hazards		
Base Factor	1.00	1.00
A. Toxic Material(s)	0.20 to 0.80	0.60
B. Sub-Atmospheric Pressure (< 500 mm Hg)	0.50	
C. Operation In or Near Flammable Range ___ Inerted ___ Not Inerted		
1. Tank Farms Storage Flammable Liquids	0.50	
2. Process Upset or Purge Failure	0.30	0.80
3. Always in Flammable Range	0.80	
D. Dust Explosion (See Table 3)	0.25 to 2.00	
E. Pressure (See Figure 2) Operating Pressure 103 psig or kPa gauge; Relief Setting 125 psig or kPa gauge		0.35
F. Low Temperature	0.20 to 0.30	
G. Quantity of Flammable/Unstable Material: Quantity _____ lb or kg; H_C = _____ BTU/lb or kcal/kg		
1. Liquids or Gases in Process (See Figure 3)		
2. Liquids or Gases in Storage (See Figure 4)		
3. Combustible Solids in Storage, Dust in Process (See Figure 5)		
H. Corrosion and Erosion	0.10 to 0.75	0.10
I. Leakage – Joints and Packing	0.10 to 1.50	0.10
J. Use of Fired Equipment (See Figure 6)		
K. Hot Oil Heat Exchange System (See Table 5)	0.15 to 1.15	
L. Rotating Equipment	0.50	0.50
Special Process Hazards Factor (F_2)		3.45
Process Unit Hazards Factor (F_1 x F_2) = F_3		5.20
Fire and Explosion Index (F_3 x MF = F&EI)		21

(1) For no penalty use 0.00.

ပုံ 9.3a မီး နှင့် ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်း တွက်ချက်မှု ပုံစံ၊ ဥပမာ ဓ.၁။
ထံမှ Dov (၁၉၉၄)၊ ပြန်ထုတ်ပေးသည်။ အားဖြင့် ခွင့်ပြုချက် ၏ အဆိုပါ အမေရိကန် အင်စတီကျု၊ ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ။ © ၁၉၉၄ AIChE အားလုံး အခွင့်အရေး လက်ဝယ်ရှိသည်။

လောင်ကျွမ်းမှုအပူ၊ ဇယား 9.3 ¼ 18.6 MJ/kg
ဖြစ်နိုင်ခြေ စွမ်းအင် လွှတ်ပေးရန်ှ¼ ၅၀၀ × ၁၈.၆ ¼
၉၃၀၀ MJ
¼ ၉၃၀၀ × ၁၀ /(၁.၀၅၅၀၆ × ၁၀) ¼ ၈.၈၁ × ၁၀ Btu
ဘယ်ဟာ သည် ရယ် သေးငယ်သည်။ ရန် မှတ်ပုံတင် on ပုံ ၃ ၅/၄အဆိုပါ လမ်းညွှန်၊ အချက် ၀.၀။

H. ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းများ၏ တိုက်စားမှုဒဏ်ခံနိုင်သောပစ္စည်းများကို သတ်မှတ်ဖော်ပြထားသော်လည်း နိုက်ထရစ်အောက်ဆိုဒ်အငွေ့များ¼ကြောင့် ပြင်ပမှချေးယူနိုင်သည်၊ အနည်းဆုံးအချက်ခွင့်ပြုပါ။ ၀.၁။
I. ဂဟေဆော်ထားသော အဆစ်များကို အမိုးနီးယား ဝန်ဆောင်မှုနှင့် ပန့်များတွင် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ တံဆိပ်½တ်ခြင်းများတွင် အသုံးပြုမည်ဖြစ်သည်။ flowsheet အဆင့်၊ factor တွင် စက်ပစ္စည်းအသေးစိတ် အချက်အလက်အပြည့်အစုံကို မသိသောကြောင့် အနည်းဆုံးအချက်ကို အသုံးပြုပါ။ ၀.၁။
J. မဟုတ်ဘူးလား။ သက်ဆိုင်ပါသည်။
K. မဟုတ်ဘူးလား။ သက်ဆိုင်ပါသည်။
L. ကြီးမားသည်။ တာဘိုင် နှင့် ကွန်ပရက်ဆာများ သုံးတယ်၊ အချက် ¼ ၀.၅။

အညွှန်းကိန်း 21 တွင် အလုပ်လုပ်သည်- "အလင်း။" အမိုးနီးယားကို ပုံမှန်အားဖြင့် အန္တရာယ်အဖြစ် သတ်မှတ်မည်မဟုတ်ပါ။ မီးလောင်လွယ်သည်။ ပစ္စည်း; အဆိုပါ အန္တရာယ် ၏ တစ်ခု အတွင်းပိုင်း ပေါက်ကွဲမှု ဓာတ်ပေါင်းဖို အတွင်းရှိ ပင်မ လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ် ဖြစ်သည်။ အမိုးနီးယား၏ အဆိပ်သင့်မှုနှင့် နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်၏ အဆိပ်သင့်မှု လုပ်ဖို့လည်းလိုမယ်။ ဖြစ်အပြည့်အစုံ ထည့်သွင်းစဉ်းစားသည်။ အန္တရာယ် အကဲဖြတ်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ရုံအတွက် ဆိုက်ကို ဆုံးဖြတ်ပြီးသောအခါ ယူနစ်အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို ပြီးမြောက်မည်ဖြစ်သည်။

9.7. အန္တရာယ် AND လည်ပတ်နိုင်မှု လေ့လာမှုများ

တစ် အန္တရာယ် နှင့် လည်ပတ်နိုင်မှု လေ့လာပါ။ သည် a စနစ်တကျ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် ဝေဖန် စာမေးပွဲ လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခု၏လုပ်ဆောင်နိုင်မှု။ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း သို့မဟုတ် လည်ပတ်သည့် စက်ရုံကို အသုံးချသည့်အခါ၊ ၎င်းသည် ရည်ရွယ်ထားသည့် ဒီဇိုင်းအခြေအနေများမှ သွေဖည်ခြင်းမှ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည့် အန္တရာယ်များကို ညွှန်ပြသည်။ အဆိုပါနည်းပညာကို Imperial Chemical Industries ၏ ရေနံဓာတုဗေဒဌာနခွဲ (Lawley, 1974 တွင်ကြည့်ပါ) မှတီထွင်ခဲ့ပြီး ယခုအခါ ဓာတုဗေဒနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ယေဘူယျအသုံးပြုလျက်ရှိသည်။

ဟိ သက်တမ်း *လည်ပတ်နိုင်မှု လေ့လာပါ။* လုပ်သင့်တယ်။ နောက်ထပ် စနစ်တကျ ဖြစ်သုံးတယ်။ အတွက် ဒီ အမျိုးအစား ၏ လေ့လာ၊ သော်လည်းကောင်း သည် ရည်ညွှန်းလေ့ရှိပါတယ်။ ရန် *အန္တရာယ်နှင့် လည်ပတ်နိုင်မှုလေ့လာမှု* သို့မဟုတ် HAZOPstudy

အဖြစ် ။ ဒီလိုလုပ်လို့ရတယ်။ ရှုပ်ထွေးမှုတွေ ဖြစ်စေတယ် ။ အဆိုပါ သက်တမ်း *အန္တရာယ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ* သို့မဟုတ် *လုပ်ငန်းစဉ်အန္တရာယ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ* (PHA)၊ ဘယ်ဟာ ဆင်တူသည်။ ဒါပေမယ့် ခပ်ဆင်ဆင် နည်းသော ခိုင်မာသော နည်းလမ်း။ မြောက်မြားစွာ စာအုပ်များ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ရေးသားခဲ့သည်။ HAZOP အသုံးပြုမှုကို သရုပ်ဖော်သည်။ Hyatt (2003), AIChE (2000), Taylor (2000), နှင့် Kletz (၁၉၉၉က) ပေးပါ။ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဖော်ပြချက် ၏ အဆိုပါ နည်းပညာ၊ အတူ ဥပမာများ။

တစ် အကျဉ်း ကောက်ကြောင်း ၏ အဆိုပါ နည်းပညာ သည် ပေးသည် ၌ ဒီ အပိုင်း ရန် ပုံဥပမာ ၎င်း၏ အသုံးပြု၌ လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်း။ Flowsheet တွင် ဒီဇိုင်းကို ပဏာမစစ်ဆေးရန် ၎င်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဇာတ်ခုံ၊ နှင့် အတွက် a အသေးစိတ် လေ့လာပါ။ မှာ a နောက်ပိုင်း ဇာတ်ခုံ၊ ဘယ်တော့လဲ a အပြည့် လုပ်ငန်းစဉ် ဖော်ပြချက်၊ နောက်ဆုံး flowsheets, P နှင့် ငါ ပုံကားချပ်များ၊ နှင့် ပစ္စည်းကိရိယာ အသေးစိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် တစ်ခု ''as-built'' HAZOP သည် ဆောက်လုပ်ပြီးပြီးချင်းနှင့် စက်ရုံအသစ်တစ်ခုမစမီ ချက်ချင်းလုပ်ဆောင်လေ့ရှိသည်။

9.7.1. အခြေခံ အခြေခံမူများ

တစ် formal operability study ဖြစ်ပါ သည်။ အဆိုပါ စနစ်တကျလေ့လာခြင်း။ ဒီဇိုင်း၊ သဘော် အားဖြင့် သဘော် နှင့်လိုင်း အားဖြင့် လိုင်း၊ သုံးပြီး ''လမ်းညွှန် စကား'' ရန် ကူညီကြပါ generate အတွေး အကြောင်း အဆိုပါ နည်းလမ်း ရည်ရွယ်ထားသည့် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုအခြေအနေများမှ သွေဖည်သွားပါက အန္တရာယ်ရှိသော အခြေအနေများကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။

အကြံပြုထားသော လမ်းညွှန်စကားလုံးခုနစ်လုံးကို ဇယား ၉.၁၀ တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ဤစကားလုံးများအပြင် အောက်ဖော်ပြပါ စကားလုံးများကိုလည်း အထူးနည်းလမ်းဖြင့် အသုံးပြုပြီး တိကျပါသည်။ ဤနေရာတွင် ပေးထားသော အဓိပ္ပါယ်များ

ရည်ရွယ်ချက် - ဟိ ရည်ရွယ်ချက် သတ်မှတ်ပါတယ်။ ဘယ်လိုလဲ အဆိုပါ အထူးသဖြင့် အပိုင်း ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် လည်ပတ်ရန် ရည်ရွယ်ခဲ့သည်။ ဒီဇိုင်နာ၏ရည်ရွယ်ချက်။

သွေဖည်ခြင်း - လမ်းညွှန်စကားလုံးများကို စနစ်တကျ အသုံးချခြင်းဖြင့် ရှာဖွေတွေ့ရှိသည့် ဒီဇိုင်နာ၏ ရည်ရွယ်ချက်မှ ထွက်ခွာမှုများဖြစ်သည်။

အကြောင်းရင်း - အကြောင်းရင်းများနှင့် မည်သို့သွေဖည်မှုများ ဖြစ်ပွားနိုင်သနည်း။ သွေဖည်မှုကို လက်တွေ့ကျသော အကြောင်းတရားတစ်ခုအဖြစ် ပြသနိုင်မှသာလျှင် ၎င်းကို အဓိပ္ပါယ်ရှိသော သဘောထားအဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

အကျိုးဆက်များ ဟိ ရလဒ်များ အဲဒါ လိုက်နာပါ။ ထံမှ အဆိုပါ ဖြစ်ပျက်မှု ၏ a အဓိပ္ပါယ်ရှိသော သွေဖည်ခြင်း။

အန္တရာယ်များ အကျိုးဆက်များ အဲဒါ နိုင်သည် အကြောင်းရင်း ပျက်စီးခြင်း။ (ဆုံးရှုံးမှု) သို့မဟုတ် ဒဏ်ရာ။

လမ်းညွှန်စကားလုံးများအသုံးပြုခြင်းကို ရိုးရှင်းသောဥပမာတစ်ခုအား ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းဖြင့် သရုပ်ဖော်နိုင်သည်။ ပုံ 9.4 တွင် 2 bar တွင် ကလိုရင်းကို ကလိုရင်းဓာတ်ပေါင်းဖိုတစ်ခုသို့ ပေးဆောင်သည့် ကလိုရင်းအငွေ့ကို ပြထားသည်။ အခိုးအငွေ့ကို condensing ရေနွေးငွေ့ဖြင့် အပူပေးသည်။

ရေနွေးငွေ့ထောက်ပံ့ရေးလိုင်းနှင့် ဆက်စပ်ထိန်းချုပ်မှုဆိုင်ရာ ကိရိယာတန်ဆာပလာများကို သုံးသပ်ကြည့်ပါ။ ဒီဇိုင်နာရဲ့ ရည်ရွယ်ချက် သည် အဲဒါ ရေနွေးငွေ့ ရလိမ့်မည်။ ဖြစ် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ မှာ a ဖိအား နှင့် စီးဆင်း နှုန်း လိုအပ်သော ကလိုရင်းလိုအပ်ချက်နှင့် ကိုက်ညီရန်။

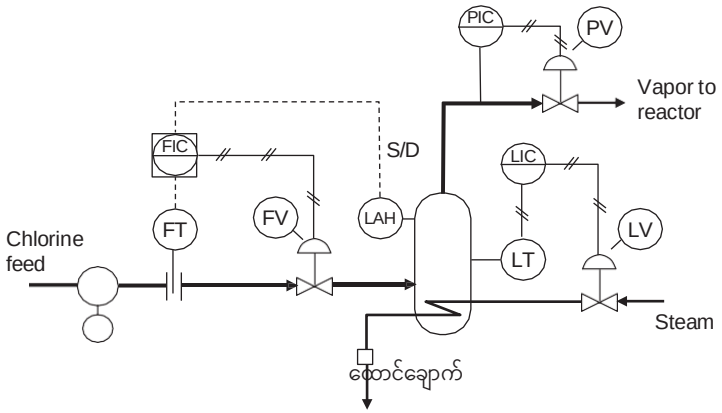
လျှောက်ထားပါ။ အဆိုပါ လမ်းညွှန် စကားလုံး N o:

ဖြစ်နိုင်တယ်။ သွေဖည်ခြင်း - မဟုတ်ပါ။ ရေနွေးငွေ့ စီးဆင်း။

ဖြစ်နိုင်သော အကြောင်းရင်းများ- ပိတ်ဆို့ခြင်း၊ အဆို့ရှင် ချို့ယွင်းခြင်း (စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သို့မဟုတ် ပါဝါ)၊ ရေနွေးငွေ့ထောက်ပံ့မှု ချို့ယွင်းခြင်း (ပင်မကျိုးပေါက်ခြင်း၊ ဘွိုင်လာပိတ်ခြင်း)။

စားပွဲ ၉.၁၀။ တစ် စာရင်း ၏ လမ်းညွှန် စကား

လမ်းညွှန် စကားလုံးများ၏ အဓိပ္ပါယ်		မှတ်ချက်များ
N o သို့မဟုတ် N ot	The ပြီးပါပြီ။ နှုတ်ထွက်ခြင်း။ ၏ ဒါတွေ ရည်ရွယ်ချက်များ	မရှိ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ရည်ရွယ်ချက်များ သည် အောင်မြင်၊ ဒါပေမယ့် ဘာမှ တခြား ဖြစ်ပျက်
နော က်ထ ပ် နည်း သော	အရေအတွက် တိုးလာသည်။ သို့မဟုတ် ဒါတွေကို လျော့ကျစေတယ် ။ ဂုဏ်သတ္တိများ အဲဒီလို အဖြစ် စီးဆင်း	ကိုးကား ရန် ပမာဏ နှင့် နှုန်းထားများ နှင့် အပူချိန်၊ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် လှုပ်ရှားမှုများ ကြိုက်တယ်။ ''H EAT '' နှင့် ''R EACT ''
A s ကောင်းပြီ AS	A အရည်အသွေး အားလုံး တိုး ဖြစ်ကြပါသည်။ အောင်မြင်သည်။	အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နှင့် လည်ပတ်ခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ အတူ အတူ အချို့အပိုဆောင်း လှုပ်ရှားမှု။
P အာရ် ၏	A အရည်အသွေး လျှော့ချခြင်း အောင်မြင်သည်; တချို့က	သာ အချို့၏ အဆိုပါ ရည်ရွယ်ချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး
R EVERSE	The ယုတ္တိနည်း ဆန့်ကျင်ဘက် ၏ အဆိုပါ ရည်ရွယ်ချက်	ဤအရာသည် အများအားဖြင့် လုပ်ဆောင်ချက်များနှင့် သက်ဆိုင်သည်၊ ဥပမာ၊ ပြောင်းပြန်စီးဆင်းမှု သို့မဟုတ် ဓာတုတုံ့ပြန်မှု။ လည်းဖြစ်နိုင်သည်။ ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ဥပမာ၊ ''P OISON '' အစား၊ ' 'L'' optical အစား ''A NTIDOTE '' သို့မဟုတ် ''D'' isomers။
အို အပြည့်အစုံ အောင်မြင်သည်။	အစားထိုး	အမှတ် အပိုင်း ၏ အဆိုပါ မူရင်း ရည်ရွယ်ချက် သည် တစ်ခုခု အတော်လေး မတူဘူး။ ဖြစ်ပျက်



ပုံ ၉.၄။ လိုရင်းပါ။ အင်္ဂေပြန်ဆေး ကိရိယာတန်ဆာပလာ။

ရှင်းပါတယ်။ သည် a အဓိပ္ပါယ်ရှိသော သွေဖည်ခြင်း၊ အများအပြား ဖြစ်နိုင်သည်။ အကြောင်းတရားများ။

အကျိုးဆက်များ- အဓိက အကျိုးဆက် သည် ဆုံးရှုံးမှု ၏ ကလိုရင်း စီးဆင်း ရန် အဆိုပါ ကလိုရင်း ဓာတ်ပေါင်းဖို။

ဓာတ်ပေါင်းဖိုလည်ပတ်မှုအပေါ် သက်ရောက်မှုကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်ပါသည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုအပေါ် လည်ပတ်လုပ်ဆောင်နိုင်မှု လေ့လာမှုတွင် ၎င်းကို ထုတ်နှုတ်ဖော်ပြမည်ဖြစ်သည်။ ဖြစ်နိုင်သော အကြောင်းတရား တစ်ခု ဖြစ်လိမ့်မည် ။ ၏ မဟုတ်ဘူး ကလိုရင်း စီးဆင်း။ ကတည်းက အဆိုပါ စီးဆင်း ထိန်းချုပ်ကိရိယာ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး သိသည်။ အဲဒါ ရေနွေးငွေ့ စီးဆင်း ပျောက်ဆုံး သွားသည် ၊ အဆင့်မြင့်မားသော အချက်ပေးသံနှင့် မြင့်မားသောအဆင့်ပိတ်ခြင်းတို့သည် ထိန်းချုပ်မှုအဆို့ရှင်ကို ပိတ်သည်အထိ သင်္ဘောထဲသို့ ကလိုရင်းကို ဆက်လက်စုပ်ယူသွားပါမည်။ ဒုတိယအကျိုးဆက် သည် အဲဒါ အဆိုပါ သင်္ဘော သည် ယခု အပြည့် အတူ အရည် ကလိုရင်း အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် လည်ပတ်မှုပြန်လည်မစတင်မီ ဘေးကင်းသောအဆင့်သို့ ညှစ်ထုတ်ပါ။ လည်ပတ်မှုလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများတွင် ဤအခြေအနေနှင့်ပတ်သက်၍ မည်သို့ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းရမည်ကို ညွှန်ကြားချက်များ ပါဝင်ရမည်။

လျှောက်ထားပါ။ အဆိုပါ လမ်းညွှန် စကားလုံး နောက်ထပ် :

ဖြစ်နိုင်တယ်။ သွေဖည်ခြင်း—နောက်ထပ်
ရေနွေးငွေ့ စီးဆင်း။ ဖြစ်နိုင်သော
အကြောင်းအရင်း- အဆို့ရှင်ပွင့်နေပါသည်။
အကျိုးဆက်များ- အင်္ဂေပျံမှုအဆင့်နိမ့် (၎င်းသည် အဆင့်နိမ့်နှိုးဆော်သံကို စတင်သင့်သည်)၊

ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ စီးဆင်းမှုနှုန်း ပိုမြင့်မားသည်။

မှတ်ချက်- အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ မိမိဘာသာ ထိန်းညှိပေးမည်ဖြစ်သည်။ အဆင့်ကျသွားသည်နှင့်အမျှ အပူမျက်နှာပြင်ကို ဖုံးအုပ်ထားသည်။

အန္တရာယ်—ဓာတ်ပေါင်းဖိုပေါ် ရှိ မြင့်မားသောစီးဆင်းမှု၏ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော အကျိုးသက်ရောက်မှုပေါ် မူတည်သည်။
သွေဖည်နိုင်သည်—နောက်ထပ် ရေနွေးငွေ့ဖိအား (တိုးလာ ပင်မများ ဖိအား)။
ဖြစ်နိုင်သော အကြောင်းရင်းများ- ဖိအားထိန်းသည့်အဆို့ရှင်များ ပျက်ကွက်ခြင်း။
အကျိုးဆက်များ - တိုးများလာသည်။ ၌ အငွေ့ပျံခြင်း။ နှုန်း။ လိုပါတယ်။ ရန် စဉ်းစားပါ။
အဆိုပါ အပူပေးကွိုင်၏ အမြင့်ဆုံးဖြစ်နိုင်သော ရေနွေးငွေ့စနစ်၏ ဖိအားသို့ရောက်ရှိခြင်း၏ အကျိုးဆက်များ။
ဓာတ်ပေါင်းဖို ပေါ် ရှိ ကလိုရင်းစီးဆင်းမှုရုတ်တရက်တိုးလာခြင်းကြောင့် လိုင်းများပေါက်ပြဲခြင်း (မဖြစ်နိုင်) အကျိုးသက်ရောက်မှု ။

9.7.2. ရှင်းလင်းချက် ၏ လမ်းညွှန် စကား

အဲဒါ သည် အရေးကြီးတယ်။ ရန် နားလည် အဆိုပါ ရည်ရွယ်သည်။ အဓိပ္ပါယ် ၏ အဆိုပါ လမ်းညွှန် စကားလုံးများ ၌ စားပွဲ ၉.၁၀။ အဓိပ္ပာယ် ၏ အဆိုပါ စကားလုံးများ မဟုတ်ဘူး ဝ/N ot ၊ နောက်ထပ် , နှင့် နည်း သော ဖြစ်ကြပါသည်။ အလွယ်တကူ နားလည်သည်; အဆိုပါ မဟုတ်ဘူး ဝ/N ot ၊ M ore နှင့် နည်း သော မနေနိုင်ဘူး၊ အတွက် ဥပမာ၊ ကိုးကား ရန် စီးဆင်းမှု၊ ဖိအား၊ အပူချိန်၊ အဆင့်၊ နှင့် viscosity။ အားလုံး အခြေအနေများ ဦးဆောင်သည်။ N ဝ စီးဆင်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် စဉ်းစား၊ အပါအဝင် ပြောင်းပြန် စီးဆင်း။

ဟိ အခြား စကားလုံးများ လိုပါတယ်။ အချို့ နောက်ထပ် ရှင်းလင်းချက်-

A ကောင်းဆုံး - အညစ်အကြေးများ၊ ဘေးထွက်တုံ့ပြန်မှုများ၊ လေဝင်ပေါက်၊ အပိုအဆင့်များကဲ့သို့သော ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်အပြင် တစ်ခုခု။

P အာရုံ of : တစ်စုံတစ်ရာ ပျောက်ဆုံးနေသည်၊ စမ်းချောင်းတစ်ခု၏ ဖွဲ့စည်းမှုပြောင်းလဲမှု၊ ပျောက်ဆုံးနေသော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုကဲ့သို့သော ရည်ရွယ်ချက်၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းသာ အကောင်အထည်ဖော်ခဲ့သည်။

R everse : ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်၏ ပြောင်းပြန် သို့မဟုတ် ဆန့်ကျင်ဘက်ဖြစ်သည်။ ပစ္စည်းလွှဲပြောင်းရန် ရည်ရွယ်ချက်က ပြောင်းပြန်စီးဆင်းခြင်းကို ဆိုလိုပါသည်။ တုံ့ပြန်မှုတစ်ခုအတွက် ဆိုလိုခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။ အဆိုပါ ပြောင်းပြန် တုံ့ပြန်မှု။ ၌ အပူ အပြောင်းအရွှေ့ အဲဒါ နိုင် ဆိုလိုတာ အဆိုပါ လွှဲပြောင်း ၏ အပူ ရည်ရွယ်ထားသည့်အတိုင်း ဆန့်ကျင်ဘက်ဖြစ်သည်။

O ther : အရေးကြီးပြီး အလှမ်းဝေးသော လမ်းညွှန်စကားလုံးတစ်ခုဖြစ်သော်လည်း အကျိုးဆက်အနေဖြင့် ၎င်း၏အသုံးချမှုတွင် ပိုမိုမရေရာပါ။ ၎င်းသည် စတင်လုပ်ဆောင်ခြင်း၊ ပိတ်ခြင်း၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်းပြန်လည်ထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့် အားသွင်းခြင်း၊ စက်ရုံဝန်ဆောင်မှုများ ပျက်ကွက်ခြင်းစသည့် ရည်ရွယ်ထားသည့်အရာမှလွဲ၍ အခြားစိတ်ကူးနိုင်သောအခြေအနေအားလုံးကို အကျုံးဝင်ပါသည်။

အချိန်ကိုရည်ညွှန်းသောအခါ၊ လမ်းညွှန်စကားလုံးများသည် S ooner than နှင့် L ထက် သုံး လို့လည်းရပါတယ် ။

9.7.3. လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

နည်းပညာဆိုင်ရာ အတွေ့အကြုံရှိသော အဖွဲ့ခေါင်းဆောင်မှ ဦးဆောင်သော အတွေ့အကြုံရှိသော ကျွမ်းကျင်မှုနှင့် ဗဟုသုတရှိသော အဖွဲ့တစ်ဖွဲ့မှ လည်ပတ်နိုင်မှုဆိုင်ရာ လေ့လာမှုအား ပုံမှန်အားဖြင့် လုပ်ဆောင်မည်ဖြစ်သည်။ အဖွဲ့သည် အခန်း 9.5

တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း FMEA အဖွဲ့တွင် အလားတူကျွမ်းကျင်သူများပါဝင်မည်ဖြစ်သည်။

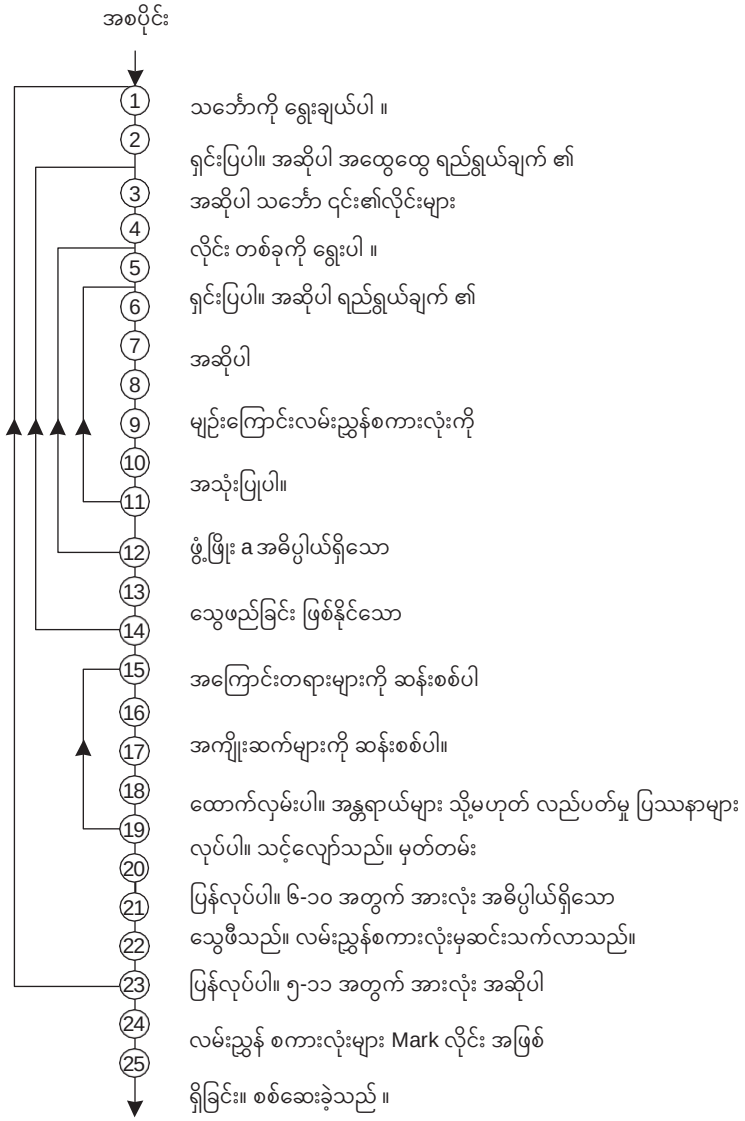
အဖွဲ့သည် လမ်းညွှန်ကို အသုံးပြု၍ သဘော်ကို သဘော်ဖြင့် လိုင်းတစ်ခုစီ စစ်ဆေးသည်။ မည်သည့်အန္တရာယ်ကိုမဆိုသိရှိရန်စကားလုံးများ။

လေ့လာမှုအတွက် လိုအပ်သော အချက်အလက်များသည် စုံစမ်းစစ်ဆေးမှု၏ အတိုင်းအတာပေါ်တွင် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။

တစ် ပဏာမ လေ့လာပါ။ နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ထံမှ a ဖော်ပြချက် ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်စီးဆင်းမှုပုံများ။ အသေးစိတ်၊ နောက်ဆုံးလေ့လာမှုအတွက် ဒီဇိုင်း၊ flowsheets၊ piping နှင့် instrument များ ပုံများ; ပစ္စည်းကိရိယာ သတ်မှတ်ချက်များ၊ နှင့် အပြင်အဆင် ပုံများ ပါ့ လိုအပ်သည်။ batch process တစ်ခုအတွက်၊ လည်ပတ်မှု၏ sequence ဆိုင်ရာ အချက်အလက်များလည်း လိုအပ်မည်ဖြစ်ပါသည်။ အဲဒီလို အဖြစ် အဲဒါ ပေးသည် ၌ လည်ပတ်ခြင်း။ ညွှန်ကြားချက်များ၊ ယုတ္တိဗေဒ ပုံကားချပ်များ၊ နှင့် စီးဆင်း ဇယားများ။

ပုံ 9.5 တွင် ပုံမှန်ဖြစ်ရပ်များ၏ အတွဲကို ပြထားသည်။ စာကြောင်းတစ်ခုစီကို လေ့လာပြီးနောက်၊ ၎င်းကို အမှတ်အသားပြုလုပ်ထားသည့် flowsheet တွင် အမှတ်အသားပြုထားသည်။

လေ့လာမှုတွင် အဆင့်တစ်ဆင့်ချင်းစီအတွက် ပုံမှန်အားဖြင့် ရေးသားထားသော မှတ်တမ်းကို ပြုလုပ်ထားခြင်းမရှိပါ။ ထိုသွေဖည်မှုများသာဖြစ်သည်။ အဲဒါ ခဲ ရန် a အလားအလာ အန္တရာယ် ဖြစ်ကြပါသည်။ မှတ်တမ်းတင်ထားသည်။ ရှိရင် ဖြစ်နိုင်သည်၊ အဆိုပါ လုပ်ဆောင်ချက် လိုအပ်သော အန္တရာယ်ကို ဖယ်ရှားရန် အဖွဲ့မှ ဆုံးဖြတ်ပြီး မှတ်တမ်းတင်ပါသည်။ အကောင်းဆုံးလုပ်ဆောင်ချက်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် နောက်ထပ်အချက်အလက်များ သို့မဟုတ် အချိန်လိုအပ်ပါက အဆိုပါကိစ္စအား ဒီဇိုင်းအဖွဲ့ကို ရည်ညွှန်းခြင်း သို့မဟုတ် လေ့လာမှုအဖွဲ့၏ အခြားအစည်းအဝေးတွင် ခေါ်ယူခြင်းဖြစ်သည်။


အစပိုင်း
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
သဘော်ကို ရွေးချယ်ပါ ။
ရှင်းပြပါ။ အဆိုပါ အထွေထွေ ရည်ရွယ်ချက် ၏
အဆိုပါ သဘော် ၎င်း၏လိုင်းများ
လိုင်း တစ်ခုကို ရွေးပါ ။
ရှင်းပြပါ။ အဆိုပါ ရည်ရွယ်ချက် ၏
အဆိုပါ
မျဉ်းကြောင်းလမ်းညွှန်စကားလုံးကို
အသုံးပြုပါ။
ဖွံ့ဖြိုး a အဓိပ္ပါယ်ရှိသော
သွေဖည်ခြင်း ဖြစ်နိုင်သော
အကြောင်းတရားများကို ဆန်းစစ်ပါ
အကျိုးဆက်များကို ဆန်းစစ်ပါ။
ထောက်လှမ်းပါ။ အန္တရာယ်များ သို့မဟုတ် လည်ပတ်မှု ပြဿနာများ
လုပ်ပါ။ သင့်လျော်သည်။ မှတ်တမ်း
ပြန်လုပ်ပါ။ ၆-၁၀ အတွက် အားလုံး အဓိပ္ပါယ်ရှိသော
သွေဖီသည်။ လမ်းညွှန်စကားလုံးမှဆင်းသက်လာသည်။
ပြန်လုပ်ပါ။ ၅-၁၁ အတွက် အားလုံး အဆိုပါ
လမ်းညွှန် စကားလုံးများ Mark လိုင်း အဖြစ်
ရှိခြင်း။ စစ်ဆေးခဲ့သည် ။
ပြန်လုပ်ပါ။ ၃-၁၃ အတွက် တစ်ခုစီ လိုင်း
ရွေးပါ။ တစ်ခု အရန် (ဥပမာ၊ အပူ system)
အရန်ရည်ရွယ်ချက်ကို ရှင်းပြပါ။
ပြန်လုပ်ပါ။ ၅-၁၂ အတွက် အဆိုပါ အရန်
မှတ်သားပါ။ အရန် အဖြစ် ရှိခြင်း။ ဖြစ်ခဲ့သည်။
အရန်အားလုံးအတွက် 15-18 ကို ထပ်ခါတလဲလဲ
ဆန်းစစ်ထားသည်။

ရှင်းပြပါ။ ရည်ရွယ်ချက် ၏ အဆိုပါ

သဘော် ပြီးစီးသည်နှင့်အမျှ

သဘော်အမှတ်အသားအတွက်

သဘော် ၅-၁၂ ကို ပြန်လုပ်ပါ။

ပြန်လုပ်ပါ။ ၁-၂၂ အတွက် အားလုံး ရေယာဉ်များ on

flowsheet ပြီးစီးကြောင်း flowsheet

ကိုမှတ်သားပါ။

ပြန်လုပ်ပါ။ ၁-၂၄ အတွက် အားလုံး flowsheets

အဆုံး

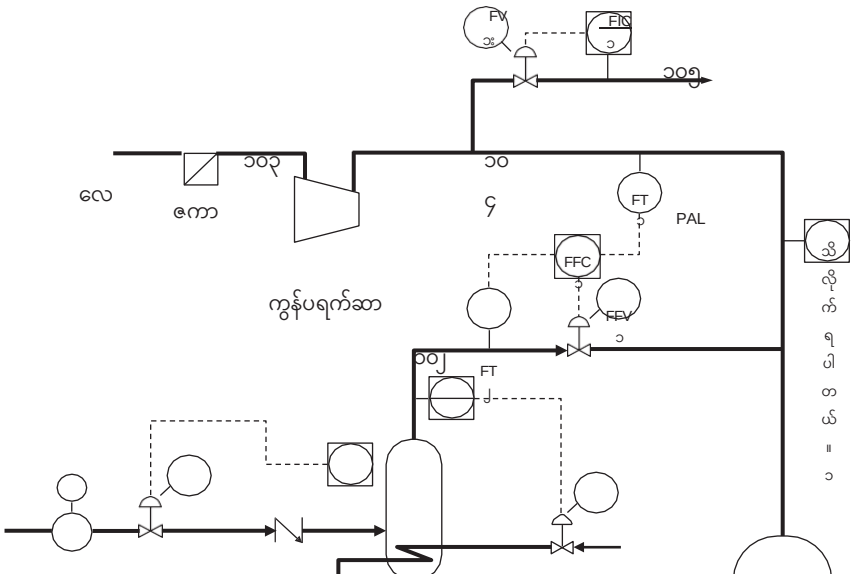
ပုံ ၉.၅။ အသေးစိတ် sequence ၏ တစ်ခု လည်ပတ်နိုင်မှု လေ့လာပါ။

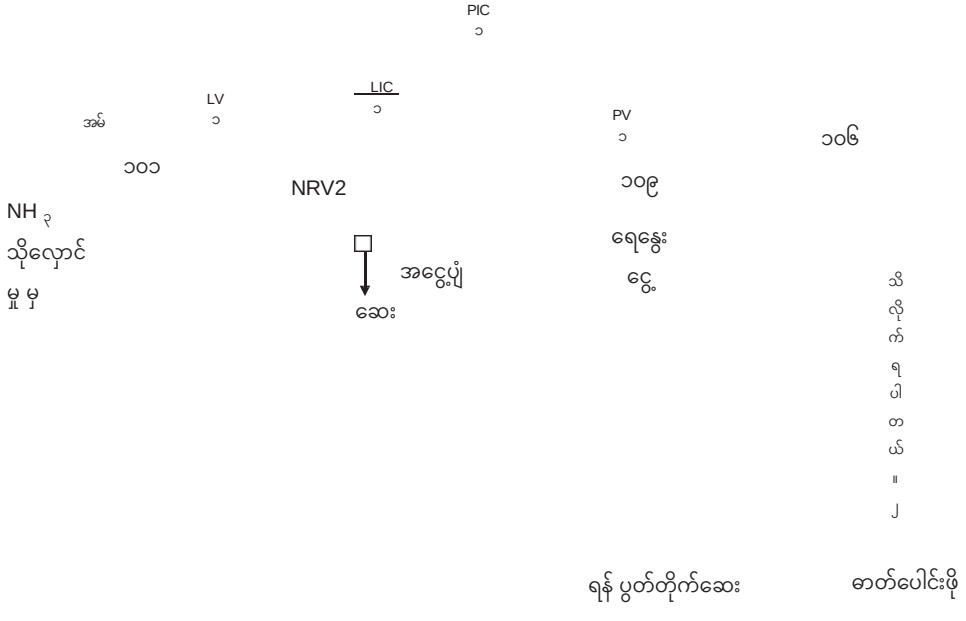
ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ လည်ပတ်နိုင်မှု လေ့လာပါ။ နည်းပညာ သည် သုံးတယ်။ ရန် တိရစ္ဆာန်ဆေးကုဆရာဝန် a လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း၊ အဆိုပါ လုပ်ဆောင်ချက် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည့်အန္တရာယ်ကိုကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းရန် မကြာခဏလုပ်ဆောင်ရမည့်အချက်မှာ ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များနှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာများကို ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများဖြစ်သည်- ထပ်လောင်းနှိုးစက်များ၊ ခရီးစဉ်များ သို့မဟုတ် အပြန်အလှန်ချိတ်ဆက်မှုများပါဝင်ခြင်း။ ကြီးကြီးမားမားအန္တရာယ်များကို ဖော်ထုတ်တွေ့ရှိပါက၊ ကြီးမားသော ဒီဇိုင်းပြောင်းလဲမှုများ လိုအပ်နိုင်သည်- အခြားနည်းလမ်းများ၊ ပစ္စည်းများ၊ သို့မဟုတ် စက်ကိရိယာများ။

ဥပမာ ၉.၂

ဒီ ဥပမာ သရုပ်ဖော်သည်။ ဘယ်လိုလဲ အဆိုပါ နည်းပညာများ သုံးတယ်။ ၌ တစ်ခု လည်ပတ်နိုင်မှု လေ့လာပါ။ နိုင်သည် ဖြစ် လုံခြုံသောလည်ပတ်မှုအတွက် လိုအပ်သော ကိရိယာတန်ဆာပလာများကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုသည် ။ ပုံ 9.6a သည် အခြေခံ ကိရိယာကို ပြထားသည်။ နှင့် ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ တည်ငြိမ်သောအခြေအနေ စစ်ဆင်ရေး ၏ နိုက်ထရစ်အက်ဆစ် လုပ်ငန်းစဉ်၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို အပိုင်း ပုံ ၄.၂။ ပုံ 9.6b က ဖော်ပြပါတယ်။ အပိုဆောင်း ကိရိယာတန်ဆာပလာ နှင့် ဘေးကင်းရေး ခရီးများ ထပ်ပြောသည်။ ပြီးနောက် လုပ်နေပါတယ်။ အဆိုပါ လည်ပတ်နိုင်စွမ်းလေ့လာမှု သတ်မှတ် ထွက် ၌ ဒီ အပိုင်း။ ဟိ တူရိယာ သင်္ကေတများ သုံးတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရှင်းပြသည်။ ၌ အခန်း 5. ဤလုပ်ငန်းစဉ်၏ အထင်ရှားဆုံးအန္တရာယ်မှာ အာရုံစူးစိုက်မှုရှိပါက ပေါက်ကွဲမှုဖြစ်နိုင်ခြေဖြစ်သည်။ ၏ အမိုးနီးယား ၌ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို သည် အမှတ်မထင် ခွင့်ပြုသည်။ ရန် လက်လှမ်းမီ အဆိုပါ ဖောက်ခွဲရေး အပိုင်းအခြား၊ > ၁၄%။ မှတ်ချက် အဲဒါ ဒီ သည် a ရိုးရှင်းသော စီးဆင်း အခုမှ၊ တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး HAZOP အခြေခံ on အဆိုပါ အပြည့် P နှင့် ငါ အခုမှ ပါ့ သွား ထဲသို့ သိသိသာသာ နောက်ထပ် အသေးစိတ် လည်ပတ်နိုင်မှု လေ့လာပါ။

ဟိ sequence ၏ ခြေလှမ်းများ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၉.၆(က၊ခ) သည် လိုက်ခဲ့သည်။ သာ သွေဖီသည်။ ဦးဆောင်လုပ်ဆောင်မှု၊ အကျိုးဆက်များ ရှိသူများ ဖြစ်ကြ သည်။ မှတ်တမ်းတင်ထားသည်။

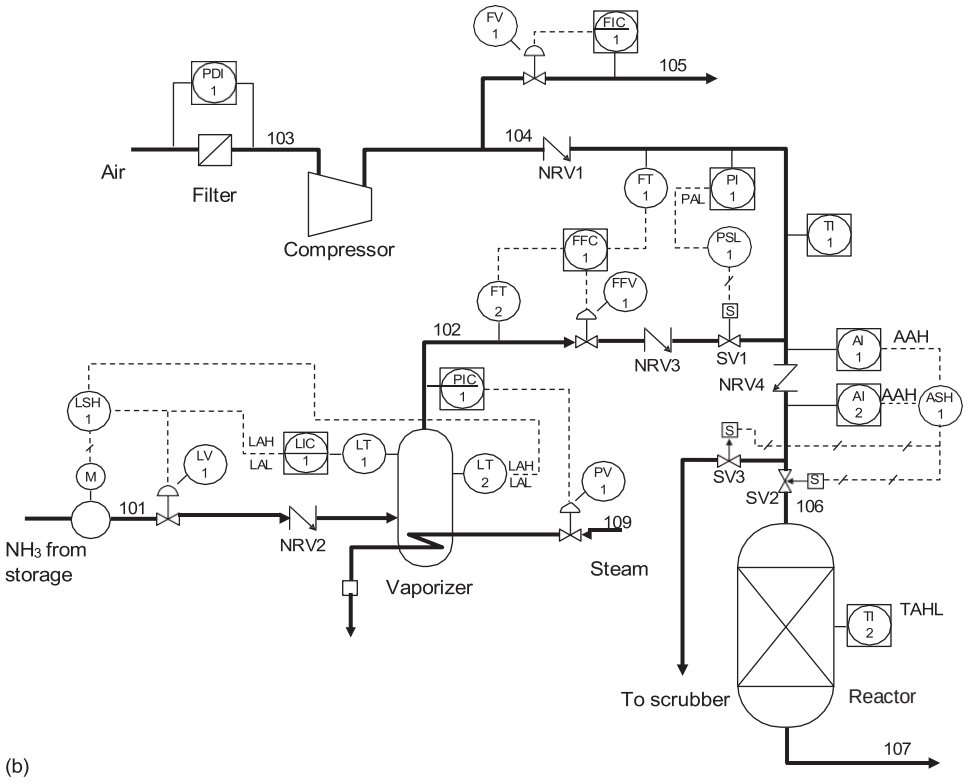




ရန် ပွတ်တိုက်ဆေး ဓာတ်ပေါင်းဖို

(က)

ပုံ ၉.၆။ ထရစ် အက်ဆစ် အပင် ဓာတ်ပေါင်းဖို အပိုင်း (က) မီ
HAZOP



ပုံ ၉.၆။ ဆက်ရန်။ (ခ) HAZOP ပြီးနောက်။

သဘော်—လေ ဇကာ

ရည်ရွယ်ချက်- ဖယ်ရှားပါ။ မှုန် အဲဒါ ပါ့ စော် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို့ ဓာတ်ကူပစ္စည်း

လမ်းညွှန်
စကားလုံး သွေဖည်ခြင်း အကြောင်း တရား အကျိုးဆက်များ နှင့် အက်ရှင်

လိုင်း မရှိ ၁၀၃

ရည်ရွယ်ချက်- လေထုဖိအားနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်အပူချိန်တွင် ကြည်လင်သောလေကို
လွှဲပြောင်းပေးသည်။ compressor လုပ်ဖို့

L ESS OF Flow

တ
စ်ဝက်
တစ်ပျ
က်
ပိတ်ဆို့
ထား

As ကောင်းပြီ as	Composition	Filter	ဖြစ်နိုင်တယ်။ အန္တရာယ်ရှိသည်။
		မှားယွင်းတပ်ဆင်၍ ပျက်စီးခြင်း၊	တိုးမြှင့်လာသည်
			NH ₃ အာရုံစူးစိုက်မှုတွင်-
			တိုင်းတာမှုနှင့်
			မှတ်တမ်းဖိအားကွာခြားမှု
			အညစ်အကြေးများ၊ ဖြစ်နိုင်သည်။
			အဆိပ်သင့်ခြင်း။ ဓာတ်ကူပစ္စည်း၏-
			သင့်လျော်သောထိန်းသိမ်းမှု

ရေယာဉ်-ကွန်ပရက်ဆာ
ရည်ရွယ်ချက်- ထောက်ပံ့ရေး လေ မှာ ၈ ဘား၊ ၁၂၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ 250 8 C၊ ရန် အဆိုပါ ရောစပ်ခြင်း။ တီရှပ်

လမ်းညွှန် စကားလုံး	သွေဖည်ခြင်း	အကြောင်း	တရား အကျိုးဆက်များ နှင့် အက်ရှင်
လိုင်း မရှိ ၁၀၄			
ရည်ရွယ်ချက် - လွှဲပြောင်း လေ ရန် ဓာတ်ပေါင်းဖို (ရောစပ်ခြင်း။ တီရှပ်)			
O /N one	Flow	Compressor မရှိပါ ။ ရှုံးနိမ့်မှု	ဖြစ်နိုင်သည်။ အန္တရာယ်ရှိသည်။ NH_3 conc.: ဖိအားနည်းသော ဖိအားညွှန်ပြချက် နှိုးစက် NH_3 စီးဆင်းမှုကို ပိတ်ရန် (PI1) ယှက်ထားသည်။
M ore	စီးဆင်းမှု	ပျက်ကွက် ၏ compressor ထိန်းချုပ်မှုများ	မြင့်မားသောတုံ့ပြန်မှုနှုန်း၊ မြင့်မားသောဓာတ်ပေါင်း ဖိုအပူချိန်- မြင့်မားသော အပူချိန်
R everse	Flow	သည် စာကြောင်းဖိ၊ (ကွန်ပရက်ဆာ ပျက်ကွက်) ဓာတ်ပေါင်းဖို ရှိ ဖိအားမြင့်သည်။	နှိုးစက်များ ထပ်ပြောသည်။ ရန် ကွန်ပရက်ဆာရ?? TI2 NH_3 – ပေါက်ကွဲမှုအန္တရာယ်- အံကိုက် nonreturn valve (NRV1); စိုစွတ်သောအက်ဆစ် ဓာတ်ငွေ့ပူ-ချေး; အံဝင်ခွင်ကျ ဒုတိယအဆို့ရှင် (NRV4)
လိုင်း မရှိ ၁၀၅			
ရည်ရွယ်ချက်-လွှဲပြောင်း အလယ်တန်း လေ ရန် absorber N o ချို့ယွင်းခြင်း။	Flow	Compressor FV1 ရှုံးနိမ့်ခြင်း။	ဓာတ်တိုးမှုမပြည့်စုံခြင်း၊ စုပ်ယူ လေထွက်ပေါက် မှ လေထုညစ်ညမ်းခြင်း

လည်ပတ်ခြင်း။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ

L ESS စီးဆင်းမှု FV1 ပလပ်၊ FIC1 ကျရှုံးမှု As မဟုတ်ဘူး စီးဆင်း

သဘော်—အမိုးနီးယား အငွေ့ပြန်ဆေး
ရည်ရွယ်ချက် - အငွေ့ပုံခြင်း။ အရည် အမိုးနီးယား မှာ ၈ ဘား၊ 25 8 C၊ ၇၃၁ ကီလိုဂရမ်/နာရီ

လမ်းညွှန်
စကားလုံး သွေဖည်ခြင်း အကြောင်း တရား အကျိုးဆက်များ နှင့် အက်ရှင်
လိုင်း မရှိ ၁၀၁
ရည်ရွယ်ချက်-လွှဲပြောင်း အရည် NH ့ ထုံမှု သို့လှောင်မှု
N ဝ Flow Pump ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ LV1 အဆင့် ပျက်သွားတယ်။ ကျရောက် ၌
အငွေ့ပြန်ဆေး
LIC1 တွင်
အဆင့်နိမ့်နှိုးဆော်သံနှင့်
ကိုက်ညီသည်။

L ESS	Flow	Partial ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ပန့်/ အဆို့ရှင်	LIC1 နှိုးစက်များ
M ORE	Flow	LV1 ကပ်ခြင်း၊ LIC1 ပျက်ကွက်	Vaporizer က ရေကြီးပြီး အရည်တွေ ပေးလိုက်တယ်။ ဓာတ်ပေါင်းဖို- အံ အလိုအလျောက်ပန့်ပိတ်ခြင်းနှင့်အတူ LIC1 တွင် အဆင့်မြင့်သတိပေးချက်။ သီးခြားအဆင့်ထုတ်လွှင့်ခြင်းနှင့် အချက်ပေး LT2 ကိုထည့်ပါ။
ရေ ဆား ရည်	ကဲ့ သို့ပင်	ယိုစိမ့်ခြင်း။ ထဲသို့ အအေးခန်းမှ သိုလှောင်မှု	အာရုံစူးစိုက်မှု NH 4 OH သည် အငွေ့ပြန်စက်တွင်- ပုံမှန်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု
R EVERSE အငွေ့ပြန်ဆေး	Flow	Pump မရရင်၊ စာနယ်ဇင်း; ပိုမြင့်တယ်။ ပေးပို့ခြင်း ထက်	သိုလှောင်မှု ထဲသို့ အငွေ့များ စီးဆင်းမှု LIC1 နှိုးစက်များ; အံမဝင်သော အဆို့ရှင် (NRV2)

လိုင်း မရှိ ၁၀၂

ရည်ရွယ်ချက် - လွှဲပြောင်း အငွေ့ရန် ရောစပ်ခြင်း။
တံခါးပေါက်

N O	စီးဆင်းမှု	ပျက်ကွက် ၏ ရေနွေးငွေ့ flow၊ FFV1 မအောင်မြင်ပါ။	
L ESS	Flow	တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း	

		ပိတ်ဆို့ခြင်း။ FFV1	
			LIC1 နှိုးစက်၊ တုံ့ပြန်မှု ရပ်သည်- စဉ်းစားသည်။ နိမ့်သော စီးဆင်းမှု အချက်ပေးသံ၊ ငြင်းပယ်ခဲ့သည်— လိုအပ်ချက်များ ပြန်လည်သတ်မှတ်ခြင်း။ မှာ တစ်ခုစီ စီးဆင်းမှု မရှိသကဲ့သို့ နှုန်းထား
M ORE	အဆင့် Flow	LIC1 LT2 ပျက်သွားတယ်။ FT2/အချိုး အလွဲသုံးစားလု ပ်ခြင်းကို ထိန်းချုပ်ပါ။	အရန်သိမ်း စနစ် နှိုးစက်များ။ မြင့်မားသောအပိုးနီးယား အာရုံစူးစိုက်မှုအန္တရာယ် အံ နှိုးစက်၊ အံဝင်ခွင်ကျ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာသူများ (ထပ်နေသည်) မြင့်မားသော အချက်ပေးသံ 12% NH_3 (AI1၊ AI2)
	အဆင့်	LIC1 သည်	LT2 မအောင်မြင်ပါ။
အရန်သိမ်း စနစ် နှိုးစက် R EVERSE			Flow Steam failure
		Hot, acid gases from	
			ဓာတ်ပေါင်းဖို- သံချေးတက်ခြင်း- အံ မပြန်ပါ။ အဆို့ရှင် (NRV3)
လိုင်း ၁၀၉ (အရန်)			
N O	Flow	PV1 မရရင်၊ ထောင်ချော က် အေးခဲ	မြင့်သည်။ အဆင့် ၌ အငွေ့ပြန်စက်- LIC1 ကို အသက်သွင်းထားသည် ။

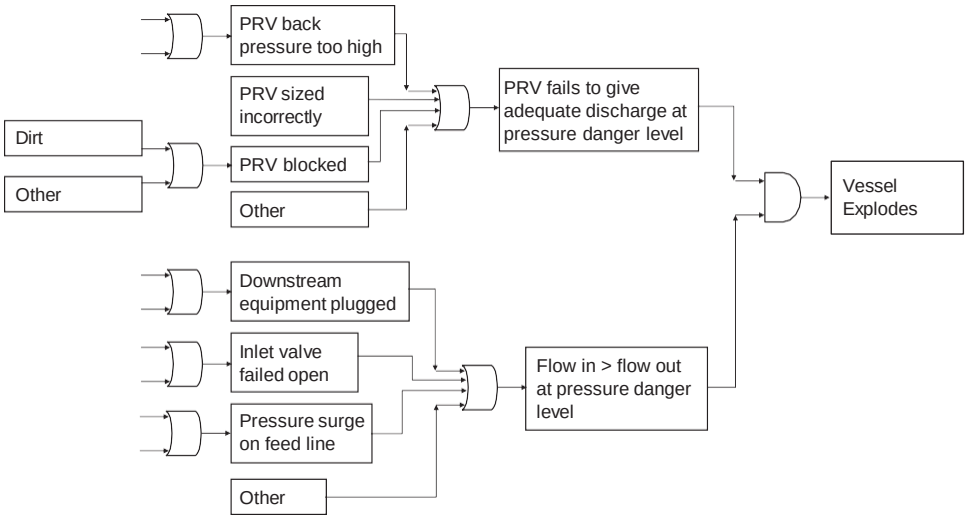
သင်္ဘော- ဓာတ်ပေါင်းဖို
ရည်ရွယ်ချက်- oxidizes NH_3 အတူ လေ၊ ၈ ဘား၊ 900 8 C

လမ်းညွှန်စကားလုံး	သွေဖည်ခြင်း	အကြောင်းရင်း	အကျိုးဆက်များ နှင့် အကာရှင်
လိုင်း မရှိ ၁၀၆			
ရည်ရွယ်ချက် - လွှဲပြောင်း အရောအနှော ရန် ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ 250 8 C			
No	Flow	NRV4 ပိတ်မိ ဆောင်းရာသီ ပိတ်	၌ တုံ့ပြန်မှု နှုန်း- အံ နိမ့် အပူချိန် နှုန်းစက် on TI2
နည်း သော	စီးဆင်းမှု	NRV4 တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ပိတ်သည်။	အမျှ မရှိ
	NH_3 conc	ပျက်ကွက်ခြင်း။ ၏ အချိုး ထိန်းချုပ်မှု	အပူချိန်များ ကြွေကျခြင်း- TI2 နှုန်းစက်များ (စဉ်းစားပါ။ နိမ့် conc နှုန်းစက် on AI1၊ AI2)
More အချိုး ထိန်းချုပ်မှု၊	NH_3 conc	ပျက်ကွက်ခြင်း။ ၏ လေ စီးဆင်း ကန့်သတ်ထားသည်။	မြင့်သည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖို အပူချိန်။ TI2 နှုန်းစက်များ 14% ပေါက်ကွဲစေသော အရောအနှော ဝင်လာ ဓာတ်ပေါင်းဖို - အလားအလာ အတွက် ဘေးအန္တရာယ်- ပါဝင်သည် ။ အလိုအလျောက်ပိတ်ခြင်း။ AI1၊ AI2၊ SV2 ပိတ်သွားသည်၊ SV3 မှဖွင့်သည်။
	စီးဆင်းမှု အပူချိန်။	ထိန်းချုပ်ရေး စနစ်များ ရှုံးနိမ့်မှု	မြင့်မားခြင်း။ ဓာတ်ပေါင်းဖို TI2 နှုန်းစက်များ
လိုင်း မရှိ ၁၀၇			
ရည်ရွယ်ချက် - လွှဲပြောင်း ဓာတ်ပေါင်းဖို ထုတ်ကုန်များ ရန် အမှိုက်-အပူ ဘွိုင်လာ			
As ကောင်းပြီ as	Composition	Refractory မူနှစ် ထံမှ ဓာတ်ပေါင်းဖို	ဖြစ်နိုင်တယ်။ plugging ၏ ဘွိုင်လာပြွန်များ-

ဘွိုင်လာ၏ အထက်ပိုင်း စစ်ထုတ်မှုကို တပ်ဆင်ပါ။

9.8. အရေအတွက် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။

FMEA၊ HAZOP ကဲ့သို့သော နည်းလမ်းများနှင့် ဘေးကင်းရေး အညွှန်းကိန်းများကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အန္တရာယ်များကို ခွဲခြားသတ်မှတ်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ဒါပေမယ့် ပေးပါ။ သာ အရည်အသွေး လမ်းညွှန်မှု on အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်ခြေ ၏ တစ်ခု အဖြစ်အပျက် ဖြစ်ပေါ် ပြီး ဆုံးရှုံးမှု၊ ဒါတွေက အသင်းသားတွေရဲ့ပင်ကိုယ်သဘောပဲလေ။ ဖြစ်ရပ်များသည် များသောအားဖြင့် ပစ္စည်းနှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော တိုက်ဆိုင်မှုချို့ယွင်းမှု၊ စက်ကိရိယာချို့ယွင်းမှု၊ ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များနှင့် တူရိယာများနှင့် လွဲမှားစွာလည်ပတ်မှုတို့မှတစ်ဆင့် ဖြစ်ပွားလေ့ရှိသည်။ အစီအစဉ်များကို ဦးဆောင်သည်။ ရန် a အန္တရာယ်ရှိသော အဖြစ်အပျက် နိုင်သည် ဖြစ် ပြသထားသည်။ အဖြစ် a အမှား သစ်ပင် (ယုတ္တိဗေဒ သစ်ပင်) အဲဒီလို အဖြစ် ဖော်ပြသည်။ ၌ ပုံ ၉.၇။ ဒီ ပုံ ရှိုး အဆိုပါ သတ်မှတ် ၏ အဖြစ်အပျက်များ အဲဒါ နိုင် ခဲ ရန် a ဖိအားအိုး ပေါက်ပြဲ။ ဟိ ND တစ်ခု သင်္ကေတ သည် သုံးတယ်။ ဘယ်မှာလဲ။ အားလုံး အဆိုပါ သွင်းအားစုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သော မီ စနစ် ပျက်ကွက်; နှင့် အဆိုပါ သို့မဟုတ် သင်္ကေတ ဘယ်မှာလဲ။ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ၏ တစ်ခုခု ထည့်သွင်း၊ အားဖြင့် ကိုယ်တိုင်၊ ပါ့ အကြောင်းရင်း



ပုံ ၉.၇။ ပြတ်ရွေ့သစ်ပင် အတွက် ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ၏ a ဖိအား သင်္ဘော။

စနစ်ပျက်ကွက်။ အမှားအယွင်းသစ်ပင်သည် ကွန်ပြူတာလုပ်ဆောင်မှုများကို ကိုယ်စားပြုရန်အတွက် အသုံးပြုသော ယုတ္တိဗေဒပုံသဏ္ဌာန်အမျိုးအစားနှင့် ဆင်တူပြီး သင်္ကေတများသည် ယုတ္တိဗေဒ A ND နှင့် ဆင်တူသည်။ နှင့် O R တံခါးများ (ကြည့် ပုံ ၉.၈)။ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် မြင်သည်။ ထံမှ ပုံ ၉.၇ အဲဒါ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ သင်္ဘော ဖိ အား လွန် ကဲ ခြင်း A ND ဖြစ်မှသာလျှင် ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။ လုံလောက်စွာတုံ့ပြန်ရန်ဖိအားသက်သာသောအဆို့ရှင် (PRV) ပျက်ကွက်ခြင်း။ ယင်းတို့သည် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အကြောင်းတရားများစွာ ရှိသည်၊ ဖြစ်နိုင်သည်။ ဖြစ်နိုင်တဲ့ အကြောင်းရင်းတွေလည်း ရှိတယ်။ အကြောင်းတရား၏ ကွင်းဆက်တစ်ခုစီကို အရင်းတည်၍ လိုက်ကြည့်သင့်သည်။ အဆိုပါ အခုမှ ၌ ပုံ ၉.၇ သည် မပြည့်စုံ။

ဟိ အမှား သစ်ပင်များ အတွက် ပင် a ရိုးရှင်းသော လုပ်ငန်းစဉ် ယူနစ် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ရှုပ်ထွေးသော၊ အတူ အကိုင်းအခက်များစွာ။ ပြတ်ရွေ့ သစ်ပင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ရန် လုပ်ပါ။ a အရေအတွက် အဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်ခြေ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ၏ a စနစ်၊ သုံးပြီး ဒေတာ on အဆိုပါ ယုံကြည်စိတ်ချရမှု ၏ အဆိုပါ တစ်ဦးချင်း အစိတ်အပိုင်းများ စနစ်၏

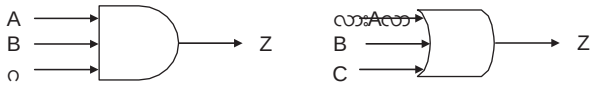
9.8.1 စက်ပစ္စည်း ယုံကြည်စိတ်ချရမှု

အမှားအယွင်းသစ်ပင်ကို တည်ဆောက်ပြီးသောအခါ ဖြစ်နိုင်ခြေကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ fault tree ရှိ ဖြစ်ရပ်များ၏ ဖြစ်နိုင်ခြေများကို ခန့်မှန်းနိုင်လျှင် စနစ်ပျက်ကွက်မှု။ ကိစ္စအများစုတွင်၊ ဤစက်ပစ္စည်းများသည် လုပ်ငန်းစဉ်ကို

ဘေးကင်းသောအခြေအနေတွင် ထိန်းသိမ်းထားနိုင်စေရန် မျှော်လင့်ထားသောကြောင့် ကိရိယာများ၊ အချက်ပေးကိရိယာများနှင့် ဘေးကင်းရေးစက်ပစ္စည်းများ၏ ယုံကြည်စိတ်ချရမှုကို ကောင်းစွာနားလည်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

ကျရှုံးမှုနှုန်းကို ၅ ၊ အကာအကွယ်စနစ်တစ်ခုသည် ချို့ယွင်းချက်ဖြစ်ပေါ်နေသော တစ်နှစ်လျှင် အကြိမ်အရေအတွက် (yr $^{-1}$) နှင့် စက်၏စမ်းသပ်မှုကြားကာလသည် t ဖြစ်သည်။ နှစ်များဆိုလျှင် အလိုလိုသိသည်။ အဆိုပါ ကိရိယာ on ပျမ်းမျှ ပျက်ကွက်လမ်းတစ်ဝက် အကြား စမ်းသပ်မှုများ။ ဟိ ဖြစ်နိုင်ခြေ အဲဒါ စက်ပစ္စည်းသည် အလုပ်မလုပ်တော့ခြင်း (သို့မဟုတ် အပိုင်းပိုင်းသေသောအချိန်) သည် ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့်ဖြစ်သည်။

$$f = \frac{\text{အဲဒါ}}{\text{၂}} \qquad (၉.၁)$$



AND ဂိတ် သို့မဟုတ် ဂိတ်

Z = ABC = 1 iff AıB & C = ၁ Z = A+B+C = 1 ရရင် AıB သို့မဟုတ် C = ၁

ပုံ ၉.၈။ ယုတ္တိဗေဒ သင်္ကေတများ အတွက် နှင့်/သို့မဟုတ်။

ရှိရင် အဆိုပါ တောင်းဆိုမှု နှုန်း၊ ¤ ၊ သည် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အခါသမယ နှုန်း တစ်နှစ် အဲဒါ အဆိုပါ အကာအကွယ် စက်ပစ္စည်းကို အသက်သွင်းထားပြီး၊ ထို့နောက် အန္တရာယ်ရှိမှုနှုန်း သို့မဟုတ် အန္တရာယ်ရှိသော အခြေအနေရှိသည့်အခါ တစ်နှစ်လျှင် အကြိမ်အရေအတွက်၊ h သည်

$$\text{¤} = \text{¤f} = \frac{\text{¤lt}}{\text{J}} \qquad (\text{၉ . J})$$

ဟိ အလိုလိုသိသည်။ ရလဒ် ၌ ညီမျှခြင်း ၉.၂ သည် အမှန် အကယ်၍ နှင့် သာ အကယ်၍ ¤l ၊ l t ၊ နှင့် ¤ t ဖြစ်ကြပါသည်။ အားလုံး ၁။ တ[illegible]နောက်ထပ် ခိုင်မာသော ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၏ အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်ခြေ ၏ ရှုံးနိမ့်မှု၊ ကြည့်ပါ။ အခန်း ၁၃ ၏ လီး (၂၀၀၄)။

ဟိ အန္တရာယ် နှုန်း နိုင်သည် ဖြစ် လျှော့ချ အားဖြင့် သုံးပြီး နောက်ထပ် ယုံကြည်စိတ်ချရသော ပစ္စည်းကိရိယာ (အောက်ပိုင်း တန်ဖိုး ၏ l) ပိုမိုမကြာခဏစမ်းသပ်ခြင်း (အောက်ပိုင်း t) သို့မဟုတ် ပိုမိုတည်ငြိမ်သော လည်ပတ်မှုကို ဦးတည်စေသော တိုးတက်မှုများပြုလုပ်ခြင်းဖြင့်၊ (အောက်ပိုင်း ¤)။ ချေး၊ နှစ်ခု အကာအကွယ် စနစ်များ ၌ အပြိုင် နိုင်သည် ဖြစ် တပ်ဆင်ထားပါ က အန္တရာယ်နှုန်း ဖြစ်လာသည်။

$$\text{¤} = \frac{6}{3}\text{¤f}_{\text{A}}\ \text{f}_{\text{B}} \qquad (\text{၉ . ၃})$$

ဘယ်မှာလဲ။ f_A သည် အဆိုပါ အပိုင်းပိုင်း သေချိန် အတွက် စနစ် A;
f_B သည် အဆိုပါ အပိုင်းပိုင်း သေပြီ။ အချိန် အတွက် စနစ် ခ နှင့် ဘာသာရပ် ရန် အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အခြေအနေများကိုသာ ဖော်ပြထားပါသည်။

ဥပမာ ၉.၃

ခရီးစဉ်စနစ်အတွက် ဓာတ်ခွဲစမ်းသပ်မှုဒေတာသည် တစ်နှစ်လျှင် 0.2 ကျရှုံးမှုနှုန်းကို ပြသသည်။ လိုအပ်ချက်ရှိရင် နှုန်း သည် တစ်ကြိမ် တိုင်း J နှစ်များ နှင့် အဆိုပါ စမ်းသပ်

ကြားကာလ သည် ၆ လ၊ ဘာလဲ သည် အဆိုပါ အန္တရာယ်နှုန်း Parallel System တပ်ဆင်သင့်ပါသလား။

အနုစိတ် သေပြီ။ အချိန်၊ f $\frac{\text{l}\square}{\text{J}} = \frac{0.\text{J} \times 0.5}{\text{J}} = 0$ ။ ०၅ (၉.၁)

အန္တရာယ် နှုန်း အတွက် တစ်ခုတည်း စနစ်၊ ဇ = ¤f = ०.၅ × ०.०၅ = ०.०၂၅၊

ငါ c ၊ တစ်ကြိမ် ၌ တိုင်း ၄၀ နှစ်များ

အများကြီးပဲ။ အပင်များ လည်ပတ် အတွက် နောက်ထပ် ထက် ၂၀ နှစ်၊ ဒါကြောင့် ဒီ သည် ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ ရယ် မြင့်မားသော a ကျရှုံးမှုနှုန်းကို လက်ခံနိုင်ဖွယ်ရှိသည်။ အကယ်၍ စနစ်နှစ်ခုကို ပြိုင်တူအသုံးပြုပါက၊

ဇ = ¤f f = $\frac{2}{3}$ × ०.०၅ × ०.०၅ = ၁ ။ $\frac{6 \times 10}{}$ သို့မဟုတ် တစ်ကြိမ် ၌ ၆၀၀ နှစ်များ

နှစ်ယောက် စနစ်များ ၌ အပြိုင် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်၊ သို့မဟုတ် တနည်းအားဖြင့်၊ အဆိုပါ စမ်းသပ် အကြိမ်ရေ နိုင် တိုးပွားစေ ပါသည် ။ ရန်၊ ပြော၊ တစ်ကြိမ် တိုင်း ၂ လ၊ ပေးကမ်းခြင်း။ a နောက်ထပ် လက်ခံနိုင်သော ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ နှုန်း ၏ တစ်ကြိမ် ၌

တိုင်း ၁၂၀ နှစ်များ။ ရှိမရှိ၊ အဆိုပါ စမ်းသပ်မှုအကြိမ်ရေ နိုင် တိုးပွားစေပါသည်။ မှီလိမ့်မည်။
on အတိုင်းအတာ စက်ပစ္စည်းကို စမ်းသပ်ခြင်းသည် စက်ရုံလည်ပတ်မှုကို
အနှောင့်အယှက်ဖြစ်စေသည်။ ဘေးကင်းသော အပင်ကြီးတစ်ပင်တွင် ခရီးများ နှင့် ချိတ်၊ အဲဒါ မေ
မဟုတ်ဘူး ဖြစ် ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် စမ်းသပ် တိုင်း စနစ် on a မကြာခဏ အခြေခံ။
ဤဥပမာတွင်ဖော်ပြထားသော ဖြစ်နိုင်ခြေဆိုင်ရာ အချက်အလက်များသည်
ပုံဥပမာအတွက်သာဖြစ်ပြီး ကိုယ်စားမပြုပါ။ အမှန်တကယ် ဒေတာ အတွက် ဒါတွေ
အစိတ်အပိုင်းများ။ တချို့က အရေအတွက် ဒေတာ on အဆိုပါ ယုံကြည်စိတ်ချရမှု
တူရိယာများ နှင့် ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် လီး (၁၉၇၆)။
ဥပမာများ ၏ လျှောက်လွှာ ၏ အရေအတွက် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ နည်းပညာများ ၌
ဓာတုဗေဒ အပင် ဒီဇိုင်း Wells (1996) နှင့် Prugh (1980) တို့က ပေးသည်။
ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးနဲ့ ပတ်သက်ပြီး အလုပ်တော်တော်များများ လုပ်ကြပါတယ်။ အန္တရာယ်
ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ နည်းပညာများ နှင့် အဆိုပါ ယုံကြည်စိတ်ချရမှု ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ ရှိသည်။
ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြီးပြီ။ ၌ ချိတ်ဆက်မှု အတူ အဆိုပါ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု ၏ အဆိုပါ အနုမြူ
စွမ်းအင် အစီအစဉ်များ ၌ အဆိုပါ ယူနိုက်တက် တိတ်
(USAEC၊ 1975) နှင့် ယူ ကေ။

ဟိ စင်တာ အတွက် ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရေး (CCPS) ၏ အဆိုပါ အမေရိကန်
စက်မှုတက္ကသိုလ် Chemical Engineers မှ ပမာဏဆိုင်ရာ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်နှင့် တရားဝင်
လမ်းညွှန်ချက်တစ်ရပ်ကို ထုတ်ပြန်ခဲ့သည်။ အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ (AIChE၊ ၂၀၀၁)။ ဟိ
CCPS ရှိသည်။ ကိုလည်း စုဆောင်းခဲ့သည်။ နေရာအနှံ ဒေတာ စက်အပေါ်ယုံကြည်စိတ်ချရမှု။

ဓာတုဖြစ်စဉ်စက်မှုလုပ်ငန်း များတွင် အန္တရာယ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုနည်းပညာများ
အသုံးချမှုတွင် အခြားစာတိုအများအပြားကို ရရှိနိုင်သည် ။ AIChE (2000)၊ Frank and Whittle
(2001)၊ Kales (1998)၊ Dodson နှင့် နိုလန် (၁၉၉၉)၊ အစိမ်းရောင် (၁၉၈၃)၊ နှင့် Kletz
(၁၉၉၉ခ)။

9.8.2. လက်ခံနိုင်သော အန္တရာယ် နှင့် ဘေးကင်းရေး ဦးစားပေး

ရှိရင် အဆိုပါ အကျိုးဆက်များ ၏ တစ်ခု အဖြစ်အပျက် နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်းသည်။
အရေအတွက်အားဖြင့် (အိမ်ခြံမြေ ဆုံးရှုံးမှု နှင့် ဖြစ်နိုင်သည် ။ နံပါတ် ၏ သေဆုံးမှုများ)
ထို့နောက် a အရေအတွက် အကဲဖြတ်ခြင်း။ နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ၏ အဆိုပါ
အန္တရာယ်-

ပမာဏ အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ အန္တရာယ် ¼ f ကြိမ်နှုန်း ၏ အဖြစ်အပျက် g × f ဆုံးရှုံးမှု နှုန်း
အဖြစ်အပျက် g

ဆုံးရှုံးမှုကို ငွေဖြင့် တိုင်းတာနိုင်လျှင် ဆုံးရှုံးနိုင်ခြေ၏ ငွေသားတန်ဖိုးကို နှိုင်းယှဉ်နိုင်သည်။

အန္တရာယ်ကို လျော့ချရန် ဘေးကင်းရေး ပစ္စည်းများ၏ ကုန်ကျစရိတ် သို့မဟုတ် ဒီဇိုင်း အပြောင်းအလဲများ။ ဤနည်းအားဖြင့်၊ လုံခြုံစိတ်ချရမှုဆိုင်ရာ ဆုံးဖြတ်ချက်များကို အခြားဒီဇိုင်းဆုံးဖြတ်ချက်များကဲ့သို့ပင် ပြုလုပ်နိုင်သည်- ရင်းနှီးမြှုပ်နှံထားသောငွေ၏ အကောင်းဆုံးပြန်အမ်းမှုကို ပေးစွမ်းနိုင်သည်။

အန္တရာယ်များ အမြဲလိုလို အန္တရာယ် ဘဝ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် ပစ္စည်းဥစ္စာ၊ နှင့် တစ်ခုခု ကြိုးစားမှု ရန် လုပ်ပါ။ ကုန်ကျစရိတ် နှိုင်းယှဉ်မှုများသည် ခက်ခဲပြီး အငြင်းပွားဖွယ်ဖြစ်လိမ့်မည်။ အသက်အန္တရာယ် မဖြစ်သင့်ဘူးလို့ စောဒကတက်နိုင်ပါတယ်။ ဖြစ် လက်ခံတယ်။ သို့သော်၊ အရင်းအမြစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အမြဲတမ်း အကန့်အသတ်၊ နှင့် အချို့နည်းလမ်း ၏ ဘေးကင်းရေး ဦးစားပေးများ ချမှတ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

တစ်မျိုး ချဉ်းကပ် သည် ရန် နှိုင်းယှဉ် အဆိုပါ အန္တရာယ်များ၊ တွက်ချက်သည်။ ထံမှ a အန္တရာယ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း၊ အတူ အန္တရာယ်များ အဲဒါတွေ ပါ။ ယေဘုယျအားဖြင့် စဉ်းစားသည်။ လက်ခံနိုင်သော၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဆိုပါ ပျမ်းမျှ အန္တရာယ်များ ၌ အဆိုပါ အထူးသဖြင့် စက်မှုလုပ်ငန်း နှင့် အဆိုပါ အမျိုးအစားများ ၏ အန္တရာယ်များ အဲဒါ လူတွေ လက်ခံ ဆန္ဒအလျောက်။ တစ်မျိုး တိုင်းတာ ၏ အဆိုပါ အန္တရာယ် ရန် ဘဝ သည် Fatal *မတော်တဆ အကြိမ်ရေ နှုန်းထား* (FAFR)၊ သတ်မှတ်ထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ သေဆုံးမှုများ နှုန်း ၁၀း ၈ အလုပ်ချိန် ။ ဒီ သည် ညီမျှသည်။ ရန် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ သေဆုံးမှုများ ၌ a အဖွဲ့ ၏ ၁၀၀၀ လူတွေ ကျော် သူတို့ရဲ့ အလုပ်ဘဝ။ FAFR ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ တွက်ချက်သည်။ စက်မှုလုပ်ငန်းအမျိုးမျိုးအတွက် ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များမှ နှင့် လူပ်ရှားမှုများ; အချို့ ၏ အဆိုပါ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ တန်ဖိုးများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ စားပွဲများ ၉.၁၁ နှင့် ၉.၁၂။ စားပွဲ 9.11 ဖော်ပြသည်။ အဆိုပါ ဆွေမျိုး ရာထူး ၏ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ စက်မှုလုပ်ငန်း နှိုင်းယှဉ် အတူ အခြား စက်မှုလုပ်ငန်း; စားပွဲ ၉.၁၂ ပေးသည်။ တန်ဖိုးများ အတွက် အချို့ ၏ အဆိုပါ အန္တရာယ်များ အဲဒါ လူတွေ လက်ခံ ဆန္ဒအလျောက်။

၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း၊ အဲဒါ သည် ယေဘုယျအားဖြင့် လက်ခံသည်။ အန္တရာယ်များ အတူ တစ်ခု FAFR 0.4 ထက်ကြီးသော (စက်မှုလုပ်ငန်းအတွက် ပျမ်းမျှ ဆယ်ပုံတစ်ပုံ) ကို ကိစ္စတစ်ခု အနေဖြင့် ဖယ်ရှားသင့်သည် ၏ ဦးစားပေး၊ အဆိုပါ နှိမ်နှင်းရေး ၏ နည်းပါးသည်။ အန္တရာယ်များ မှီခို on အဆိုပါ အရင်းအမြစ်များ ရနိုင်သည်;

စားပွဲ ၉.၁၁။ FAFR အတွက် တချို့က စက်မှုလုပ်ငန်းများ အတွက် အဆိုပါ ကာလ ၁၉၇၈-၉၀

စက်မှု	FAFR
ဓာတု စက်မှုလုပ်ငန်း	၁.၂
ယူကေ ကုန်ထုတ်လုပ်မှု	၁.၂
နက်နဲသည်။ ပင်လယ် ငါးဖမ်း	၄.၂

စားပွဲ ၉.၁၂။ FAFR အတွက် တချို့က စက်မှုလုပ်ငန်းမဟုတ်သော လှုပ်ရှားမှုများ

လှုပ်ရှားမှု	FAFR
နေနေ မှာ အိမ်	၃
ခရီးသွားခြင်း။ အားဖုံ့ ရထားလမ်း	၅
ခရီးသွားခြင်း။ အားဖုံ့ ဘတ်စ်ကား	၃
ခရီးသွားခြင်း။ အားဖုံ့ ကား	၅၇
ခရီးသွားခြင်း။ အားဖုံ့ လေ	၂၄၀
ခရီးသွားခြင်း။ အားဖုံ့ မော်တာ သံသရာ	၆၆၀
ကျောက် တောင်တက်ခြင်း။	၄၀၀၀

အရင်းအမြစ်- အညို (၂၀၀၄)။

Kletz (1977a) ကိုကြည့်ပါ။ ဤစံသတ်မှတ်ချက်သည် ဝန်ထမ်းများအတွက် အန္တရာယ်များဖြစ်သည်။ အများသူငှာ အန္တရာယ်အတွက် (အလိုအလျောက်ဆောင်ရွက်သည်)၊ a အောက်ပိုင်း စံသတ်မှတ်ချက် ရမယ်။ ဖြစ်သုံးတယ်။ ဟိ အဆင့် ၏ အန္တရာယ် ဘယ်ကိုလဲ။ အဆိုပါ အများသူငှာ အပြင်မှာ အဆိုပါ စက်ရုံ ဂိတ် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ဖော်ထုတ် အားဖြင့် အပင် စစ်ဆင်ရေး အမြဲတမ်း ငြင်းခုံမှုတွေနဲ့ အငြင်းပွားမှုတွေ ဖြစ် လိမ့်မယ် ။ Kletz (1977b) က အန္တရာယ်ရှိနိုင်သည်ဟု အကြံပြုထားသည် ။ စဉ်းစားသည်။ လက်ခံနိုင်သော အကယ်၍ အဆိုပါ ပျမ်းမျ အန္တရာယ်သည် နည်းသော ထက် တစ်ခု ၌ ၁၀ သန်း၊ နှုန်း လူတစ်ဦး၊ တစ်နှစ်။ ဒီ သည် ညီမျှသည်။ ရန် a FAFR ၏ ၀.၀၀၁၊ အကြောင်း အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အဖြစ် အဆိုပါ အခွင့်အလမ်း ၏ မိုးကြိုးပစ်ခံရခြင်း။

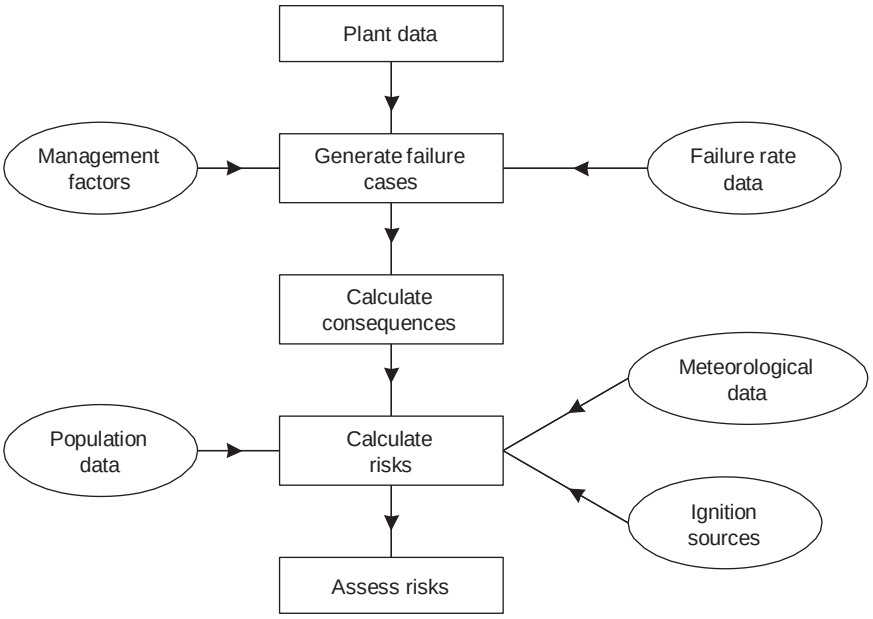
အဘို့ နောက်ထပ် စာဖတ်ခြင်း။ on အဆိုပါ ဘာသာရပ် ၏ လက်ခံနိုင်သော အန္တရာယ် နှင့် အန္တရာယ် စီမံခန့်ခွဲမှု၊ ကြည့်ပါ။ Cox and Tait (1998) နှင့် Lowrance (1976)။

9.8.3. ကွန်ပျူတာဆော့ဖ်ဝဲ အတွက် အရေအတွက် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။

စီမံကိန်းနှင့် လည်ပတ်မှုတွင် ပါဝင်သည့် အန္တရာယ်များနှင့် အကျိုးဆက်များကို အကဲဖြတ်ခြင်း။ အပင်ကြီးတစ်ပင်၏နေရာသည် တုန်လှုပ်ဖွယ်အလုပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။

အရေအတွက်အန္တရာယ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု၏ ရှေးရိုးနည်းလမ်း၏နည်းစနစ်ကို ပုံ 9.9 တွင်ပြသထားသည်။ ရှေးဦးစွာ၊ ယခင်က ဖော်ပြထားသော နည်းပညာများကို အသုံးပြု၍

ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ ပိုက်လိုင်းများနှင့် သိုလှောင်မှုရေယာဉ်များ၏ ပျက်ကွက်မှုအကြိမ်ရေကို ခန့်မှန်းရပါမည်။ ထို့နောက် စွန့်ပစ်မှုတိုင်း၏ ဖြစ်နိုင်ခြေ ပမာဏကို ခန့်မှန်းရမည်ဖြစ်ပြီး ပျက်ကွက်ခြင်း၏ အကျိုးဆက်များကို အကဲဖြတ်ရမည်- မီးလောင်မှု၊ ပေါက်ကွဲခြင်း သို့မဟုတ် အဆိပ်သင့်မီးခိုးငွေ့များ ထွက်လာခြင်းဖြစ်သည်။ ဆိုက်ပထဝီဝင်၊ ရာသီဥတုအခြေအနေ၊ ဆိုက်အပြင်အဆင်၊ နှင့် ဘေးကင်းရေးစီမံခန့်ခွဲမှုအလေ့အကျင့်များကဲ့သို့သော အခြားအချက်များအား ထည့်သွင်း စဉ်းစားရပါမည်။ သင့်လျော်သော မော်ဒယ်များကို အသုံးပြု၍ ဓာတ်ငွေ့တိမ်များ ပျံ့နှံ့မှုကို ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ ဤနည်းစနစ်သည် အန္တရာယ်များ၏ ပြင်းထန်မှုကို အကဲဖြတ်နိုင်စေပါသည်။ ခွင့်ပြုထားသော အဆိပ်ဓာတ်ငွေ့များ ပါဝင်မှုကဲ့သို့သော လက်ခံနိုင်သော အန္တရာယ်များအပေါ် ကန့်သတ်ချက်များကို သဘောတူရပါမည်။ ဆုံးဖြတ်ချက်များ နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ on အဆိုပါ ထိုင်သည်။ ၏ အပင် ပစ္စည်းကိရိယာ (ကြည့် အခန်း ၁၄)၊ on ဆိုက်တည်နေရာ၏ သင့်လျော်မှုနှင့် အရေးပေါ် စီမံချက်ရေးဆွဲခြင်းဆိုင်ရာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ။



ပုံ ၉.၉။ အရေအတွက် အန္တရာယ် အကဲဖြတ်ခြင်း။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း။

လုပ်နိုင် မှုအတွက် လိုအပ်သော အန္တရာယ်များကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အသေးစိတ် အကဲဖြတ်ခြင်း။ သာ ဖြစ် ကျေနပ်စရာ သယ်ဆောင် ထွက် အတွက် အဓိက တပ်ဆင်မှုများ အတူ အဆိုပါ အကူအညီ ၏ ကွန်ပျူတာဆော့ဖ်ဝဲ။ အစီအစဉ်များ အတွက် အရေအတွက် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အားဖြင့် ဘေးကင်းရေးနှင့် ပတ်ဝန်းကျင် ကာကွယ်ရေး အထူးပြု အတိုင်ပင်ခံ ကုမ္ပဏီများ။ ရရှိနိုင်သောဆော့ဖ်ဝဲလ်၏ ထုံးစံမှာ DNV Technica Ltd မှ ဖန်တီးထားသော ပရိုဂရမ်များ၏ SAFETI (မီးလောင်မှုဖြစ်ပွားမှုနှင့် အဆိပ်သင့်မှုဆိုင်ရာ အကဲဖြတ်ခြင်းအတွက် အစုံ) ဖြစ်သည် ။ ဤပရိုဂရမ်များသည် အစပိုင်းတွင် ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အတွက် အဆိုပါ အာဏာပိုင်များ ၌ အဆိုပါ နယ်သာလန်၊ အဖြစ် a တုံ့ပြန်မှု ရန် အဆိုပါ EU ၏ Seveso ညွှန်ကြားချက်များ (ဘေးကင်းရေးကိစ္စများနှင့် အန္တရာယ်ဆိုင်ရာ ပြန်လည်သုံးသပ်မှုများ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရန် လိုအပ်သည်)။ နောက်ပိုင်းတွင် အဆိုပါ ပရိုဂရမ်များကို တီထွင်ပြီး တိုးချဲ့ကာ တွင်ကျယ်စွာ အသုံးပြုလာကြသည်။ ၌ ဘေးကင်းရေးကိစ္စများပြင်ဆင်မှု; Pitblado et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၉၀)။

ကွန်ပြူတာပရိုဂရမ်များကို ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အခြေအနေများစွာကို စုံစမ်းစစ်ဆေးရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ site. ဒါပေမယ့်၊ အဖြစ် အတူ အားလုံး ကွန်ပျူတာ ဆော့ဖ်ဝဲ သုံးတယ်။ ၌ ဒီဇိုင်း၊ သူတို့ လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် မပါဘဲအသုံးပြုသည်။ သတိထားပါ။ နှင့် တရားစီရင်ခြင်း။ သူတို ပါ့ ပုံမှန် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတူ အဆိုပါ အကူအညီနှင့် လမ်းညွှန်မှု

၏ အဆိုပါ အတိုင်ပင်ခံ ကြည် ထောက်ပံ့ပေးခြင်း။ အဆိုပါ ဆော့ဖ်ဝဲ။ အတူ အသိဉာဏ် သုံးပါ၊ လမ်းညွှန်ပါ။ အားဖြင့် အတွေ့အကြုံ၊ အဲဒီလို အစီအစဉ်များ နိုင်သည် ညွှန်ပြ အဆိုပါ ပြင်းအား ၏ အဆိုပါ များပါတယ်။ အန္တရာယ်များ a site နှင့် ခွင့်ပြုပါ။ အသံ ဆုံးဖြတ်ချက်များ ရန် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ဘယ်တော့လဲ လိုင်စင် a လုပ်ငန်းစဉ် စစ်ဆင်ရေးသို့မဟုတ် ပေးနေ စီစဉ်ခြင်း။ ခွင့်ပြုချက် အတွက် a အသစ် တပ်ဆင်ခြင်း။

9.9. ဘေးကင်းရေး စာရင်းစစ်များ

စာရင်းစစ်များသည် မှတ်ဉာဏ်အတွက် အသုံးဝင်သော အထောက်အကူများဖြစ်သည်။ အတွေ့အကြုံရှိသူမှ ရေးဆွဲထားသော စစ်ဆေးစာရင်း အင်ဂျင်နီယာများ နိုင်သည် ဖြစ် a အသုံးဝင်သည်။ လမ်းညွှန် အတွက် အဆိုပါ နည်းသော အတွေ့အကြုံရှိ သို့သော်၊ ရယ် အရမ်းကောင်းတယ်။ a

အခြားထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများနှင့် နည်းပညာများကို ချန်လှပ်ထားရန် စာရင်းများကို အသုံးပြုခြင်းတွင် အားကိုးအားထားပြုခြင်းမျိုး ဘယ်သောအခါမှ မပြုလုပ်သင့်ပါ။ စစ်ဆေးရန်စာရင်းကို လုံးဝ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ခြုံငုံ၍မရနိုင်ပါ။ အားလုံး အဆိုပါ အချက်များ ရန် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အတွက် တစ်ခုခု အထူးသဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ် သို့မဟုတ် စစ်ဆင်ရေး။

ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည့် အဓိကအကြောင်းအရာများကို အကျုံးဝင်သော ဘေးကင်းလုံခြုံရေး စစ်ဆေးစာရင်းတို လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းကို ဤနေရာတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

နောက်ထပ် အသေးစိတ် စာရင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် ကာဆန် နှင့် မွမ်ဖို့ဒ် (၁၉၈၈)၊ နှင့် ရေတွင်း (၁၉၈၀)။ Balemans (၁၉၇၄)၊ ပေးသည်။ a ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် စာရင်း ၏ လမ်းညွှန်ချက်များ အတွက် အဆိုပါ ဘေးကင်းသည်။ ဒီဇိုင်း ၏ a ဓာတုဗေဒ စက်ရုံကို စစ်ဆေးရန် စာရင်းပုံစံဖြင့် ရေးဆွဲထားသည်။ ဆုံးရှုံးမှုကြိုတင်ကာကွယ်ရေးစစ်ဆေးမှုစာရင်းကို *Dow Fire and Explosion Index Hazard Classification Guide* (Dow, 1994) တွင် ထည့်သွင်းထားပါသည်။

ဒီဇိုင်း ဘေးကင်းရေး စစ်ဆေးရန်စာရင်း

ပစ္စည်းများ

a. မီးပွိုင့်
b. မီးလောင်လွယ်ခြင်း။ အပိုင်းအခြား
c. autoignition အပူချိန်
d. ဖွဲ့စည်းမှု
e. တည်ငြိမ်မှု (ရှော့ခ် သတိထားစရာလား?)
f. အဆိပ်သင့်ခြင်း၊ TLV
g. ချေး
h. ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ (ပုံမှန်မဟုတ်?)
i. အပူ ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း/တုံ့ပြန်မှု

လုပ်ငန်းစဉ်

1. ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ
   a. exothermic - အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု
   b. အပူချိန် ထိန်းချုပ်မှု - အရေးပေါ် စနစ်များ
   c. ဖွတ် တုံ့ပြန်မှု - အန္တရာယ်ရှိလား။
   d. အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ ညစ်ညမ်းခြင်း။
   e. အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ ပုံမှန်မဟုတ်သော ပြင်းအား (အပါအဝင် ဓာတ်ကူပစ္စည်း)
   f. ချေး
2. ဖိအား စနစ်များ
   a. လိုတယ်
   b. ဒီဇိုင်း ရန် လက်ရှိ ကုဒ်များ
   c. ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး - လုံလောက်သလား။
   d. ဖိအား သက်သာခွင့်- လုံလောက်သလား။
   e. ဘေးကင်းသည်။ လေဝင်လေထွက် စနစ်များ
   f. မီးတောက် ဖမ်းဆီးသူများ

ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ

a. ကျရှုံး ဘေးကင်းသည်။
b. အရန်သိမ်း ပါဝါ ထောက်ပံ့မှုများ
c. မြင့်/နိမ့် နှိုးစက်များ နှင့် ခရီးများ on ဝေဖန် ပြောင်းလဲနိုင်သော
    i. အပူချိန်
    ii. ဖိအား

iii. စီးဆင်း
iv. အဆင့်
v. ဖွဲ့စည်းမှု

d. အရန်/ပွား စနစ်များ on ဝေဖန် ပြောင်းလဲနိုင်သော
e. အဝေး စစ်ဆင်ရေး ၏ အဆို့ရှင်များ
f. ဘာလောက် အဆို့ရှင်များ on ဝေဖန် လိုင်းများ
g. ပိုလျှံ-စီးဆင်းမှု အဆို့ရှင်များ
h. interlock စနစ်များ ရန် တားဆီး အလွဲသုံးစားလုပ်ခြင်း။
i. အလိုအလျောက် အပြီးပိတ်လိုက်သည် စနစ်များ

သိုလှောင်မှုများ

a. ကန့်သတ်ချက် ပမာဏ
b. အစွမ်းသတ္တိ သုတ်သင်/စောင့
c. ရေပေါ် ခေါင်မိုး ကန်များ
d. ရေကာတာ
e. loading/unloading အထောက်အကူပစ္စည်းများ - ဘေးကင်းရေး
f. မြေစိုက်ခြင်း။
g. စက်နှိုးခြင်း။ သတင်းရင်းမြစ် - မော်တော်ယာဉ်များ

အထွေထွေ

a. အစွမ်းသတ္တိ သန့်စင်ခြင်း။ စနစ်များ လိုအပ်သည်။
b. လိုက်နာမှု လျှပ်စစ် ကုဒ်များ ဖြင့်
c. လုံလောက်ပါတယ်။ အလင်းရောင်
d. လျှပ်စီးကြောင်း အကာအကွယ်
e. မြောင်းများ နှင့် မြောင်းများ လုံလောက်သော၊ မီးတောက် ထောင်ချောက်များ
f. ဖုန်မှုန့်-ပေါက်ကွဲမှု အန္တရာယ်များ
g. များသည်ထက်များလာသည် ၏ အန္တရာယ်ရှိသည်။ အညစ်အကြေး - သန့်စင်ခြင်း။
h. အပင် အပြင်အဆင်
i. ခွဲခွာခြင်း ၏ ယူနစ်များ
ii. ဝင်ရောက်ခွင့်
iii. ထိုင်သည်။ ၏ ထိန်းချုပ်မှု အခန်းများ နှင့် ရုံးများ
iv. ဝန်ဆောင်မှုများ
i. ဘေးကင်းရေး မိုးရေ၊ မျက်စိ ရေချိုးတယ်။

မီး အကာအကွယ်

a. အရေးပေါ် ရေ ထောက်ပံ့ရေးပစ္စည်းများ
b. မီး ပင်မများ နှင့် ရေပိုက်ခေါင်း
c. အမြှုပ် စနစ်များ
d. ရေဖြန်းစက်များ နှင့် ရေလွှမ်းမိုးမှု စနစ်များ
e. insulation နှင့် အဆောက်အဦ များ ကာကွယ်ရေး
f. ဝင်ရောက်ခွင့် ရန် အဆောက်အဦများ
g. မီးသတ် ပစ္စည်းကိရိယာ

စစ်ဆေးရန်စာရင်းသည် တွေးခေါ်မှုကို မြှင့်တင်ရန် ရည်ရွယ်သည်- ယင်းကဲ့သို့သော မေးခွန်းများကို ဖော်ထုတ်ရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။ လိုအပ်လား? ဘာလဲ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အခြားရွေးချယ်စရာများ ရှိပြီး ပံ့ပိုးမှု ဖြစ်ခဲ့သည်။ လုပ်ထားတယ်။ အတွက်၊ စစ်တယ်။ အတွက်? ပေးထားသလား။

9.10. အကိုးအကားများ

AIChE (၂၀၀၀) *လမ်းညွှန်ချက်များ အတွက် အန္တရာယ် အကဲဖြတ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များ—နှင့်အတူ အလုပ်လုပ်တယ်။ ဥပမာများ*၊ 2nd ed (ဗဟို အတွက် ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရေး၊ အမေရိကန် စက်မှုတက္ကသိုလ် ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ၊ အသစ် ယောဉ်)။

AIChE (2001) *ဓာတုလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် လမ်းညွှန်ချက်များ အရည်အသွေးဆိုင်ရာ စွန့်စားသုံးသပ်မှု*၊ 2nd ed. (Chemical Process Safety Center၊ American Institute of Chemical Engineers, New York)။

Ashafi၊ CR (2003) *စက်မှုဘေးကင်းရေးနှင့် ကျန်းမာရေးစီမံခန့်ခွဲမှု*၊ 5th ed (Prentice Hall)။

ASME။ (၁၉၉၃) *လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်း* (ASME) တွင် ဆူညံသံထိန်းချုပ်မှု။

ပျား၊ ဒဗလျူ။ နှင့် လော်ရီ၊ K (၁၉၉၀)၊ *Proc အင်ဒ JI* (စက်တင်ဘာ) ၁၅။

ပေါက်ကြားလာသည်။ discs—ထို သက်သာရာရရန် အရေးကြီးသောအချက်။

Balemans၊ တစ် ဒဗလျူ။ အမ် (၁၉၇၄)၊ စစ်ဆေးစာရင်းများ- လမ်းညွှန် လိုင်းများ အတွက် ဘေးကင်းသည်။ ဒီဇိုင်း ၏ လုပ်ငန်းစဉ် အပင်များ။ ၌ *လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် ဆုံးရှုံးမှုကာကွယ်ရေးနှင့် ဘေးကင်းရေးမြှင့်တင်ရေး*၊ CH Bushmann (ed.) (Elsevier)။

Barton, J. (2001) *ဖုန်မှုန့်ပေါက်ကွဲမှု၊ ကာကွယ်ခြင်းနှင့် ကာကွယ်ခြင်း—လက်တွေ့လမ်းညွှန်* (ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများအဖွဲ့၊ လန်ဒန်)။

ဘက်လိုက်မှု၊ ဃ။ နှင့် ဟန်ဆန်၊ ဂ။ (၂၀၀၃)၊ *အင်ဂျင်နီယာ ဆူညံသံ- သီအိုရီ နှင့် အလေ့အကျင့်* (စပွန်ဆာ စာနယ်ဇင်း)။ ဘီရိုလီနီ၊ တစ် (၂၀၀၄)၊ *ယုံကြည်စိတ်ချရမှု အင်ဂျင်နီယာ သီအိုရီ နှင့် အလေ့အကျင့်*၊ 4th ed (နွေဦး Verlag)။ Britton LG (1999) သည် *ဓာတုဖြစ်စဉ်များတွင် တည်ငြိမ်သော မီးလောင်ကျွမ်းမှုအန္တရာယ်များကို ရှောင်ကြဉ်ခြင်း* (AIChE)။

အညို၊ ဃ။ (၂၀၀၄)၊ *Chem Engr* လန်ဒန် မရှိ ၇၅၈ (ဩဂုတ်လ) ၄၂။ အဲဒါ a အားလျော်စွာ စီးပွားရေး။

ကာဆန်၊ P တစ် နှင့် မွမ်ဖို့ဒ်၊ ဂ။ ည။ (၁၉၈၈)၊ *အန္တရာယ်ကင်းတယ်။ ကိုင်တွယ်ခြင်း။ ၏ ဓာတုပစ္စည်းများ* ၌ *စက်မှု*၊ ၂ vols လောင်းမန်းများ (Longmans)။

ကာဆန်၊ P တစ် နှင့် မွမ်ဖို့ဒ်၊ ဂ။ ည။ (၂၀၀၂)၊ *အန္တရာယ်ရှိသော ဓာတုပစ္စည်းများ လက်စွဲစာအုပ်*၊ 2nd ed (နယူးနက်စ်)။ Cheremisnoff၊ NP (1996) *စက်မှုလုပ်ငန်းတွင် ဆူညံသံထိန်းချုပ်ရေး- လက်တွေ့လမ်းညွှန်* (Noyes)။

စီအိုင်အေ (၁၉၇၉)၊ လုပ်ငန်းစဉ် စိုက်တယ်။ *အန္တရာယ်များ နှင့် ထိန်းချုပ်မှု အဆောက်အဦ ဒီဇိုင်း* (ဓာတု စက်မှုလုပ်ငန်းများ အသင်း)။

Cooper၊ WF နှင့် Jones၊ DA (1993) *Electrical Safety Engineering* ၊ 3rd Ed. (Butterworth-Heinemann)။

ကော့၊ ဎ။ နှင့် Tait၊ R (၁၉၉၈)၊ *ဘေးကင်းရေး၊ ယုံကြည်စိတ်ချရမှု နှင့် အန္တရာယ် စီမံခန့်ခွဲမှု—တစ် ပေါင်းစပ်ချဉ်းကပ်နည်း* (Elsevier)။

ကြက်ခြေခတ်၊ ည။ နှင့် Farrer၊ ဃ။ (၁၉၈၂)၊ *ဖုန်မှုန့် ပေါက်ကွဲမှုများ* (စုံညီ စာနယ်ဇင်း)။

CSHIB (၂၀၀၅) *ဓာတုဘေးကင်းရေးနှင့် အန္တရာယ် စုံစမ်းစစ်ဆေးရေးဘုတ်အဖွဲ့ BP Americas Texas City ပေါက်ကွဲမှုတွင် ပဏာမတွေ့ရှိချက်များ* ။ အောက်တိုဘာ ၂၇ ရက်၊ www.chemsafety.gov မှ ရရှိနိုင်ပါသည် ။

Dodson၊ ခ နှင့် နိုလန်၊ ဃ။ (၁၉၉၉)၊ *ယုံကြည်စိတ်ချရမှု အင်ဂျင်နီယာ လက်စွဲစာအုပ်* (မာဆယ် ဒက်ကာ)။ ဒေါင်း။ (၁၉၇၃) *မီးနှင့် ပေါက်ကွဲခြင်း အညွှန်း ဘေးအန္တရာယ် အမျိုးအစားခွဲခြင်း လမ်းညွှန်*၊ 3rd ed. (ဒေါင်းဓာတု ကုမ္ပဏီ)။

ဒေါင်း။ (၁၉၉၄)၊ *ဒေါင်းရဲ့ မီး နှင့် ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်း အန္တရာယ် အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ လမ်းညွှန်* (အမေရိကန် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများတက္ကသိုလ်၊ နယူးယောက်)။

Dugdale, D. (1985) *An Introduction to Fire Dynamics* (Wiley)။

Eckhoff၊ R K (၂၀၀၃)၊ *ဖုန်မှုနှင့် ပေါက်ကွဲမှုမ□□□* (Butterworth-Heinemann)။

Fawcett၊ ဇ ဇ နှင့် သစ်သား၊ ဒဗလျူ။ ဎ။ (၁၉၈၂)၊ *ဘေးကင်းရေး နှင့် မတော်တဆ ကာကွယ်ရေး ၌ ဓာတုစစ်ဆင်ရေး* (Wiley)။

လယ်၊ P (၁၉၈၂)၊ *ဖုန်မှုနှင့် ပေါက်ကွဲမှုများ* (elevier)။

ဖရန့်၊ ဒဗလျူ။ ငါ။ နှင့် လမင်း၊ ဃ။ K (၂၀၀၁)၊ *ငါပြန်လည်စစ်ဆေးနေသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။* (AIChE)။ Green, AE (ed.) (1982) *High Risk Technology* (Wiley)။

အစိမ်းရောင်၊ တစ် c (ed.) (၁၉၈၃)၊ *ဘေးကင်းရေး စနစ် ယုံကြည်စိတ်ချရမှု* (Wiley)။

ဂူဂန်၊ K (၁၉၇၉)၊ *အချုပ်အနှောင်မရှိ။ အင်္ဂေ့ မိုးတိမ် ပေါက်ကွဲမှုများ* (ပင်လယ်ကွေ့ ထုတ်ဝေခြင်း)။ HMSO။ (၁၉၇၅) *Flixborough Disaster၊ စုံစမ်းစစ်ဆေးရေးတရားရုံး၏အစီရင်ခံစာ* (စာရေးကိရိယာရုံး)။ ဟောင်းဝပ်၊ ဒဗလျူ။ ခ (၁၉၉၂)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်*။ ၈၈ (၈ပြို) ၆၉။ သုံးပါ။ ကြိုတင်သတိပေးချက်များ ၌ ရွေးချယ်မှု၊ ထည့်သွင်း-

ဆက်ဆံရေး နှင့် စစ်ဆင်ရေး ၏ မီးတောက် ဖမ်းဆီးသူများ။

Hyatt၊ N. (2003) *လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းဆိုင်ရာ လမ်းညွှန်ချက်များ (PHA၊ HAZOP)၊ ဘေးအန္တရာယ် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်းနှင့် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း* (CRC Press)။

ICI ။ (၁၉၉၃)၊ *မွန် အညွှန်း- ဘယ်လိုလဲ ရုန် ဖော်ထုတ်၊ အကဲဖြတ်ပါ။ နှင့် လျှော့ပါ။ အလားအလာ အန္တရာယ်များ အသစ်နှင့် ရှိပြီးသား လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် ဓာတုစက်ရုံယူနစ်များ* ။ 2nd ed (ICI၊ Northwich)။

ကိုက်လန်၊ P (၁၉၈၈)၊ *ယုံကြည်စိတ်ချရမှု အတွက် နည်းပညာ၊ အင်ဂျင်နီယာ နှင့် စီမံခန့်ခွဲမှု* (အလုပ်သင် ခန်းမ)။ King, R. and Hirst, R. (1998) *လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် ဘုရင်၏ဘေးကင်းရေး*၊ 2nd ed. (elevier)။ Kletz၊ TA (1977a) *New Scientist* (မေလ 12) 320.

ကျွန်ုပ်တို့ မည်သို့ အန္တရာယ်ပြုသင့်သနည်း။

ကလက်ဇ်၊ T. တစ် (၁၉၇၇ခ) *ဟိုက် Proc* ၅၆ (မေ) ၂၀၇။ အကဲဖြတ်ပါ။ အန္တရာယ် ၌ အပင် ဒီဇိုင်း။

ကလက်ဇ်၊ T. တစ် (၁၉၈၄)၊ *ဈေးသက်သာ၊ ပိုလုံခြုံတယ်။ အပင်များ သို့မဟုတ် စည်းစိမ်ဥစ္စာ နှင့် ဘေးကင်းရေး မှာ အလုပ်* (အဖွဲ့အစည်း ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ၊ လန်ဒန်)။

ကလက်ဇ်၊ T. တစ် (၁၉၉၉က) *HAZOP နှင့် ဟာဇန်*၊ 4th ed (တေလာ နှင့် ဖရန်စစ်)။

ကလက်ဇ်၊ T. တစ် (၁၉၉၉ခ) *HAZOP နှင့် HAZAN- ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှု အန္တရာယ်များ* (Institution of Chemical Engineers, London)။

Kletz၊ TA နှင့် ဈေးသက်သာသော၊ TA (1998) *မွေးရာပါ ပိုလုံခြုံသောဒီဇိုင်းအတွက် လက်စွဲစာအုပ်*၊ 2nd ed. (တေလာနှင့် ဖရန်စစ်)။

Lawley, HG (1974) *ဆုံးရှုံးမှု ကာကွယ်ရေး* အမှတ် 8 (AIChE) 105. စွမ်းဆောင်ရည် လေ့လာမှုများနှင့် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။

Lees၊ FP (1976) *Inst Chem Eng Sym Ser* . အမှတ်စဉ် 47၊ 73။ ကိရိယာ ချိုယွင်းမှု အချက်အလက် သုံးသပ်ချက်။ လီး၊ F P (၂၀၀၄)၊ *ဆုံးရှုံးမှု ကာကွယ်ရေး ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း*၊ ၃ ed.၊ ၂ အတွဲ။၊ ၎။ မန်နန် (ed.)

(Butterworth- Heinemann)။

လူးဝစ်၊ ဃ။ ည။ (၁၉၇၉က) *AIChE ဆုံးရှုံးမှု ကာကွယ်ရေး စာတမ်းဖတ်ပွဲ၊ ဟူစတန်၊* (ဧပြီ)။ ဟိ မွန် မီး၊ ပေါက်ကွဲမှုနှင့် အဆိပ်သင့်မှု အညွှန်းကိန်း- Dow အညွှန်းကိန်း ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု။

လူးဝစ်၊ ဃ။ ည။ (၁၉၇၉ခ) *ဆုံးရှုံးမှု ကာကွယ်ရေး* မရှိ ၁၃ (AIChE) ၂၀။ ဟိ မွန် မီး၊ ပေါက်ကွဲမှု အပင်အပြင်အဆင်နှင့် အကွာအဝေးအတွက် အဆိပ်အတောက်ညွှန်းကိန်းကို သက်ရောက်သည်။

Lewis၊ RJ (2004) *Sax ၏ အန္တရာယ်ရှိသော ပစ္စည်းများ၏ အန္တရာယ်ရှိသော ဂုဏ်သတ္တိများ*၊ 11th ed. (Wiley)။ Lowrance၊ WW (1976) *၏ လက်ခံနိုင်သော အန္တရာယ်* (W. Kaufmann)။

မက်မီလန်၊ တစ် (၁၉၉၈)၊ *လျှပ်စစ် တပ်ဆင်မှုများ ၌ အန္တရာယ်ရှိသော နယ်မြေများ* (Butterworth-Heinemann)။ Marshall, VC (1987) *Major Chemical Hazards* (Ellis Horwood)။

မာရှယ်၊ v. ဂ။ နှင့် ရူဟီမန်း၊ ၎။ (၂၀၀၀)၊ *အခြေခံအချက်များ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရေး* (အဖွဲ့အစည်း ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ၊ လန်ဒန်)။

Mathews၊ T. (၁၉၈၄)၊ *Chem Engr၊ လန်ဒန် မရှိ ၄၀၆* (ဩဂုတ်လမှစက်တင်ဘာ) ၂၁။

ပေါက်ကြားလာသည်။ discs များ over-pressure protection အတွက်။

မန်ဒိုဇာ၊ v. A.၊ စမိုလင်စကီး၊ v. ဂျီ၊ နှင့် စထရိတ်ဇ်၊ ည။ F (၁၉၉၈)၊ *ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် Proc* ၇၇(၁၀)၊

၆၃။
လုပ်ပါ။ သင်၏ မီးတောက် ဖမ်းဆီးသူများ ပေးသည်။ လုံလောက်ပါတယ်။ အကာအကွယ်?
Moore၊ တစ် (၁၉၈၄)၊ *Chem Engr၊ လန်ဒန်* မရှိ ၄၀၇ (အောက်တိုဘာ) ၁၃။ ဖိအား သက်သာစေခြင်း။ စနစ်များ။
Morley၊ PG (1989a) *Chem Engr၊ လန်ဒန်* အမှတ် 463 (ဩဂုတ်လ) 21. ဓာတ်ငွေ့ခွန်အတွက် ဖိအားဘေးကင်းရေး အဆို့ရှင်များ။
Morley၊ PG (1989b) *Chem Engr၊ လန်ဒန်* အမှတ် 465 (အောက်တိုဘာ) 47. မှိတ်တုတ်မှိတ်တုတ် အရည်ခွန်အတွက် ဖိအားဘေးကင်းရေး အဆို့ရှင်များ။
Munday, G. (1976) *Chem Engr, London* No. 308 (April) 278. Unconfined vapor explosions.
Murphy, G. (1993) *စီမံဆောင်ရွက်ခြင်း* (နိုဝင်ဘာ) 6. တိတ်ဆိတ်သောဘဝသည် လှုပ်ရှားမှုများစွာဖြင့် အဆုံးသတ်သည်။
Napier၊ DH နှင့် Russell၊ DA (1974) *Proc First Int Sym on Loss Prevention (Elsevier)* ။ အန္တရာယ် အကဲဖြတ်ခြင်း။ နှင့် ဝေဖန် ကန့်သတ်ချက်များ ဆက်စပ် ရန် အငြိမ် လျှပ်စစ်မီး ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် လုပ်ငန်းများ။
ပါကင်ဆန်၊ ည။ ဂ။ (၁၉၇၉)၊ *Inst Chem Eng Sym ဒီဇိုင်း ၇၉* ၊ K1။ အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ အပင် ဖိအား ကယ်ဆယ်ရေး စနစ်များ။
Pitblado, RM, Shaw, SJ, and Sevens, G. (1990) *Inst Chem Eng Sym Ser* . နံပါတ် 120၊ 51။ SAFETI အန္တရာယ် အကဲဖြတ်မှု ပက်ကေ့ချ်နှင့် ဖြစ်ရပ်လေ့လာမှု လျှောက်လွှာ။
Pratt, T. ဇ (၁၉၉၉)၊ *Electrostatic မီးခိုးများ ၏ မီးလောင်မှုနှင့် ပေါက်ကွဲမှုများ* (AIChE)။

Prugh, RN (1980) *Chem Eng Prog* ။ 76 (ဇူလိုင်) 59. Applications of fault tree analysis.

Ridley, J. (ed.) (2003) *Safety at Work* (Elsevier)။

Rogowski၊ Z ဒဗလျူ။ (၁၉၈၀)၊ *Inst Chem Eng Sym* ဆာ မရှိ ၅၈၊ ၅၃။ မီးလျှံ ဖမ်းဆီးသူများ ၌ စက်မှုလုပ်ငန်း။

Stamatis၊ ဃ။ ဇ (၁၉၉၅)၊ *ပျက်ကွက်ခြင်း။ မုဒ် နှင့် သက်ရောက်မှု သုံးသပ်ချက်- FMEA ထံမှ သီအိုရီ ရုန်ကွပ်မျက်ခြင်း။*

(ASQC အရည်အသွေး စာနယ်ဇင်း)။

တေလာ၊ ခ T. et အယ်လ်။ (၂၀၀၀)၊ *HAZOP- တစ် လမ်းညွှန် ရုန် အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်* (အဖွဲ့အစည်း ၏ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ၊ လန်ဒန်)။

USAEC။(၁၉၇၅) *ဓာတ်ပေါင်းဖို ဘေးကင်းရေး လေ့လာ* ၊ ရေဆေး- ၁၄၀၀ (ယူနိုက်တက် တိတ် ပြည်တော်သာ စွမ်းအင် ကော်မရှင်)။ Wells, GL (1980) *Safety in Process Plant Design* (Chemical Engineers)။

ဝဲလ်၊ ဆ ဌ။ (၁၉၉၆)၊ *အန္တရာယ် သက်သေခံခြင်း။ နှင့် အန္တရာယ် အကဲဖြတ်ခြင်း။* (အဖွဲ့အစည်း ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ)။

ဝဲလ်၊ ဆ ဌ။ (၁၉၉၇)၊ *မေဂျာ အန္တရာယ်များ နှင့် သူတို့ရဲ့ စီမံခန့်ခွဲမှု* (အဖွဲ့အစည်း ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ)။

ကျမ်းကိုးစာရင်း

နောက်ထပ် စာဖတ်ခြင်း။ on လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရေး-

Croner ၏ အန္တရာယ်ရှိသောကုန်ပစ္စည်းများ ဘေးကင်းရေးအကြံပေး (ခရိုနာ)။

အဘိဓာန် ၏ ဝတ္ထုများ နှင့် ဓာတု သက်ရောက်မှု (RCS)။

လက်ချောင်းများ၊ အမ် (ed.) (၂၀၀၂)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ အန္တရာယ်ရှိသော ပစ္စည်းများ ဖိတ်တယ်။ နှင့် နည်းပညာ* (McGraw- Hill)။

Ghaival, S. (ed.) (2004) *Tolley's Health and Safety at Work Handbook* (Tolley Publishing)။

ဂျွန်ဆင်၊ R ဒဗလျူ။ ရှု၊ ၎။ ဒဗလျူ။ နှင့် Unwin၊ ၎။ ဃ။ (၂၀၀၃)၊ *မရှိမဖြစ် အလေ့အကျင့်များ အတွက် စီမံခန့်ခွဲခြင်း။*

ဓာတု တုံ့ပြန်မှု အန္တရာယ်များ (CCPS၊ အမေရိကန် စက်မှုတက္ကသိုလ် ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ)။

Kletz၊ TA (1991) *ဘေးကင်းမှုအတွက် အပင်ဒီဇိုင်း- အသုံးပြုသူ အဆင်ပြေစေသော နည်းလမ်း* (Hemisphere Books)။ Martel, B. (2000) *Chemical Risk Analysis* (အင်္ဂလိပ်ဘာသာပြန်) (Penton Press)။

Redmilla၊ အက်ဖ်၊ Chudleigh၊ အမ်၊ နှင့် Catmur၊ ည။ (၁၉၉၉)၊ *စနစ်များ ဘေးကင်းရေး- HAZOP နှင့် ဆော့ဖ်ဝဲလ် HAZOP* (Wiley)။

RSC (၁၉၉၁ ခုနှစ်) *အဘိဓာန် ၏ ဝတ္ထုများ နှင့် သူတို့ရဲ့ အကျိုးသက်ရောက်မှုများ* ၊ ၅ vols (တော်ဝင် လူ့အဖွဲ့အစည်း ၏ ဓာတုဗေဒ)။ စမစ်၊ ဃ။ ည။ (၂၀၀၁)၊ *ယုံကြည်စိတ်ချရမှု၊ ထိန်းသိမ်းနိုင်မှု နှင့် အန္တရာယ်—လက်တွေ့ နည်းလမ်းများ အတွက် အင်ဂျင်နီယာများ* ၊ ၆ ရက်နေ့ ed (elevier)။

အမေရိကန် စံနှုန်းများ နှင့် ဥပဒေများ

API ထုတ်ဝေခြင်း။ ၂၀၃၀ (၁၉၉၈)၊ လျှောက်လွှာ ၏ ရေ မှုတ် စနစ်များ အတွက် မီး ရေနုံလုပ်ငန်းတွင် အကာအကွယ်၊ 2nd ed (American Petroleum Institute)။

API ထုတ်ဝေခြင်း 2218 (1999) ရေနုံနှင့် ရေနုံဓာတုဗေဒ ပြုပြင်ခြင်းစက်ရုံများတွင် မီးခံခြင်းအလေ့အကျင့်များ။ 2nd ed (American Petroleum Institute)။

API Recommended Practice 14c (2001) ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအတွက် အကြံပြုထားသော အလေ့အကျင့်၊ တပ်ဆင်ခြင်း။ နှင့် စမ်းသပ်ခြင်း ၏ အခြေခံ မျက်နှာပြင် ဘေးကင်းရေး စနစ်များ အတွက် ကမ်းလွန် ထုတ်လုပ်မှုပလက်ဖောင်းများ (အမေရိကန်ရေနုံအင်စတီကျု)။

API Recommended Practice 500 (1997၊ R-2002) အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်းအတွက် အကြံပြုထားသော အလေ့အကျင့် ၏ နေရာများ အတွက် လျှပ်စစ် တပ်ဆင်မှုများ မှာ ရေနုံ အဆောက်အဦများ Class I Division 1 နှင့် Division 2 အဖြစ် ခွဲခြားထားသည်။ (American Petroleum Institute)။

API Recommended Practice 505 (1997) ၏ အမျိုးအစားခွဲခြင်းအတွက် အကြံပြုထားသည်။ နေရာများ အတွက် လျှပ်စစ် တပ်ဆင်မှုများ မှာ ရေနုံ အဆောက်အဦများ ခွဲခြားထားသည်။ အဖြစ် အတန်း I Zone 0၊ Zone 1 နှင့် Zone 2. (American Petroleum Institute)။

API အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့် ၂၀၀၁ (၂၀၀၅)၊ မီး အကာအကွယ် ၌ သန့်စင်မှု။ ၈ ရက်နေ့ ed (American Petroleum Institute)။

API အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့် ၂၀၀၃ (၁၉၉၈)၊ အကာအကွယ် ဆန့်ကျင်ဘက် မီးစက်များ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထွက် တည်ငြိမ်သော၊ လျှပ်စီးကြောင်းနှင့် လေလွင့်နေသော ရေစီးကြောင်းများ။ 6th ed (American Petroleum Institute)။

API အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့် ၂၂၀ (၂၀၀၀)၊ မီးလျှံ ဖမ်းဆီးသူများ အတွက် အပေါက်တွေ ၏ ကန်များ ရေနုံထွက်ပစ္စည်း သိုလှောင်ခြင်း။ 3rd ed (American Petroleum Institute)။

ASME Boiler နှင့် Pressure Vessel Code Section VIII (2004) တွင် ဖိအားရေယာဉ်များ တည်ဆောက်မှုဆိုင်ရာ စည်းမျဉ်းများ။ (ASME International)။

ASTM D92 (၂၀၀၅)၊ စံ စမ်းသပ် နည်းလမ်း အတွက် မီး နှင့် flash အမှတ်များ အားဖြင့် Cleveland အဖွင့်ခွက်စမ်းသပ်သူ။ (ASTM နိုင်ငံတကာ)။

ASTM D93 (၂၀၀၂)၊ စံ စမ်းသပ် နည်းလမ်းများ အတွက် flash အမှတ် အားဖြင့် Pensky-Martens အပိတ်ခွက်စမ်းသပ်သူ။ (ASTM နိုင်ငံတကာ)။

NFPA 30 (2003) မီးလောင်လွယ်ပြီး လောင်ကျွမ်းနိုင်သော အရည် ကုဒ်။ (National Fire Protec- tion Association)။

NFPA ၄၉ (၁၉၉၄)၊ အန္တရာယ်ရှိသော ဓာတုပစ္စည်းများ ဒေတာ။ (အမျိုးသားမီးဘေးကာကွယ်ရေး အသင်း)။ NFPA 70 (2006) အမျိုးသားလျှပ်စစ်ကုဒ်။ (အမျိုးသားမီးဘေးကာကွယ်ရေးအသင်း)။ NFPA 70B (၂၀၀၆)၊ အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့် အတွက် လျှပ်စစ် ပစ္စည်းကိရိယာ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု။ (အမျိုးသား မီး အကာအကွယ် အသင်း)။

NFPA 70H (၂၀၀၅)၊ အမျိုးသား လျှပ်စစ် ကုဒ် လက်စွဲစာအုပ်။ 10 ရက်နေ့ ed (အမျိုးသား မီးဘေးကာကွယ်ရေးအသင်း)။

NFPA ၇၇ (၂၀၀၀)၊ အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့် on အငြိမ် လျှပ်စစ်။ (အမျိုးသား မီး ကာကွယ်ရေးအသင်း)။

NFPA ၄၉၁ (၁၉၉၇)၊ လမ်းညွှန် ရန် အန္တရာယ်ရှိသော ဓာတုဗေဒ တုံ့ပြန်မှုများ။ (အမျိုးသား မီး ကာကွယ်ရေး အသင်း)။

NFPA ၄၉၅ (၂၀၀၆)၊ ပေါက်ကွဲစေတတ်သော ပစ္စည်းများ ကုဒ်။ (အမျိုးသား မီး ကာကွယ်ရေး အသင်း)။

NFPA 496 (2003) လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများအတွက် သန့်စင်ပြီးဖိအားပေးထားသော အကာအရံများအတွက် စံ။ (အမျိုးသားမီးဘေးကာကွယ်ရေးအသင်း)။

NFPA 497 (2004) မီးလောင်လွယ်သောအရည်များ၊ ဓာတ်ငွေ့များ သို့မဟုတ် အခိုးအငွေ့များ အမျိုးအစားခွဲခြင်းနှင့် ဓာတုဗေဒလုပ်ငန်းစဉ်များရှိ

လျှပ်စစ်တပ်ဆင်မှုအတွက် အန္တရာယ်ရှိသော (အမျိုးအစားခွဲခြား) တည်နေရာများအတွက် အကြံပြုထားသော အလေ့အကျင့်။ (အမျိုးသားမီးဘေးကာကွယ်ရေးအသင်း)။

NFPA 654 (2006) မှ မီးနှင့် ဖုန်မှုန့်များ ပေါက်ကွဲခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် စံနှုန်း၊ လောင်ကျွမ်းနိုင်သော အမှုန်အမွှားအစိုင်အခဲများ ထုတ်လုပ်ခြင်း၊ စီမံဆောင်ရွက်ခြင်းနှင့် ကိုင်တွယ်ခြင်း။ (အမျိုးသားမီးဘေးကာကွယ်ရေးအသင်း)။

NFPA 750 (2006) ရေခိုးရေငွေ့ ကာကွယ်ရေး စနစ်များဆိုင်ရာ စံ။ (အမျိုးသားမီးဘေးကာကွယ်ရေးအသင်း)။

OSHA Standard 29 CFR 1910 (2007) Subpart L. မီးဘေးကာကွယ်ရေး။

OSHA စံ ၂၉ CFR 1910.95 (2007) လုပ်ငန်းခွင် ဆူညံသံ ထိတွေ့မှု။

OSHA စံ ၂၉ CFR ၁၉၁၀.၁၁၉ (၂၀၀၇)၊ လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရေး စီမံခန့်ခွဲမှု ၏ အလွန်အန္တရာယ်ရှိသောဓာတုပစ္စည်းများ။

OSHA စံ ၂၉ CFR ၁၉၁၀.၃၀၇ (၂၀၀၇)၊ အပိုင်းခွဲ ၎။ လျှပ်စစ်။
OSHA စံ ၂၉ CFR ၁၉၁၀.၁၀၉၆ (၂၀၀၇)၊ အိုင်းယွန်းခြင်း။ ဓာတ်ရောင်ခြည်။
OSHA စံ ၂၉ CFR ၁၉၁၀.၁၂၀၀ (၂၀၀၇)၊ အန္တရာယ် ဆက်သွယ်ရေး။

9.11. အမည်စာရင်း

		အတိုင်းအတာများ ၌ MLT
¤	ဝယ်လိုအားနှုန်း (ဘေးကင်းရေးစနစ် စတင်လုပ်ဆောင်သည့် တစ်နှစ်လျှင် အကြိမ်အရေအတွက်)	T ¯ ¹ –
f	အပိုင်းပိုင်း သေပြီ။ အချိန် (ဖြစ်နိုင်ခြေ အဲဒါ ဘေးကင်းရေး စနစ်သည် မလှုပ်ရှားတော့ပါ။)	T ¯ ¹ T ¯ ¹
h	ဟာဇက် နှုန်း (ဖြစ်နိုင်ခြေ အဲဒါ a အန္တရာယ်ရှိသော အခြေအနေရှိပါသည်)	
l	ပျက်ကွက်ခြင်း။ နှုန်း (နံပါတ် ၏ အခါသမယ နှုန်း လုံခြုံရေးစနစ် ချို့ယွင်းချက် ဖြစ်ပေါ်လာသည့်နှစ်၊	
t	စမ်းသပ် ကာလ	T

9.12. ပြဿနာများ

9.1. မီးလောင်လွယ်သော အရည်များ သိုလှောင်ရာတွင် အရည်မျက်နှာပြင်အထက် အငွေ့-လေအရောအနှော၏ ပါဝင်မှုသည် မီးလောင်လွယ်သည့် ကန့်သတ်ချက်များအတွင်း ကျရောက်ပါက၊ မျှော့အမိုး၊ တင့်ကား ပါ့ ဖြစ်သုံးတယ်။ သို့မဟုတ် အဆိုပါ တင့်ကား စောင် အတူ အစွမ်းသတ္တိ ဓာတ်ငွေ့။ စစ်ဆေးပါ။ အကယ်၍ အငွေ့ဖွဲ့စည်းမှု အဘို့ လိုက်နာပါ။ အရည် ပါလိမ့်မယ်။ ကြွေကျ ၎င်းတို့၏ မီးလောင်လွယ်သည့်အကွာအဝေးအတွင်း၊ လေထုဖိအားနှင့် 25 8 C တွင်၊

1. Toluene;
2. Acrylonitrile;
3. နိုက်ထရိုဘိုင်ဇင်း;
4. Acetone ။

9.2. တွင်ဖော်ပြထားသော နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်စက်ရုံဓာတ်ပေါင်းဖိုကဏ္ဍအတွက် ပျက်ကွက်-မုဒ်အကျိုးသက်ရောက်မှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို အပြီးသတ်ပါ။ ဥပမာ ၉.၂။ (ဒါက အကောင်းဆုံး သယ်ဆောင် out as a အဖွဲ့ အုပ်စု အရွယ်အစား သုံးမှုခြောက်အထိ လှုပ်ရှားမှု။)

9.3. Dow Fire and Explosion Index ကို ခန့်မှန်းပြီး အောက်ဖော်ပြပါ လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် အန္တရာယ်အဆင့်သတ်မှတ်မှုကို ဆုံးဖြတ်ပါ။

သုံးပါ။ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ဖော်ပြချက် ပေးသည် ၌ နောက်ဆက်တွဲ F နှင့် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက် အဆိုပါ အညွှန်းကို ခန့်မှန်းရန် လိုအပ်သလို ဒီဇိုင်းများ။

1. Ethylhexanol propylene မှ နှင့်ပေါင်းစပ် ဓာတ်ငွေ့၊ F.1;
2. ကလိုရိုဗင်ဇင်း ထံမှ ဘန်ဇင်း နှင့် ကလိုရင်း၊ F.2;
3. မီသိုင်း ethyl ketone ထံမှ 2-butanol၊ F.3;
4. Acrylonitrile ထံမှ propylene နှင့် အမိုးနီးယား၊ F.4;
5. Aniline ထံမှ နိုက်ထရိုဂျင်နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင် F.8

9.4. ဤနေရာတွင်ဖော်ပြထားသော အခန်း 4၊ flowsheet ပုံ 4.2 တွင်ဖော်ပြထားသော နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်စက်ရုံ၏အပိုင်းများအတွက် ပဏာမထိန်းချုပ်မှုအစီအစဉ်ကို ရေးဆွဲပါ။ အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ HAZOP လေ့လာမှုကို အလေ့အကျင့်တစ်ခုပြုလုပ်ပြီး သင်၏ပဏာမထိန်းချုပ်မှု အစီအစဉ်ကို ပြန်လည်ပြင်ဆင်ပါ။

1. အညစ်အကြေး အပူ ဘွိုင်လာ (WHB);
2. Condenser;
3. စုပ်ယူမှု ကော်လံ။

9.5. တစ် ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ ခွဲခြားသည်။ ဘန်ဇင်း ထံမှ တိုလူအီး သုံးပြီး a ထိန်းချုပ်မှု ပုံ 5.27c တွင်ပြသထားသည့်ပုံစံနှင့်ဆင်တူသည်။ အပင် ၏ HAZOP လေ့လာမှုအလေ့အကျင့်တစ်ခုပြုလုပ်ပါ။ အပိုင်း နှင့် ထည့်ပါ။ တစ်ခုခု ကိရိယာတန်ဆာပလာ အဲဒါ သည် လိုအပ်သည်။ ရန် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက် အဆိုပါ အပြည့် P နှင့် I diagram

9.6. လေထုထဲသို့ benzene ထုတ်လွှတ်မှုကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည့် ဖြစ်ရပ်များအတွက် အမှားအယွင်းသစ်ပင်ကို တီထွင်ပါ။ အတွက် အဆိုပါ ပေါင်းခံခြင်း အပိုင်း ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ၌ ပြဿနာ ၉.၅။

9.7. စာရင်း အဆိုပါ ပစ္စည်းများ' သဟဇာတမဖြစ် ပြဿနာများ သင် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သတိထားပါ။ ၏ ၌ ကိုင်တွယ်သောအပင်များ

1. ဟိုက်ဒရိုဂျင် ပါအောက်ဆိုဒ်;
2. အီသလင်း အောက်ဆိုဒ်;
3. လိုရင်း;
4. အမိုးနီယမ် နိုက်ထရိတ်;
5. စတီရင်း။

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

10 စက်ပစ္စည်းရွေးချယ်မှု၊ သတ်မှတ်ချက်၊ AND ဒီဇိုင်း

အခန်း မာတိကာ

10.1. နိဒါန်း
10.2. ခွဲခွာခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ
10.3. အစိုင်အခဲ ခွဲခွာခြင်း။
10.4. အရည်–အခဲ (အခဲ–အရည်) ခြားနားမှုများ
10.5. ခွဲခွာခြင်း။ ၏ ကွယ် အစိုင်အခဲများ
10.6. အရည်–အရည် ခွဲခွာခြင်း။
10.7. ခွဲခွာခြင်း။ ၏ ကွယ် အရည်
10.8. ဓာတ်ငွေ့–အစိုင်အခဲ ခွဲခွာခြင်း။ (ဓာတ်ငွေ့ သန့်ရှင်းရေး)
10.9. ဓာတ်ငွေ့–အရည် ခြားနားမှုများ
10.10. နှိပ်စက်ခြင်းနှင့် ကြိတ်ခြင်း (Comminution) ပေးရတယ်။
10.11. ရောစပ်ခြင်း။ ပေးရတယ်။
10.12. သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး နှင့် သိုလှောင်မှု ၏ ပစ္စည်းများ
10.13. ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ
10.14. ကိုးကား
10.15. အမည်စာရင်း
10.16. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- ဘယ်လိုလဲ ရန် အရွယ်အစား နှင့် ဒီဇိုင်း ပစ္စည်းကိရိယာ အတွက် အရွယ်အစား၊ ကိုင်တွယ်မှု၊

သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး၊ ရောစပ်ခြင်း၊ အခဲများကို ခွဲထုတ်ခြင်းနှင့် ပြန်လည်ရယူခြင်း။

- ဘယ်လိုလဲ ရန် ဒီဇိုင်း ပစ္စည်းကိရိယာ အတွက် အရည်-အရည် နှင့် အရည်-အငွေ့ဆက်သွယ်ခြင်း။
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ဒီဇိုင်း mixers များ ဓာတ်ပေါင်းဖို များ

10.1. နိဒါန်း

ဟိ ယခင် အခန်းများ ၏ ဒီ စာအုပ် ဖုံးထားသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း- အဆိုပါ ပေါင်းစပ်မှု ၏ အဆိုပါ ပြီးပြည့်စုံသောလုပ်ငန်းစဉ် အဖြစ် တစ်ခု စည်းဝေးပွဲ ၏ ယူနစ်၊ တစ်ခုစီ သယ် ထွက် a သီးခြား လုပ်ငန်းစဉ် စစ်ဆင်ရေး။ ၌ ဒီ နှင့် လိုက်နာပါ။ အခန်းများ၊ အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု၊ သတ်မှတ်ချက်၊ နှင့် ဒီဇိုင်း ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ လိုအပ်သည်။ သယ်ယူသည် ဤလုပ်ငန်းစဉ်၏လုပ်ဆောင်ချက် ယူနစ်များ (ယူနစ် operations) တွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားသည်။ ပို အသေးစိတ်။ ဓာတုလုပ်ငန်းစဉ်များတွင် အသုံးပြုသည့် စက်ကိရိယာများကို နှစ်မျိုးခွဲခြားနိုင်သည်။ အတန်းများ တစ်ဦးတည်းပိုင် နှင့် ကိုယ်ပိုင်မဟုတ်သော။ တစ်ဦးတည်းပိုင် ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ အဲဒီလို အဖြစ် ပန့်များ၊ ကွန်ပရက်ဆာများ၊ စစ်ထုတ်စက်များ၊ centrifuges များနှင့် အခြောက်ခံစက်များကို အထူးကု ကုမ္ပဏီများ က ဒီဇိုင်းဆွဲပြီး ထုတ်လုပ်ပါသည် ။ မူပိုင်မဟုတ်သော စက်ပစ္စည်းများကို အထူးလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် တစ်ခုတည်းသောပစ္စည်းများအဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားခြင်း၊ အတွက် ဥပမာ၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ၊ နှင့် အပူ ငွေလဲသူများ။

အထူးကျွမ်းကျင်သူ စက်ပစ္စည်းထုတ်လုပ်သူ တစ်ဦးမှ မဟုတ်ပါက ဓာတုအင်ဂျင်နီယာကို အလုပ်ခန့်ပါ။ သည် မဟုတ်ဘူး ပုံမှန် ပါဝင်ပါတယ်။ ၌ အဆိုပါ အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း ၏ တစ်ဦးတည်းပိုင် ပစ္စည်းကိရိယာ။ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ၏အလုပ်မှာ အထူးတာဝန်တစ်ခုအတွက် လိုအပ်သော ပစ္စည်းကိရိယာများကို ရွေးချယ်သတ်မှတ်ပေးရမည်ဖြစ်ပါသည်။ ပုံပိုးပေးသော ပစ္စည်းကိရိယာများ သင့်လျော်ကြောင်း သေချာစေရန် ရောင်းချသူများနှင့် တိုင်ပင်ပါ။ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ ပါဝင်နိုင်သည်။ ပြုပြင်မွမ်းမံရာတွင် ရောင်းချသူ၏ ဒီဇိုင်နာများနှင့်အတူ သီးခြားအသုံးချပရိုဂရမ်များအတွက် စံချိန်မီစက်ကိရိယာများ ထည့်သွင်းခြင်း၊ ဥပမာအားဖြင့်၊ စံဥမင်လိုဏ်ခေါင်းတစ်ခု အခြောက်ခံစက် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရုန် ကိုင်တွယ် အမှုန်အမွှား အစိုင်အခဲများ မေ ဖြစ် အဆင်ပြေအောင် ရန် ခြောက်သွေ့ ဓာတုပစ္စည်း အမျှင်များ။

အမျှ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ထောက်ပြသည်။ ထွက် ၌ အခန်း ၁၊ အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ စံ ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ ဖြစ်နိုင်ရင် ကုန်ကျစရိတ် သက်သာမယ်။

ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ ကော်လံများနှင့် အခြားအရာများ သဘော်များကို အထူးပစ္စည်းများအဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်လေ့ရှိသည်။ တစ်ခုအတွက် ပေးထားသော ပရောဂျက်။ အထူးသဖြင့်၊ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်းများသည် တုန်လှုပ်နေသော အကျိတ်နှံဆာကဲ့သို့သော စံချိန်မီ ပစ္စည်း အနည်းအများ အသုံးပြုသည့် နေရာမှလွဲ၍ အများအားဖြင့် ထူးခြားပါသည်။

ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံများ၊ ရေယာဉ်များ၊ နှင့် tubular အပူ ငွေလဲသူများ၊ သို့သော်လည်း မူပိုင်မဟုတ်သော ပစ္စည်းများ၊ ၎င်းသည် ဒီဇိုင်းလုပ်ငန်းတွင် ပါဝင်သည့်ပမာဏကို

လျော့နည်းစေသည်။

''ကိုယ်ပိုင်မဟုတ်သော'' စက်ကိရိယာများ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရာတွင် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ၏ အစိတ်အပိုင်းသည် များသောအားဖြင့် စက်ပစ္စည်းကို ရွေးချယ်ခြင်းနှင့် ''အရွယ်အစား'' ကန့်သတ်ချက်ရှိသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ပေါင်းခံကော်လံတစ်ခု၏ ဒီဇိုင်းတွင်၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် အများအားဖြင့် ပြားအရေအတွက်ကို ဆုံးဖြတ်ပေးလိမ့်မည်။ အဆိုပါ အမျိုးအစား နှင့် ဒီဇိုင်း ၏ ပန်းကန်; အချင်း ၏ အဆိုပါ ကော်လံ; နှင့် အဆိုပါ ရာထူး ၏ ဝင်ပေါက်၊ ထွက်ပေါက်၊ နှင့် တူရိယာ နော်ဇယ်များ။ ဒီ အချက်အလက် ပါ့ထို့နောက် ဖြစ် ကူးစက်၊ ပုံကြမ်းများနှင့် သတ်မှတ်ချက်စာရွက်များဖြင့် အသေးစိတ်ဒီဇိုင်းအတွက် အထူးကျွမ်းကျင်သူစက်မှုဒီဇိုင်းအဖွဲ့ သို့မဟုတ် Fabricator ၏ ဒီဇိုင်းအဖွဲ့ထံသို့။

၌ ဒီ အခန်း အဆိုပါ အလေးပေး သည် ထား on ပစ္စည်းကိရိယာ ရွေးချယ်မှု၊ ပြေတယ်။ ထက် ဖော်ပြပါ စက်ပစ္စည်းအများစုသည် တစ်ဦးတည်းပိုင် ပစ္စည်းဖြစ်သောကြောင့် စက်ပစ္စည်း ဒီဇိုင်း၊ ဒီဇိုင်း နည်းစနစ် တွေဖြစ်ပါတယ်။ ပေးသည် အတွက် အချို့ အထွေထွေ ကိုယ်ပိုင်မဟုတ်သော ပစ္စည်းများ။ တစ် အကျဉ်း ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း ပါဝင်ပါသည်။ စက်ကိရိယာများ၊ ကော်လံများနှင့် အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ၏ အရေးကြီးသော အတန်းအစားနှစ်ခု၏ ဒီဇိုင်းကို အခန်း ၁၁ နှင့် ၁၂ တွင် သီးခြားစီဖော်ပြထားသည်။ စက်ကိရိယာများစွာကို လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုထားပြီး အဓိကအမျိုးအစားများ၏ အတိုချုံးဖော်ပြချက်များကိုသာ ဖော်ပြရန် ဖြစ်နိုင်သည်။ စက်ပစ္စည်းအများစု၏ ဖော်ပြချက်များနှင့် သရုပ်ဖော်ပုံများ သုံးတယ်။ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အမျိုးမျိုး လက်စွဲစာအုပ်များ ပယ်ရီ et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)၊ Schweitzer (၁၉၉၇) နှင့် Walas (၁၉၉၀)။ နည်းပညာဆိုင်ရာ စာနယ်ဇင်းများတွင် စက်ပစ္စည်းထုတ်လုပ်သူများ၏ ကြော်ငြာများကို လေ့လာသင့်သည်။ ရောင်းချသူများ၏ ကတ်တလောက်များ၏ ကိုယ်ရေးကိုယ်တာ ဖိုင်တစ်ခုကို တည်ဆောက်ခြင်းသည် ထိုက်တန်ပါသည်။ ရန် ဖြည့်စွက်စာ အဲဒါတွေ အဲဒါ မေ ဖြစ် ကျင်းပသည်။ ၌ a ခိုင်မာ၏။ စာကြည့်တိုက်။ ၌ အဆိုပါ ယူနိုက်တက်

ကူးသန်းရောင်းဝယ်ရေးအဖွဲ့အစည်းတစ်ခုဖြစ်သည့် Technical Indexes Ltd.၊ Kingdom သည် ထုတ်လုပ်သူ 3,000 ကျော်နှင့် လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာပစ္စည်းများကို ပေးသွင်းသူများထံမှ မိုက်ခရိုဖလင်အချက်အလက်များပါရှိသော *လုပ်ငန်းစဉ်အင်ဂျင်နီယာညွှန်းကိန်းကို ထုတ်ပြန်သည်*။

ဒီဇိုင်းရေးဆွဲခြင်းနှင့် လုပ်ဆောင်ခြင်း၏ လုပ်ဆောင်မှုကို အခြေခံသော သိပ္ပံနည်းကျ သဘောတရားများနှင့် သီအိုရီများ ပစ္စည်းကိရိယာ ဖုံးလွှမ်းထားသည်။ ၌ ရစ်ချတ်ဆန် et အယ်လ်။ (၂၀၀၂)၊ နှင့် အခြား လက်စွဲစာအုပ်များ။

10.2. ခွဲထွက်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ

အခန်း 1 တွင် ဆွေးနွေးခဲ့သည့်အတိုင်း ဓာတုဖြစ်စဉ်များသည် အခြေခံအားဖြင့် တုံ့ပြန်မှုအဆင့်များနောက်တွင် ပါဝင်ပါသည်။ အားဖြင့် ခွဲခွာခြင်း အဆင့်များ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကွဲကွာ နှင့် သန့်စင်သည်။

အဆင့်များကို ခွဲထုတ်ရန် အဓိကအသုံးပြုသည့် နည်းပညာများနှင့် အဆင့်များအတွင်း အစိတ်အပိုင်းများ ဖြစ်ကြသည်။ စာရင်းပေးထားသည်။ ၌ စားပွဲ ၁၀.၁ နှင့် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ ကဏ္ဍများ ၁၀.၃ ရန် ၁၀.၉။

10.3. အစိုင်အခဲ ခွဲခွာမှုများ

မလိုလားအပ်သောပစ္စည်းများနှင့် အရွယ်အစား အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်း (သို့) အစိုင်အခဲကုန်ကြမ်းများနှင့် ထုတ်ကုန်များကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန်အတွက် လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် စက်ပစ္စည်းများ လိုအပ်ပါသည်။

ဟိ ပစ္စည်းကိရိယာ သုံးတယ်။ အတွက် အစိုင်အခဲ-အစိုင်အခဲ ခွဲခွာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အဓိကအားဖြင့် အဆိုပါ သတ္တုဓာတ် လုပ်ဆောင်ခြင်း။ နှင့် သတ္တုဗေဒ စက်မှုလုပ်ငန်း အတွက် အဆိုပါ အကျိုးပြုခြင်း။ (အဆင့်မြှင့်တင်ခြင်း) ၏ သတ္တုရိုင်းများ ဟိ နည်းပညာများ သုံးတယ်။ မှီခို on ကွဲပြားမှုများ ၌ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ၊ ပြေတယ်။ ဓာတုဗေဒထက်၊ သတ္တိ၊ သို့သော်လည်း ဓာတုဗေဒ ဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများ မေ ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် မြှင့်တင်ရန် ခွဲခွာခြင်း ဟိ ကျောင်းအုပ် နည်းပညာများ သုံးတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၀.၁; ဒါတွေ နည်းပညာများ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရွေးချယ်ရန် အဆိုပါ အမျိုးအစားများ ၏ လုပ်ငန်းစဉ်များ များပါတယ်။ ရန် ဖြစ် သင့်လျော်သည်။ အတွက် a အထူးသဖြင့် ပစ္စည်း နှင့် အရွယ်အစား အပိုင်းအခြား။ လုပ်အား စရိတ်ကြီးမြင့်မှုကြောင့် ပစ္စည်းကို ပုံပန်းသဏ္ဌာန်ဖြင့် စီခွဲခြင်းမှာ ယခုအခါတွင်

ရှားပါးလာပါသည်။

10.3.1. စိစစ်တယ်။ (ဆန်ခါ)

အရွယ်အစားအလိုက် အမှုန်အမွှားများကို ခွဲထုတ်သည်။ ၎င်းတို့၏ အဓိက အသုံးချမှုမှာ ကုန်ကြမ်းနှင့် ထုတ်ကုန်များကို အရွယ်အစား အပိုင်းအခြားများအဖြစ် အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်းဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့ကို အမှိုက်များ (ပိုကြီးပြီး အရွယ်အစား သေးငယ်သော ညစ်ညမ်းမှု) ဖယ်ရှားခြင်းနှင့် ရေလောင်းခြင်းအတွက်လည်း အသုံးပြုပါသည်။ အမှုန်အမွှား အရွယ်အစား ကျယ်ပြန့်သော အမှုန်အမွှားများ မှသည် ကျောက်တုံးကြီးများအထိ စက်မှုဇုန်ထုတ် ကိရိယာများကို အသုံးပြုပါသည်။ သေးငယ်သောအမှုန်များအတွက် ယက်ထည် သို့မဟုတ် ဝါယာကြိုးစခရင်များကို အသုံးပြုသည်။ နှင့် ပိုကြီးသောအရွယ်အစားများအတွက် သတ္တုပြားများ သို့မဟုတ် အကွက်များ။

မျက်နှာပြင် အရွယ်အစားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ ၌ နှစ်ခု နည်းလမ်းများ- အားဖြင့် a ကွက် အရွယ်အစား နံပါတ် အတွက် သေးငယ်သည်။ အရွယ်အစားများ နှင့် အားဖြင့် အမှန်တကယ် အရွယ်အစား ၏ ဖွင့်လှစ်ခြင်း။ ၌ အဆိုပါ မျက်နှာပြင် အတွက် အဆိုပါ ပိုကြီးတယ်။ အရွယ်အစားများ ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ အများအပြား mesh အရွယ်အစားအတွက် အသုံးပြုသည့် မတူညီသော စံနှုန်းများနှင့် အသုံးပြုထားသော သီးခြားစံနှုန်းများကို ကိုးကားရန် အရေးကြီးပါသည်။ ဘယ်တော့လဲ သတ်မှတ်ခြင်း။ မူန် အရွယ်အစား အပိုင်းအခြားများ အားဖြင့် ကွက် အရွယ်အစား။ ၌ အဆိုပါ ယူနိုက်တက် တိတ် သင့်လျော်သော ASTM စံနှုန်းများကို အသုံးပြုသင့်သည်- ASTM E11။ အမျိုးမျိုးသောနိုင်ငံတကာအဆင့်မီ ဆန်ခါကွက်အရွယ်အစားများကို Richardson et al တွင် နှိုင်းယှဉ်ဖော်ပြထားသည်။ (၂၀၀၂)။

ကိရိယာကို ကျော်လွန်၍ တပ်ဆင်ထားသော စခရင်များဖြစ်သည်။ စီးဆင်းမှုကို စိစစ်ပါ။ ပုံမှန်အားဖြင့် ဒီ အမျိုးအစား "ဂရစ်ဇ်လီ" မျက်နှာပြင်များ၊ ဘယ်ဟာ ရှိရေး

စားပွဲ ၁၀.၁။ ခွဲခွာခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ
နံပါတ်များ ကိုကိုးကား အပိုင်းများ ဤအခန်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ၌ ကွင်းစကွင်းပိတ်တွေဖြစ်ပါတယ်။ ပိုင်းခြားရန်အသုံးပြုသည်။ ဖျက်သိမ်း
အစိတ်အပိုင်းများ (ဖြေရှင်းချက်)။ ဝေါဟာရတွေက အဓိက အ သေးအဖွဲ အစိတ်အပိုင်း လျှောက်ထားရန်သာ
ဘယ်မှာမှမတူဘူး။ အဆင့် များ ရန် ဖြစ် ကွဲကွာ၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ မဟုတ်ဘူး ရန် အဲဒါတွေ on အဆိုပါ
ထောင့်ဖြတ် ။

		အသေးအဖွဲ အစိတ်အပိုင်း					
		အစိုင်အခဲ		အရည်		ဓာတ်ငွေ့/အငွေ့	
MAJOR COMPONENT	၎ဒီ	စီခြင်း။	၁၀.၃	နိုပ်တယ်။	၁၀.၄.၅	နိုပ်စက်ခြင်း	10.10
		စိစစ်တယ်။	၁၀.၃.၁	အခြောက်ခံခြင်း။	၁၀.၄.၆	အပူပေး	-
		Hydrocyclones	၁၀.၃.၂				
		အမျိုးအစားခွဲခြားသည်။	၁၀.၃.၃				
		ဂျစ်များ	၁၀.၃.၄				
		စားပွဲများ	၁၀.၃.၅				
		Centrifuges များ	၁၀.၃.၆				
		သိပ်သည်းတယ်။ မီဒီယာ	၁၀.၃.၇				
		Flotation	၁၀.၃.၈				
		သံလိုက်	၁၀.၃.၉				
		Electrostatic	၁၀.၃.၁၀				
	၎၅ iid	အထူများ	၁၀.၄.၁	Decanters များ	၁၀.၆.၁	(Stripping)	အတွဲ ၂
		ရှင်းလင်းချက်များ	၁၀.၄.၁	Coalescers များ	၁၀.၆.၃		
		Hydrocyclones	၁၀.၄.၄	(ပျော်ရည် ထုတ်ယူခြင်း)	၁၀.၇.၁		
		စီစစ်ခြင်း။	၁၀.၄.၂	(ပေါင်းခံခြင်း)	အခန်း ၁၁		
		Centrifuges များ	၁၀.၄.၃	(စုပ်ယူမှု)	အတွဲ ၂		
		(ရေခဲကျောက်များ)	၁၀.၅.၂	(အိုင်း လဲလှယ်)	အတွဲ ၂		
		(ရေငွေ့ဖုံ)	၁၀.၅.၁				
	ဆ ခ ၁ ဒ့	ဆွဲငင်အား ဂါထာ	၁၀.၈.၁	ခွဲထုတ်ခြင်း။ ရေယာဉ်များ	၁၁.၉	(စုပ်ယူမှု)	ထုထည် ၂
		လှုပ်မိုးခြင်း။ ဂါထာ	၁၀.၈.၂	ထွက်ခွာခြင်း။ pads	၁၀.၉	(စုပ်ယူမှု)	ထုထည် ၂
		ဆိုင်ကလုန်း	၁၀.၈.၃	ဆိုင်ကလုန်း	၁၀.၈.၃		
		စစ်ထုတ်မှုများ	၁၀.၈.၄	စွတ် ပွတ်တိုက်သူများ	၁၀.၈.၅		
		စွတ် ပွတ်တိုက်သူများ	၁၀.၈.၅	Electrostatic မိုးရေခံစက်များ	၁၀.၈.၆		
		Electrostatic မိုးရေခံစက်များ	၁၀.၈.၆				

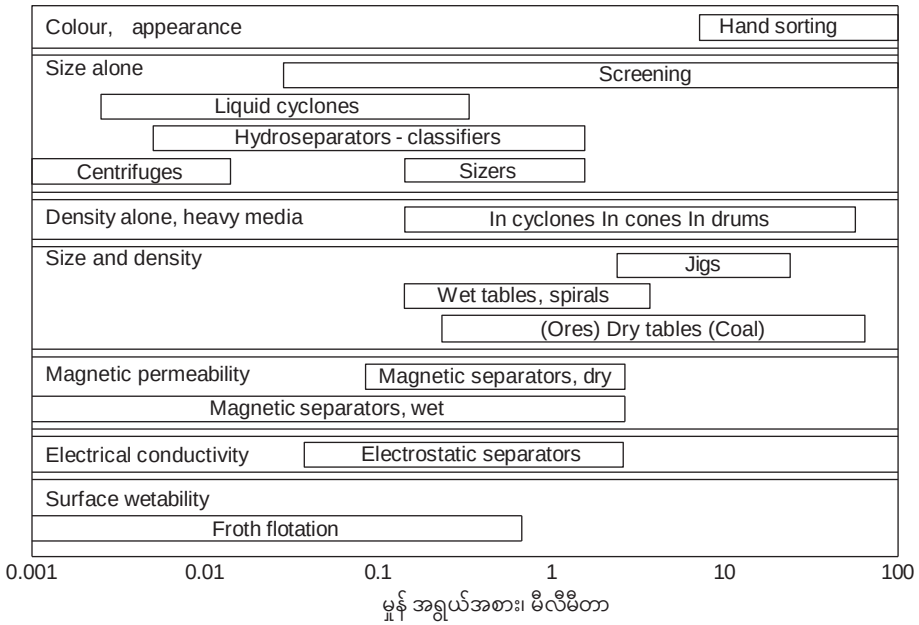
အညီအမျှ နေရာယူထားသော မျဉ်းပြိုင်ဘားတန်းများ၏ အတန်းများ နှင့် ''ဦးရေပြား'' ကို အကြီးစား ဖယ်ရှားရန် အသုံးပြုသည့် ကြိတ်ခွဲရန်အတွက် အစာထဲတွင် ကျောက်တုံးများ။

ဖန်သားပြင်ပေါ်ရှိ ပစ္စည်းကို လှုပ်ခါပြီး သယ်ယူရာတွင် အသုံးပြုသည့် ရွှေ့လျားမှု အမျိုးအစားအလိုက် ဒိုင်နမစ် စစ်ဆေးမှု ကိရိယာကို အမျိုးအစား ခွဲခြားနိုင်သည်။ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် အသုံးပြုသည့် အဓိကအမျိုးအစားများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

တုန်ခါခြင်းစခရင်မ□□□ - အလျားလိုက်နှင့် စောင်းထားသော မျက်နှာပြင်များ (1000 မှ 7000

Hz) ဖြင့် တုန်ခါနေသည်။ စွမ်းဆောင်ရည်မြင့်မားသော ယူနစ်များ ၊ ကောင်းမွန်သော ပိုင်းခြားနိုင်စွမ်းရှိသော၊ ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် a ကျယ်ပြန့်သည်။ အပိုင်းအခြား ၏ မူန် အရွယ်အစားများ

Oscillating screens : တုန်ခါသည့်ဖန်သားပြင်များ (100–400 Hz) ထက် ပိုနိမ့်သော ကြိမ်နှုန်းဖြင့် လုပ်ဆောင်သည်



ပုံ 10.1 ။ တစ် မှုန် အရွယ်အစား ရွေးချယ်မှု လမ်းညွှန် ရုန် အစိုင်အခဲ-အစိုင်အခဲ ခွဲခွာခြင်း နည်းပညာများ နှင့် စက်ပစ္စည်း (Robert et al. 1971 ပြီးနောက်)။

အပြန်အလှန်အသုံးပြုသည့် ဖန်သားပြင်များ - တုန်ခါသောရွေ့လျားမှုဖြင့် လုပ်ဆောင်သည်၊ ကြိမ်နှုန်းနည်းသော ရှည်လျားသောလေဖြတ်ခြင်း (20-200 Hz) အရွယ်အစား ခွဲခြားရ သယ်ဆောင်ရာတွင် အသုံးပြုသည်။

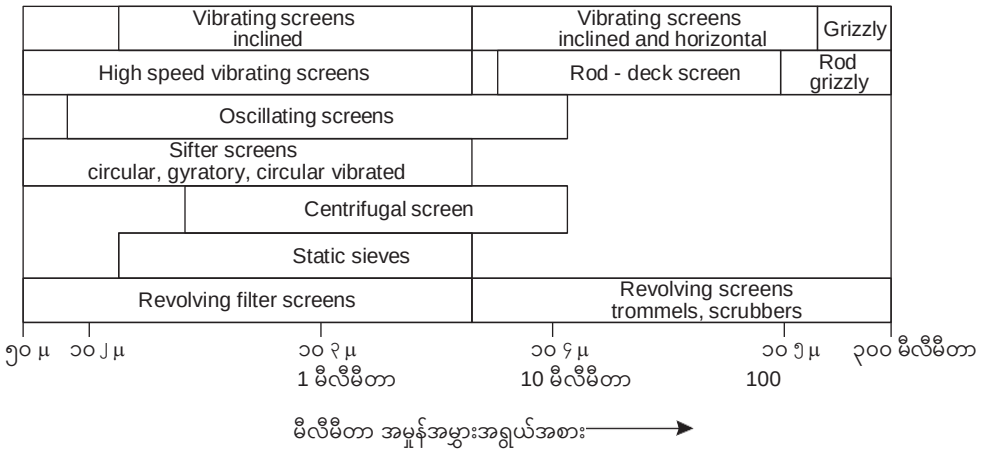
ဖန်သားပြင်များ ရွေ့ခြင်း - မျက်နှာပြင်၏ အလျားလိုက် စက်ဝိုင်းပုံ လှုပ်ရှားမှုဖြင့် လုပ်ဆောင်သည်။ ဟိ အမှုန်တကယ် လှုပ်ရှားမှု မေ ဖြစ် မြို့ပတ်ရထား၊ မီးဖိုခန်း၊ သို့မဟုတ် စက်ဝိုင်း တုန်ခါသည်။ စိုစွတ်သော ခြောက်သွေ့သော အမှုန့်များကို စစ်ဆေးရာတွင် အသုံးပြုသည်။

လှည့်ပတ်သည့် မျက်နှာပြင်များ : စောင်းထားသော၊ ဆလင်ဒါစခရင်များ၊ စိုစွတ်သောအကြမ်းထည်များကို စိစစ်ရာတွင် အသုံးပြုသော်လည်း ယခုအခါတွင် အသုံးပြုနိုင်ပြီဖြစ်သည်။ တုန်ခါမှုစခရင်များဖြင့် အစားထိုးခဲ့သည်။

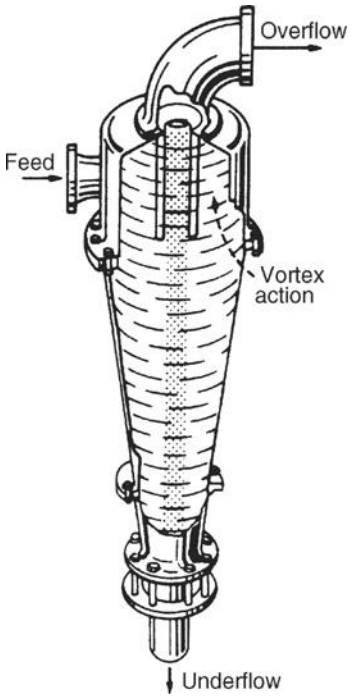
Matthews (1971) မှပေးသော အလားတူဇယားကို အခြေခံထားသည့် ပုံ 10.2 ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ရွေးချယ်ပါ။ အမျိုးအစား ၏ စိစစ်ရေးကိရိယာ များပါတယ်။ ရုန် အတွက် သင့်လျော်သည်။ a အထူးသဖြင့် အရွယ်အစား အပိုင်းအခြား။ စက်ပစ္စည်းရွေးချယ်မှုသည် ပုံမှန်အားဖြင့် ဓာတ်ခွဲခန်းနှင့် ရှေ့ပြေးစကေးစစ်ဆေးမှုအပေါ် အခြေခံမည်ဖြစ်သည်။ စက်ပစ္စည်းရောင်းချသူများ၏ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှုဖြင့် စမ်းသပ်မှုများ။ အဓိက အချက်တွေ

ပါဖို့ ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန်နှင့် တစ်ဦးတည်းပိုင် စစ်ဆေးရေးကိရိယာများ ပံ့ပိုးပေးနေသည့် ကုမ္ပဏီများမှ လိုအပ်မည့် အချက်အလက်များမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

1. နှုန်း၊ ဖြတ်သန်းမှု လိုအပ်သည်;
2. အရွယ်အစား အပိုင်းအခြား (စမ်းသပ်မှု မျက်နှာပြင် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ);
3. လက္ခဏာများ ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း- လွတ်လပ်စွာစီးဆင်းသည်။ သို့မဟုတ် စေးကပ်ခြင်း၊ အစုလိုက် သိပ်သည်းဆ၊ abrasive -ness;
4. အန္တရာယ်များ- မီးလောင်လွယ်ခြင်း၊ အဆိပ်သင့်ခြင်း၊ ဖုန်မှုန့် ပေါက်ကွဲမှု;
5. စွတ် သို့မဟုတ် ခြောက်သွေ့စိစစ်ခြင်း။ ရန် ဖြစ် သုံးတယ်။



ပုံ ၁၀.၂။ မျက်နှာပြင် ရွေးချယ်မှု အမှုန်အမွှားအားဖြင့် အရွယ်အစားအပိုင်းအခြား။



ပုံ ၁၀.၃။ အရည်-အစိုင်အခဲ ဆိုင်ကလုန်း (ဟိုက်ဒရိုဆိုက်ကလုန်း)။

10.3.2. အရည်–အခဲ ဆိုင်ကလုန်း

ဆိုင်ကလုန်းများကို အစိုင်အခဲများ အမျိုးအစားခွဲခြင်းအပြင် အရည်-အစိုင်အခဲနှင့် အရည်-အရည် ခွဲခြားခြင်းအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ အရည်ဆိုင်ကလုန်းများ (*Hydro-ဆိုင်ကလုန်း*) ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် အသုံးချပုံကို အပိုင်း 10.4.4 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

ပုံမှန်ယူနစ်ကို ပုံ 10.3 တွင် ပြထားသည်။

အရည် ဆိုင်ကလုန်း နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ ၏ အစိုင်အခဲ မှုန် ကျော် a အရွယ်အစား အကွာအဝေး 5 မှ 100 m m ။ လုပ်ငန်းသုံး ယူနစ်များကို ဆောက်လုပ်ရေးနှင့် အရွယ်အစား အမျိုးမျိုး၏ ကျယ်ပြန့်သောပစ္စည်းများဖြင့် ရရှိနိုင်သည် ။ အငယ်ကနေ ၁၀ mm မှ 30 အထိ m အချင်း။ ခွဲထုတ်ခြင်း ထိရောက်မှု ၏ အရည် ဆိုင်ကလုန်း မူတည်တယ်။ on အဆိုပါ မှုန် အရွယ်အစား နှင့် သိပ်သည်းဆ၊ နှင့် အဆိုပါ အရည်လတ်၏သိပ်သည်းဆနှင့် viscosity။

10.3.3. ရေအားခွဲစက်များ နှင့် Sizers များ (အမျိုးအစားခွဲ)

အရွယ်အစားအမှုန်များ ကွဲပြားမှု အခြေချနှုန်းများ ကွာခြားမှုအပေါ် မူတည်သော အမျိုးအစားခွဲကိရိယာများ 50 မှ 300 အတွင်း အမှုန်အမွှာများကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက် ရေတွင် မကြာခဏအသုံးပြုသည်။ m m ပါဝင်ပါသည်။ အမျိုးမျိုး ဒီဇိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ဟိ ကျောင်းအုပ် မထင်ပါနဲ့။ သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်းများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

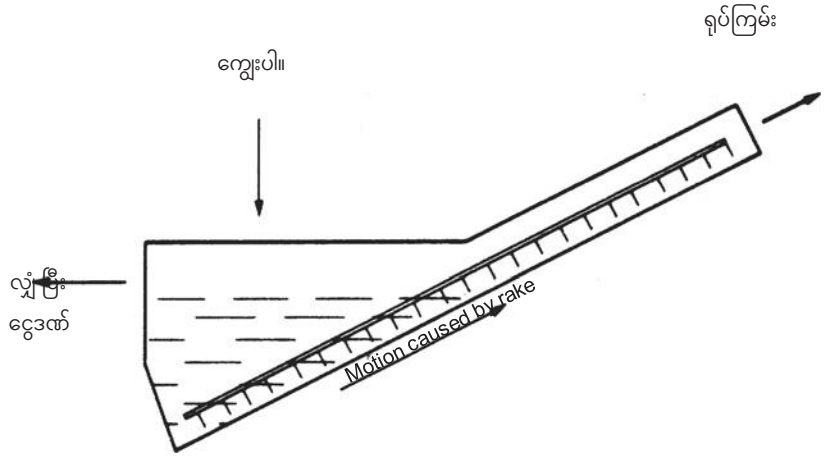
fSicAehevs ဖြစ်ကြပါသည်။ အဓိကအားဖြင့် သုံးတယ်။ အတွက် အရည်-အစိုင်အခဲ ခွဲခွာခြင်း (ကြည့် အပိုင်း ၁၀.၄)။ ၎င်းတို့ကို အမျိုးအစားခွဲခြင်းအတွက် အသုံးပြုသောအခါတွင် ဖြည့်စွက်နှုန်းသည် ပိုလျှံနေသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ ထက် အဆိုပါ ဖြေရှင်းနှုန်း ၏ အဆိုပါ slurry၊ နှင့် ပိုကောင်းပါတယ်။ မှုန် ကျန်နေ ၌ စီးဆင်းမှု

RaAe ctassifievs : ညွတ်ကျနေသော တိမ်ပိုင်း၊ စတုဂံပုံ ကျင်းများ ၊ အနည်ထိုင်နေသော အစိုင်အခဲများကို စောင်း၏ထိပ်သို့ ဆွဲယူရန် အောက်ခြေရှိ စက်ဂျုတ်များဖြင့် တပ်ဆင်ထားသည် (ပုံ 10.4 ကိုကြည့်ပါ)။ ဖိဒ်ကို အရွယ်အစား အပိုင်းအခြားများအဖြစ် ခွဲခြားရန် အစီအစဉ် အများအပြားကို အမျိုးအစားခွဲ၍ အသုံးပြုနိုင်သည်။

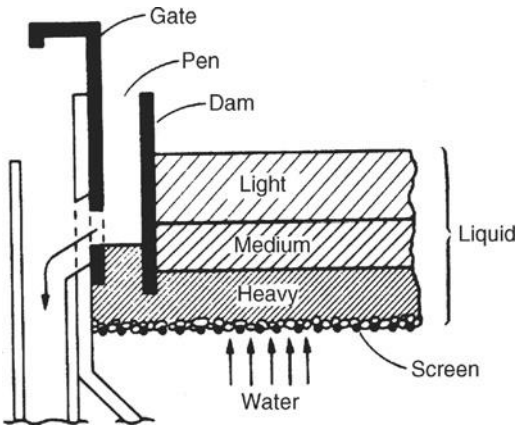
ကိုင်း ctassifievs ဖြစ်ကြပါသည်။ တိမ် ပန်းကန်များ အတူ ရှိုက် အောက်ခြေများ၊ တပ်ဆင်ထားသည်။ အတူ ထွန်ခြစ်။ သူတို့၏ လုပ်ဆောင်ချက်သည် ထူထဲသော ဆေးများနှင့် ဆင်တူသည်။

10.3.4. ဟိုက်ဒရောလစ် ဂျစ်များ

ဂျစ်များ သီးခြား အစိုင်အခဲများ အားဖြင့် ကွာခြားချက် ၌ သိပ်သည်းဆ နှင့် အရွယ်အစား။ ဟိ ပစ္စည်း သည် နှစ်မြုပ် မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ပံ့ပိုးထားသော ရေထဲတွင် (ပုံ 10.5 ကိုကြည့်ပါ)။ ရေပဲမျိုးစုံကို အိပ်ရာပေါ်တင်ခိုင်းတယ်။ ၏ ပစ္စည်း၊ ဖြစ်ဖြစ်၊ အားဖြင့် ရွှေ့လ[illegible] အဆိုပါ မျက်နှာပြင် သို့မဟုတ် အားဖြင့် pulsating အဆိုပါ ရေ အဆင့် ဟိ စီးဆင်း



ပုံ ၁၀.၄။ ထွန်ခြစ်ကို အမျိုးအစားခွဲသည်။



ပုံ ၁၀.၅။ တစ် ဟိုက်ဒရောလစ် jig

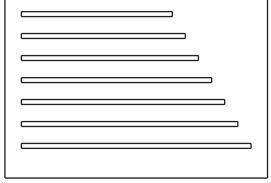
ရေသည် အိပ်ရာကို အရည်ပျော်စေပြီး အစိုင်အခဲများကို ပေါ့ပါးသောပစ္စည်းနှင့် ကွဲစေပါသည်။ အပေါ်နှင့်အောက်ခြေတွင်ပိုလေးသည်။

10.3.5. စားပွဲများ

စားပွဲများကို အစိုနှင့် အခြောက်အဖြစ် အသုံးပြုသည်။ စားပွဲအစိုကို ခွဲထုတ်ခြင်းသည် ရိုးရာဓလေ့နှင့် ဆင်တူသည်။ မိုင်းတွင်းသမား ဒယ်အိုး။ ရွှံပွနေသည်။ စားပွဲများ (ကြည့် ပုံ ၁၀.၆) ဖြစ်ကြပါသည်။ အခြေခံအားဖြင့် အလျားလိုက် (2 မှ 5 8) သို့ တိမ်သောထောင့်တွင် စောင်းထားသော စတုဂံအလွှာများ ၊ မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် တပ်ဆင်ထားသော တိမ်ပိုင်းပြားများ (*viffles*) *မျာ*း။ စားပွဲကို စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ယိမ်းယိုင်စေကာ နှေးကွေးသော လေဖြတ်ခြင်းနှင့်အတူ၊ ရှေ့ဦးတည်ချက်နှင့် မြန်သော နောက်ပြန်လေဖြတ်ခြင်း။ အမှုန်များကို တုန်ခါမှု၊ ရေစီးဆင်းမှုနှင့ riffles များပေါ်တွင် စီးဆင်းရန် ခံနိုင်ရည်တို့ ပေါင်းစပ်လုပ်ဆောင်မှုအောက်တွင် မတူညီသော အရွယ်အစားအပိုင်းအခြားအဖြစ် ခွဲခြားထားသည်။

ရေ ကျွေးပါ ။

ရွှေ့လျားမှု



ကြီးမားသည်။ လယ်လုပ်ခြင်း ဒဏ်ကြေးများ

ပုံ ၁၀.၆။ Wilfley ရှုပ်ပွနေသည်။ စားပွဲ။

10.3.6. အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ Centrifuges များ

10 အောက် အရွယ်အစား အကွာအဝေးရှိ အမှုန်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားရန်အတွက် Centrifuges ကို အသုံးပြုသည်။ m m ။ နှစ်မျိုးရှိ သည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အသုံးပြုသည်- အစိုင်အခဲ ဇလုံ centrifuges၊ များသောအားဖြင့် အတူ a ကျည်ဆန်၊ ပုံသဏ္ဌာန် ဇလုံ၊ အလျားလိုက်ဝင်ရိုးများအကြောင်း လှည့်ပတ်ခြင်း၊ discs များတပ်ဆင်ထားသော ''nozzle'' ပန်းကန်စက်များ။

ဒါတွေ့ အမျိုးအစားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၁၀.၄.၃။

10.3.7. သိပ်သည်း–အလတ်စား ခြားနားမှုများ (နစ် နှင့် မျှောပါ။ လုပ်ငန်းစဉ်များ)

ကွဲပြားသောသိပ်သည်းဆများ၏ အစိုင်အခဲများကို ကြားခံသိပ်သည်းဆရှိသော အရည်တစ်ခုတွင် နှစ်မြှုပ်ခြင်းဖြင့် ခွဲခြားနိုင်သည်။ ပိုလေးသော အစိုင်အခဲများသည် အောက်ခြေသို့ နစ်သွားကာ ပေါ့ပါးသော အရာများသည် မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ပျံတက်သွားသည်။ ရေ ဆိုင်းငံ့မှုများ ၏ အဆင့်ပြေပါတယ်။ မှုန် ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ သုံးတယ်။ အဖြစ် အဆိုပါ သိပ်သည်း အရည် (အလတ်စား)။ ဓာတ်သတ္တုရိုင်းများ အကျိုးပြုမှု (စုစည်းမှု) အတွက် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အသုံးပြုသည်။

10.3.8. Flotation ခြားနားမှုများ (Froth– Flotation)

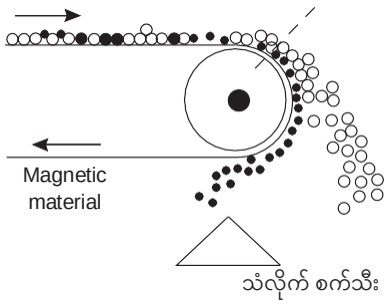
Froth-flotation လုပ်ငန်းစဉ်များကို အသေးစိပ်ခွဲထုတ်ရန်အတွက် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အသုံးပြုပါသည်။ အစိုင်အခဲများ။ ခွဲခြားခြင်းသည် ပစ္စည်းများ၏ မျက်နှာပြင်ဂုဏ်သတ္တိများ ကွဲပြားမှုအပေါ် မူတည်ပါသည်။ ဟိ မှုန် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆိုင်းငံ့ထားသည်။ ၌ တစ်ခု ဘိလပ်မြေ အရည် (များသောအားဖြင့် ရေ) နှင့် လေ ပူဖောင်းများသည် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု၏ အမှုန်အမွှားများကို ဦးစားပေးကာ တွယ်ကပ်ကာ မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ပို့ဆောင်ပေးသည်။ ခွဲထားသောပစ္စည်းများကို အမြှုပ်များအဖြစ် မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ဆုပ်ကိုင်ထားပြီး ဖယ်ရှားနိုင်စေရန် Frothing agents ကို အသုံးပြုပါသည်။

Froth-flotation သည် တစ်ခု အကျယ်တဝင့် သုံးတယ်။ ခွဲခွာခြင်း နည်းပညာ၊ ရှိခြင်း။ a ကျယ်ပြန့်သည်။ အပိုင်းအခြား လျှောက်လွှာများ ၌ အဆိုပါ သတ္တုဓာတ် လုပ်ဆောင်ခြင်း။ စက်မှုလုပ်ငန်း နှင့် အခြား စက်မှုလုပ်ငန်း။ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် အရွယ်အစား အကွာအဝေး 50 မှ 400 အတွင်း အမှုန်များအတွက် အသုံးပြုသည်။ m m ။

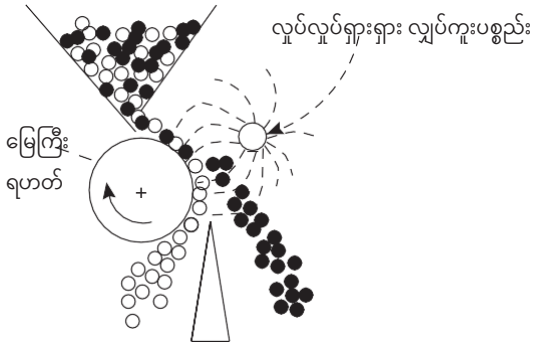
10.3.9. သံလိုက် ခြားနားမှုများ

သံလိုက်စက်ကွင်းများကို သက်ရောက်မှုရှိသော ပစ္စည်းများအတွက်

သံလိုက်ခြားနားချက်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ နိယာမ သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၀.၇။ ဗုံလှည့် သံလိုက် ခြားနားမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ တစ်ခုအတွက် ကျယ်ပြန့်သည်။ အပိုင်းအခြား ၏ ပစ္စည်းများ ဓာတ်သတ္တုများ စီမံဆောင်ရွက်ရာတွင်၊ စက်မှုလုပ်ငန်း။ သူတို နိုင်သည် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ကိုင်တွယ် အတော်လေး မြင့်မားသော ဖြတ်သန်းမှုများ၊ တက် ရန် 3000 ကီလိုဂရမ်/နာရီ နှုန်း မီတာ အရှည် ၏ ဗုံ။



ပုံ ၁၀.၇။ သံလိုက် ခြားနားချက်။



ပုံ ၁၀.၈။ Electrostatic ခြားနားချက်။

ရိုးရိုးရှင်းရှင်း သံလိုက် ခွဲထွက်ခြင်းများ မကြာခဏ များအတွက်အသုံးပြုသည်။ ဖယ်ရှားရေး ၏ သံ ထံမှ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ crusher သို့။

ဟိ အမျိုးမျိုး အမျိုးအစားများ ၏ သံလိုက် ခြားနားမှုများ သုံးတယ်။ နှင့် သူတို့ရဲ့ လျှောက်လွှာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ Bronkala (1988) က ဖော်ပြသည်။

10.3.10. Electrostatic ခြားနားမှုများ

Electrostatic ခွဲခြားမှု မူတည်တယ်။ on ကွာခြားချက်များ အဆိုပါ လျှပ်စစ် ဂုဏ်သတ္တိများ (conduct-tivity) ကုသရမည့်ပစ္စည်းများ။ သာမာန်ဖြစ်စဉ်တစ်ခုတွင် အရာဝတ္ထုအမှုန်များသည် ဗို့အားမြင့်လျှပ်စစ်စက်ကွင်းမှတဆင့် မြေကြီးပေါ် ရှိ လှည့်ပတ်နေသော ဒရမ်တစ်ခုသို့ စုပ်ယူလိုက်ရာ၊ အလားအလာ (ကြည့် ပုံ ၁၀.၈)။ အဲဒါတွေ မှုန် အဲဒါ ဆည်းပူး a တာဝန်ခံ တွယ် ရန် ဒရမ်မျက်နှာပြင်ကို မဖယ်ရှားမီ ဒရမ်ပတ်ပတ်လည်တွင် သယ်ဆောင်သွားကြသည်။

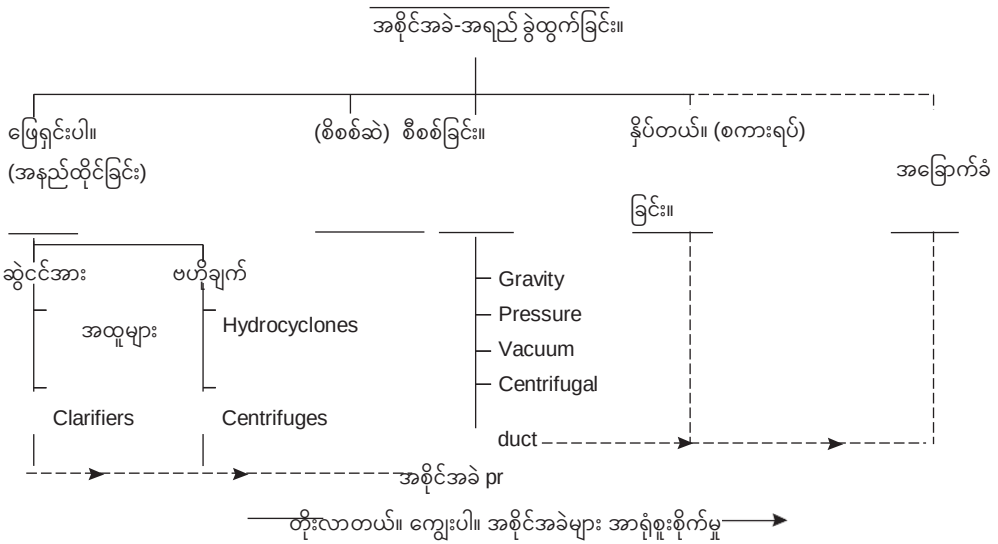
10.4. အရည်–အခဲ (အခဲ–အရည်) ခွဲထွက်သူများ

အစိုင်အခဲနှင့် အရည်အဆင့်များကို ခွဲထုတ်ရန် လိုအပ်မှုသည် လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် အသုံးအများဆုံး အဆင့်ခွဲခြင်းလိုအပ်ချက် ဖြစ်နိုင်ပြီး အမျိုးမျိုးသော နည်းပညာများကို အသုံးပြုကြသည် (ပုံ 10.9 ကိုကြည့်ပါ)။ ခြားနားမှုသည် အကြားသိပ်သည်းဆ ကွာခြားမှုဖြင့် အကျိုးသက်ရောက်သည်။ အရည်နှင့် အစိုင်အခဲများသည် ဒြပ်ဆွဲအား သို့မဟုတ် centrifugal force ကို အသုံးပြု၍ သို့မဟုတ် filtration အတွက် အမှုန်အရွယ်အစားနှင့် ပုံသဏ္ဌာန်အပေါ် မူတည်သည်။ အသုံးပြုရန် အသင့်တော်ဆုံးနည်းပညာသည် အမျိုးအစားပေါ်မူတည်ပါသည်။ အစိုင်အခဲများ၏

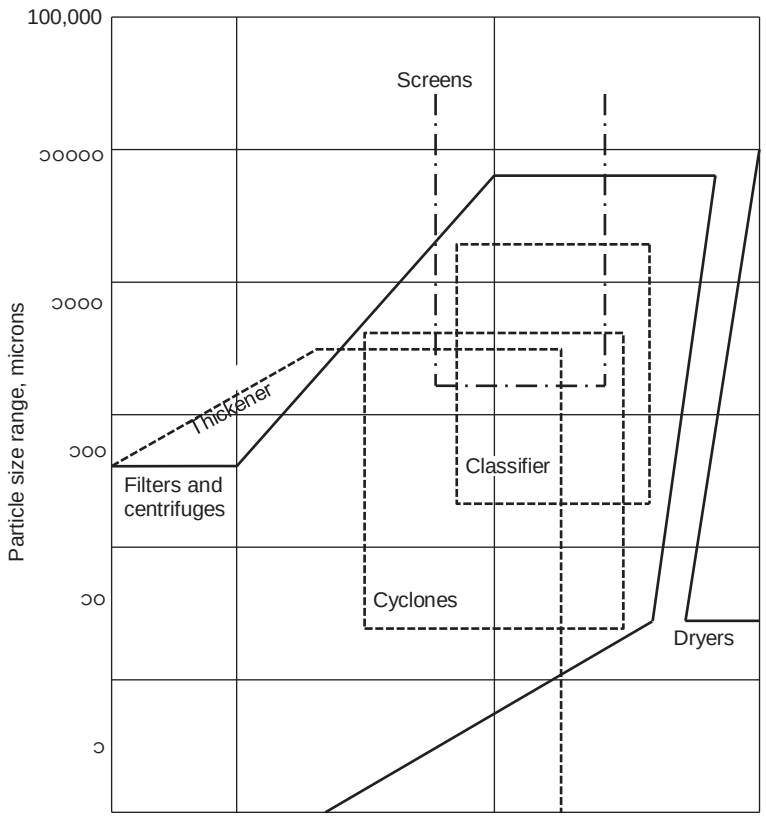
အာရုံစူးစိုက်မှုနှင့် အစာစားနှုန်းအပြင် အစိုင်အခဲအမှုန်များ၏ အရွယ်အစားနှင့် သဘာဝ။ slurry အာရုံစူးစိုက်မှု၏လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုအနေဖြင့် အမျိုးမျိုးသောနည်းပညာများနှင့် စက်ကိရိယာများ၏ အသုံးချမှုအကွာအဝေး နှင့် မှုန် အရွယ်အစား၊ သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၀.၁၀။

ပစ္စည်းရွေးချယ်မှုသည် အဓိကရည်ရွယ်ချက်မှာ ကြည်လင်သောအရည် သို့မဟုတ် အစိုင်အခဲထုတ်ကုန်ရရှိရန်ဖြစ်ပြီး
လိုအပ်သောအစိုင်အခဲ၏ခြောက်သွေ့မှုအတိုင်းအတာအပေါ်လည်း မူတည်မည်ဖြစ်သည်။

ဟိ ဒီဇိုင်း၊ ဆောက်လုပ်ရေး၊ နှင့် လျှောက်လွှာ ၏ ထူထဲသောပစ္စည်းများ၊ centrifuges၊ နှင့် စစ်ထုတ်မှုများ သည် အထူးပြု ဘာသာရပ်၊ နှင့် လုပ်ငန်းများ ကမ္ဘာ့ကျန်းမာရေးအဖွဲ့ ရှိသည် ကျွမ်းကျင်မှု ၌ ဒါတွေ လယ်ကွင်းများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အပလီကေးရှင်းအသစ်များအတွက် စက်ကိရိယာများကို ရွေးချယ်သတ်မှတ်ရာတွင် တိုင်ပင်ဆွေးနွေးခဲ့သည် ။ အထူးကု ကျမ်းဂန်ပေါင်းများစွာ ဖြင် အဆိုပါ ဘာသာရပ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ရနိုင်သည်- Svarovsky (၂၀၀၁)၊ ရပ်ကွက် et အယ်လ်။ (၂၀၀၀)၊ နှင့် Wakeman နှင့်



ပုံ ၁၀.၉။ အစိုင်အခဲ-အရည် ခွဲခွာခြင်း နည်းပညာများ။



ပုံ ၁၀.၁၀။ အစိုင်အခဲ-အရည် ခွဲခွာခြင်း နည်းပညာများ (ပြီးနောက် Dahlstrom နှင့် ကော်နဲလ်၊ ၁၉၇၁)။

Tarleton (၁၉၉၈)။ ဟိ သီအိုရီ ၏ အနည်ထိုင်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ သည် ဖုံးထားသည်။ ၌ Richardson et al ။ (၂၀၀၂)။

10.4.1. အထူများ နှင့် ရှင်းလင်းချက်များ

ထူလာခြင်း၊ ရှင်းလင်းချက်မှာ အနည်ကျသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ နှင့် နည်းပညာနှစ်ခု အတွက် အသုံးပြုသည့်ကိရိယာများ သည် ဆင်တူသည်။ ပိုထူခြင်း၏ အဓိကရည်ရွယ်ချက်မှာ ဆိုင်းငံ့ထားသော အစိုင်အခဲများ၏ အာရုံစူးစိုက်မှုကို တိုးပွားစေရန်ဖြစ်ပြီး၊ အဖြစ် အဆိုပါ နာမည် ဆိုလိုသည်မှာ၊ သည် ရန် ဖယ်ရှားပါ။ a သေးငယ်သည်။ ပမာဏ ၏ အဆင်ပြေပါတယ်။ အစိုင်အခဲများ ရန် ကြည်လင်သောအရည်ကို ထုတ်ပေးသည်။ ထူခြင်းနှင့် ရှင်းလင်းခြင်းများသည် အရည်အမြောက်အများကို ကုသရန်အတွက် အသုံးပြုသောအခါတွင် စျေးသက်သာသော လုပ်ငန်းစဉ်များဖြစ်သည်။

တစ် ပိုထူသော၊ သို့မဟုတ် ရှင်းလင်းချက်တွင် အခြေခံအားဖြင့် a ပါဝင်သည်။ ကြီးမားသော မြို့ပတ်ရထား တင့်ကား တစ်လှည့်ထွန်နှင့်အတူ မှာ အဆိုပါ အခြေခံ။ စတုဂံပုံ ကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း သုံးတယ်၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ မြို့ပတ်ရထား ဒီဇိုင်း သည် နှစ်သက်သည်။ ထွန်တုံးကို ပုံပိုးပေးပြီး မောင်းနှင်ပုံအရ ၎င်းတို့ကို အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သည်။ အခြေခံဒီဇိုင်းသုံးခုကို ပုံ 10.11 တွင်ပြသထားသည်။ အစိုင်အခဲ၏သဘောသဘာဝပေါ် မူတည်၍ ထွန်ခြစ်၏ဒီဇိုင်းအမျိုးမျိုးကိုအသုံးပြုသည်။

ဟိ ဒီဇိုင်း နှင့် ဆောက်လုပ်ရေး ၏ အထူများ နှင့် ရှင်းလင်းချက်များ သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ အားဖြင့် Dahlstrom နှင□□ Cornell (1971)။

Flocculating အေးဂျင့်များကို ထူလာသူများ ခွဲထုတ်ခြင်း စွမ်းဆောင်ရည်ကို မြှင့်တင်ရန် မကြာခဏ ပေါင်းထည့်ပါသည် ။

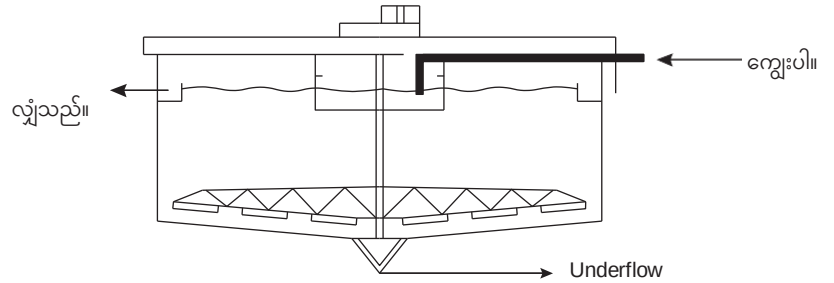
10.4.2. စီစစ်ခြင်း။

porous filter medium ပုံစံအချို့မှတဆင့် slurry ကို ဖြတ်သန်းခြင်း (filtering) ဖြင့် အရည်မှအစိုင်အခဲများကို ခွဲထုတ်ပါသည် ။ Filtration သည် တွင်ကျယ်စွာ အသုံးပြုသော ခွဲထုတ်ခြင်း ဖြစ်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ် ၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ နှင့် အခြား လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း။ အများကြီးပဲ။ အမျိုးအစားများ ၏ သီးခြားအပလီကေးရှင်းများ၏လိုအပ်ချက်များကိုဖြည့်ဆည်းရန် စက်ပစ္စည်းများနှင့် filter media ကိုအသုံးပြုသည်။ ဖော်ပြချက် ၏ အဆိုပါ စစ်ထုတ်ခြင်း ပစ္စည်းကိရိယာ သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း နှင့် သူတို့ရဲ့ လျှောက်လွှာနယ်ပယ်အသီးသီးကို လက်စွဲစာအုပ်များတွင် တွေ့နိုင်သည်- Perry et al. (1997)၊ Dickenson (1997)၊ Schweitzer

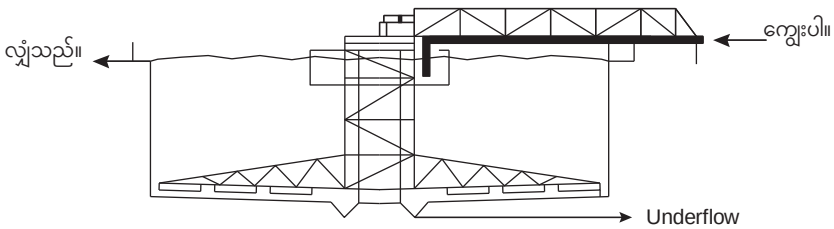
(၁၉၉၇)၊ နှင့် ၌ အများအပြား အထူးကု စာသားများ on အဆိုပါ အကြောင်းအရာ-Cheremisnoff (1998), Orr (1977)။

အသုံးအများဆုံး Filter ကြားခံသည် ယက်အထည်ဖြစ်သော်လည်း အခြားမီဒီယာ အများအပြားကိုလည်း အသုံးပြုသည်။ အဓိကအမျိုးအစားများက⍰⍰ ဇယား 10.2 တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဆွေးနွေးချက်-စစ်ထုတ်မီဒီယာကိုရွေးချယ်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များကို Purchas (1971) နှင့် Mais (1971) မှပေးဆောင်သည်။ Purchas and Sutherland (2001) ကိုလည်း ကြည့်ပါ။ ခက်ခဲသော slurries များ၏ စစ်ထုတ်မှုနှုန်းကို တိုးမြင့်ရန်အတွက် Filter aid များကို မကြာခဏ အသုံးပြုပါသည်။ ၎င်းတို့ကို precoat အဖြစ်အသုံးပြုသည်။ ရန် အဆိုပါ ဇကာ အထည်သို့မဟုတ် ထပ်ပြောသည်။ ရန် အဆိုပါ slurry၊ နှင့် အပ်နှံခဲ့သည်။ အတူ အဆိုပါ အစိုင်အခဲများသည် porous ကိတ်မုန့်ဖွဲ့စည်းရာတွင်ကူညီသည်။

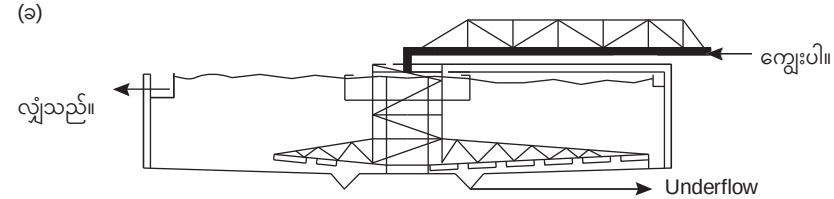
စက်မှုဇကာများသည် အရည် (filtrate) ကို မောင်းနှင်ရန် လေဟာနယ်၊ ဖိအား သို့မဟုတ် ဗဟိုမှ တွန်းအားကို အသုံးပြုသည် မှတဆင့် အဆိုပါ အပ်နှံခဲ့သည်။ ကိတ်မုန့် ၏ အစိုင်အခဲများ။ စီစစ်ခြင်း။ သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ a အဆက်မပြတ်ဖြစ်စဉ်။ အတူ သုတ် စစ်ထုတ်မှုများ၊ အဲဒီလို အဖြစ် ပန်းကန် နှင့် ဘောင် စာနယ်ဇင်းများ၊ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ ရှိသည်။ ရန် ပိတ်ထားပါ။ ဆင်း ရန် ဥတု အဆိုပါ ကိတ်မုန့်; နှင့် ပင် အတူ အဲဒါတွေ စစ်ထုတ်မှုများ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ အတွက် ဆက်တိုက်လုပ်ဆောင်မှု၊ အဲဒီလို အဖြစ် rotating-drum စစ်ထုတ်မှုများ၊ အချိန်အပိုင်းအခြား ထစ်ငေါ့ခြင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သော ရန် filter အထည်ကိုပြောင်းပါ။ အတွဲလိုက် စစ်ထုတ်မှုများကို အပြုံင်ယူနစ်များစွာကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် သို့မဟုတ် အစားအစာနှင့် ထုတ်ကုန်အတွက် ကြားခံသိုလှောင်မှုပမာဏကို ပံ့ပိုးပေးခြင်းဖြင့် စဉ်ဆက်မပြတ်အပင်များနှင့် ပေါင်းစပ်နိုင်သည်။



(က)



(ခ)



(ဂ)

ပုံ ၁၀.၁၁။ အမျိုးအစားများ ၏ အထူများ နှင့် ရှင်းလင်းချက်များ။ (က) တံတား ထောက်ခံသည်။ (တက်ရန် < ၄၀ ဒု ဒီယာ။)
(ခ) အလယ်ကော်လံကို ပံ့ပိုးထားသည် (< 30 ဒု ဒီယာ။) (ဂ) ဆွဲငင်အား မောင်းနှင် (< 60 ဒု ဒီယာ။)

ဟိ ကျောင်းအုပ် အချက်များ ရန် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ဘယ်တော့လဲ ရွေးချယ်ခြင်း။ စစ်ထုတ်ခြင်း ပစ္စည်းကိရိယာ ဖြစ်ကြပါသည်။

1. သဘာဝတရား ၏ slurry နှင့် အဆိုပါ ကိတ်မုန့် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်;
2. ဟိ အစိုင်အခဲများ အာရုံစူးစိုက်မှု ၌ အဆိုပါ အစာကျွေး;
3. ဟိ ဖြတ်သန်းမှု လိုအပ်သည်;
4. သဘာဝတရား ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အရည်၏ဂုဏ်သတ္တိများ- ပျစ်ခဲခြင်း၊ မီးလောင်လွယ်ခြင်း၊ အဆိပ်သင့်ခြင်း၊
5. ရှိမရှိ၊ ကိတ်မုန့် ရေချိုးခြင်း။ လိုအပ်ပါသည် ;
6. ဟိ ကိတ်မုန့် ခြောက်သွေ့ခြင်း။ လိုအပ်သည်;
7. ရှိမရှိ၊ ညစ်ညမ်းခြင်း။ ၏ အဆိုပါ အစိုင်အခဲ အားဖြင့် filter တစ်ခု အကူအညီ သည် လက်ခံနိုင်ဖွယ်;
8. ရှိမရှိ၊ အဆိုပါ အဖိုးတန် ထုတ်ကုန် သည် အဆိုပါ အစိုင်အခဲ သို့မဟုတ် အဆိုပါ အရည်၊ သို့မဟုတ် နှစ်ခုလုံး။

ဟိ ပဓာန အချက် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ စစ်ထုတ်ခြင်း လက္ခဏာများ ၏ အဆိုပါ slurry၊ ရှိမရှိ၊ ၎င်းသည် လျင်မြန်စွာ စစ်ထုတ်ခြင်း (တိကျသော ကိတ်မုန့် ခုခံမှု) သို့မဟုတ် နှေးကွေးသော စစ်ထုတ်ခြင်း (တိကျသော ကိတ်မုန့် ခံနိုင်ရည် မြင့်မားသည်)။ ဟိ စစ်ထုတ်ခြင်း လက္ခဏာများ နိုင်သည် ဖြစ် ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် ဓာတ်ခွဲခန်း သို့မဟုတ် ရှေ့ပြေးစက်ရုံ စမ်းသပ်မှုများ။ တစ် လမ်းညွှန် ရန် ဧကာ ရွေးချယ်မှု အားဖြင့် အဆိုပါ slurry လက္ခဏာများ သည် ပေးသည် ဧယားထဲမှာ ၁၀.၃၊ ဘယ်ဟာ သည် အခြေခံ on a အလားတူ ရွေးချယ်မှု ဧယား ပေးသည် အားဖြင့် ပေါ်တာ။ et အယ်လ်။ (၁၉၇၁)။

စားပွဲ ၁၀.၂။ ဇကာ မီဒီယာ

ရိုက်ပါ။	ဥပမာများ	အနိမ့်ဆုံး အရွယ်အစား မှုန် ပိတ်မိနေတယ်။ (*မီတာ မီတာ*)
၁။ အစိုင်အခဲ သန်ရှင်းရေး	ဂုံးကောင် အဝတ်လေ့ကျင့်စက်များ ဝါယာကြိုး-အနာ ပြုန်း	၅
၂။ တောင့်တင်းသည်။ ခွေးပေါက် မီဒီယာ	ကြွေထည်များ၊ ကျောက်ထည်ပစ္စည်း မီးရှို့ဖျက်ဆီးခဲ့သည်။	၃
၃။ သတ္တု	ဖောက်ထား စာရွက်များ	၁၀၀
4. Porous plastics	ယက် ဝါယာကြိုး Pads တွေ၊ စာရွက်များ	၅
၅။ ယက်လုပ် ထည်များ	အမြှေးပါးများ သဘာဝ နှင့် ဓာတုပစ္စည်း ဖွဲ့စည်း ပုံဆိုး	၀.၀၀၅
၆။ ယက်မ စာရွက်များ	ခံစားရတယ်၊ ရင်ခွင် စက္ကူ။ cellulose	၁၀
၇။ ပုံးများ	ချည်ဒဏ်ရာ spools၊ အဆင့်သတ်မှတ်ထားသည်။ အမျှင်များ	၅
၈။ ချောင် အစိုင်အခဲများ	အမျှင်များ၊ ကျောက်ဂွမ်း၊ cellulose	submicron

ဟိ ကျောင်းအုပ် အမျိုးအစားများ စက်မှု အတိုင်းအတာ စစ်ထုတ်မှုများ သုံးတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ တွင်ဖော်ပြထားသည်။ ဤ အပိုင်း။

Nutsche (ဆွဲငင်အား နှင့် လေဟာနယ် လည်ပတ်မှု)

Nutsche သည် အရိုးရှင်းဆုံး batch filter အမျိုးအစားဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် filter ကြားခံအားပံ့ပိုးပေးသော perforated base ရှိသော tank တစ်ခုပါရှိသည်။

ပန်းကန် နှင့် ဘောင် စာနယ်ဇင်း (ဖိအား လည်ပတ်မှု)

Plate နှင့် frame presses များသည် ရှေးအကျဆုံးနှင□□ အသုံးအများဆုံး batch filters များဖြစ်သည် (ကြည့်ရှုပါ။ ပုံ ၁၀.၁၂)။ ဟိ ပစ္စည်းကိရိယာ သည် စွယ်စုံ၊ လုပ်ထားတယ်။ ၌ a မျိုးစုံ ၏ ပစ္စည်းများ၊ နှင့် နိုင်စွမ်း ကိုင်တွယ် ပျစ် အရည် နှင့် ကိတ်မုန့် အတူ a မြင့်မားသောတိကျသော ခုခံမှု။

အရွက် စစ်ထုတ်မှုများ (ဖိအား နှင့် လေဟာနယ် လည်ပတ်မှု)

အမျိုးမျိုး အမျိုးအစားများ ၏ အရွက် စစ်ထုတ်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ အတူ အဆိုပါ အရွက် စီစဉ်ပေးသည်။ ၌ အလျားလိုက် သို့မဟုတ် ဒေါင်လိုက်အတန်းများ။ ဟိ အရွက် ရှိရေး ၏ သတ္တု ဘောင်များ ကျော် ဘယ်ဟာ ဇကာ ပုဆိုး ဖြစ်ကြပါသည်။ draped ။

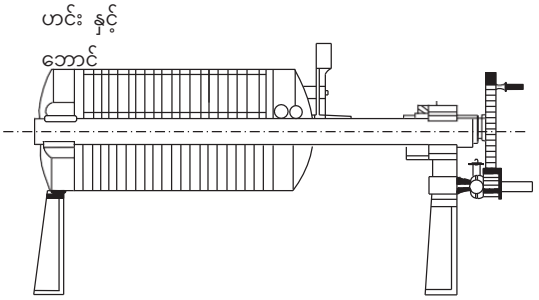
ဟိ ကိတ်မုန့်ကိုလည်းကောင်း ဖယ်ရှားသည်။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သို့မဟုတ် ဖြတ်လိုက်ခြင်းဖြင့်၊ အတူ ဂျက်လေယာဉ်များ ရေ။ အရွက် Filter များကို plate နှင့် frame presses များကဲ့သို့ အလားတူအပလီကေးရှင်းများအတွက် အသုံးပြုသော်လည်း ယေဘုယျအားဖြင့် လည်ပတ်စရိတ်သက်သာပါသည်။

Rotary ဗ□□ စစ်ထုတ်မှုများ (များသောအားဖြင့် လေဟာနယ် လည်ပတ်မှု)

ဒရမ်စစ်ထုတ်မှုတွင် အဓိကအားဖြင့် ဧကာအလတ်စားကို တပ်ဆင်ထားသည့် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ အပေါက်ကြီး ဒရမ်တစ်ခု ပါဝင်သည် (ပုံ 10.13 ကိုကြည့်ပါ)။ ဒရမ်ကို slurry ကျင်းထဲတွင် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းမြုပ်ထားပြီး၊ နှင့် အဆိုပါ စစ်ထုတ်ပါ။ စို့သည်။ မှတဆင့် အဆိုပါ ဧကာ အလယ်အလတ် အားဖြင့် လေဟာနယ် အတွင်းပိုင်း အဆိုပါ ဗုံ။ ရေဆေးပါ။ ရေ နိုင်သည် ဖြစ် ဖျန်း ပေါ်သို့ အဆိုပါ ဗုံ အပေါ်ယံ၊ နှင့် multicompartment ဒရမ်များ အသုံးပြု ကြသည် ။ ဒါကြောင့် အဲဒါ အဆိုပါ လက်ဆေးပါ။ ရေ ဖြစ် သိမ်းဆည်းထားသည်။ သီးခြား ထံမှ အဆိုပါ စစ်ထုတ်ပါ။ အမျိုးမျိုး နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။

စားပွဲ ၁၀.၃။ လမ်းညွှန် ရုန် ဇကာ ရွေးချယ်မှု

Slury လက္ခဏာများ စစ်ထုတ်ခြင်း။	မြန်သည်။ စစ်ထုတ်ခြင်း မှုန်မှိန်		အလတ်စား စီစစ်မှု	နှေးကွေးသည်။ Dilute	Very
ကိတ်မုန့်ဖွဲ့စည်းမှုနှုန်း	cm/s	mm/s	0.02–0.12 mm/s	0.02 mm/s	နုံပါတ်
ကိတ်မုန့် ပုံမှန်အာရုံစူးစိုက်မှု	> 20%	10-20%	1-10%	< 5%	< 0.1%
ဖြေရှင်းနှုန်း	အလွန်မြန်	မြန်	နှေး	နှေး	–
အရွက် စမ်းသပ် နှုန်း၊ ကီလိုဂရမ်/နာရီ မီတာ ^{2}	> 2500		250–2500	25–250	< 25 –
စစ်ထုတ်ပါ။ နှုန်း၊ $m^3/h\ m^2$	> 10	5–10	0.02–0.05	0.02–5	0.02–5
လျှောက်လွှာကို စစ်ထုတ်ပါ။					
အဆက်မပြတ် လေဟာနယ်					
စစ်ထုတ်မှုများ ဗုံမျိုးစုံ					
လူပျိုအကွက် ဗုံ ထိပ်တန်း feed drum					
ဆင်းပါ။ ဥတု ဗုံ					
ဒယ်အိုးတိမ်းစောင်း					
ခါးပတ်					
အဝိုင်း					
သုတ်ရွက်လေဟာနယ်					
Batch nutsche					
အသုတ်ဖိအားဇကာ များ					
ပန်းကန်နှင့်ဘောင်					
ဒေါင်လိုက်အရွက်					
ရေပြင်ညီပန်းကန်					
Cartridge အစွန်း					

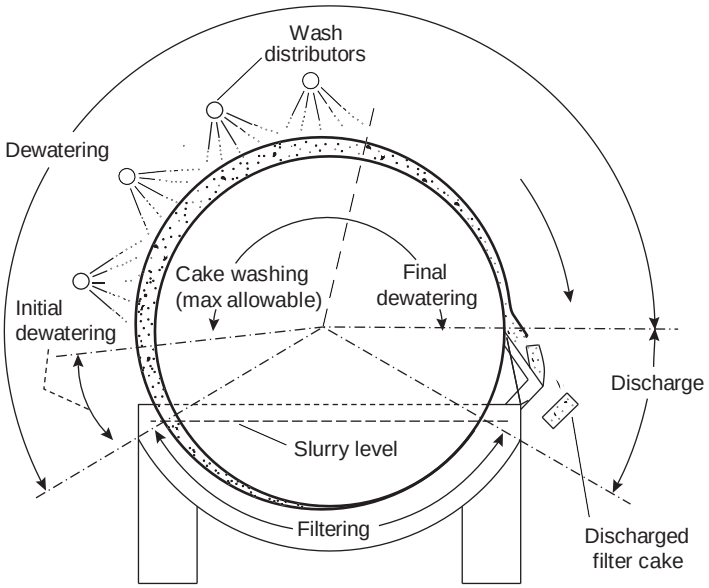


ပုံ ၁၀.၁၂။ ပန်းကန် နှင့် ဘောင် ဇကာ စာနယ်ဇင်း။

ဒရမ်မှ ကိတ်မုန့်ကို ဓားများ၊ ကြိုးများ၊ လေဂျက်လေယာဉ်များနှင့် ဝါယာကြိုးများ ဖယ်ရှားရန် အသုံးပြုသည်။ Rotating drum filters များသည် အဓိကအားဖြင့် စဉ်ဆက်မပြတ် လည်ပတ်နေပါသည်။ ၎င်းတို့သည် ကြီးမားသော ပိုက်များကို ကိုင်တွယ်နိုင်ပြီး အခမဲ့စစ်ထုတ်သည့် slurries အတွက် တွင်ကျယ်စွာ အသုံးပြုကြသည်။

အဝိုင်း စစ်ထုတ်မှုများ (ဖိအား နှင့် လေဟာနယ် လည်ပတ်မှု)

Disc filters များသည် rotary filter များနှင့် တူညီသော်လည်း ပါးလွှာသော discs အများအပြား တပ်ဆင်ထားပါသည်။ on a ရှပ်၊ ၌ နေရာ ၏ အဆိုပါ ဗုံ။ ဒီ ပေးသည်။ a ပိုကြီးတယ်။ ထိရောက်သည်။ စစ်ထုတ်ခြင်း။ ဧရိယာ on တစ်ခု ပေးသည် ကြမ်းပြင် ဧရိယာ၊ နှင့် လေဟာနယ် disc ကို စစ်ထုတ်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ၌ အကြိုက် ရန် ဗုံ စစ်ထုတ်မှုများ ဘယ်မှာလဲ။

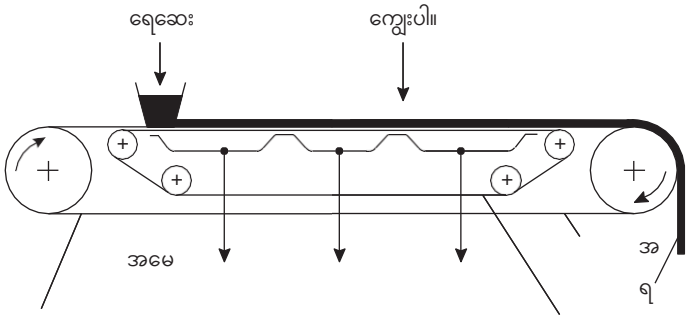


ပုံ ၁၀.၁၃။ ဗူ ဇကာ။

အာကာသ သည် ကန့်သတ်ထားသည်။ မှာ အပေါ်ကအရွယ်အစား ခန့်မှန်းခြေ ၂၅ မီတာ ၂ filtration area၊ disc filter များ ဈေးသက်သာတယ်၊ ဒါပေမယ့် သူတို့ရဲ့ လျှောက်လွှာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ နောက်ထပ် ကန့်သတ်၊ အဖြစ် သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး အဖြစ် သင့်လျော်သည်။ အတွက် ရေဆေးခြင်း သို့မဟုတ် ကြိုတင်အကာပြုလုပ်ခြင်း။

ခါးပတ် စစ်ထုတ်မှုများ (လေဟာနယ် လည်ပတ်မှု)

တစ် ခါးပတ် ဇကာ ပါဝင်ပါသည်။ ၏ တစ်ခု အဆုံးမဲ့ အားဖြည့် ရော်ဘာ ခါးပတ်၊ အတူ ရေနုတ်မြောင်း အပေါက် တစ်လျှောက် filter ကြားခံကို ပံ့ပိုးပေးသော ၎င်း၏ဗဟို (ပုံ 10.14 ကိုကြည့်ပါ)။ ခါးပတ်သည် filtrate စုပ်သည့်နေရာသို့ ဖြတ်သွားပါသည်။ Slury နှင့် ရေဆေးကို ခါးပတ်ထိပ်ပေါ်သို့ ဖြန်းပေးပါ။



အရက်ကို
ဆေးကြောပါ

။

မီဒီယာကို

စစ်ထုတ်ပါ။ ကိတ်မုန့်

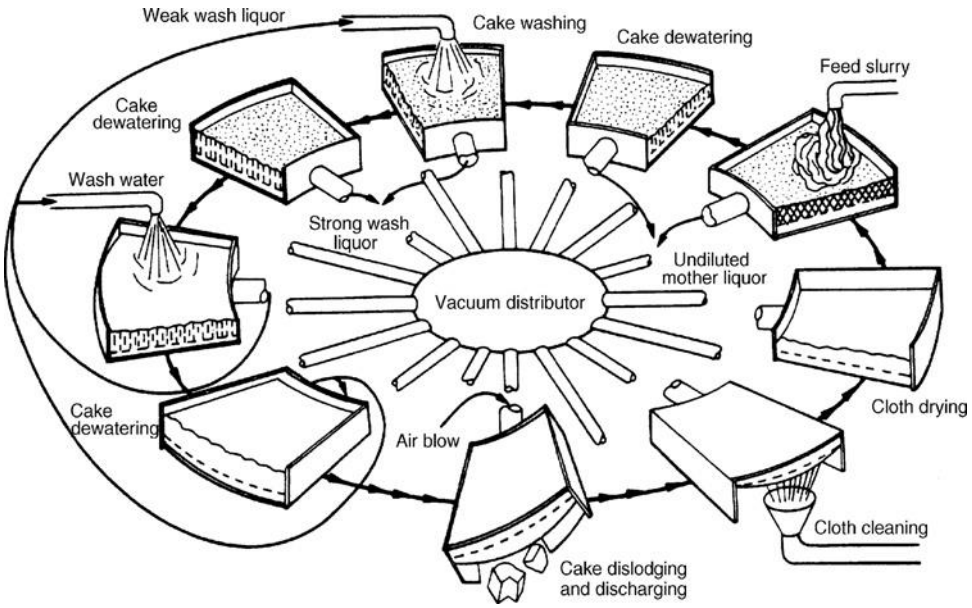
Filter ခါးပတ်

ခါးပတ်ကို ထောက်ပါ ။

ပုံ ၁၀.၁၄။ ခါးပတ်

ကော။

Rotation



ပုံ ၁၀.၁၅။ ပန် စစ်ထုတ်မှုများ။

အလျားလိုက် ပန် စစ်ထုတ်မှုများ (လေဟာနယ် လည်ပတ်မှု)

တစ် အလျားလိုက် ဒယ်အိုး ဇကာ သည် အလားတူ ၌ စစ်ဆင်ရေး ရန် a လေဟာနယ် Nutsche ဇကာ။ အဲဒါ ဇကာကြားခံအား ပံ့ပိုးပေးသော အပေါက်ဖောက်ထားသော တိမ်သော ဒယ်အိုးများ ပါဝင်သည် (ပုံ 10.15 ကိုကြည့်ပါ)။ ဟိုတစ်ခု စီးရီး ၏ ဒယ်အိုးများ ပတ်လည်စီစဉ်ပေးသည်။ လုံးပတ် လှည့်နေသောဘီး၏ လုပ်ဆောင်ချက်ကို စစ်ထုတ်ခြင်း၊ ဆေးကြောခြင်း၊ အခြောက်ခံခြင်းနှင့် အားပြန်ထုတ်ခြင်းတို့က အလိုအလျောက် ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။

ဗဟိုချက် စစ်ထုတ်မှုများ

Centrifugal filter များသည် filter ကိတ်မုန့်မှတဆင့် filtrate ကိုမောင်းနှင်ရန် centrifugal force ကိုအသုံးပြုသည်။ အသုံးအဆောင်ပစ္စည်းများကို နောက်အပိုင်းတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

10.4.3. Centrifuges များ

Centrifuges များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခွဲခြားထားသည်။ အရ၊ ရန် အဆိုပါ ယန္တရား သုံးတယ်။ အတွက် အစိုင်အခဲများ ခွဲခြားခြင်း-

a. *Sedimentation centrifuges*- အစိုင်အခဲနှင့် အရည်အဆင့်များကြားရှိ သိပ်သည်းဆ

ကွာခြားမှုအပေါ်တွင် မူတည်ပြီး ခွဲထွက်ခြင်း (အစိုင်အခဲ ပိုလေးသည်)။

b. *Filtration centrifuges*- အဆင့်များကို filtration ဖြင့် ပိုင်းခြားပေးသည်။ centrifuge ခြင်းတောင်း၏နံရံများသည် ချွေးပေါက်များဖြစ်ပြီး အရည်များသည် အနည်ကျနေသော ကိတ်မုန့်မှတဆင့် စစ်ထုတ်ပြီး ဖယ်ရှားသည်။

သီးခြားအပလီကေးရှင်းတစ်ခုအတွက် အနည်ထိုင်ခြင်း သို့မဟုတ် filtration centrifuge အကြား ရွေးချယ်မှု ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ သဘာဝ ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ နှင့် အဆိုပါ ထုတ်ကုန် လိုအပ်ချက်တွေ။

ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် အဓိကအချက်များကို ဇယား 10.4 တွင် အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြထားသည်။ ယေဘူယျအားဖြင့် ကြည်လင်ပြတ်သားသော အရည်နှင့် filtration ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သောအခါတွင် အနည်ထိုင်ခြင်း centrifuges ကို အသုံးပြုသည် ။ centrifuges များ ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် a စင်၊ ခြောက်သွေ့ အစိုင်အခဲ။

တစ် centrifugal filter နှင့် sedimentation design အမျိုးမျိုးကို အသုံးပြုသည်။ အဓိကအမျိုးအစားများကို ဇယား 10.5 တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။ ၎င်းတို့ကို ဒီဇိုင်းနှင့် လည်ပတ်မှုများစွာဖြင့် ခွဲခြားနိုင်သည်။ အစရှိတဲ့ features တွေ၊

1. မှုန့် ၏ လည်ပတ်မှု-အသုတ် သို့မဟုတ် စဉ်ဆက်မပြတ်။
2. တိမ်းညွတ်မှု ၏ ဇလုံ/တောင်း-အလျားလိုက် သို့မဟုတ် ဒေါင်လိုက်။
3. ရာထူး ၏ အဆိုပါ suspension နှင့် မောင်း-လွန် သို့မဟုတ် သည်းမခံနိုင်။

စားပွဲ ၁၀.၄။ ရွေးချယ်မှု ၏ အနည်ထိုင်ခြင်း။ သို့မဟုတ် ၎ကာ Centrifuge

အချက်	အနည်ထိုင်ခြင်း။	စီစစ်ခြင်း။
အစိုင်အခဲများ အရွယ်အစား၊ အဆင့်ပြေပါတယ်။		x
အစိုင်အခဲများ အရွယ်အစား၊ > ၁၅၀ m m	x	
ခုံုနှိုင်သည့် ကိတ်မုန့်	x	
ဖွင့်သည်။ ကိတ်မုန့်		x
ခြောက်သွေ့ ကိတ်မုန့် လိုအပ်သည်။		x
မြင့်သည်။ စစ်ထုတ်ပါ။ ရှင်းလင်းမှု	x	
အရည်ကြည် ပြုကွဲခြင်း။ ပြဿနာများ		x
ဖိအား စစ်ဆင်ရေး		
မြင့်မားသောအပူချိန် operation	လုပ်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ centrifuge သုံးတယ်။	

စားပွဲ ၁၀.၅။ Centrifuge အမျိုးအစားများ (ပြီးနောက် Sutherland၊ ၁၉၇၀)

Sedimentation	Filtration- fixed အိပ်ရာ
ဓာတ်ခွဲခန်း	ဒေါင်လိုက် တောင်း
ပုလင်း	လက်စွဲ ဥတု
Ultra	Bag ဥတု
	ဓား ဥတု
Tubular ပန်းကန်	အလျားလိုက် တောင်း
	ရှိုင်း တောင်း
အဝိုင်း	
သုတ်ပန်းကန်	
နော်ဇယ် ဥတု	
Valve discharge	Filtration-moving

အိပ်ရာ အဖွင့်ပန်းကန်
မသင့်လျော် ခြင်းတောင်း
လူကိုယ်တိုင် discharge
Skimmer discharge

ဆင်းပါ။ discharge
အလျားလိုက်
Cantilevered
ဒေါင်လိုက်
မျက်နှာပြင် ပန်းကန်

Conical ဇလုံ
Wide angle
Vibrating
ခါးနာခြင်း
။ ဖရိုဖရဲ
Scroll ဥတု

Cylindrical ဇလုံ
ဆွဲချပါ။ ဥတု
တွန်းစက်

4. ရိုက်ပါ။ ၏ ဇလုံ—အစိုင်အခဲ၊ ဖောက်ထားသောခြင်းတောင်း၊ ချပ်ပြား ဇလုံ။
5. နည်းလမ်း ၏ အစိုင်အခဲများ ကိတ်မုန့် ဖယ်ရှားရေး။
6. နည်းလမ်း ၏ အရည် ဖယ်ရှားရေး။

ဖော်ပြချက် အမျိုးမျိုးသော centrifuges အမျိုးအစားများနှင့် ၎င်းတို့၏ အသုံးချနယ်ပယ်များကို အမျိုးမျိုးသော လက်စွဲစာအုပ်များတွင် Leung (1998) နှင့် Ambler (1971) နှင့် Linley (1984) တို့၏ ဆောင်းပါးများတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။

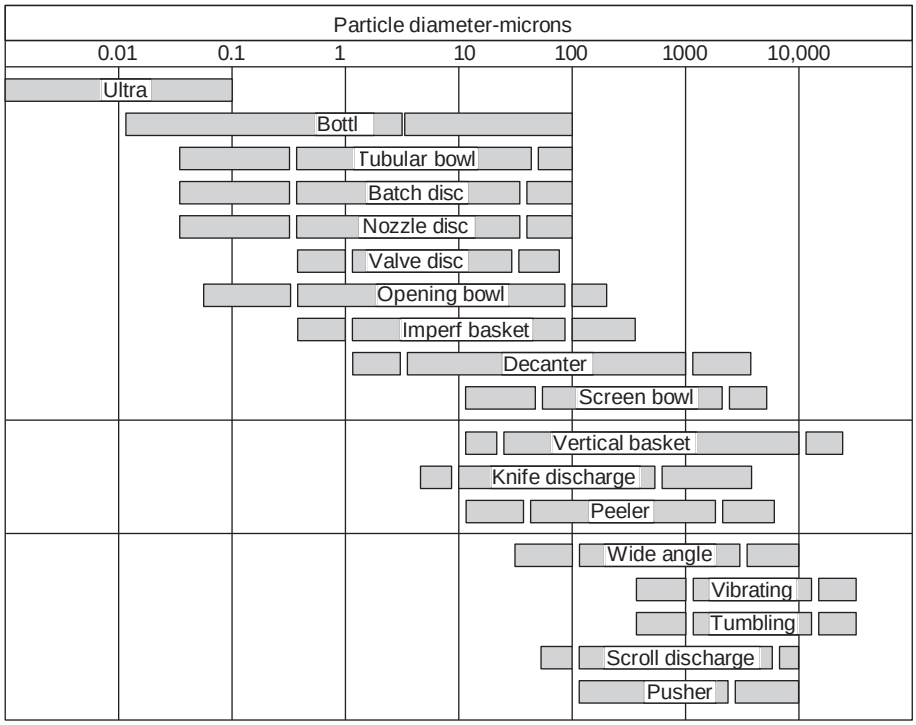
ခွဲထုတ်ထားသည့် အစိုင်အခဲအမှုန်များ၏ အရွယ်အစားအတိုင်းအတာဖြင့် အမျိုးအစားတစ်ခုစီ၏ အသုံးချနယ်ပယ်များကို ပုံ 10.16 တွင် ပေးထားသည်။ အလားတူရွေးချယ်မှုဇယားကို Schroeder (1998) မှပေးသည်။

အနည်ထိုင်ခြင်း။ Centrifuges များ

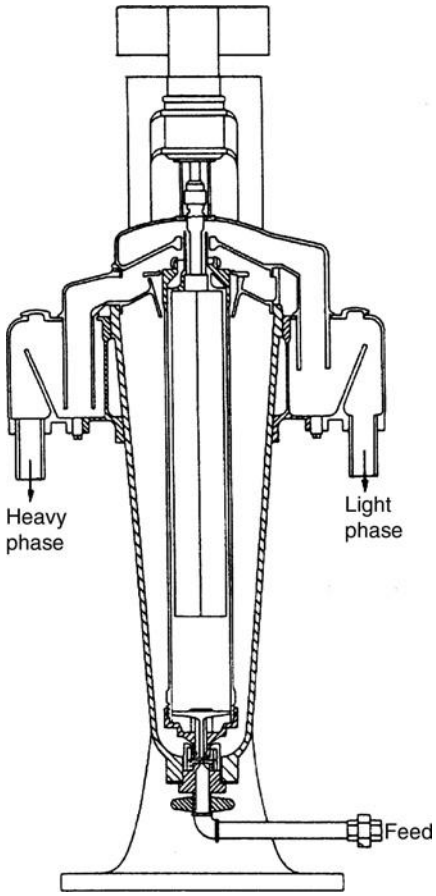
ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ လေး အဓိက အမျိုးအစားများ ၏ အနည်ထိုင်ခြင်း။ centrifuge-

1. Tubular ဇလုံ

မြန်နှုန်းမြင့်၊ ဒေါင်လိုက်ဝင်ရိုး၊ tubular bowl centrifuges များဖြစ်သည့် ရေနှင့်ဆီကဲ့သို့ မရောနှောနိုင်သော အရည်များကို ခွဲထုတ်ရန်နှင့် ကောင်းမွန်သောအစိုင်အခဲများကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက် (ပုံ 10.17 ကိုကြည့်ပါ)။ ပန်းကန်လုံး 15,000 ဝန်းကျင်ဖြင့် မောင်းနှင်သည်။ rpm (250) Hz) နှင့် ထုတ်ပေးသော centrifugal force သည် 130,000 ကျော်လွန်ပါသည်။ N



ပုံ ၁၀.၁၆။ အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ centrifuges များ အမှုန်အမွှားအားဖြင့် အရွယ်အစား (Sutherland နောက်ပိုင်း၊ 1970)။



ပုံ ၁၀.၁၇။ Tubular ဇလုံ centrifuge

2. အဝိုင်း ဇလုံ

ဟိ ပုံသဏ္ဌာန် discs များထဲတွင် disc တစ်ခု ဇလုံ centrifuge အရည်ကို အလွန်ပါးလွှာသော အလွှာများအဖြစ် ခွဲထုတ်ပြီး၊ ဘယ်ဟာ အလွန် တိုးလာသည်။ အဆိုပါ ခွဲထုတ်ခြင်း။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် (ကြည့် ပုံ ၁၀.၁၈)။ အဝိုင်း ပန်းကန် centrifuges ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် ခွဲထုတ်ခြင်း။ အရည် နှင့် အဆင်ပြေပါတယ်။ အစိုင်အခဲများ၊ နှင့် အတွက် အစိုင်အခဲများ အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။

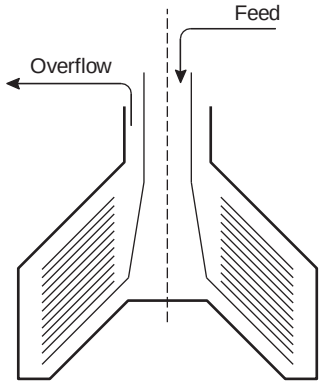
3. ဆင်းပါ။ ဥတု

လျှပ်စီးထုတ်စက်တစ်ခုတွင်၊ ပန်းကန်လုံးနံရံတွင် ကပ်နေသော အခဲများကို လိပ်ခေါင်း (helical screw conveyer) ဖြင့် ဖယ်ရှားပြီး ၎င်းနှင့် အနည်းငယ်ကွာခြားသော အမြန်နှုန်းဖြင့် လည်ပတ်သည်။ ဇလုံ။ ဆင်းပါ။ ဥတု centrifuges များ နိုင်သည် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ဒါကြောင့် အဲဒါ အစိုင်အခဲများ နိုင်သည် ဖြစ် ဆေးကြောပြီး ခြောက်သွေ့သော

အစိုင်အခဲများကို စွန့်ပစ်ပါ။

4. အစိုင်အခဲ ဧလုံ သုတ် centrifuge

အစိုင်အခဲပန်းကန်လုံးအသုတ် centrifuge သည် tubular ပန်းကန်စက်နှင့်ဆင်တူသောအရိုးရှင်းဆုံးအမျိုးအစားဖြစ်သည်။ အမျိုးအစား ဒါပေမယ့် အတူ a ပိုသေး ဧလုံ အရှည် ရန် အချင်း အချိုး (နည်းသော ထက် ၀.၇၅)။ ဟိ tubular ဧလုံ အမျိုးအစား သည် မရှိသလောက် သုံးတယ်။ အတွက် အစိုင်အခဲများ ပြင်းအား အထက် 1% အားဖြင့် အသံအတိုးအကျယ်။



ပုံ ၁၀.၁၈။ အပိုင်း ၎လုံ centrifuge

ပြင်းအား 1 မှ 15% ကြားအတွက် အခြားသော အမျိုးအစားသုံးမျိုးစလုံးကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ 15% နှင့်အထက် လျှောချမှုအမျိုးအစား သို့မဟုတ် batch အမျိုးအစားကို ဆက်တိုက် သို့မဟုတ် ဆက်တိုက်လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည်ဆိုခြင်းအပေါ် မူတည်၍ အသုံးပြုနိုင်သည်။

Sigma သီအိုရီ အတွက□ အနည်ထိုင်ခြင်း။ Centrifuges များ

centrifugal field တွင် အနည်ထိုင်ခြင်းကို ဖော်ပြသည့် အခြေခံညီမျှခြင်းများကို Richardson et al တွင် ဖော်ပြထားသည်။ (၂၀၀၂)။ စွမ်းဆောင်ရည်ကို သတ်မှတ်ရန် *sigma* (S) ကို သုံးနိုင်သည်။ အစိုင်အခဲ-အရည်စနစ်၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများနှင့် ကင်းလွတ်သော centrifuge တစ်ခု။ ဟိ ပံ့ မှ န် အာ း ဖြင့် စ င် တီ မီ တာ ² တွင် ဖော်ပြထားသော စင်ထရီဖယ်တစ်ခု၏ sigma တန်ဖိုးသည် အပိုင်းဖြတ်ပိုင်းဧရိယာနှင့် ညီမျှသည် ၏ a ဆွဲငင်အား ဖြေရှင်းခြင်း။ တင့်ကား ရှိခြင်း။ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ ရှင်းလင်းခြင်း။ စွမ်းရည်။

ဒီ ချဉ်းကပ် ရန် ဖော်ပြခြင်း။ centrifuge စွမ်းဆောင်ရည် ရှိသည်။ ဖြစ်လာ လူသိများသည်။ အဖြစ် *Sigma* သီအိုရီ ။ ၎င်းသည် အနည်ကျသည့် centrifuges များ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို နှိုင်းယှဉ်ခြင်းနှင့် ဓာတ်ခွဲခန်းနှင့် ရှေ့ပြေးစကေးစစ်ဆေးမှုများမှ အတိုင်းအတာအထိ ချဲ့ထွင်ခြင်းအတွက် နည်းလမ်းတစ်ခု ပံ့ပိုးပေးပါသည်။ Ambler (1952) နှင့် Trowbridge (1962) ကိုကြည့်ပါ။

၌ အဆိုပါ အထွေထွေ အမှုကိစ္စ၊ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ပြသထားသည်။ အဲဒါ

$$\text{မေး} = 2u_g S \qquad (10.1)$$

နှင့် (ဘယ်မှာလဲ။ ခံရတယ်။ ဥပဒေ အကျိုးဝင်ငွေ) u ယူ r ယ ျ ဆ / 18 မီတာ (၁၀.၂)

ဘယ်မှာလဲ။

မေး = ထုထည် စီးဆင်း ၏ အရည် မှတဆင့် အဆိုပါ centrifuge၊ m ³/s;

u_g = terminal အလျင် ၏ အဆိုပါ အစိုင်အခဲ မှုန် ဖြေရှင်းခြင်း။ အောက်မှာ ဆွဲငင်အား မှတဆင့် အဆိုပါ
အရည်၊ ဒေါ်;
ρ = ဆစ်ဂမာ တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ centrifuge၊ m^2;
D_r = သိပ်သည်းဆ ကွာခြားချက် အကြား အစိုင်အခဲ နှင့် အရည်၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
μ_s = အဆိုပါ အချင်း ၏ အဆိုပါ အစိုင်အခဲ အမှုန်အမွှာ၊ အဆိုပါ *ဖြတ်တောက်သည်* အရွယ်အစား၊ η (မီတာ မီတာ $\times 10^{-6}$);
η = viscosity ၏ အဆိုပါ အရည်၊ $Nm^{-2}s$;
a = ဆွဲငင်အား အရှိန်၊ ၉.၈၁ m/s♩။

မှတ်ချက် - ဟိ အချက် ၏ ၂ သည် ပါဝင်ပါသည်။ ၌ ညီမျှခြင်း ၁၀.၁; အဖြစ် μ_s သည် အဆိုပါ *ဖြတ်တောက်သည်* အရွယ်အစား၊ 50% ၏ မှုန် ဤအရွယ်အစား၏ centrifuge မှတဆင့်လမ်းကြောင်းတွင်ဖယ်ရှားလိမ့်မည်။

မောရစ် (၁၉၆၆)၊ ပေးသည်။ a နည်းလမ်း အတွက် အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ သင့်လျော်သော အမျိုးအစား ၏ အနည်အနှစ် centrifuge အတွက် a အထူးသဖြင့် လျှောက်လွှာ အခြေခံ on အဆိုပါ အချိုး ၏ အဆိုပါ အရည် sigma တန်ဖိုး (Q/ S) သို့ လျှံကျသွားသည်။ အမျိုးအစားတစ်ခုစီ၏ လည်ပတ်မှုအကွာအဝေးအတွက် ၎င်း၏တန်ဖိုးများနှင့် ၎င်းတို့၏ အနီးစပ်ဆုံး ထိရောက်မှုအဆင့်သတ်မှတ်ချက်များကို ဧယား 10.6 တွင် ပေးထားသည်။ အမျိုးမျိုးသော ဒီဇိုင်းများသည် ညီမျှခြင်း 10.1 မှပေးသော သီအိုရီဆိုင်ရာ sigma တန်ဖိုးများနှင့် ကွဲပြားသည့် မတူညီသောပမာဏများအတွက် ထိရောက်မှုအသုံးအနှုန်းကို အသုံးပြုသည်။ Sigma တန်ဖိုးများသည် centrifuge ၏ geometrical configuration နှင့် speed ပေါ်တွင်သာ မူတည်သည်။ အမျိုးအစားအမျိုးမျိုးအတွက် တွက်ချက်မှုအသေးစိတ်အား Ambler (1952) မှပေးထားသည်။ Table 10.6 ကိုအသုံးပြုရန်၊ ၎င်းကိုသိရှိရန်လိုအပ်သည်။ ကျွေးပါ။ နှုန်း ၏ slurry (နှင့် ထို့ကြောင့် အဆိုပါ အရည် ပြည့်လျှံ မေး) အဆိုပါ သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ အရည် အခဲ၊ အဆိုပါ အရည် viscosity၊ နှင့် အဆိုပါ အချင်း ၏ အဆိုပါ မှုန် အတွက်၊ ပြော၊ a 98% အရွယ်အစား ဖယ်ရှားရေး။ Table 10.6 ၏အသုံးပြုမှုကို ဥပမာ 10.1 တွင်ဖော်ပြထားသည်။

Lavanchy et al မှ အနည်ထိုင်ခြင်း centrifuges များအတွက် ရွေးချယ်ရေးလမ်းညွှန်။ အခြားအစိုင်အခဲ-အရည် ခွဲထွက်ခြင်း အမျိုးအစားများ ပါဝင်သည့် (၁၉၆၄) ကို SI ယူနစ်များ နှင့် လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင် ပုံ 10.19 တွင် ပြထားသည်။

ဥပမာ ၁၀.၁

တစ် မိုးရွာသည်။ သည် ရုန် ဖြစ် စဉ်ဆက်မပြတ် ကွဲကွာ ထံမှ a slurry ဟိ အစိုင်အခဲများ အာရုံစူးစိုက်မှု 5%; နှင့် အဆိုပါ slurry ကျွေးပါ။ နှုန်း၊ ၅.၅ m^3/h ။ ဟိ သက်ဆိုင်ရာ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ မှာ အဆိုပါ system operating temperature တွေဖြစ်ပါတယ်။

အရည် သိပ်သည်းဆ ၁၀၅၀ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃၊ viscosity ၄ cp ($mNm^{-2}s$);
အစိုင်အခဲ သိပ်သည်းဆ ၂၃၀၀ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃၊ ''ဖြတ်တောက်သည်'' မှုန် အရွယ်အစား ၁၀ m $m = ၁၀ \times ၁၀^{-၆}$ ၎

ဖြေရှင်းချက်

လျှံသည်။ နှုန်း၊ မေး = $0.\frac{၉၅}{၆၀} \times ၅ = ၅ \cdot ၂၃ m^3/h$

$= \frac{၅ \cdot ၂၃}{၃၆၀၀} = ၁ \cdot 45 \times 10^{-3} m^3/s$

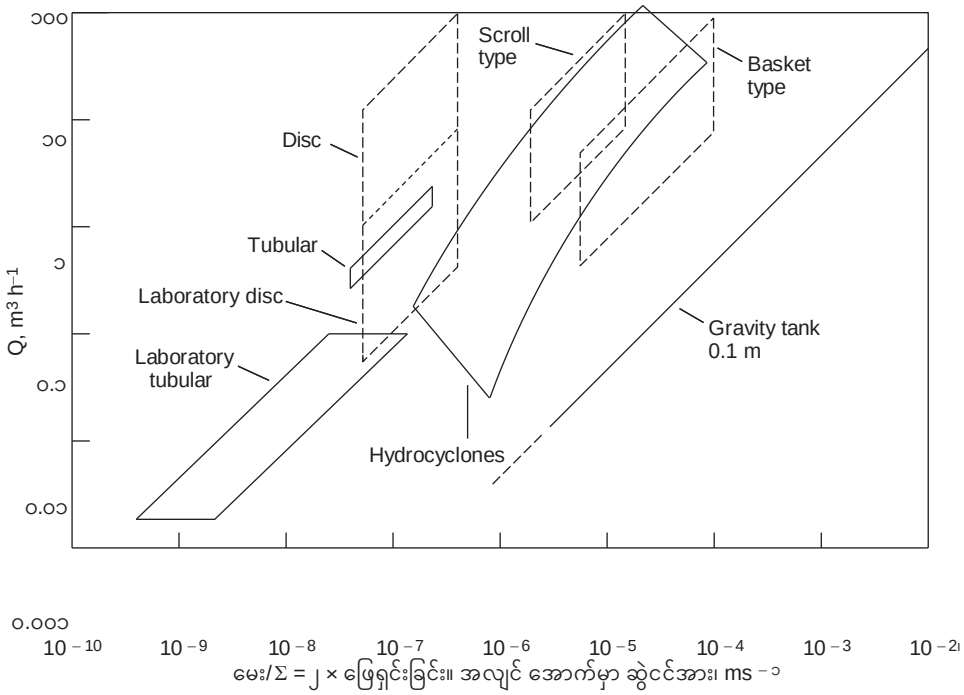
$D r = ၂၃၀၀ - ၁၀၅၀ = ၁၂၅၀ kg/m^3$

ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၀.၁ နှင့် ၁၀.၂

$$\frac{\text{မေး}}{\text{၎}} = \text{၂} \times \frac{\text{၁၂၅၀}(\text{၁၀} \times \text{၁၀}-\text{၆})^{\text{၂}}}{\text{၁၈} \times \text{၄} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}} \times \text{၉ ။ ၈၁} = \text{၃ ။ ၄} \times \text{၁၀}^{-\text{၅}}$$

စားပွဲ ၁၀.၆။ ရွေးချယ်မှု ၏ အနည်ထိုင်ခြင်း။ Centrifuges များ

ရိုက်ပါ။	အနီးစပ်ဆုံး စွမ်းဆောင်ရည် (%)	ပုံမှန် လည်ပတ်ခြင်း။ အပိုင်းအခြား Q၊ m ³ /h တွင် Q/ S m/s
Tubular ပန်းကန်လုံး	90	0.4 မှာ ၅ × ၁၀ ⁻⁸ ရန် ၄ မှာ ၃.၅ × ၁၀ ⁻³
Disc	45	0.1 မှာ ၇ × ၁၀ ⁻⁸ ရန် ၁၁၀ မှာ ၄.၅ × ၁၀ ⁻³
အစိုင်အခဲ ဇလုံ (စာလိပ် discharge)	60	0.7 မှာ ၁.၅ × ၁၀ ⁻⁶ ရန် ၁၅ မှာ ၁.၅ × ၁၀ ⁻⁵
အစိုင်အခဲ ဇလုံ (တင်း)	75	0.4 မှာ ၅ × ၁၀ ⁻⁶ ရန် ၄ မှာ ၁.၅ × ၁၀ ⁻⁴



ပုံ ၁၀.၁၉။ စွမ်းဆောင်ရည် ၏ အနည်ထိုင်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ (ပြီးနောက် Lavanchy et အယ်လ်။။ ၁၉၆၄)။

ဧယား 10.6 မှ Q 5.23 အတွက် m ³ /h ၏ Q/ S တွင် 3.4 × 10 – 5 ၊ a အစိုင်အခဲ ဧလုံ တောင်းအမျိုးအစားကို အသုံးပြုသင့်ပါတယ်။

လိုအပ်သောစက်၏အရွယ်အစား၏စိတ်ကူးကိုရရှိရန်၊ ဧယား 10.6 မှထိရောက်မှုတန်ဖိုးကိုအသုံးပြု၍ sigma တန်ဖိုးကိုတွက်ချက်နိုင်သည်။

ထံမှ ညီမျှခြင်း 10.1-

$$\text{Ⴑ} \frac{}{\text{eff.} \times \text{J u}_g} = \frac{\text{၁ ။ ၄၈ □ ၁၀—၃}}{\text{0 . ၇၅} \times \text{၃ ။ ၄} \times \text{၁၀ ⁻ ၅}}$$

$$= \underline{\text{၅၆ ။ ၉ Ⴑ}^2}$$

sigma တန်ဖိုးသည် centrifuge ကဲ့သို့ တူညီသော ပိုင်းခြားမှုကို လုပ်ဆောင်မည့် gravity setr ၏ ညီမျှသော ဧရိယာ ဖြစ်သည်။

စီစစ်ခြင်း။ Centrifuges များ (ဗဟိုချက်ဖို စစ်ထုတ်မှုများ)

အဲဒါ သည် အဆင်ပြေတယ်။ ရန် အမျိုးအစားခွဲပါ။ centrifugal စစ်ထုတ်မှုများ ထဲသို့ နှစ်ခု ကျယ်ပြန့် သင်တန်းတွေ၊ မှီခို on အခဲများကို မည်ကဲ့သို့ဖယ်ရှားနည်း- ပုံသေအိပ်ရာ

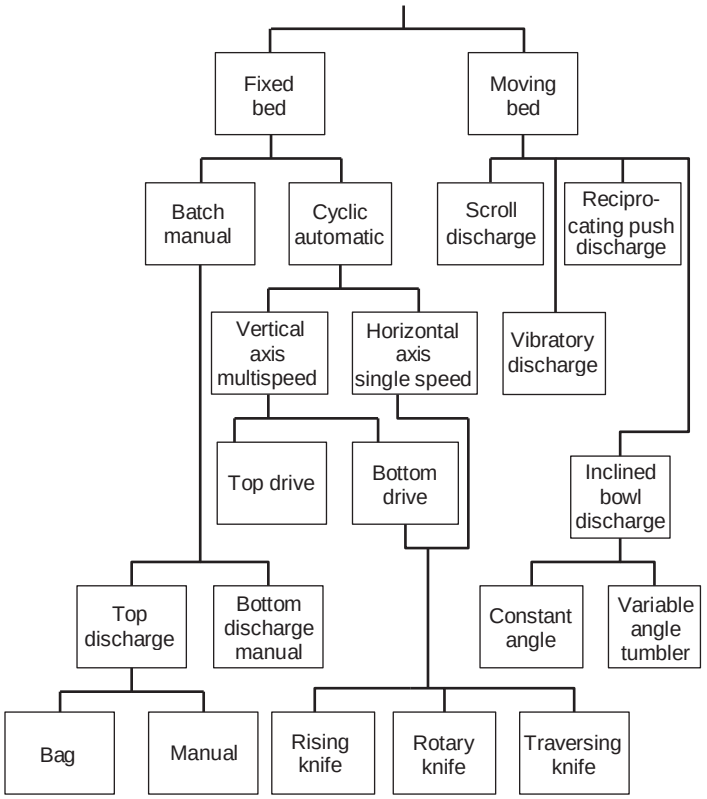
သို့မဟုတ် ရွှေ့လျားအိပ်ရာ။

ပုံသေအိပ်ရာအမျိုးအစားတွင်၊ ပန်းကန်လုံး၏နံရံတွင် အခဲများကို ကိုယ်တိုင်ဖယ်ရှားသည်အထိ ကျန်ရှိနေသည်၊ သို့မဟုတ် အလိုအလျောက် ဆိုလိုသည်။ a ဓား ယန္တရား။ အဲဒါ လည်ပတ်မှုတွင် အဓိကအားဖြင့် စက်ဘီးစီးပါသည်။ ရွှေ့လျား-ခုတင် အမျိုးအစားတွင်၊ လိပ်တစ်ခု (အစိုင်အခဲ-ပန်းကန်လုံး အနည်ကျခြင်း အမျိုးအစားနှင့် ဆင်တူသည်) သို့မဟုတ် သိုးထီး (တွန်းတွန်းအမျိုးအစား) သို့မဟုတ် တုန်ခါမှု ယန္တရား သို့မဟုတ် ပန်းကန်လုံးထောင့်ဖြင့် ရွှေ့လျားနေသော အစိုင်အခဲများကို ဇလုံတစ်လျှောက် ရွှေ့လျားသည်။ အဝတ်လျှော်ခြင်းနှင့် အခြောက်ခံသည့်ဇုန်များကို ရွှေ့လျားအိပ်ရာအမျိုးအစားတွင် ထည့်သွင်းနိုင်သည်။

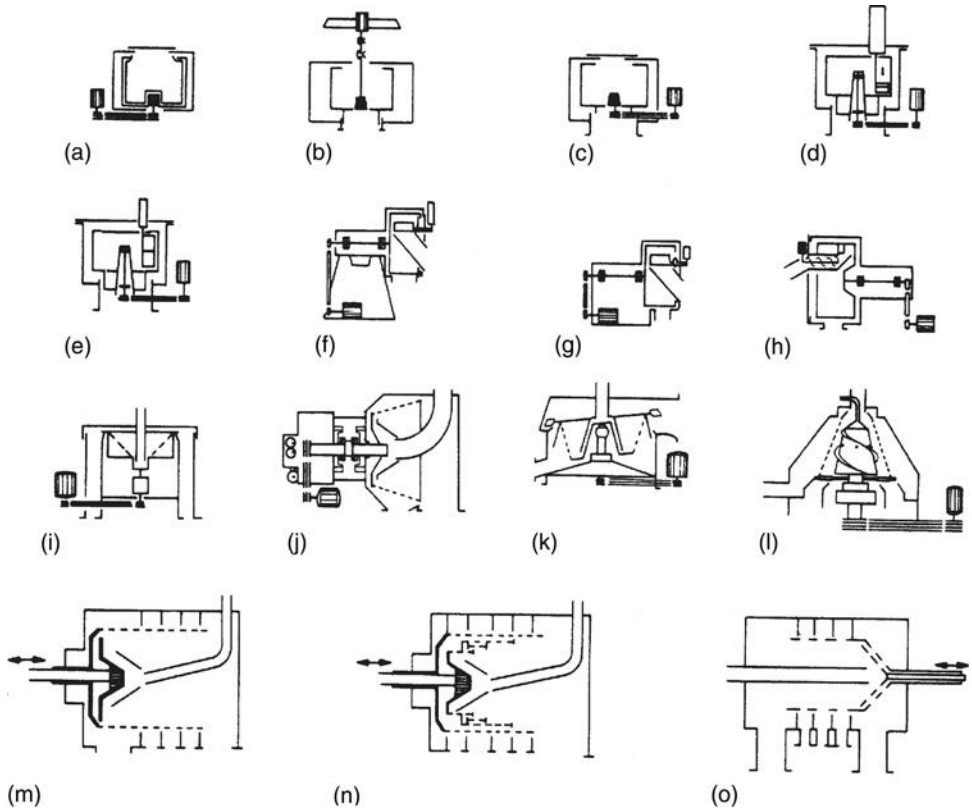
ရွေမန်း (၁၉၆၅)၊ ရှိသည်။ အုပ်စုဖွဲ့ အဆိုပါ အမျိုးမျိုး အမျိုးအစားများ ထဲသို့ အဆိုပါ မိသားစု သစ်ပင် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 10.20 ။

ပုံ 10.21 တွင် အမျိုးအစားအမျိုးမျိုး၏ ဧယားကွက်များကို ပြထားသည်။ အရိုးရှင်းဆုံးစက်များသည် ခြင်းတောင်းအမျိုးအစားများ (ပုံ 10.21a၊ b၊ c) ဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့သည် အခြားအမျိုးအစားများကို တီထွင်ထားသည့် အခြေခံဒီဇိုင်း (ပုံ 10.21d မှ o) ဖြစ်သည်။

ဟိ အမျိုးမျိုး အစီအစဉ်များ ၏ ဓား ယန္တရားများ သုံးတယ်။ အတွက် အလိုအလျောက် ဖယ်ရှားရေး ၏ ကိတ်မုန့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ ကိန်းဂဏန်းများ 10.21 ရက် ရန် ဓ ဟိ အောက်ခြေ discharge-အမျိုးအစား စက်တွေ (ပုံများ 10.21d၊ c) နိုင်သည် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ အတွက် ပြောင်းလဲနိုင်သော အရှိန်၊ အလိုအလျောက် ဥတု၊ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ အတွက်သင့်လျော်သည်။ အသုံးပြု အတူ နုနယ်သော၊ သို့မဟုတ် ပန်းကန်-သို့မဟုတ် အပ်ပုံသဏ္ဌာန် သို့၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဲဒါ သည် နှစ်လိုဖွယ်ကောင်းသော ရန် ကွဲခြင်းကို ရှောင်ပါ။ သို့မဟုတ် ကျုံ့ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ အိပ်ရာ။ သူတို နိုင်သည် ဖြစ် တင်ထားသည်။ နှင့် ဆေးရုံကဆင်းတယ်။ မှာ နိမ့် ကိတ်မုန့်ကွဲအက်ခြင်းနှင့် ကျစ်ကျစ်လျစ်လျစ်ကို လျှော့ချပေးသော မြန်နှုန်းများ ။ ကိတ်မုန့်များ ပါးလွှာပြီး စက်လည်ပတ်ချိန်တိုရန် လိုအပ်သည့် တစ်ခုတည်းသော မြန်နှုန်းစက်များ (ပုံ 10.21f၊ g၊ h) ကို အသုံးပြုပါသည်။ ၎င်းတို့သည် မြင့်မားသော အပူချိန်နှင့် ဖိအားလည်ပတ်မှုအတွက် ဒီဇိုင်းထုတ်နိုင်သည်။ ဆက်တိုက်လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သောအခါတွင်၊ scroll၊ pusher သို့မဟုတ် အခြားသော self-discharge အမျိုးအစားများကို အသုံးပြုသည် (ပုံ 10.21i မှ o)။ scroll discharge centrifuge သည် ဈေးသက်သာပြီး လိုက်လျောညီထွေရှိသော စက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ a ကျယ်ပြန့်သည်။ အပိုင်းအခြား ၏ လျှောက်လွှာများ၊ ဒါပေမယ့် သည် မဟုတ်ဘူး သင့်လျော်သည်။ အတွက် ကိုင်တွယ် ပျက်စီးလွယ်သည်။ ပစ္စည်းများ။ အဲဒါ သည် ပုံမှန် သုံးတယ်။ အတွက် ကြမ်းသည်။ အမှုန်များ၊ ဘယ်မှာလဲ။ အချို့ ညစ်ညမ်းခြင်း။ ၏ အဆိုပါ စစ်ထုတ်ပါ။ ဒဏ်ငွေဖြင့် သည်းခံနိုင်သည်။



ပုံ ၁၀.၂၀. စီစစ်ခြင်း။ centrifuge မိသားစု သစ်ပင် (ပြီးနောက် ရွှေမန်း၊ ၁၉၆၅)။



ပုံ ၁၀.၂၁။ ဇယားကွက် ပုံကားချပ်များ ၏ စစ်ထုတ်ခြင်း centrifuge အမျိုးအစားများ (ရွှေမန်း၊ ၁၉၆၅)။ (က) အောက်ခြေ မောင်း

သုတ် တောင်း အတူ အိတ်။ (ခ) ထိပ်တန်း မောင်း အောက်ခြေ ဥတု သုတ် တောင်း (ဂ) အောက်ခြေ မောင်း အောက်ခြေ discharge batch ခြင်းတောင်း။ (ဃ) အော်တိုမက်တစ်တောင်း၊ ဓားကို အောက်ခြေမောင်း။ (c) အောက်ခြေမောင်း အော်တိုတောင်း၊ လှည့် ဓား။ (စ) လူပျို ပြောင်းပြန် ဓား မြင့်တက် ဓား။ (ဆ) Single-speed အလိုအလျောက် rotary ဓား။ (ဇ) တစ်ခုတည်းသောမြန်နှုန်း အလိုအလျောက် လမ်းလျှောက်ခြင်း။ ဓား။ (ဈ) ရှိုင်း နံရံ ကိုယ်တိုင်ထုတ်လွှတ်ခြင်း။ (ည) ရှိုင်း တုန်ခါခြင်း။ နံရံ ကိုယ်တိုင်ထုတ်လွှတ်ခြင်း။

(ဋ) ရှိုင်း "ဒုတ်တုတ်" နံရံ ကိုယ်တိုင်ထုတ်လွှတ်ခြင်း။ (ဌ) ရှိုင်း နံရံ ပုရပိုက် ဥတု။ (ဍ) ရိုးရာ single-စင်မြင့် တွန်းအားပေးသူ။ (n) ရိုးရာ စင်မြင့် တွန်းအားပေးသူ။ (ဏ) ပုံသဏ္ဌာန် တွန်းအားပေးသူ အတူ ရေလောင်းခြင်း။ cone

filtration centrifuges များ၏ စွမ်းရည်သည် အတွင်းရှိ အစိုင်အခဲများ၏ အာရုံစူးစိုက်မှုအပေါ် အလွန်မူတည်ပါသည် ။ ကျွေးပါ။ ဥပမာ၊ 10% feed slurry မှာ အာရုံစူးစိုက်မှု၊ ၉ အရည်၏ကီလိုဂရမ်ကိုဗဟိုပြုလိမ့်မည်။ အတွက် တိုင်း ၁ ကီလိုဂရမ် ၏ အစိုင်အခဲများ ကွဲကွာ၊ ကြရင်တော့ အတူ a 50% အစိုင်အခဲများ အာရုံစူးစိုက်မှု ပမာဏ 1 ကီလိုဂရမ်အောက်ဖြစ်လိမ့်မည်။ ပျော့ပျောင်းသော slurries အတွက် preconcentration

၏ပုံစံ အချို့ကိုအသုံးပြုရန်ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်ပါတယ် ; မြေဆွဲအား အနည်ထိုင်ခြင်း သို့မဟုတ် ဟိုက်ဒရိုဆိုက်ကလုန်း ကဲ့သို့သော။

10.4.4. Hydrocyclones (အရည်– ဆိုင်ကလုန်း)

Hydrocyclones ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အစိုင်အခဲ-အရည် ခွဲခွာခြင်း၊ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် အတွက် အစိုင်အခဲများ အမျိုးအစားခွဲခြင်းနှင့် အရည်-အရည် ခွဲခြားခြင်း။ ဟိုက်ဒရိုဆိုက်ကလုန်း သည် တံတိုင်းတစ်ခုပါရှိသော centrifugal စက်တစ်ခုဖြစ်ပြီး၊ အဆိုပါ centrifugal အင်အား ဖြစ်ခြင်း။ ထုတ်ပေးသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အရည် လှုပ်ရှားမှု။ ဟိ လည်ပတ်ခြင်း။

နိယာမသည် အပိုင်း 10.8.3 တွင်ဖော်ပြထားသော ဓာတ်ငွေ့ဆိုင်ကလုန်း၏ အခြေခံအားဖြင့် တူညီပါသည်။ Hydrocyclones များသည် အမှုန်အရွယ်အစား အပိုင်းအခြား 4 မှ 500 အထိ အသုံးပြုနိုင်သော ရိုးရှင်း၊ ကြံ့ခိုင်ပြီး ပိုင်းခြားနိုင်သော ကိရိယာများဖြစ်သည်။ m m ။ ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အုပ်စုများတွင် အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။ ပုံ 10.24b တွင် Hydrocyclone များ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် အသုံးချပုံကို Abulnaga (2002) နှင့် Svarovsky and Thew (1992) တို့က စာအုပ်များတွင် အပြည့်အစုံ ဆွေးနွေးထားသည်။ ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများနှင့် ဇယားများကို Zanker (1977) မှပေးပါသည်။ နေ့ et al ။ (၁၉၉၇) နှင့် Moir (1985)။

ဆိုင်ကလုန်းမုန်တိုင်း၏ အရွယ်အစားကို ပဏာမခန့်မှန်းရန် Zanker မှ အမည်စာရင်းများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ လိုအပ်သည်။ ဟိ အထူးကု ထုတ်လုပ်သူများ ၏ hydrocyclone ပစ္စည်းကိရိယာ လုပ်သင့်တယ်။ အက်ပလီကေးရှင်းတစ်ခုအတွက် အကောင်းဆု အစီအစဉ်များနှင့် ဒီဇိုင်းများကို ဆုံးဖြတ်ရန် တိုင်ပင်ဆွေးနွေးပါ။

Zanker ၏နည်းလမ်းကို ဤနေရာတွင် ဖော်ပြထားပြီး ဥပမာ 10.2 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ပုံ 10.22 သည် Bradley (1960) မှ empirical equation ကို အခြေခံသည် ။

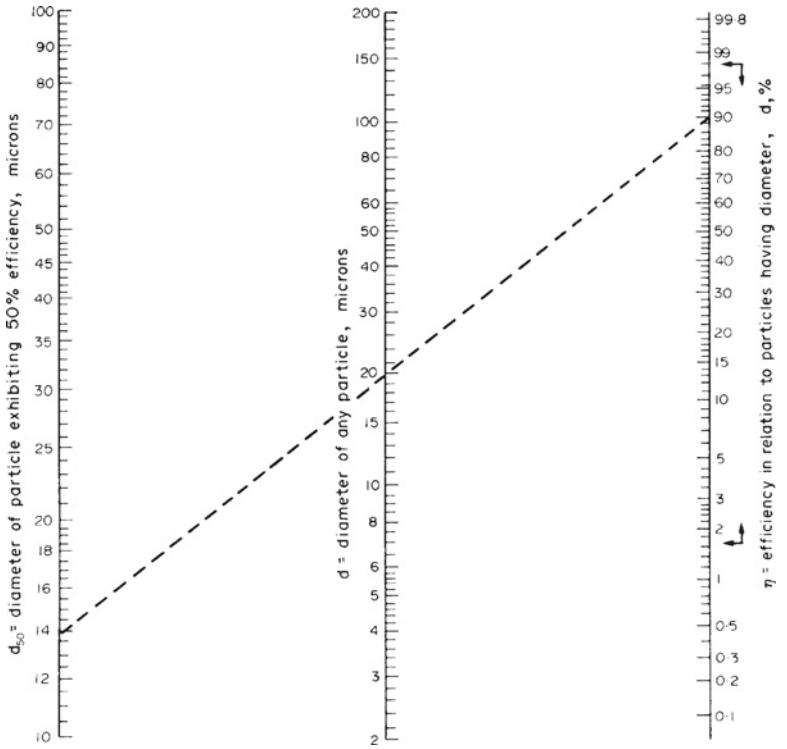
$$\text{ယ}_{၅၀} = \frac{D_c^3 \text{m}}{L^{\text{ဘ}\text{။}2}(-\text{r}_L)} \qquad (၁၀.၃)$$

$$\text{၄}\text{။}\text{၅} \qquad \text{r}_s$$

ဘယ်မှာလဲ။

$\text{ယ}_{၅၀}$ = အဆိုပါ မှုန် အချင်း အတွက် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဆိုင်ကလုန်း သည် 50% ထိရောက်မှု၊ m m;

$\text{ယ}_{\text{ဂ}}$ = အချင်း ၏ အဆိုပါ ဆိုင်ကလုန်း စေတီတော်၊ စင်တီမီတာ;



ပုံ ၁၀.၂၂။ ဆုံးဖြတ်ချက် ၏ d_{50} ထံမှ အဆိုပါ အလိုရှိသော မှုန် ခွဲခွာခြင်း (ညီမျှခြင်း ၁၀.၃၊ Zanker, 1977) (ဥပမာ 10.2)။

η = အရည် viscosity၊ ကင်းစင်ရေး (mN s/m^2);
Q = ကြွေးပါ။ စီးဆင်း နှုန်း၊ l/မိနစ်;
r_L = သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ အရည်၊ g/cm^3;
r_s = သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ အစိုင်အခဲ၊ g/cm^3။

ညီမျှခြင်းသည် slurry စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် အရည်နှင့် အစိုင်အခဲ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ လုပ်ဆောင်ချက်အဖြစ် d_{50} အမှုန်အမွှားအချင်းကို ခွဲထုတ်ရန် လိုအပ်သော အခန်းအချင်းကို ပေးသည်။ d_{50} အချင်းသည် အမှုန်၏အချင်းဖြစ်ပြီး၊ ၎င်းအနက်မှ 50% သည် အဖုံးထဲတွင်ပေါ်လာမည်ဖြစ်ပြီး 50% သည် underflow တွင်ဖြစ်သည်။ Bennett (1936) မှဖော်မြူလာကိုအခြေခံထားသည့်ပုံ 10.23 ဖြင့် အခြားအမှုန်များအတွက်ခွဲထုတ်ခြင်းစွမ်းဆောင်ရည်သည် d_{50} အချင်းနှင့်ဆက်စပ်နေသည်။

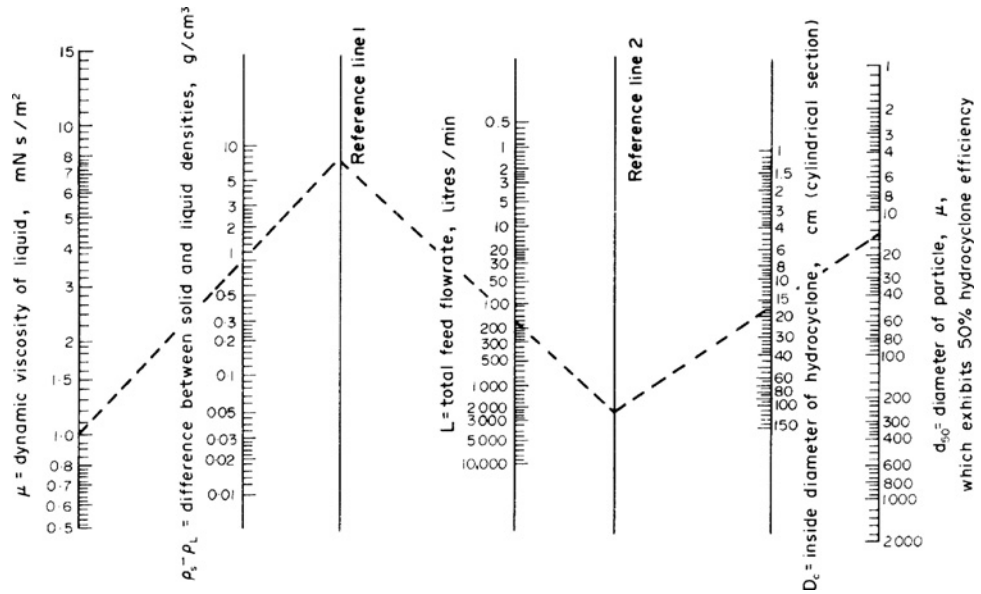
$$E = 100\left(1 - e^{-(x/x_{50} - 0.115)^2}\right) \qquad (10.4)$$

ဘယ်မှာလဲ။

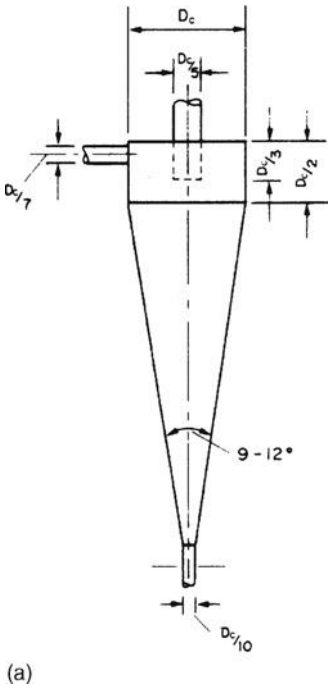
E = အဆိုပါ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ အဆိုပါ ဆိုင်ကလုန်း ၌ ခွဲထုတ်ခြင်း။ တစ်ခုခု မှုန် ၏ အချင်း x၊ ရာခိုင်နှုန်း
x = အဆိုပါ ရွေးချယ်ထားသည်။ မှုန် အချင်း၊ m m ။
ဟိ နည်းလမ်း အကျုံးဝင်သည်။ ရန် hydrocyclones အတူ အဆိုပါ အချိုးအစား ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၀.၂၄။

ဥပမာ ၁၀.၂

20 ထက်ကြီးသော အမှုန်များ၏ 90% ကိုခွဲထုတ်ရန် လိုအပ်သော ဟိုက်ဒရိုဆိုက်ကလုန်း အရွယ်အစားကို ခန့်မှန်းပါ။ m m၊ ၁၀ အပျော့စား slurry ၏ m^3/h ။



ပုံ ၁၀.၂၃။ လွှတ်တော်နဲ့ ဒိုင်ယာ။ ဃ ၇ ထံမှ စီးဆင်း နှုန်း၊ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ သတ္တိ၊ နှင့် ဃ ၅၀ မှုန် အရွယ်အစား (ညီမျှခြင်း 10.4၊ Zanker၊ 1977) (ဥပမာ 10.2)။



(a)

ပုံ ၁၀.၂၄။ (က) Hydrocyclone-ပုံမှန် အချိုးအစား။

ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများ- အစိုင်အခဲသိပ်သည်းဆ 2000 ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃၊ အရည်သိပ်သည်းဆ ၁၀၀၀ kg/m ^{3}၊ viscosity 1 mN s/m ^{2}

ဖြေရှင်းချက်

$$\text{စီးဆင်းမှုနှုန်း} = \frac{\text{၁၀} \times \text{၁၀}^{3}}{\text{၆၀}} = \text{၁ ။ ၆၆ ။ ၇၁ / မိနစ်}$$

$$(\rho_s - \rho) = \text{၂ ။ ၀ယ်ဇာယ်။} - \text{၁ ။ ၀ယ်တယ်။} = \text{၁ ။ ၀ယ်တယ်။ g / cm}^{3}$$

ထံမှ ပုံ ၁၀.၂၂၊ အတွက် 90% ဖယ်ရှားရေး ၏ မှုန် အထက် ၂၀ m m

$$d_{50} = \text{၁၄ m m}$$

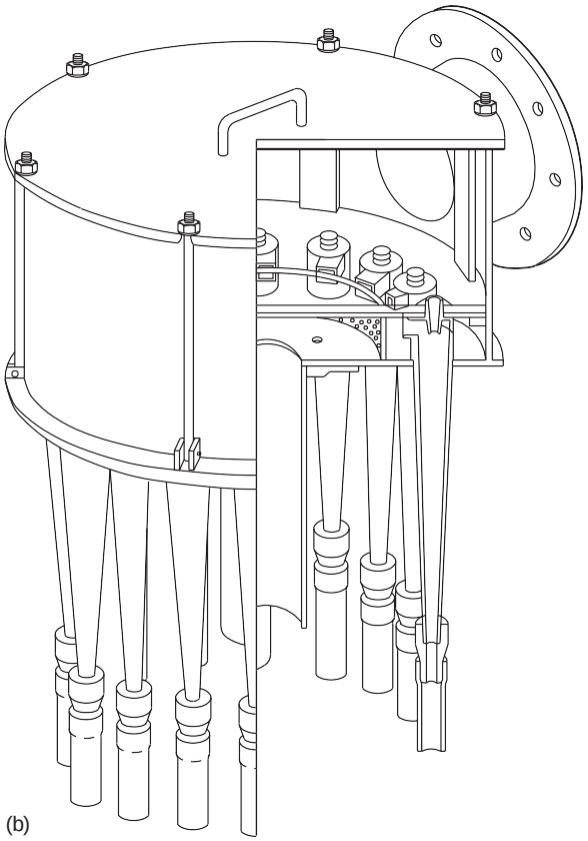
ထံမှ ပုံ ၁၀.၂၃၊ အတွက် μ = ၁ mN s/m ^{2}၊ $(\rho_s - \rho_L)$ = ၁.၀ g/cm ^{3}၊ G = 167/မိနစ်

$$d_c = \underline{\text{၁၆ စင်တီမီတာ}}$$

10.4.5. နှိပ်တယ်။ (စကားရပ်)

ဖိသိပ်ခြင်းဖြင့် အရည်များကို ညှစ်ထုတ်ခြင်း (ဖော်ပြခြင်း) ကို ဖိသိပ်ခြင်းအား အချို့သော

အထူးပြုအသုံးချမှုများအတွက် အသုံးပြုသည်။ နှိပ်ခြင်းက အများကြီး သက်သာစေပါတယ် ။ ၏ စွမ်းအင် နှင့် လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် သုံးတယ်။ မဟုတ်လျှင် မဟုတ်ဘူး အခြား ခွဲထုတ်ခြင်း။ နည်းပညာ သည် သင့်လျော်သည်။



ပုံ ၁၀.၂၄။ (ခ) တစ် "ခုံဖိနပ်" စည်းဝေးပွဲ ၏ ၁၆ × ၂ ၌ (၅၀ မီလီမီတာ) အချင်း hydrocyclone (စေတနာ Richard Morley Ltd မှ)။

သို့သော် အချို့သောအသုံးချပရိုဂရမ်များတွင် နှိပ်ခြင်းဖြင့် ရေချိုးခြင်းသည် အခြောက်ခံခြင်းနှင့် ယှဉ်ပြိုင်နိုင်သည်။

Presses များသည် အခြေခံ အမျိုးအစား နှစ်မျိုး ဖြစ်သည်- ဟိုက်ဒရောလစ် သုတ်နှိပ်ခြင်းနှင့် ဝက်အူဖိခြင်းများ။ သစ်သီးဖျော်ရည်များ ထုတ်ယူရန်အတွက် ဟိုက်ဒရောလစ် ဖိလစ်များကို စက္ကူပျော့ဖတ်၊ အမှိုက်နှင့် မြေဩဇာကဲ့သို့သော ရေနုတ်သည့်ပစ္စည်းများအတွက် ဝက်အူနှိပ်များကို အသုံးပြုသည်။ အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းများကို လက်စွဲစာအုပ်များတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ Perry et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၉၇)။

10.4.6. အစိုင်အခဲများ အခြောက်ခံခြင်း။

အခြောက်ခံခြင်းဆိုသည်မှာ အငွေ့ပျံခြင်းဖြင့် ရေ သို့မဟုတ် အခြားသော မတည်ငြိမ်သော အရည်များကို ဖယ်ရှားခြင်း ဖြစ်သည်။ အစိုင်အခဲပစ္စည်းများအများစုသည် ၎င်းတို့၏ထုတ်လုပ်မှုတွင် အချို့သောအဆင့်တွင် အခြောက်ခံရန် လိုအပ်သည်။

သင့်လျော်သော အခြောက်ခံကိရိယာကို ရွေးချယ်ရာတွင် အခြောက်ခံသည့်အဆင့်ကို ကျွေးသည့် အထက်စက်ကိရိယာများ ရွေးချယ်ခြင်းနှင့် ခွဲခြားဝေမရပါ။

ပဓာန ထည့်သွင်းစဉ်းစား ၌ အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု အခြောက်ခံခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ သည် အဆိုပါ သဘာဝ နှင့် အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အခြောက်ခံခြင်း။ သည် တစ်ခု စွမ်းအင်သုံး လုပ်ငန်းစဉ်၊ နှင့် အဆိုပါ ဖယ်ရှားရေး ၏

အရည် အားဖြင့် အပူ အခြောက်ခံခြင်း။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် နောက်ထပ် ငွေကုန်ကြေးကျများသည်။ ထက် အားဖြင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ခွဲခွာခြင်း နည်းပညာများ ။

အခြောက်ခံကိရိယာများကို အောက်ပါဒီဇိုင်းနှင့် လည်ပတ်မှုအင်္ဂါရုပ်များအလိုက် ခွဲခြားနိုင်ပါသည် ။

1. သုတ် သို့မဟုတ် စဉ်ဆက်မပြတ်;
2. ရူပ ပြည်နယ် ၏ အဆိုပါ အစာကျွေးခြင်း- အရည်၊ slurry၊ စိုစွတ်သော အစိုင်အခဲ;
3. နည်းလမ်း ၏ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး ၏ အဆိုပါ အစိုင်အခဲ- ခါးပတ်၊ rotary၊ အရည်ပျော်စေသော၊
4. အပူပေး စနစ်- အပြုအမူ၊ convection၊ ဓာတ်ရောင်ခြည်။

အထူးပြုအသုံးချမှု အနည်းငယ်မှလွဲ၍၊ စက်မှုအခြောက်ခံစက်များတွင် အပူနှင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းမှုကြားခံအဖြစ် အသုံးပြုပါသည်။ လောင်ကျွမ်းစေသော ထုတ်ကုန်များမှ လေကို တိုက်ရိုက်အပူပေးနိုင်သည်။ ၏ အဆိုပါ လောင်စာ သုံးတယ်။ (ဆီ၊ ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် ကျောက်မီးသွေး) သို့မဟုတ် သွယ်ဝိုက်၍ဖြစ်စေ၊ အပူ၊ များသောအားဖြင့် အားဖြင့် ဘဏ်များ ရေနွေးငွေ့ဖြင့် အပူပေးထားသော finned ပြွန်များ။ ဟိ အပူရှိလေကို များသောအားဖြင့် တွန်းပို့သည်။ အခြောက်ခံစက်မှတဆင့် လျှပ်စစ်ဖြင့် မောင်းနှင်သော ပန်ကာများ။

ဇယား 10.7၊ Parker (1963a) ၏ အလားတူရွေးချယ်မှုလမ်းညွှန်မှ ဆီလျော်အောင် အခြေခံကိုပြသသည် အင်္ဂါရုပ်များ ၏ အဆိုပါ အမျိုးမျိုး အမျိုးအစားများ ၏ အစိုင်အခဲများ အခြောက်ခံစက် သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း; Williams-Gardner (1965) မှ ဇယား 10.8 တွင် ပုံမှန်အပလီကေးရှင်းများကို ပြသထားသည်။

အခြောက်ခံစက်များကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသေးစားထုတ်လုပ်မှုအတွက် အသုံးပြုကြပြီး အခြောက်ခံခြင်းစက်ဝန်းသည် ရှည်နိုင်ဖွယ်ရှိသည်။ စဉ်ဆက်မပြတ် အခြောက်ခံစက်များသည် လုပ်သားနည်းပါးပြီး၊ ကြမ်းပြင်နေရာ နည်းပါးကာ ၎င်းတို့သည် ပိုမိုတူညီသေ? အရည်အသွေးရှိသော ထုတ်ကုန်ကို ထုတ်လုပ်သည်။

အစားအစာအစိုင်အခဲဖြစ်သောအခါ၊ ပစ္စည်းကို အခြောက်ခံစက်သို့ ပုံစံတစ်မျိုးဖြင့် တင်ပြရန် အရေးကြီးသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဟင်းသီးဟင်းရွက် a အိပ်ရာ ၏ အစိုင်အခဲများ အတူ တစ်ခု ဖွင့်၊ ခွေးပေါက် ဖွဲ့စည်းပုံ။

ငါးပိနှင့် ဆပ်ပြာရည်များအတွက်၊ ထုတ်ယူခြင်း သို့မဟုတ် ကြိတ်ခွဲခြင်းကဲ့သို့သော ကြိုတင်ပြုပြင်ခြင်းဆိုင်ရာ ပစ္စည်းအချို့ကို ပုံမှန်အားဖြင့် လိုအပ်ပါမည်။

ဟိ အဓိက အချက်များ ရန် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ဘယ်တော့လဲ ရွေးချယ်ခြင်း။ a အခြောက်ခံစက် ဖြစ်ကြပါသည်။

1. ကျွေးပါ။ အခြေအနေ- အစိုင်အခဲ၊ အရည်၊ ငါးပိ၊ အမှုန့်၊ crystals;
2. ကျွေးပါ။ အာရုံစူးစိုက်မှု၊ အဆိုပါ ကနဦး အရည် အကြောင်းအရာ;

3. ထုတ်ကုန် သတ်မှတ်ချက်- ခြောက်သွေ့ခြင်း။ လိုအပ်သော၊ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပုံစံ;
4. ဖြတ်သန်းမှု လိုအပ်သည်;
5. အပူ sensitivity ၏ အဆိုပါ ထုတ်ကုန်;
6. သဘာဝတရား ၏ အဆိုပါ အင်္ဂေ အဆိပ်သင့်ခြင်း၊ မီးလောင်လွယ်ခြင်း၊
7. သဘာဝတရား ၏ အဆိုပါ အစိုင်အခဲ- မီးလောင်လွယ်ခြင်း။ (ဖုန်မှုန့် ပေါက်ကွဲမှု အန္တရာယ်)၊ အဆိပ်သင့်မှု;

ပစ္စည်း၏ အခြောက်ခံခြင်းလက္ခဏာများကို ဓာတ်ခွဲခန်းနှင့် စမ်းသပ်စက်ရုံမှ စစ်ဆေးနိုင်ပါသည်။ စမ်းသပ်မှုများ၊ ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ အကောင်းဆုံး သယ်ဆောင်ထွက် ၌ တိုင်ပင်ဆွေးနွေးခြင်း။ အတူ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ ရောင်းချသူများ။

အခြောက်ခံခြင်းဆိုင်ရာ သီအိုရီကို Richardson et al တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။ (၂၀၀၂)။ အခြောက်ခံစက် အမျိုးအစားအမျိုးမျိုးနှင့် ၎င်းတို့၏ အသုံးချပရိဂရမ်များ၏ ရှင်းလင်းချက်အပြည့်အစုံကို Perry et al တွင် ဖော်ပြထားသည်။ (၁၉၉၇) နှင့် Walas (၁၉၉၀)။ ဤကဏ္ဍတွင် အဓိကအမျိုးအစားများအကြောင်း အတိုချုံးဖော်ပြချက်များကိုသာ ဖော်ပြပါမည်။

ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် အသုံးပြုသည့် အခြေခံအမျိုးအစားများမှာ ဗန်း၊ တီးဝိုင်း၊ ရိုတာရီ၊ ဖလူအီဒစ်၊ နူမာတစ်၊ ဒရမ်နှင့် မှုတ်အခြောက်ခံစက်များဖြစ်သည်။

ဗန်း အခြောက်ခံစက်များ

အသုတ်ဗန်းအခြောက်ခံစက်များကို အစိုင်အခဲအနည်းအများ အခြောက်ခံရန်အတွက် အသုံးပြုကြပြီး ကျယ်ပြန့်သောပစ္စည်းများအတွက် အသုံးပြုကြသည် (ပုံ 10.25 ကိုကြည့်ပါ)။

စားပွဲ ၁၀.၇။ လေမှုတ်စက် ရွေးချယ်မှု

Mode of operation	Generic type	ကျွေးပါ။ အခြေအနေ			သတ်သတ်မှတ်မှုတ်အ	Jack-eted	သင့်လျော်သည်။ အတွက်	သင့်လျော်သည်။ ထိန်းထား အတွ	သို့	အပူလွှဲပြောင်းနည်းလမ်း	စွမ်းရည်	ရိုးရိုး ရေငွေ့ပျံခြင်း ။ စွမ်းရည်
					ခြောက်ခဲစက် အမျိုးအစားများ		အပူ-ထိလွယ်ရှလွယ် ပစ္စည်းများ	က်လေဟာနယ် ဝန်ဆောင်	မဟုတ်သံသရာ အချိန်			
		၁	၂	၃				မှု				
Batch	Stationary				1. စွင့် 2. အစိုးရအဖွဲ့	ဟုတ်ကဲ့	ဟုတ်ကဲ့		၆.၄၈ ၈	Radiant နှင့်တ်	ကန့်သ	0.15 – 1.0
					3. ပေါင်းစပ် ကုန်ကား အခန်း	ဆောင်ရွက်မှု မဟုတ်ဘူး	Convection	ဟုတ်မဟုတ် ကန့်သတ်ချက်	၆.၄၈	၈		0.15 – 1.0
	Drum				1. ရေနွေးအိုး 2. ပန် Rotary အခွံ Rotary အတွင်းပိုင်း နှစ်ချက်ပုံး 1. လူပို့ပုံ 2. နှစ်ချက်ပုံ 3. အမွှာပုံ Rotary					Louver အပူလွှဲပြောင်းခြင်း ခါးပတ်-မျက်နှာပြင်		kg/hm² heat transfer area
					တိုက်ရိုက် အပူ Rotary၊ သွယ်ဝိုက်သော အပူ Rotary၊ ရေနွေးငွေ့ tube Rotary၊ တိုက်ရိုက်-သွယ်ဝိုက်သော					Rotary စ		
Continuous	Convection-heated particle											

အိပ်ရာ ကျင်းတုန်နှင့်ခါနေသည်။ ဘိုမှုတ်မီးရောင်အ ရှည်

ဟုတ်မဟုတ် ဟုတ်ကဲ့ ၃.၁၂ ၈

ဟုတ်ကဲ့ ဟုတ်ကဲ့ ၄.၄၈ ၈

ဟုတ်ကဲ့ ဟုတ်ကဲ့ ၄.၄၈ ၈

ဟုတ်ကဲ့ ဟုတ်ကဲ့ ၃.၁၂ ၈

မဟုတ်ဘူး ဟုတ်တယ် အရမ်းပဲ။

တိုတို

ဟင့် ?အင်း မဟုတ်ဘူး ကွာ

No No No ရှည်သည်။ မရှိ

မူတည်တယ်။ on အကြောကြီး မရှိပါ။

ပစ္စည်း

No No No ရှည်သည်။ မရှိ

မူတည်တယ်။ on အကြောကြီး မရှိပါ။

ပစ္စည်း

မဟုတ်ဘူး ဟုတ်တယ် မဟုတ်ဘူး

ကွာ ဟုတ်ကဲ့ အပေါ်မှာ မူတည်ပါတယ်။

အလတ်စား မရှိပါ။

ပစ္စည်း

ဟုတ်ကဲ့ မူတည်တယ်။ on ဟုတ်ကဲ့ ကွဲပြားပါတယ်။

ပစ္စည်း

ဟုတ်ကဲ့ အပေါ်မှာ မူတည်ပါတယ်။ အလတ်စား မရှိပါ

။ ပစ္စည်း

မရှိ မူတည်တယ်။ on အလတ်စား မရှိပါ။

ပစ္စည်း

မရှိ ဟုတ်ကဲ့ အ တိုချုံးပါ။

မရှိ ဟုတ်ကဲ့ အ တိုချုံးပါ။

မရှိ ဟုတ်ကဲ့ အ တိုချုံးပါ။

Conduction	Limited	Conduction	1.5 – 15	
Limited	Conduction	Limited	0.5 – 12	
ဆောင်ခြင်း။ ကန့်သတ်ချက်			0.5 – 12	
			0.5 – 12	
ဆောင်ခြင်း။ လတ်			၅ – ၅၀	
ပိုးသတ်ခြင်း။ မြင့်သည်။ ဆောင်ခြင်း။			၃ – ၁၁၀	
လတ် ဆောင်ခြင်း။ မြင့်သည်။			15 – 200	kg/hm³ dryer volume
			15 – 200	
ဆောင်ခြင်း။ မြင့်သည်။ ပိုးသတ်ခြင်း။ ပိုးသတ်ခြင်း။ မြင့်သည်။			50 – 150	
			၅ – ၂၄၀	
ပိုးသတ်ခြင်း။ လတ်			၁.၅ – ၃၅	
ဆောင်ခြင်း။ လတ် ပိုးသတ်ခြင်း။ ဆောင်ခြင်း။ လတ်			0.5 – 10	
			0.5 – 15	kg/hm²
ပိုးသတ်ခြင်း။ လတ် ဆောင်ခြင်း။ ပိုးသတ်ခြင်း။ လတ်			0.5 – 100	
			1 – 10	
ပိုးသတ်ခြင်း။ မြင့်သည်။ ပိုးသတ်ခြင်း။ မြင့်သည်။ ပိုးသတ်ခြင်း။ လတ်			1.5 – 50	kg/hm³
			–	
			–	

⟷ = သက်ဆိုင်ပါသည်။ ရန် ကျွေးပါ။ အခြေအနေများ မှတ်ချက်ချသည်။

သော့ ရှန် ကျွေးပါ။ အခြေအနေများ-

1. ဖြေရှင်းနည်းများ၊ colloidal ဆိုင်းငံ့မှုများ နှင့် emulsions၊ စုပ်နိုင်သော အစိုင်အခဲများ ဆိုင်းဘုတ်များ၊ ငါးပိ နှင့် sludges။
2. လွတ်လပ်စွာစီးဆင်းသည်။ အမှုန့်များ၊ အသေး၊ ပုံဆောင်ခဲ သို့မဟုတ် fibrous အစိုင်အခဲများ အဲဒါ နိုင်သည် သည်းခံပါ။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ကိုင်တွယ်။
3. အစိုင်အခဲများ မပါမဖြစ် ၏ ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ကိုင်တွယ်။

စားပွဲ ၁၀.၈။ လေမှုတဲစကဲ အသုံးချမှု

လေမှုတ်စက်ရိုက်ပါ။	စနစ်	ကျွေးပါ။ ပုံစံ	ရိုးရိုး ထုတ်ကုန်များ
သုတ် မီးဖိုများ	အတင်းအဓမ္မ convection	ငါးပိ၊ granules၊ extrude ကိတ်မုန့်	ဆေးရောင်စုံ ဆိုးဆေးများ၊ ဆေးဝါးများ၊ အမျှင်များ
	လေဟာနယ်	Extrude ကိတ်မုန့်	ဆေးဝါးများ
။ ဒယ်အိုး (တုန်လှုပ်)	လေထု နှင့် လေဟာနယ်	သလင်းကျောက်များ၊ granules၊ အမှုန်များ	ဒဏ်ငွေ ဓာတုပစ္စည်းများ၊ အစားအသောက် ထုတ်ကုန်များ
။ rotary	လေဟာနယ်	သလင်းကျောက်များ၊ granules များ ပေါ်ရည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး	ဆေးဝါးများ
။ အရည် အိပ်ရာ	အတင်းအဓမ္မ convection	Granular၊ crystals	ဒဏ်ငွေ ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ဆေးဝါးများ၊ ပလတ်စတစ်များ
။ အ နီ	အောက်ရောင်ခြည် Radiant	အစိတ်အပိုင်းများ သတ္တု စာရွက်များ	ထုတ်ကုန်များ၊ ပလတ်စတစ်များ
အဆက်မပြတ် rotary	Convection	သလင်းကျောက်များ၊ ကြမ်းသည်။	ဓာတု သတ္တုရိုင်းများ၊
	တိုက်ရိုက်/သွယ်ဝိုက်သည်။	အမှုန့်များ၊ extrudes၊ preformed	အစားအသောက် ထုတ်ကုန်များ၊
	တိုက်ရိုက်	ကိတ်မုန့်အဖုများ, granular paste	ရွံ့စေးများ၊ ဆိုးဆေးများ၊
	သွယ်ဝိုက်သည်။	နှင့် fillers ၊ ကိတ်မုန့် ၊	ဓာတုပစ္စည်းများ
	ဆောင်ခြင်း။	ခြောက်သွေ့သောထုတ်ကုန်နှင့်ရောမွှေပါ။	ကာဗွန် အနက်ရောင်
။ ရုပ်ရှင် drum	Conduction	Liquids၊ စားသောက်ကုန်များ	၊ ရောင်ခြယ်ပစ္စည်း
။ trough	Conduction		Ceramics၊ ကော်
။ spray	Convection	Liquids၊ စားသောက်ကုန်များ	၊ ဆေးဝါးများ၊ ကြွေထည်၊ ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ဆပ်ပြာများ၊ အော်ဂဲနစ် ထုတ်ယူမှုများ
။ တီးဝိုင်း	Convection	Preformed အစိုင်အခဲ	စားသောက်ကုန်များ၊ ဆိုးဆေး၊ ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ရော်ဘာ၊ မြေစေး၊ သတ္တုရိုင်းများ၊ အထည်အလိပ်
။ အရည် အိပ်ယာ ဓာတုပစ္စည်းများ	Convection	Preformed အစိုင်အခဲများ granules၊ သလင်းကျောက်	Ores၊ ကျောက်မီးသွေး၊ မြေစေး၊
။ pneumatic	Convection	Preformed pastes, granules၊ သို့၊ ကြမ်းသည်။ ထုတ်ကုန်များ	ဓာတုဓာတ်၊ ဂျုံမှုန့်၊ သစ်စေး၊ သစ်အချောထည်ပစ္စည်းများ၊ အစားအသောက် ထုတ်ကုန်များ
။ အ နီ	အောက်ရောင်ခြည် Radiant	အစိတ်အပိုင်းများ သတ္တု စာရွက်များ	ထုတ်ကုန်များ၊ ပုံသွင်းသည်။ ဖိုက်ဘာ ဆောင်းပါးများ၊ ခြယ်သ မျက်နှာပြင်များ

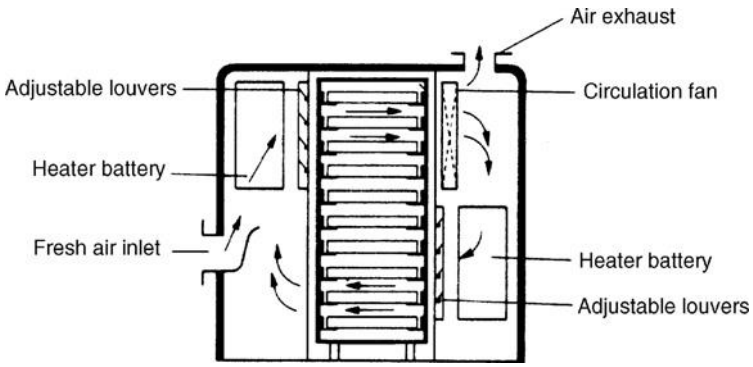
ဟိ ပစ္စည်း ရန် ဖြစ် အခြောက် သည် နေရာချထားသည်။ ၌ အစိုင်အခဲ-အောက်ခြေ ဗူးခွံများ ကျော် ဘယ်ဟာပူလဲ။ လေ လွင့်နေသည်။ သို့မဟုတ် perforated-အောက်ခြေ ဗူးခွံများ မှတဆင့် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ လေ ဖြတ်သန်းပါ။

သုတ် အခြောက်ခံစက်များ ရှိသည် မြင့်မားသော လုပ်အား လိုအပ်ချက်များ၊ ဒါပေမယ့် နီးစပ် ထိန်းချုပ်မှု နိုင်သည် ဖြစ် အခြောက်ခံမှုအခြေအနေများနှင့် ကုန်ပစ္စည်းစာရင်းကို ထိန်းသိမ်းထားပြီး အဖိုးတန်ထုတ်ကုန်များကို အခြောက်ခံရန်အတွက် သင့်လျော်ပါသည်။

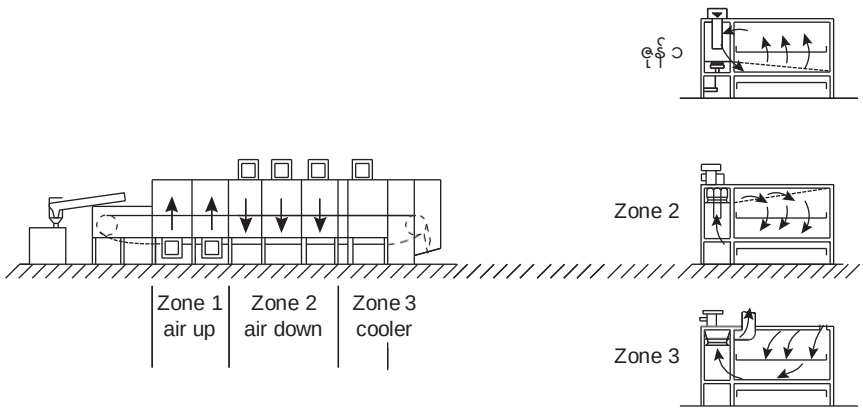
Conveyor အခြောက်ခံစက်များ (ဆက်တိုက် လည်ပတ်မှု တီးဝိုင်း အခြောက်ခံစက်များ)

သယ်ယူအခြောက်ခံစက်များတွင်၊ အစိုင်အခဲများကို အဆုံးမရှိသော အပေါက်ဖောက်ထားသော ပိုက်လိုင်းပေါ်ရှိ လေပူကို တွန်းထုတ်သည် (ပုံ 10.26 ကိုကြည့်ပါ)။ ခါးပတ်သည် ရှည်လျားပြီး စတုဂံပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည်။ အစိုးရအဖွဲ့၊ ဘယ်ဟာ သည် ပိုင်းခြားထားသည်။ ထဲသို့ ဇုန်များ ဒါကြောင့် အဲဒါ အဆိုပါ စီးဆင်း ပုံစံ နှင့် အပူချိန် ၏ အဆိုပါ အခြောက်ခံခြင်း။ လေ နိုင်သည် ဖြစ် ထိန်းချုပ်ထားသည်။ ဟိ ဆွေမျိုး လှုပ်ရှားမှု မှတဆင့် အဆိုပါ အခြောက်ခံစက် အစိုင်အခဲများနှင့် အခြောက်ခံလေ၏ အပြိုင် သို့မဟုတ် များသောအားဖြင့် တန်ပြန်လျှပ်စီးကြောင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

ဤအခြောက်ခံစက်အမျိုးအစားသည် အဖွင့်ဖွဲ့စည်းပုံပါရှိသည့် အိပ်ရာတစ်ခုအတွက်သာ သင့်လျော်ပါသည်။ ထုတ်ကုန်အရည်အသွေး ကောင်းမွန်သော ထိန်းချုပ်မှုဖြင့် မြင့်မားသော အခြောက်ခံမှုနှုန်းကို ရရှိနိုင်သည်။ အပူ ထိရောက်မှု ဖြစ်ကြပါသည်။ မြင့်မားသော နှင့်၊ အတူ ရေနွေးငွေ့ အပူ၊ ရေနွေးငွေ့ အသုံးပြုမှု နိုင်သည် ဖြစ် အဖြစ် နိမ့် အဖြစ်



ပုံ ၁၀.၂၅။ ဗန်း အခြောက်ခံစက်



ပုံ ၁၀.၂၆။ Conveyor အခြောက်ခံစက်

၁.၅ ရေတစ်ကီလိုဂရမ်လျှင် အငွေ့ပျံသွားသည်။ ဤအခြောက်ခံစက်၏ အားနည်းချက်များမှာ ကနဦးကုန်ကျစရိတ် မြင့်မားပြီး စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ခါးပတ်ကြောင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု ကုန်ကျစရိတ် မြင့်မားသည်။

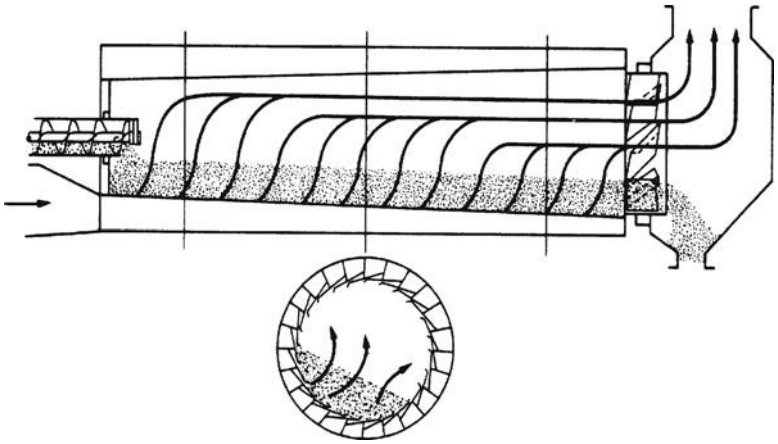
Rotary လေမှုတ်စက်

၌ rotary အခြောက်ခံစက်များ၊ အဆိုပါ အစိုင်အခဲများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးပို့ခဲ့သည်။ တစ်လျှောက် အဆိုပါ အတွင်းပိုင်း ၏ a လှည့်ခြင်း၊ ရှိုင်း ဆလင်ဒါ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ အပူ နှင့် အခြောက် အားဖြင့် တိုက်ရိုက် ဆက်သွယ်ရန် အတူ ပူတယ်။ လေ သို့မဟုတ် ဓာတ်ငွေ့များ ဖြတ်သန်းစီးဆင်းနေသည်။ အဆိုပါ ဆလင်ဒါ (ကြည့် ပုံ ၁၀.၂၇)။ ၌ အချို့ အဆိုပါ ဆလင်ဒါများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သွယ်ဝိုက်၍ဖြစ်စေ၊ အပူ။ အလှည့် အခြောက်ခံစက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သင့်လျော်သည်။ အတွက် အခြောက်ခံခြင်း။ လွတ်လပ်စွာစီးဆင်းသည်။ အသေး ပစ္စည်းများ။ သူတို့ သင့်လျော်ပါသည်။ အတွက် စဉ်ဆက်မပြတ် စစ်ဆင်ရေး မှာ မြင့်မားသော ဖြတ်သန်းမှုများ နှင့် ရှိသည် a မြင့်မားသော အပူထိရောက်မှု နှင့် အတော်လေး

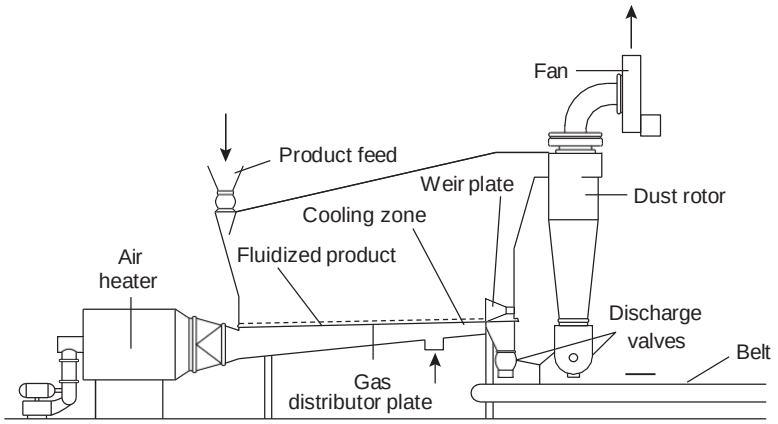
နိမ့် မြို့တော် ကုန်ကျစရိတ် နှင့် လုပ်အား ကုန်ကျစရိတ်။ တချို့က အားနည်းချက်များ ၏ ဒီ အမျိုးအစား ဖြစ်ကြပါသည်။ a ယူနီဖောင်းမဟုတ်သော နေထိုင်ရာ အချိန်၊ ဖုန်မှုန့် မျိုးဆက်၊ နှင့် မြင့်မားသေ? ဆူညံသံ အဆင့်များ။

အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာဝင် အခြောက်ခံစက်များ

ဤအခြောက်ခံစက်တွင်၊ အခြောက်ခံသောဓာတ်ငွေ့သည် ကြမ်းပြင်ကို fluidized အခြေအနေတွင်ထားရှိရန် လုံလောက်သောအလျင်ဖြင့် အခြောက်ခံသောဓာတ်ငွေ့ကို မြင့်မားသောအပူလွှဲပြောင်းမှုနှင့် အခြောက်ခံမှုနှုန်းကို မြှင့်တင်ပေးသည် (ပုံ 10.28 ကိုကြည့်ပါ)။



ပုံ ၁၀.၂၇။ Rotary အခြောက်ခံစက်



ပုံ ၁၀.၂၈။ အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာ အခြောက်ခံစက်

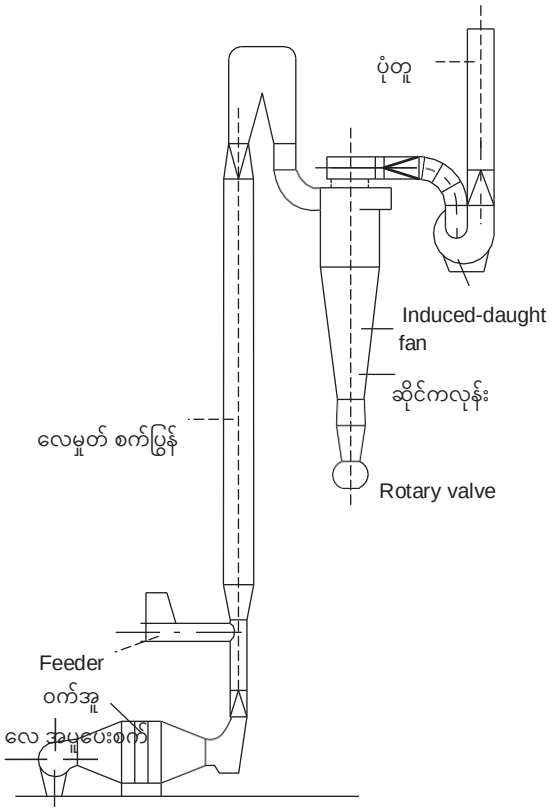
အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာ အခြောက်ခံစက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သင့်လျော်သည်။ အတွက် အသေး နှင့် ပုံဆောင်ခဲ ပစ္စည်းများ particle size range 1 မှ 3 အတွင်း မီလီမီတာ ၎င်းတို့ကို စဉ်ဆက်မပြတ် နှင့် batch operation အတွက် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားပါသည်။

ဟိ အဓိက အားသာချက်များ ၏ အရည်ပျော်သည်။ အခြောက်ခံစက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မြန်သည်။ နှင့် ယူနီဖောင်း အပူ လွှဲပြောင်း; ခြောက်သွေ့သောအခြေအနေများကို ကောင်းမွန်စွာ ထိန်းချုပ်နိုင်ခြင်းဖြင့် တိုတောင်းသော အခြောက်ခံချိန်၊ အထပ်နိမ့်ဧရိယာ လိုအပ်ချက်။ ဟိ ပါဝါ လိုအပ်ချက်တွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ မြင့်မားသော နှိုင်းယှဉ် အတူ အခြား အမျိုးအစားများ။

Pneumatic အခြောက်ခံစက်များ

အမှုန်အမွှားအခြောက်ခံစက်၊ flash dryers ဟုလည်းခေါ်သည်၊

ငင်းတို့၏လည်ပတ်မှုမူအရနှင့်ဆင်တူသည်။ မှုတ်အခြောက်ခံစက်များ (ပုံ 10.29 ကိုကြည့်ပါ)။ အခြောက်ခံမည့် ထုတ်ကုန်ကို သင့်လျော်သော feeder ဖြင့် အထက်သို့ စီးဆင်းနေသော ဓာတ်ငွေ့ပူထဲသို့ ပြန့်ကျဲသွားသည်။ စက်ပစ္စည်းများသည် pneumatic conveyor အဖြစ် လုပ်ဆောင်သည်။ နှင့် အခြောက်ခံစက် ဆက်သွယ်ပါ။ ကြိမ် ဖြစ်ကြပါသည်။ တိုတို၊ နှင့် ဒီကန့်သတ်ချက်များ အဆိုပါ အရွယ်အစား ၏ မှုန် အဲဒါ ရပါတယ်။ အခြောက်ခံပါ။ Pneumatic အခြောက်ခံစက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သင့်လျော်သည်။ အတွက် ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရယ် အဆင်ပြေပါတယ်။ ရန် ဖြစ် အခြောက် ၌



ပုံ ၁၀.၂၉။ Pneumatic အခြောက်ခံစက်

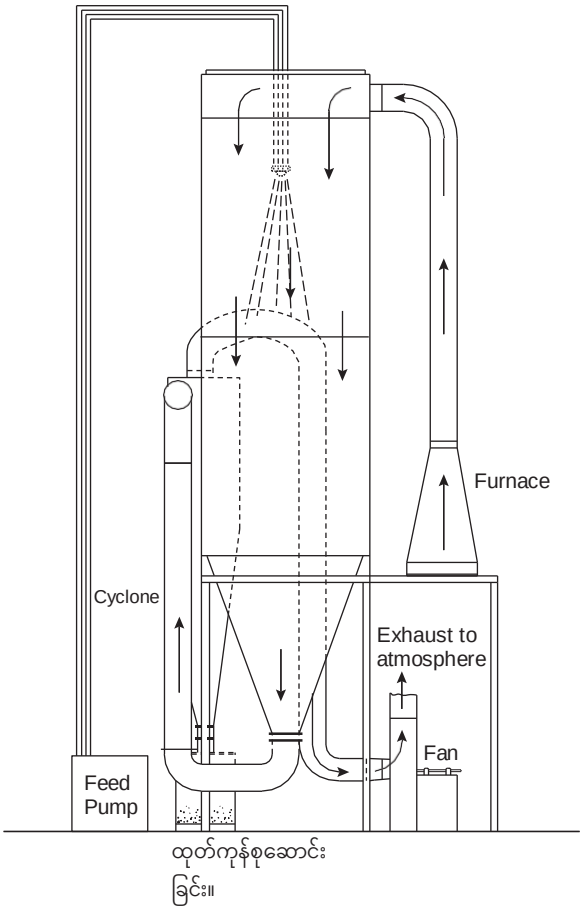
a အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာ အခြောက်ခံစက် ဒါပေမယ့် ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ အပူ ထိလွယ်ရှလွယ် နှင့် ရမယ်။ ဖြစ် အခြောက် လျင်မြန်စွာ။ ဟိ အပူ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ ဒီ အမျိုးအစား သည် ယေဘုယျအားဖြင့် နိမ့်။

မှုတ် အခြောက်ခံစက်များ

မှုတ်အခြောက်ခံစက်များကို အရည်နှင့်ပျော့ပျောင်းသော slurry feeds များအတွက် ပုံမှန်အသုံးပြုသော်လည်း စုပ်ထုတ်နိုင်သည့် မည်သည့်ပစ္စည်းကိုမဆို ကိုင်တွယ်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားနိုင်သည် (ပုံ 10.30 ကိုကြည့်ပါ)။ အခြောက်ခံမည့်ပစ္စည်းကို နော်ဇယ် သို့မဟုတ် ဒေါင်လိုက် ဆလင်ဒါအိုး၏ထိပ်တွင် နေရာချထားသော disc-type atomizer ဖြင့် အက်တမ်ဖြစ်အောင်ပြုလုပ်ထားသည်။ လေပူသည် သင်္ဘောကို အပေါ်ဘက်သို့ စီးဆင်းစေသည် (အချို့သော ပုံစံများတွင် အောက်ဘက်သို့) စီးဆင်းသွားပါသည်။ နှင့်

ခြောက်သွေ့ အဆိုပါ ဖွဲ. ဟိ အရည် အငွေ့ပျံသည်။ လျင်မြန်စွာ ထံမှ အဆိုပါ ရေစက် မျက်နှာပြင်နှင့် အဖွင့်၊ ချွေးပေါက် မှုန် ဖွဲ့စည်းကြသည်။ အမှုန်များ ခြောက်သည်။ ဆိုင်ကလုန်း ခွဲခြားသည့်ကိရိယာ သို့မဟုတ် အိတ်ဇောဖြင့် ဖယ်ရှားသည်။

ဟိ အဓိက အားသာချက်များ ၏ မှုတ် အခြောက်ခံခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ တိုတို ဆက်သွယ်ရန် အချိန်၊ လုပ်နေပါတယ်။ အဲဒါ အတွက်သင့်လျော်သည်။ အခြောက်ခံခြင်း။ အပူဒဏ်မခံနိုင် ပစ္စည်းများ၊ နှင့် ကောင်းတယ် ထိန်းချုပ်မှု ၏ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် မှုန် အရွယ်အစား၊ အစုလိုက်သိပ်သည်းဆနှင့် ပုံစံ။ အစားအစာတွင် အခဲဓာတ်ပါဝင်မှုနည်းသောကြောင့် အပူပေးရန်လိုအပ်ချက်များ မြင့်မားမည်ဖြစ်သည်။ မှုတ်အခြောက်ခံခြင်းကို Masters (1991) စာအုပ်တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။



ပုံ ၁၀.၃၀. မှုတ် အခြောက်ခံစက်

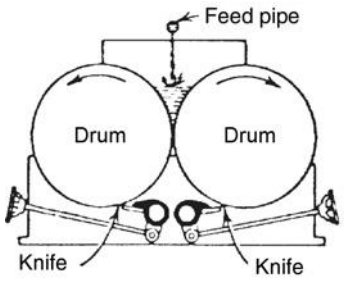
Rotary ဗုံ အခြောက်ခံစက်များ

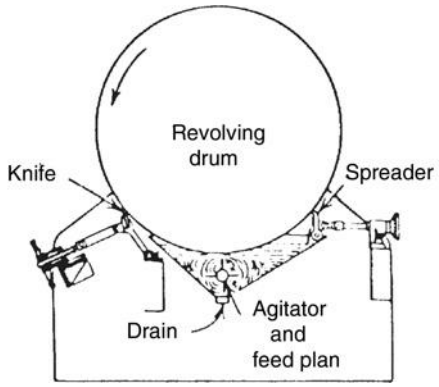
ဒရမ်အခြောက်ခံစက်များကို အရည်နှင့် အပျော့စား slurry feeds များအတွက် အသုံးပြုသည် (ပုံ 10.31 ကိုကြည့်ပါ)။ ၎င်းတို့သည် အပူခံမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ဖလင်တစ်ချပ်ကို အခြောက်ခံသောအခါတွင် မှုတ်ဆေးဖြန်းခြင်းအတွက် အခြားရွေးချယ်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။

ဤအခြောက်ခံစက်များတွင် အဓိကအားဖြင့် လည်ပတ်နေသော၊ အတွင်းပိုင်းအပူပေးထားသော ဒရမ်တစ်ခု ပါဝင်ပါသည်။ အခဲများ ၏ ဖလင်ကို အခြောက်ခံပြီး ၊ ဖလင်ကို အရည်၏ကျင်းထဲတွင် နှစ်မြုပ်ခြင်းဖြင့် သို့မဟုတ် ဖြန်းခြင်း၊ သို့မဟုတ် ပက်ဖြန်းခြင်းဖြင့်သော်လည်းကောင်း ဒရမ်မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ အစာကို ဖြန်းခြင်း၊ ဒရမ်နှစ်ခုကြားတွင် ဖိဒ်ကို 'နိပ်' အတွင်းသို့ ဖြည့်သွင်းရာတွင်လည်း ဒရမ်နှစ်ခုကို

အသုံးပြုသည်။

ဟိ ဒရမ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် အပူ အတူ ရေနွေးငွေ့ နှင့် ရေနွေးငွေ့ စီးပွားရေး ၏ ၁.၃ ကီလိုဂရမ် ရေနွေးငွေ့နှုန်း အငွေ့ပျံသောရေ ကီလိုဂရမ်ကို ပုံမှန်အားဖြင့် ရရှိသည်။





ပုံ ၁၀.၃၁။ Rotary ဗုံ အခြောက်ခံစက်များ

10.5. ခွဲထွက်ခြင်း။ ၏ ဖျက်သိမ်းခဲ့သည်။ အခဲများ

ဂရန် တစ်ခု စက်မှု စကေး၊ ရေငွေ့ပျံခြင်း။ နှင့် ပုံဆောင်ခဲ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အဓိက လုပ်ငန်းစဉ်များ သုံးတယ်။ ပျော်ဝင်နေသော အစိုင်အခဲများကို ဖြေရှင်းချက်မှ ပြန်လည်ရယူရန်အတွက်။

အမြေးပါး filtration လုပ်ငန်းစဉ်များဖြစ်သော reverse osmosis နှင့် micro နှင့် ultrafiltration ကဲ့သို့သော အချို့သော applications များတွင် ပျော်ဝင်နေသော solids များကို "filter out" ရန်အတွက် အသုံးပြုပါသည်။ ဇယား 10.9 ကိုကြည့်ပါ။ ဤအထူးပြုလုပ်ငန်းစဉ်များကို ဤစာအုပ်တွင် ဆွေးနွေးမည်မဟုတ်ပါ။ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်ဖော်ပြချက် ၏ အဆိုပါ နည်းပညာများ သုံးတယ်။ နှင့် သူတို့ရဲ့ လျှောက်လွှာများ သည် ပေးသည် ၌ Richardson et အယ်လ်။ (၂၀၀၂)၊ ဇော်ဇော် နှင့် Hughes (၁၉၉၅)၊ ချယ်ရီယန် (၁၉၈၆)၊ မက်ဂရီဂေါ် (၁၉၈၆)၊ နှင့် ပေါ်တာ။ (၁၉၉၇)။

10.5.1. အငွေ့ပျံသည်။

အငွေ့ပျံခြင်းဆိုသည်မှာ အငွေ့ပျံခြင်းမရှိသော အစိုင်အခဲများမှ အငွေ့ပျံခြင်းမှ အငွေ့ပျံခြင်းကို ဖယ်ရှားခြင်းဖြစ်သည်။ ပုံဆောင်ခဲမဖြစ်မီ မကြာခဏ စုစည်းထားသော အရည်ကို ထုတ်လုပ်ရန် ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုသော်လည်း ခြောက်သွေ့ပြီး အစိုင်အခဲထုတ်ကုန်ကို အထူးပြုဒီဇိုင်းများဖြင့် ရရှိနိုင်ပါသည်။ Cole (1984) မှ သင့်လျော်သော evaporator အမျိုးအစားကို ရွေးချယ်သည်။ အငွေ့ပျံခြင်းသည် Billet (1989) မှ စာအုပ်တစ်အုပ်၏ ဘာသာရပ်ဖြစ်သည်။

ဇယား 10.9 ။ အမြေးပါး စီစစ်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်

လုပ်ငန်းစဉ်	အနီးစပ်ဆုံး အရွယ်အစား အပိုင်းအခြား (μ)	လျှောက်လွှာများ
Microfiltration	10^{-8} ရန် ၁၀ $^{-6}$	ဝတ်မှုန်၊ ဘက်တီးရီးယား၊ သွေး ဆဲလ်များ
Ultrafiltration	10^{-9} ရန် ပရိုတိန်း 10^{-8}	ပရိုတိန်း နှင့် ဖိုင်းရပ်စ်
Nanofiltration	5×10^{-9} ရေ 15×10^{-9}	အထိ ပျော့ပြောင်းခြင်း။
ပြောင်းပြန် osmosis	10^{-10} ရန် 10^{-9}	desalination
ကျောက်ကပ်	ဆေး ၁၀-၉ ရန် မော်လီကျူး	သွေး သန့်စင်ခြင်း။
Electrodialysis	၁၀-၉ ရန် မော်လီကျူးများ	ခွဲခြားခြင်း ။ ၏ electrolytes
အငွေ့	ပျံခြင်း ၁၀—၉ ရန် မော်လီကျူးများ	ရေဓာတ်ခန်းခြောက်ခြင်း။ ၏ အီသနော
ဓာတ်ငွေ့ စိမ့်	ဝင် မှု ၁၀-၉ ရန် ဟိုက် ဒရိုဂျင် မော်လီ ကျူးများ	ပြန်လည်ထူထောင်ရေး၊
ရေဓာတ်ခန်းခြောက်ခြင်း။		

အထူးသဖြင့် အထူးပြုအသုံးချမှုများအတွက် အမျိုးမျိုးသော ရေငွေ့ပျံဒီဇိုင်းများကို ဖန်တီးထားသည်။ စက်မှုလုပ်ငန်း။ ဟိ ဒီဇိုင်းများ နိုင်သည် ဖြစ် အုပ်စုဖွဲ့ ထဲသို့ အဆိုပါ အခြေခံ အမျိုးအစားများ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ ဤ အပိုင်း။

တိုက်ရိုက် အပူပေးသည်။ အငွေ့ပျံသည်။

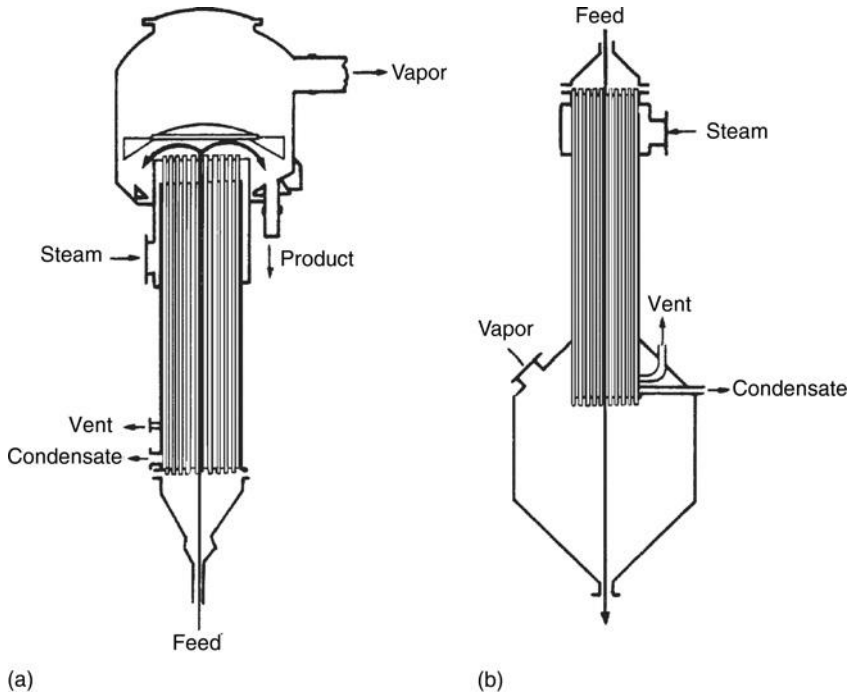
တိုက်ရိုက် အပူပေးသည်။ အငွေ့ပျံများ ပါဝင်ပါတယ်။ နေရောင်ခြည် ဒယ်အိုးများ နှင့် မြေပ်သွားတယ်။ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ယူနစ်များ။ လောင်ကျွမ်းခြင်း၏ ထုတ်ကုန်များမှ အညစ်အကြေးများကို လက်ခံနိုင်ဖွယ်ရှိသည့် ပေါင်းစပ် လောင်ကျွမ်းမှုအငွေ့ပျံများကို အသုံးချမှုများအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည် ။

ပိုက်ရှည် အငွေ့ပျံသည်။

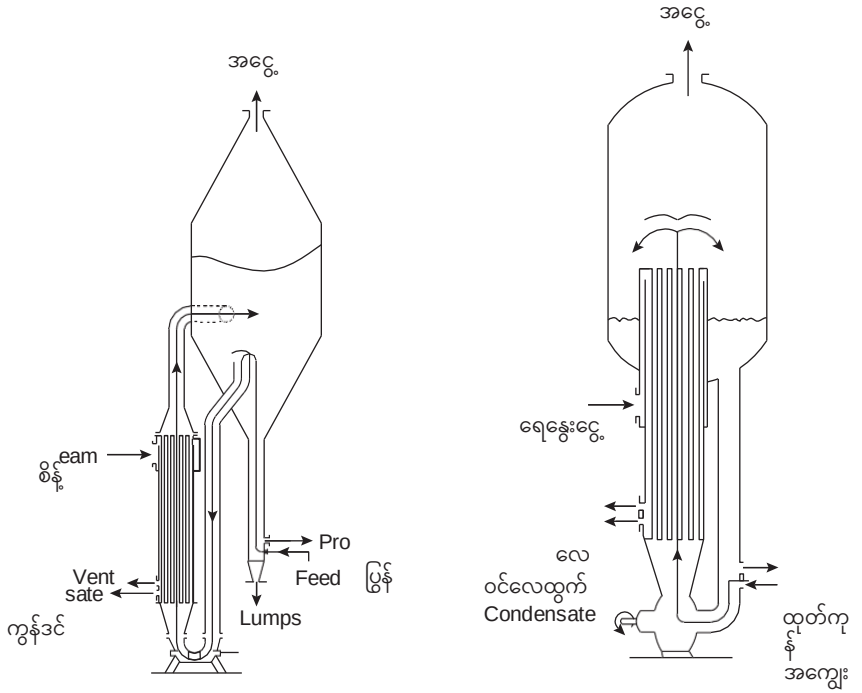
ပိုက်ရှည်ရေငွေ့ပျံများတွင် အရည်များသည် ရှည်လျားသော၊ ဒေါင်လိုက်၊ အပူပေးထားသော နံရံများပေါ်တွင် ပါးလွှာသော ရုပ်ရှင်အဖြစ် စီးဆင်းသည်။ tube (ကြည့် ပုံ ၁၀.၃၂)။ နှစ်မျိုးလုံး ပြုတ်ကျ ရုပ်ရှင် နှင့် မြင့်တက် ရုပ်ရှင် အမျိုးအစားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ သူတို့က မြင့်မားသောစွမ်းရည် ယူနစ်၊ သင့်လျော်သည်။ အတွက် viscosity နည်းသည်။ ဖြေရှင်းချက်များ။

Forced-Circulation အငွေ့ပျံသည်။

အတင်းအကြပ် လည်ပတ်နေသော ရေငွေ့ပျံများတွင် အရည်များကို ပြွန်များမှတဆင့် စုပ်သည်။ သူတို့က သင့်တော်တယ်။ အတွက် အသုံးပြု အတူ ပစ္စည်းများ အဲဒါ တတ်သည်။ ရန် စော် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း မျက်နှာပြင်များ နှင့် evaporator တွင် ပုံဆောင်ခဲများ ဖြစ်ပေါ် နိုင်သည်။



ပုံ ၁၀.၃၂။ ပိုက်ရှည် အငွေ့ပျံများ။ (က) မြင့်တက်လာခြင်း။ ရုပ်ရှင်။ (ခ) ပြုတ်ကျ ရုပ်ရှင်။



(က) (ခ)

ပုံ ၁၀.၃၃။ အတင်းအကြပ် လည်ပတ်ခြင်း။ အငွေ့ပျံများ။ (က) မြုပ်သွားတယ်။ tube. (ခ) ပွက်ပွက်ဆူ tube.

ရင်တုန်သည်။ ထူးအိမ်သင် – ရုပ်ရှင် အငွေ့ပျံသည်။

စိတ်လှုပ်ရှားနေသော ပါးလွှာသော ဖလင်အငွေ့ပျံစက်များတွင်၊ အရည်လွှာလွှာသည် အပူပေးသည့် မျက်နှာပြင် ပေါ်တွင် ပျံ့နှံ့နေသည်။ အားဖြင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဆိုလိုသည်။ - ဇာတ်သုတ် အငွေ့ပျံများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အရမ်း ပျစ် အိမ်ထောင်ဖက် နှင့် အတွက် ထုတ်လုပ်သည်။ အစိုင်အခဲ ထုတ်ကုန်များ (ကြည့် ပုံ ၁၀.၃၄)။ ဟိ ဒီဇိုင်း နှင့် ဤရေငွေ့ပျံအမျိုးအစား၏ အသုံးပြုပုံများကို Mutzenburg (1965)၊ Parker (1965) နှင့် Fischer (1965) တို့က ဆွေးနွေးထားပါသည်။

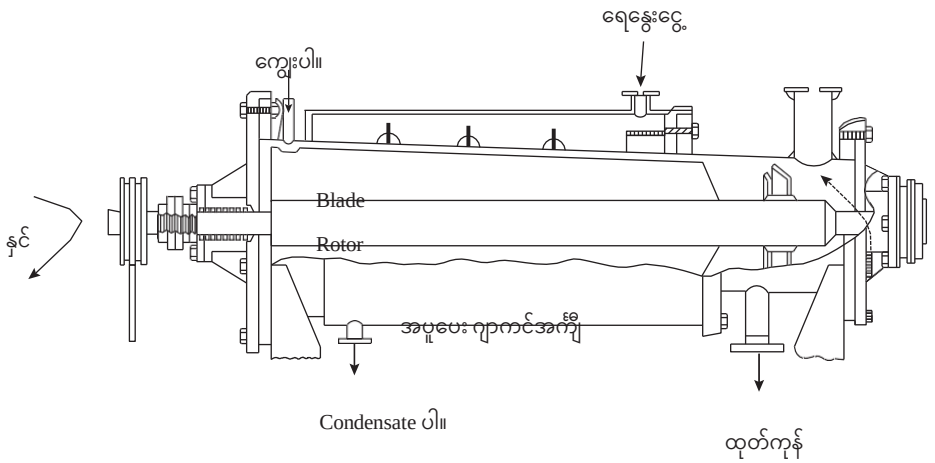
ပိုက်တို အငွေ့ပျံသည်။

ပိုက်တိုရေငွေ့ပျံများကို *callandria* evaporators ဟုခေါ်သော သကြားလုပ်ငန်းတွင် အသုံးပြုကြသည် ။

အငွေ့ပျံခြင်း။ ရွှေးချယ်မှု

အက်ပလီကေးရှင်းတစ်ခုအတွက် အသင့်တော်ဆုံး evaporator အမျိုးအစားကို ရွေးချယ်ခြင်း။ အောက်ပါအချက်များပေါ်တွင်မူတည်ပါမည်။

1. ဟီ ဖြတ်သန်းမှု လိုအပ်သည်;
2. viscosity သည်လည်းကောင်း အစာကျွေးခြင်းနှင့် အဆိုပါ တိုးမြှင့်လာသည် viscosity အတွင်း ရေငွေ့ပျံခြင်း၊
3. ဟီ သဘောသဘာဝ ထုတ်ကုန် လိုအပ်သည်- အစိုင်အခဲ၊ slurry၊ သို့မဟုတ် စုစည်းဖြေရှင်းချက်;
4. ဟီ အပူ sensitivity ၏ ထုတ်ကုန် ;
5. ရှိမရှိ၊ အဆိုပါ ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ fouling သို့မဟုတ် nonfouling;



ပုံ ၁၀.၃၄။ အလျားလိုက် သုတ်-ရုပ်ရှင် အငွေ့ပျံခြင်း။

6. ရှိမရှိ၊ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် သည် များပါတယ်။ ရန် မြုပ်;
7. ရှိမရှိ၊ တိုက်ရိုက် အပူ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။

တစ် ရွေးချယ်မှု လမ်းညွှန် အခြေခံ on ဒါတွေ အချက်များ သည် ပေးသည် ၌ ပုံ ၁၀.၃၅; ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း Parker (1963b)။

အရန် ပစ္စည်း

ရေငွေ့ပျံစက်အောက်တွင် လည်ပတ်နေသော ကွန်ဒင်ဆာများနှင့် ဖုန်စုပ်ပန့်များ လိုအပ်ပါမည်။ လေဟာနယ်။ အဘို့ ရေစပ် ဖြေရှင်းချက်များ၊ ရေနွေးငွေ့ ထုတ်လွှတ်မှုများ နှင့် ဂျက် condensers များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့်အသုံးပြုသည်။ ဂျက် condensers များ ဖြစ်ကြပါသည်။ တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်မှု condenser များ၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အငွေ့ သည် နို့ဆီ အားဖြင့်

	ကျွေးပါ။ အခြေအနေများ							သင့်လျော်သည်။ အတွက် အပူ - ထိလွယ်ရှလွယ် ပစ္စည်းများ
	ပျစ်၊ mN s/m၂							
အငွေ့ပျံခြင်း။ အမျိုးအစား	အရမ်း ပျစ် > ၁၀၀၀	လတ် viscosity < ၁၀၀၀ အများဆုံး	နိမ့်သည်။ viscosity < 100	အမြဲတံထွက်ခြင်း။	အတိုင်း အတာ သို့မဟုတ် fouling	သလင်း ကျောက် များ ထုတ်လုပ် သည်။	အစိုင် အခဲ များ ၌ suspension	
ပြန်လည်လည်ပတ်ခြင်း။ ကလန်ဒီးယား (အတို		◄					►	မရှိ

ဒေါင်လိုက် tube)								
အတွင်းအကြပ် လည်ပတ်မှု		◄				►		ဟုတ်ကဲ့
ပြုတ်ကျ ရှုပ်ရှင်			◄►					မရှိ
သဘာဝ လည်ပတ်မှု			◄	►				မရှိ
လှုပ်ပို့ ဖြတ်သန်းပါ။ သုတ် ရှုပ်ရှင်	◄						►	ဟုတ်ကဲ့
Tubular (အရှည် tube)			◄►					ဟုတ်ကဲ့
ပြုတ်ကျ ရှုပ်ရှင် မြင့်တက်လာခြင်း။ ရှုပ်ရှင်			◄	►				ဟုတ်ကဲ့

ပုံ ၁၀း၃၅။ အငွေ့ပျံခြင်း။ ရွေးချယ်မှု လမ်းညွှန်။

အအေးခံရေယာဉ်များနှင့် ထိတွေ့ပါ။ သွယ်ဝိုက်သောအားဖြင့်၊ နို့ဆီငွေ့နှင့် အအေးခံရေများကို သီးခြားခွဲထားရန် လိုအပ်သောနေရာတွင် မျက်နှာပြင် ကွန်ဆီများကို အသုံးပြုသည်။

၁၀.၅.၂။ အရည်ကြည်

အခဲများထုတ်လုပ်ခြင်း၊ သန့်စင်ခြင်းနှင့် ပြန်လည်ရယူခြင်းအတွက် crystallization ကိုအသုံးပြုသည်။ Crys- talline ထုတ်ကုန်များသည် ဆွဲဆောင်မှုရှိသောအသွင်အပြင်ရှိပြီး လွတ်လပ်စွာစီးဆင်းနိုင်ပြီး၊ ကိုင်တွယ်ရလွယ်ကူပြီး ထုပ်ပိုးထားသည်။ အဆိုပါလုပ်ငန်းစဉ်ကို ကျယ်ပြန့်သောစက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုသည်- ဆေးဝါးထုတ်ကုန်များကဲ့သို့သော အထူးပြုဓာတုပစ္စည်းအသေးစားထုတ်လုပ်မှုမှ တန်ချိန်ထုတ်လုပ်မှုအထိ၊ ၏ ထုတ်ကုန်များ အဲဒီလို အဖြစ် သကြား၊ ဘုံ ဆား၊ နှင့် ဓာတ်မြေဩ။

Crystallization သီအိုရီကို အခြားကျမ်းများတွင် အကျုံးဝင်ပါသည်။ Mullin (2001) နှင့် Jones (2002) ကိုကြည့်ပါ။ စီးပွားဖြစ်အသုံးပြုသော crystallizer အမျိုးမျိုး၏ ရှင်းလင်းချက်ကို ဤစာသားများတွင် တွေ့နိုင်ပါသည်။ နှင့် ၌ လက်စွဲစာအုပ်များ Mersmann (၂၀၀၁)၊ ပယ်ရီ et အယ်လ်။ (၁၉၉၇) နှင့် Schweitzer (1997)။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ အတွက် အဆိုပါ အတိုင်းအတာ နှင့် ဒီဇိုင်း ၏ crystallizers ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် Mersmann (2001) နှင့် Mersham (1984၊ 1988)။

မိုးရွာခြင်း၊ ဘယ်ဟာ နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အဖြစ် a အခက် ၏ ပုံဆောင်ခဲ၊ သည် ဖုံးထားသည်။ Sohnel and Garside (1992) မှ။

အရည်ကြည်ဓာတ်ပြုသည့် ကိရိယာများကို အရက်၏ လွန်ကဲသော ရွဲစိုမှုရရှိရန် အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းနှင့် ကြီးထွားနေသော သလင်းကျောက်များကို ဆိုင်းငံ့ရန် အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းဖြင့် ခွဲခြားနိုင်သည်။ အအေးခံခြင်း သို့မဟုတ် အငွေ့ပျံခြင်းမှရရှိသော supersaturation ကို။ crystallizer ၏အခြေခံလေးမျိုးရှိသည်။ ဒါတွေကို ဒီကဏ္ဍမှာ အတိုချုံး ဖော်ပြထားတယ်။

Tank Crystallizers များ

tank crystallizer သည် အရိုးရှင်းဆုံး စက်မှုလုပ်ငန်းသုံး ပုံဆောင်ခဲအမျိုးအစားဖြစ်သည်။ အရည်ကြည်ဓာတ်သည် မိခင်အရက်များကို ကန်များတွင် အအေးခံခြင်းဖြင့် လှုံ့ဆော်ပေးကာ တုန်လှုပ်ကာ တပ်ဆင်ထားနိုင်သည်၊ အတူ အအေးခံခြင်း။ ကွိုင် သို့မဟုတ် အင်္ကျီ။ တင့်ကား crystallizers ဖြစ်ကြပါသည်။ လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ သုတ်အလိုက် ယေဘုယျအားဖြင့် အသေးစားထုတ်လုပ်မှုအတွက် အသုံးပြုကြသည်။

Scraped-Surface ပုံဆောင်ခဲများ

ခြစ်ထားသော မျက်နှာပြင်ပုံဆောင်ခဲသည် တိုင်ကီအမျိုးအစားနှင့် သဘောတရားအရ

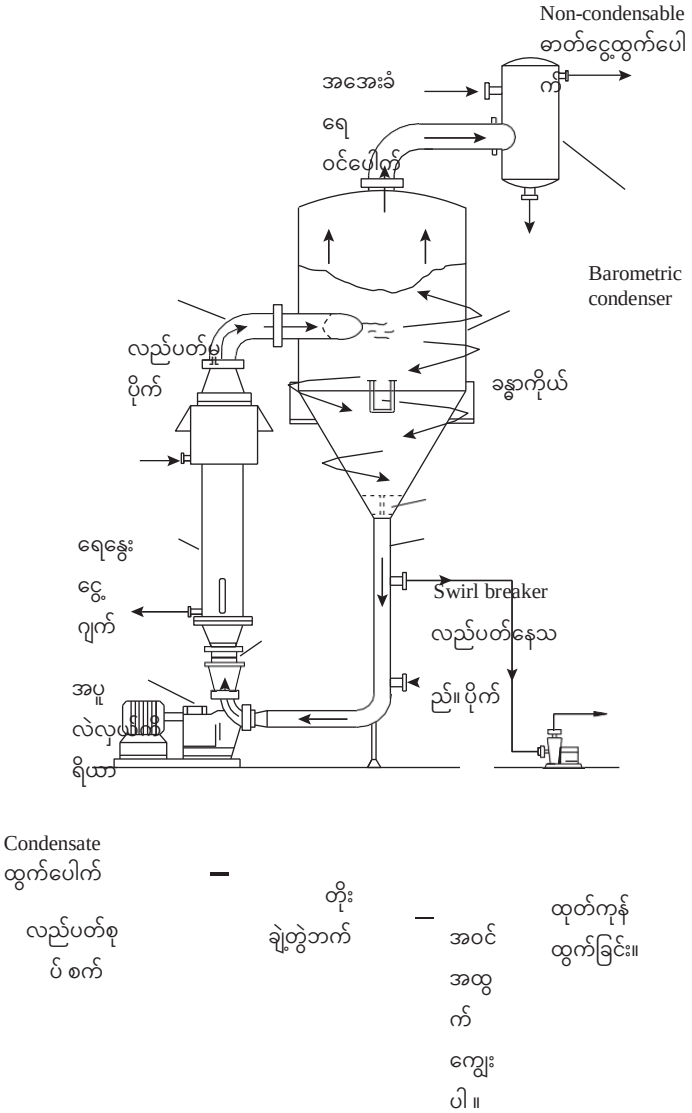
ဆင်တူသော်လည်း အနည်ကျနေသော ပုံဆောင်ခဲများဖြင့် ညစ်ညမ်းခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်နှင့် အပူလွှဲပြောင်းမှုကို မြှင့်တင်ရန်အတွက် အအေးခံမျက်နှာပြင်များကို အဆက်မပြတ် ခြစ်ထုတ်ခြင်း သို့မဟုတ် စိတ်လှုပ်ရှားစေသည်။ ဤ crystallizers များသည် viscosity မြင့်မားသောအရက်များကို လုပ်ဆောင်ရန်အတွက် သင့်လျော်သည်။ ခြစ်ထားသော မျက်နှာပြင် ပုံဆောင်ခဲများကို သုတ်လိမ်းခြင်းဖြင့် မိခင်အရက်ကို ပြန်လည်လည်ပတ်ခြင်း သို့မဟုတ် အဆက်မပြတ် လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ ဤအမျိုးအစား၏ အားနည်းချက်မှာ ၎င်းတို့သည် အလွန်သေးငယ်သော crystals များထုတ်လုပ်လေ့ရှိသောကြောင့်ဖြစ်သည်။

ပုံနှိပ်နေသည်။ Magma Crystallizers များ

ပုံနှိပ်နေသော magma crystallizers တွင်၊ အရက်နှင့် ကြီးထွားနေသော crystals နှစ်ခုစလုံးသည် ထိုမှတဆင့် ပုံနှိပ်သည်။ ဇုန် ၌ မည်သည့် supersaturation ဖြစ်ပေါ်သည်။ (ကြည့် ပုံ ၁၀.၃၆)။ လှည့်ပတ်နေသော magma crystallizer များသည် အကြီးစား crystallizers များအသုံးပြုသော အရေးကြီးဆုံးအမျိုးအစားဖြစ်ကောင်းဖြစ်နိုင်သည်။ ၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း။ ဒီဇိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် ၌ ဘယ်ဟာ supersaturation ဖြစ်ပါတယ်။ အောင်မြင်သည်။ အားဖြင့် တိုက်ရိုက် အအေးခံခြင်း၊ ရေငွေ့ပျံခြင်း၊ သို့မဟုတ် အငွေ့ပျံသည်။ အအေးခံခြင်း။ အောက်မှာ လေဟာနယ်။

ပုံနှိပ်နေသည်။ အရက် ပုံဆောင်ခဲများ

လည်ပတ်နေသော အရက်ပုံဆောင်ခဲများတွင် အရက်ကို အပူပေးခြင်း သို့မဟုတ် အအေးပေးခြင်းမှသာလျှင် ပုံနှိပ်ပါသည်။ စက်ကိရိယာများ; အဆိုပါ crystals ဖြစ်ကြပါသည်။ ထိန်းသိမ်းထားသည်။ ၌ suspension ၌ အဆိုပါ ပုံဆောင်ခဲ ဇုန် အားဖြင့်



ပုံ ၁၀.၃၆။ ပျံ့နှံ့နေသည်။ မဂ္ဂမာ ပုံဆောင်ခဲ (အငွေ့ပျံသည်။ အမျိုးအစား)။

အဆိုပါ စီးဆင်းမှု ၏ အရက်။ ပျံ့နှံ့နေသည်။ အရက် crystallizers ဟင်းသီးဟင်းရွက် crystals ၏ ပုံမှန် အရွယ်အစား။ ဟိ အခြေခံ ဒီဇိုင်း ပါဝင်ပါသည်။ ၏ သုံး အစိတ်အပိုင်းများ a သဘော် ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ crystals ရပ်ဆိုင်းထားသည်။ နှင့် ကြီးထွား နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖယ်ရှား; a ဆိုလိုသည်။ ၏ ထုတ်လုပ်သည်။ supersaturation၊ အအေးဖြင့် သို့မဟုတ် ရေငွေ့ပျံခြင်း၊ နှင့် a ဆိုလိုသည်။ ၏ ပျံ့နှံ့နေသည်။ အဆိုပါ အရက်။ ဟိ

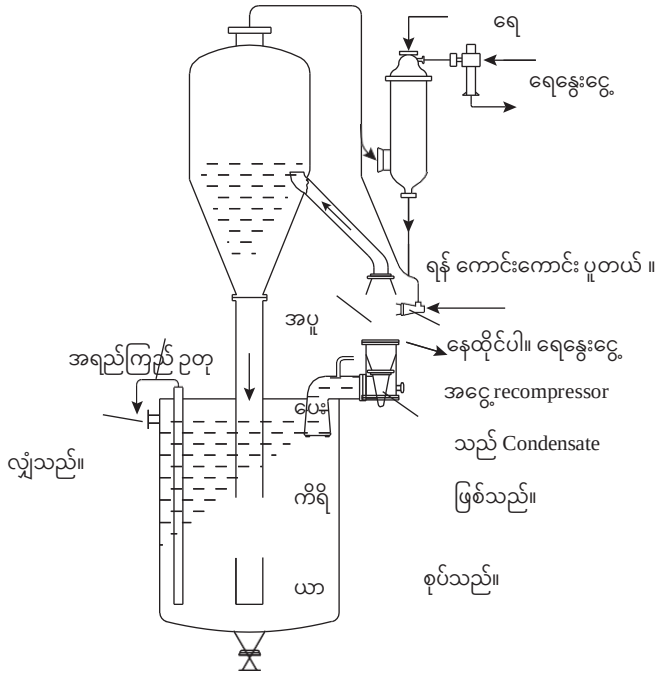
အော်စလို crystallizer (ကြည့် ပုံ ၁၀.၃၇) သည် အဆိုပါ ရိုးရာ ဒီဇိုင်း အတွက် ဒီ အမျိုးအစား ၏ ပုံဆောင်ခဲ ပစ္စည်းကိရိယာ။

ပုံနှံ့နေသည်။ အရက် crystallizers နှင့် ပုံနှံ့နေသည်။ မဂ္ဂမာ crystallizers ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် ကြီးမားကျယ်ပြန့်သော crystal ထုတ်ကုန်များထုတ်လုပ်ခြင်း။

ရိုးရိုး လျှောက်လွှာများ ၏ အဆိုပါ အဓိက အမျိုးအစားများ ၏ ပုံဆောင်ခဲ ဖြစ်ကြပါသည်။ အကျဉ်းချုပ် ဇယား 10.10 တွင်; Larson (1978) ကိုလည်း ကြည့်ပါ။

10.6. အရည်–အရည် ခွဲထွက်ခြင်း။

ခွဲခွာခြင်း။ ၏ နှစ်ခု အရည် အဆင့်များ၊ မရောနှောနိုင်သော သို့မဟုတ် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း မှီ အရည်များ၊ သည် a လုပ်ငန်းစဉ်လုပ်ငန်းများတွင် ဘုံလိုအပ်ချက်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ အရည်-အရည်ထုတ်ယူမှု ယူနစ်လည်ပတ်မှုတွင်၊ အရည်-အဆက်အသွယ်အဆင့်ကို ခွဲခြားသည့်အဆင့်ဖြင့် လိုက်နာရပါမည် (အခန်း၊ ၁၁၊ အပိုင်း ၁၁.၁၆)။ အဲဒါ သည် ကိုလည်း မကြာခဏ လိုအပ်သော ရန် သီးခြား သေးငယ်သည်။ ပမာဏ



Crystal susension ।

ပုံ ၁၀.၃၇။ အော်စလို အငွေ့ပျံသည်။ ပုံဆောင်ခဲ။

စားပွဲ ၁၀.၁၀။ ရွေးချယ်မှု ၏ ပုံဆောင်ခဲများ

အရည်ကြည်ဓာတ် Applications		Typical ကိုရိုက်ပါ ။	အသုံးများသည်။
တင့်ကား	အသုတ် စစ်ဆင်ရေး၊ အသေးစား Fatty ထုတ်လုပ်မှု အက်ဆစ်၊ ဟင်းသီးဟင်းရွက် ဆီများ၊ သကြားများ		
ခြစ်တယ်။ မျက်နှာပြင်	သဘာဝမြေဩဇာ ဓာတ်များ၊ ဘယ်မှာလဲ။		မြင့်
fouling သည် a			များ
	စိုစွတ်သောပစ္စည်းများ		သော
ပျံ့နှံ့နေသော magma	ထုတ်လုပ်မှု ၏ အရွယ်ကြီး crystals		ဖြ
	မြင့်သည်။ ဖြတ်သန်းမှုများ		တ်
ပျံ့နှံ့နေသည်။	ယူနီဖောင်း ပုံဆောင်ခဲများထုတ်လုပ်ခြင်း (		သန်း
	အရက်အရွယ်အစား သေးငယ်သည်။		မှု
	ထက် ပျံ့နှံ့နေသည်။		များ
	မဂ္ဂမာ)		

ကလိုရိုဗင်ဇင်း၊ အော်ဂဲနစ် အက်ဆစ်၊ Paraffin ဖယောင်း၊ naphthalene၊ ဂျစ်ပဆမ်၊ သဘာဝမဲ့ ဆား၊ ဆိုဒီယမ် ယူရီးယား နှင့် ပိုတက်စီယမ်နိုက်ထရိတ်၊ အမိုးနီယမ် နှင့် အခြား သဘာဝမဲ့ ဆား၊ ဆိုဒီယမ် ပိုတက်စီယမ်ကလိုရိုက် ငွေနိုက်ထရိတ်

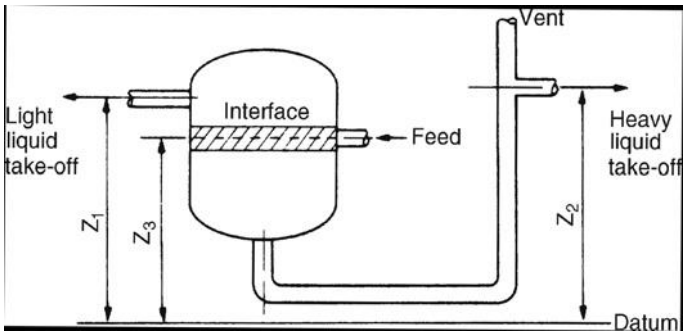
လုပ်ငန်းစဉ်စမ်းချောင်းများမှ စိမ့်ဝင်နေသောရေများ။ အရည်အဆင့်များကို ပိုင်းခြားရန် အသုံးပြုသည့် အရိုးရှင်းဆုံး စက်ပစ္စည်းပုံစံမှာ မြေဆွဲအား ထိန်းကန်ခြင်းဖြစ်ပြီး ချေမှုန်းခြင်း ဖြစ်သည်။ စည်းလုံးညီညွတ်မှုကို မြှင့်တင်ရန်နှင့် ခွဲထွက်ခြင်းကို တိုးတက်ကောင်းမွန်စေရန်အတွက် အမျိုးမျိုးသော ကိုယ်ပိုင်ပစ္စည်းကိရိယာများကိုလည်း အသုံးပြုပါသည်။ ၌ ခက်တယ်။ စနစ်များ၊ သို့မဟုတ် ဘယ်မှာလဲ။ emulsions ဖြစ်ကြပါသည်။ များပါတယ်။ ရန် ပုံစံ။ ဗဟိုချက် ခြားနားမှုများ ကိုလည်းအသုံးပြုကြသည်။

10.6.1. Decanters များ (ဂါထာ)၊

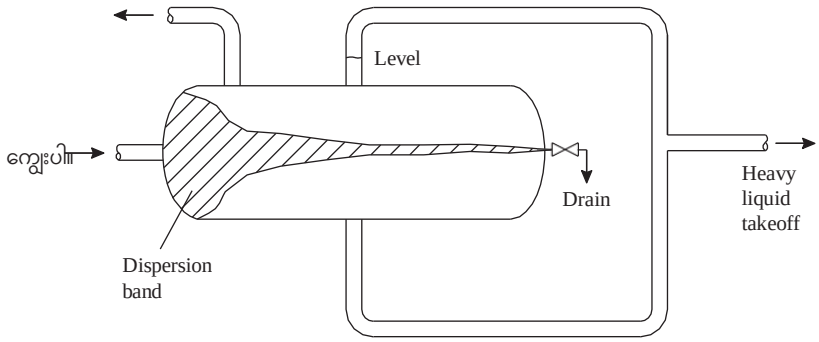
အမှုန်အမွှားများ အလွယ်တကူ အနည်ထိုင်နိုင်စေရန် အရည်များကြားတွင် လုံလောက်သော သိပ်သည်းဆကွာခြားမှုရှိသော အရည်များကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက် Decanters ကို အသုံးပြုပါသည်။ Decanters များသည် အခြေခံအားဖြင့် tank များဖြစ်သည်။ ပြန့်ကျဲနေသောအဆင့်၏ အမှုန်အမွှားများ မြင့်တက်လာရန် (သို့မဟုတ်) အခြေချနေထိုင်ရန်အတွက် လုံလောက်သော နေထိုင်ချိန်ကို ပေးသော၊ ရန် အဆိုပါ ကြားခံ အကြား အဆိုပါ အဆင့်များ နှင့် ပေါင်းစပ်။ ၌ တစ်ခု လည်ပတ်ခြင်း။ ရေသန့်ဘူး ကွဲပြားသောဇုန် သို့မဟုတ် တီးဝိုင်းသုံးခုရှိလိမ့်မည်- ကြည်လင်သော၊ လေးလံသောအရည်၊ ခွဲထုတ်ခြင်း၊ ကွဲသွားသော အရည် (ထို ပျံ့လွင့်ခြင်း။ ဇုန်); နှင့် ရှင်းပါတယ်၊ အလင်း အရည်။

Decanters များသည် ပုံမှန်အားဖြင့် စဉ်ဆက်မပြတ်လည်ပတ်ရန်အတွက် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသော်လည်း တူညီသော ဒီဇိုင်းမူများကို batch-operated units များတွင် သက်ရောက်မည်ဖြစ်ပါသည်။ သဘော်ပုံသဏ္ဌာန်အမျိုးမျိုးကို decanter အတွက်အသုံးပြုသည်၊ ဒါပေမယ့် အတွက် အများဆုံး လျှောက်လွှာများ a cylindrical သဘော် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သင့်လျော်သည်။ နှင့် ပါလိမ့်မယ်။ စျေးအသက်သာဆုံးပုံစံဖြစ်ပါစေ။ ပုံမှန်ဒီဇိုင်းများကို ပုံ 10.38 နှင့် 10.39 တွင် ပြထားသည်။ အင်တာဖေ့စ်၏ အနေအထားကို တူရိယာများ အသုံးပြုခြင်း သို့မဟုတ် မပါဘဲ အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ထိန်းချုပ်နိုင်သည်။ ၏ a siphon ပျံတက်သည် အတွက် အဆိုပါ လေးလံ အရည်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၀.၃၈။

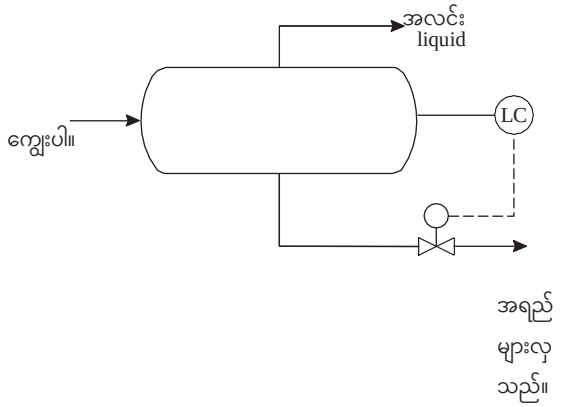
ဖိအားချိန်ခွင်လျှာကိုပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ပျံသန်းမှု၏အမြင့်ကို ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ လျစ်လျူရှုခြင်း။ ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှု ၌ အဆိုပါ ပိုက်များ၊ အဆိုပါ ဖိအား အားထုတ်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ပေါင်းစပ် အမြင့် အိုးအတွင်းရှိ လေးလံသောအရည်၏ လေးလံသောအရည်၏ အမြင့်ဖြင့် ဟန်ချက်ညီရပါမည်။ ၌ အဆိုပါ ပျံတက်သည် ခြေထောက်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၀.၃၈။



ပုံ ၁၀.၃၈။ ဒေါင်လိုက် ရေသန့်ဘူး



ပုံ ၁၀.၃၉။ အလျားလိုက် ရေသန့်ဘူး



ပုံ ၁၀း၄၀။ အလိုအလျောက် ထိန်းချုပ်မှု၊ အဆင့်ထိန်းချုပ်ကိရိယာ ထောက်လှမ်းခြင်း။ ကြားခံ။

$$(z_1 - z_3)\rho_1 g + z_3 \rho_2 g = z_2 \rho_2 g$$

ထို့ကြောင့်

$$z_2 = z_1 - \frac{(z_1 - z_2)\rho_1}{\rho_2} \qquad (10.9)$$

ဘယ်မှာလဲ။

ρ_1 = သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ အလင်း အရည်၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
ρ_2 = သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ လေးလံ အရည်၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
z_1 = datum မှ အလင်းအရည် ပြည့်လျှံသော အမြင့်၊ m;
z_2 = အမြင့် datum မှ လေးလံ အရည်လျှံ၊ မီတာ; z_3 = datum မှ interface သို့ အမြင့်၊ m

အရည်မျက်နှာပြင်၏ အမြင့်ကို အရည်သိပ်သည်းဆများ နီးကပ်နေချိန်၊ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုသည် ပမာဏအနည်းငယ်သာရှိနေသည့်အခါ သို့မဟုတ် မည်သည့်အချိန်တွင် တိကျစွာတိုင်းတာသင့်သည်၊ လမ်းကြောင်းသည် အလွန်သေးငယ်သည်။ အလိုအလျောက်ထိန်းချုပ်မှုအတွက် ပုံမှန်အစီအစဉ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ အင်တာဖေ့စ်သည် အင်တာဖေ့စ်၏ အနေအထားကို ထောက်လှမ်းနိုင်သည့် အဆင့်တူရိယာကို အသုံးပြုထားသည်။ ပုံ 10.40 တွင် ပြထားသည်။ အဆင့်တစ်ခုသည် ပမာဏအနည်းငယ်သာရှိနေပါက၊ ပိုမိုတည်ငြိမ်သောလည်ပတ်မှုကိုပေးစွမ်းရန်အတွက် ၎င်းကို decanter feed သို့ ပြန်လည်အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။

Decanter ဒီဇိုင်း

လိုအပ်သော ရေသန့်ဘူး၏ ထုထည်ကို အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်း၍ 5 မိနစ်မှ 10 မိနစ်အထိ ထိန်းထားခြင်းဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ များသောအားဖြင့် emulsion ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်ခြေမရှိသော လုံလောက်ပါသည်။ Hooper (1997) နှင့် Signales (1975) မှ ထုတ်ပေးသော decanter များအတွက် နည်းလမ်းများ။ ဟိ အထွေထွေ ချဉ်းကပ်

ယူထားသည်။ သည် ဖော်ပြထားပါသည်။ ဒီမှာ နှင့် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ အားဖြင့် ဥပမာ ၁၀.၃။ ဟိ ရေသန့်ဘူး သင်္ဘော သည် အရွယ် on အဆိုပါ အခြေခံ အဲဒါ အဆိုပါ အလျင် ၏ အဆိုပါ စဉ်ဆက်မပြတ် အဆင့် ဖြစ်ရမည် နည်းသော ထက် ဖြေရှင်းခြင်း။ အလျင် ၏ အဆိုပါ ဖွဲ့ ၏ အဆိုပါ လူစုခွဲ အဆင့်။ ပလပ် စီးဆင်း သည် ယူဆသည်။ နှင့် အဆိုပါ အလျင် ၏ အဆိုပါ စဉ်ဆက်မပြတ် အဆင့် တွက်ချက်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ ဧရိယာ ၏ အဆိုပါ အင်တာဖေ့စ်-

$$u_c = \frac{\dot{Q}}{\text{တစ်}} < u_d \qquad (10.6)$$

ဘယ်မှာလဲ။

u_{ch} = ဖြေရှင်းခြင်း။ အလျင် ၏ အဆိုပါ လူစုခွဲ အဆင့် ဖွဲ့၊ ဒေါ်;
u_c = အလျင် အဆိုပါ စဉ်ဆက်မပြတ်အဆင့်၊ ဒေါ်;

Q_c = စဉ်ဆက်မပြတ် အဆင့် ထုထည် စီးဆင်း နှုန်း၊ m^3/s;
A_p = ရေယာ ၏ အဆိုပါ ကြားခံ၊ မီတာ၂။

စတုတ်များ ဥပဒေ သည် သုံးတယ်။ ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ဖြေရှင်းခြင်း။ အလျင် ၏ အဆိုပါ အစက်များ

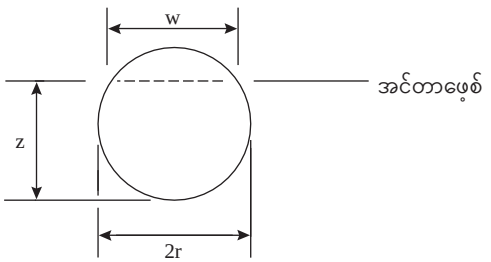
$$u_w = \frac{w^2 g (r_d - r_c)}{18 m_c} \qquad (၁၀.၇)$$

ဘယ်မှာလဲ။

w_w = ရေစက် အချင်း၊
မီတာ;
u_w = ဖြေရှင်းခြင်း။ (ဂိုတ်) အလျင် ၏ အဆိုပါ လူစုခွဲ အဆင့် ဖွဲ့ အတူ အချင်း w၊ ဒေါ်;
r_c = သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ စဉ်ဆက်မပြတ်အဆင့်, ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
r_w = သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ လူစုခွဲ အဆင့်၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
m_c = viscosity ၏ အဆိုပါ စဉ်ဆက်မပြတ် အဆင့်၊ N s/m^2;
g = ဆွဲငင်အား အရှိန်၊ ၉.၈၁ m/s၂။

ညီမျှခြင်း ၁၀.၇ သည် သုံးတယ်။ ရန် တွက်ချက် အဆိုပါ ဖြေရှင်းခြင်း။ အလျင် အတူ တစ်ခု ယူဆသည်။ ရေစက် အရွယ်အစား ၁၅၀ m m၊ ဘယ်ဟာ သည် ကောင်းပြီ အောက်တွင် အဆိုပါ ရေစက် အရွယ်အစားများ ပုံမှန် တွေ့တယ်။ ၌ ရေသန့်ဘူး ကျွေးသည်။ အကယ်၍ တွက်ချက်သည်။ ဖြေရှင်းခြင်း။ အလျင် သည် ပိုကြီးတယ်။ ထက် ၄ ၁၀ $^{-2}$ ဒေါ်, ထို့နောက် a ပုံ ၏ ၄ ၁၀ $^{-2}$ m/s ကိုအသုံးပြုသည်။

အဘို့ a အလျားလိုက်၊ ကျည်ဆန်၊ ရေသန့်ဘူး သဘော်၊ အဆိုပါ မျက်နှာစာ ဧရိယာ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on interface ၏အနေအထား။



$A_p = wl$

နှင့်

$$w = 2 (2 Rs - z^2)^{1/2}$$

ဘယ်

မှာလဲ။

w = အကျယ် ၏ အဆိုပါ ကြားခံ၊ မီတာ;

z = အမြင့် ၏ အဆိုပါ ကြားခံ ထံမှ အဆိုပါ အခြေခံ ၏ အဆိုပါ သဘော်၊ မီတာ;
g = အရှည် ၏ အဆိုပါ ဆလင်ဒါ၊ မီတာ;
r = အချင်းဝက် ၏ ဆလင်ဒါ, မီတာ။

အဘို့ a ဒေါင်လိုက်၊ cylindrical ရေသန့်ဘူး-

$$A_{\text{စ}} = \text{p}\, r^{\text{J}}$$

ပေါင်းစည်းရန် စောင့်ဆိုင်းနေသော အင်တာဖေ့စ်တွင် စုဆောင်းထားသည့် အမှုန်အမွှားများ စုပုံပြီး အင်တာဖေ့စ်ကို ဖြတ်ကာ သင်္ဘော၏အောက်ခြေ (သို့) ထိပ်အထိ မပြန့်ပွားစေရန် အင်တာဖေ့စ်၏ အနေအထားသည် ဖြစ်သင့်သည်။ Ryon et al ။ (1959) နှင့် Mizrahi and Barnea (1973) တို့ကို ပြသခဲ့သည်။ dispersion band ၏အတိမ်အနက်သည် အရည်စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် interfacial ဧရိယာ၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ အများအားဖြင့် ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်အတွက် ရေသန့်ဘူးအမြင့်၏ 10% တန်ဖိုးကို ယူသည်။ ရေသန့်ဘူး၏ စွမ်းဆောင်ရည်သည် အရေးကြီးပါက၊ ဒီဇိုင်းကို စကေးမော်ဒယ်များကို အသုံးပြု၍ စုံစမ်းနိုင်ပါသည်။ မော်ဒယ်ကို Reynolds နံပါတ်နဲ့ အတူတူ လည်ပတ်ဖို့ စကေးချသင့်ပြီး turbulence ရဲ့အကျိုးဆက်ကို စုံစမ်းစစ်ဆေးနိုင်စေဖို့၊ Hooper (1975) ကိုကြည့်ပါ။

ဥပမာ ၁၀.၃

ဒီဇိုင်း a ရေသန့်ဘူး ရန် သီးခြား a အလင်း ဆီ ထံမှ ရေ။

ဟိ ဆီ သည် အဆိုပါ လူစုခွဲ အဆင့်။
ဆီ၊ စီးဆင်းနှုန်း 1000 ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ သိပ်သည်းဆ ၉၀၀ kg/m ^{3}၊
viscosity ၃ mN s/m ^{2}။ ရေ၊ စီးဆင်းနှုန်း 5000 ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊
သိပ်သည်းဆ 1000 kg/m ^{3}၊ viscosity ၁ mN s/m ^{2}။

ဖြေရှင်းချက်

ယူပါ။ $d_w = 190$ m m

$$u_w = \frac{(1190 \times 10-6)^2 9.81(900 - 1000)}{18 \times 1 \times 10^{-3}} \qquad (10.7)$$
$$= -0.0012 \text{ ဒေါ်}, -1.2 \text{ mm/s (တက်လာသည်)}$$

အမျှ အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း သည် သေးငယ်သော၊ အသုံးပြု a ဒေါင်လိုက်၊ cylindrical သင်္ဘော။

$$Q = \frac{9000}{1000} \times \frac{1}{3600} = 1.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

ထို့ကြောင့် u_c ၏ သင်္ဘော၊ $= \frac{Q}{A_w}$
နှင့် u_c

$$A_w = \frac{1.2 \times [10-2]^2}{0.0012} = 1.13 \text{ m}^2$$

$$r = \frac{\sqrt{1.13}}{\pi} = 0.6 \text{ m}$$

$$\text{အချင်း} = \frac{\text{၁ ။ 2 မီတာ}}{}$$

ယူပါ။ အဆိုပါ အမြင့် အဖြစ် နှစ်ကြိမ် အဆိုပါ အချင်း၊ a ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော တန်ဖိုး အတွက် a ဆလင်ဒါ-

$$\text{အမြင့်} = \frac{\text{၂ ။ 4m}}{}$$

ယူပါ။ dispersion band အဖြစ် 10% အမြင့် = $\frac{\text{0 . ၂၄ မီတာ}}{}$

စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ နေထိုင်ရာ အချိန် ၏ အဆိုပါ ဖွဲ့ ၌ အဆိုပါ ပျံ့လွင့်ခြင်း။ တီးဝိုင်း-

$$\frac{0.}{\text{၂၄}} = \frac{0.\text{၂၄}}{0.\text{၀၀၁၂}} = \text{၂၀၀ ၎ (~၃ မိ)}$$

u_{ss}

ဒီ သည် ကျေနပ်စရာ; a အချိန် ၏ ၂ ရန် ၅ မိနစ် ပုံမှန် အကြံပြုသည်။ အတွက် ထိန်းချုပ်ရန် ရည်ရွယ်ချက်များ။ ဆီ (အလင်းအဆင့်) ဖြင့် စိမ့်ဝင်နိုင်သော ရေ (အဆက်မပြတ်၊ လေးလံသောအဆင့်) အမှုန်အမွှားများ၏ အရွယ်အစားကို စစ်ဆေးပါ ။

$$\text{အလျင် ၏ ဆီ အဆင့်} = \frac{\text{၁၀၀၀}}{\text{၉၀၀}} \times \frac{\text{၁}}{\text{၃၆၀၀}} \times \frac{\text{၁}}{\text{၁ ။ ၁၆}}$$
$$= \text{၂ ။ ၇} \times \text{၁၀}^{-\text{၄}} \text{ ဒေါ် (၀။ ၂၇ မီလီမီတာ / စက္ကန့်)}$$

ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၀.၇

$$u_{ss} = \frac{u_d 18\,\mu}{g(\rho_d - \rho_c)}^{1/2}$$

ဒါကြောင့် အဆိုပါ လေ့ကျင့်ထားသည်။
ရေစက် အရွယ်အစား ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်

$$= \frac{\text{၂ ။ ၇} \times \text{၁၀}^{-\text{၄}} \times \text{၁၈} \times \text{၃} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}}{\text{၉ ။ ၈၁(၁၀၀၀ — ၉၀၀)}}^{1/2} \text{ ။}$$
$$= \text{၁ ။ ၂} \times 10^{-4} \text{ မီတာ} = \text{၁၂၀ m m}$$

ဘယ်ဟာ သည် ကျေနပ်စရာ; အောက်တွင် ၁၅၀ m m ။

ထောင်းထောင်း စီစဉ်ပေးခြင်း

သဘော်ထဲသို့ဝင်သောအရည်များ၏ဂျက်လေယာဉ်ဖြင့်ဝင်ရောက်မှုကိုလျှော့ချရန်၊
ချေဖျက်စက်တစ်ခုအတွက်ဝင်ပေါက်အလျင်သည် 1 m/s အောက်တွင်ရှိနေသင့်သည်။

$$\text{စီးဆင်းမှုနှုန်း} = \frac{\text{၁၀၀၀}}{900} + \frac{\text{၅၀၀၀}}{1000} \frac{\text{၁}}{3600} = \text{၁ ။ ၇} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{ဧရိယာ ၏ ပိုက်} = \frac{\text{၁ ။ ၇} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}}{1} = \text{၁ ။ ၇} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}} \text{ ချဲ့}$$

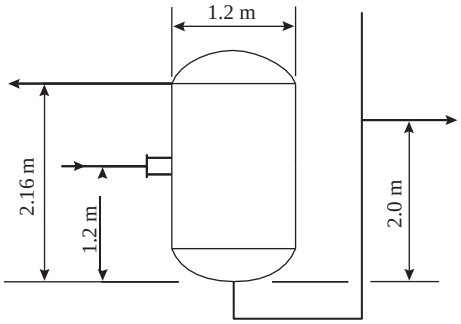
$$\text{Pipe diameter} = \frac{1.7 \times 10^{-3} \times 4}{\pi} = 0.047\,\text{m, say } \underline{\underline{50\,\text{mm}}}$$

ယူပါ။ အဆိုပါ ရာထူး ၏ အဆိုပါ ကြားခံ အဖြစ် လမ်းတစ်ဝက် တက် အဆိုပါ သဘော်

နှင့် အဆိုပါ အလင်း အရည် သင်္ဘော အမြင့်၏ 90% တွင် ပျံတက်သည်။

$$z_1 = 0.9 \times 2.5 = 2.25 \text{ ခု}$$
$$z_2 = 0.9 \times 2.5 = 2.25 \text{ မီတာ}$$
$$z_2 = \frac{(2.25 - 2.25)}{\times} + 900 = 2.5 \qquad \frac{2.25}{2.25} \qquad (10.9)$$
$$\text{ခု ပြော } \frac{2.25}{2000}$$

အဆိုပြုသည်။ ဒီဇိုင်း



ရေဆင်း အဆို့ရှင်များ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တပ်ဆင်ထားသည်။ မှာ အဆိုပါ ကြားခံ ဒါကြောင့် အဲဒါ တစ်ခုခု ပြောမယ်ဆိုရင် အတွက် တစ်ခု emulsion ပုံစံကို စစ်ဆေးနိုင်ပြီး အင်တာဖေ့စ်တွင် စုပုံနေသော emulsion ကို လိုအပ်သလို အခါအားလျော်စွာ ဖယ်ထုတ်သည်။

10.6.2. ပန်းကန် ခြားနားမှုများ

အလျားလိုက်၊ မျဉ်းပြိုင်ပန်းကန်ပြားများကို တစ်ယူနစ်အတွင်း မျက်နှာပြင်ကြားရှိ ဧရိယာကို တိုးမြင့်စေပြီး လှိုင်းထန်မှုကို လျှော့ချရန်အတွက် အချို့သော သီးသန့်ထုတ်ပယ်သည့် ဒီဇိုင်းများတွင် အသုံးပြုပါသည်။ အမှန်တော့ သူတို့က ပြောင်းတာ။ အဆိုပါ ရေသန့်ဘူး အသံအတိုးအကျယ် ထဲသို့ အများအပြား ပိုသေး ခြားနားမှုများ ချိတ်ဆက်ထားသည်။ ၌ အပြိုင်။

10.6.3. Coalescers များ

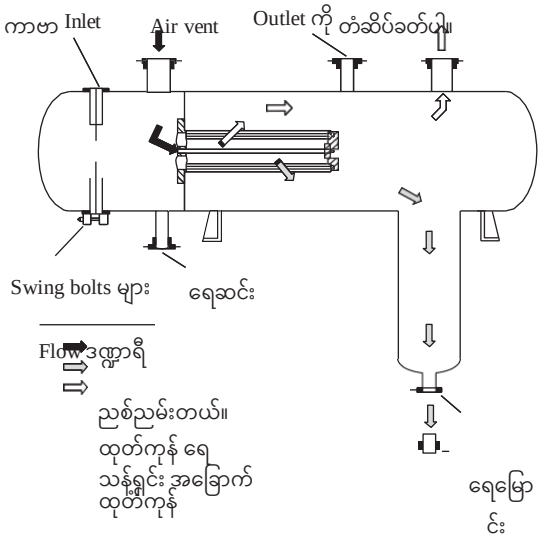
ပြန့်ကျဲမှုကို ပေါင်းစည်းသည့် ကြားခံပုံစံအချို့မှတစ်ဆင့် ပျံ့နှံ့စေသည့် သီးသန့်စက်ပစ္စည်းများကို ပေါင်းစည်းမှုနှင့် သေးငယ်သောအမှုန်အမွှားများကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက် အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။ ပြန့်ကျဲနေသောအဆင့်ဖြင့် ဦးစားပေး စိုစွတ်သော ကြားခံကို ရွေးချယ်သည် ။ ထိုးပြီးသော ဝါယာကြိုး သို့မဟုတ် ပလပ်စတစ်ကွက်များ၊ မျှင်ပစ္စည်း ကုတင်များ သို့မဟုတ် အထူးအမြှေးပါးများကို အသုံးပြုသည်။ အနည်ထိုင်ရန် လုံလောက်သောအရွယ်အစားရှိသော globulets များဖွဲ့စည်းရန် ပြန့်ကျဲနေသော အမှုန်အမွှားများကို ရှည်လျားစွာ ဆုပ်ကိုင်ထားခြင်းဖြင့် ပေါင်းစပ်သည့်ကြားခံသည် အလုပ်လုပ်သည် ။ ပုံမှန်ယူနစ်ကို ပုံ 10.41 တွင် ပြထားသည်။ Redmon ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၆၃)။ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း filters တွေဖြစ်ပါတယ်။ အတွက်သင့်လျော်သည်။ သေးငယ်သောအရည်များကို ကြီးမားသောအပေါက်များမှ ခွဲထုတ်ခြင်း။

တည်ငြိမ်မှုကို ဖြိုခွဲရန်အတွက် မြင့်မားသောဗို့အားအကွက်ကို အသုံးပြုသည့် လျှပ်စစ်ပေါင်းစပ်မှု ရုပ်ရှင် ပတ်ဝန်းကျင် အဆိုပါ ဆိုင်းငံ့ထားသည်။ ဖွဲ့၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် ချေမှုန်းခြင်း။ အကြမ်း ဆီများနှင့် အလားတူ အသုံးချမှုများ၊ Waterman (1965) ကိုကြည့်ပါ။

10.6.4. ဗဟိုချက် ခြားနားမှုများ

အနည်ထိုင်ခြင်း။ Centrifuges များ

ရိုးရှင်းသော ဆွဲငင်အား ကျေနပ်ဖွယ်မရှိသည့် ခွဲထွက်ခြင်းများအတွက်၊ အနည်ထိုင်ခြင်း centrifuge များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။ Centrifuging သည် ဒြပ်ဆွဲအားဖြေရှင်းခြင်းဖြင့် ရရှိနိုင်သော ခွဲထွက်မှုထက် ပိုမိုသန့်ရှင်းသော ပိုင်းခြားမှုကို ပေးမည်ဖြစ်သည်။ Centrifuges များအကြား ဆွဲငင်အား ကွာခြားသည့်နေရာတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ အဆိုပါ အရည် သည် အရမ်း သေးငယ်သော၊ အဖြစ် နိမ့် အဖြစ် ၁၀၀ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃၊ နှင့် သူတို့ နိုင်သည် ကိုင်တွယ် မြင့်မားသော



ပုံ ၁၀.၄၁။ ရိုးရိုး coalescer ဒီဇိုင်း။

ဖြတ်သန်းမှုများ၊ တက် ရန် ပတ်ပတ်လည် ၁၀၀ m ³ /h ။ ထို့အတူ၊ centrifuging ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ချိုး တစ်ခုခု emulsion ကြောင် မေ ပုံစံ။ ဇလုံ သို့မဟုတ် disc ကို centrifuges များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် သုံးတယ်။ (ကြည့် အပိုင်း ၁၀.၄.၃)။

Hydrocyclones

Hydrocyclones ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အချို့အရည်-အရည် ခွဲထွက်ခြင်း။ ဒါပေမယ့် ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ဒါကြောင့် ထိရောက်သည်။ ဤအပလီကေးရှင်းတွင် အစိုင်အခဲများကို အရည်များနှင့် ခွဲထုတ်ရာတွင် ကဲ့သို့ဖြစ်သည်။

10.7. ခွဲထွက်ခြင်း။ ၏ ဖျက်သိမ်းခဲ့သည်။ အရည်များ

ပိုးမွှားအရည်များကို ခွဲထုတ်ခြင်းနှင့် သန့်စင်ခြင်းအတွက် အသုံးများဆုံးနည်းလမ်းများမှာ ပေါင်းခံခြင်းနှင့် ဓာတုပစ္စည်းများ ထုတ်ယူခြင်း ဖြစ်သည်။ မကြာသေးမီနှစ်များအတွင်း၊ စုပ်ယူမှု၊ အိုင်းယွန်းဓာတ်ပြောင်းလဲမှု၊ နှင့် ခရိုမာတိုဂရပ်ဖစ်တို့သည် အထူးအသုံးအဆောင်များစွာတွင် ပေါင်းခံခြင်း သို့မဟုတ် ပျော်ရည်ထုတ်ယူခြင်းအတွက် လက်တွေ့ကျသော အစားထိုးနည်းလမ်းများ ဖြစ်လာခဲ့သည်။

ပေါင်းခံခြင်း။ သည် ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ အဆိုပါ အများဆုံး တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ ခွဲခွာခြင်း နည်းပညာ ၌ အဆိုပါ ဓာတု ဖြစ်စဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများနှင့် အခန်း 11 တွင်

အကျုံးဝင်ပါသည်။ Solvent extraction နှင့် ဆက်စပ် နည်းပညာ၊ leaching (အစိုင်အခဲ-အရည်ထုတ်ယူခြင်း) ကို Richardson et al တွင် အကျုံးဝင်ပါသည်။ (၂၀၀၂)။ အရည်နှင့် ဓာတ်ငွေ့အရောအနှောများကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက် အသုံးပြုနိုင်သည့် စုပ်ယူမှုကို Suziki (1990) နှင့် Crittenden and Thomas (1998) တို့၏ စာအုပ်များတွင် ဖော်ပြထားသည်။

အိုင်းယွန်းလဲလှယ်မှု၊ ပျော်ဝင်နေသော အစိုင်အခဲများကို ခွဲထုတ်ခြင်းအား Richardson et al တွင် အကျုံးဝင်သည်။ (၂၀၀၂)။ အိုင်းယွန်းလဲလှယ်မှုသည် အများအားဖြင့် ရေသန့်စင်ခြင်းနှင့် ဆက်စပ်မှုရှိသော်လည်း အဆိုပါနည်းပညာသည် အခြားစက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် အသုံးချမှုများရှိသည်။

Chromatography သည် ဇီဝဓာတု ထုတ်ကုန်များ၏ ရေအောက်ပိုင်း လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် တိုးမြှင့်အသုံးချမှုများကို ရှာဖွေနေသည့်အတွက် Richardson et al တွင်လည်း အကျုံးဝင်ပါသည်။ (၂၀၀၂)။

ဤကဏ္ဍတွင်၊ ဆွေးနွေးချက်ကို အတိုချုံး-ထုတ်ယူခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များကို ပြန်လည်သုံးသပ်ရန် ကန့်သတ်ထားသည်။

10.7.1. Solvent Extraction နှင့် Leaching

ပျော်ရည် ထုတ်ယူခြင်း။ (အရည်–အရည် ထုတ်ယူခြင်း)

ထုတ်ယူခြင်းဟုလည်း ခေါ်သော *အရည်-အရည် ထုတ်ယူခြင်း* သည် အရည်တစ်ခုမှ အရာဝတ္ထုတစ်ခုမှ အခြားအရည်ပျော်ပစ္စည်းသို့ ထုတ်ယူခြင်းဖြင့် ခွဲထုတ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ သော်လည်းကောင်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ မူရင်းဖြေရှင်းချက်မှ အဖိုးတန်ပစ္စည်းကို ပြန်လည်ရယူရန် သို့မဟုတ် မူရင်းအရည်ပျော်ဆေးကို သန့်စင်ရန် အားဖြင့် ဖယ်ရှားခြင်း။ တစ်ခု မလိုလားအပ်သော အစိတ်အပိုင်း။ ဥပမာများ ၏ ပျော်ရည် ထုတ်ယူခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ နျူကလီးယားလုပ်ငန်းတွင် နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ရှိ ဖြေရှင်းချက်မှ ယူရေနီယမ်နှင့် ပလူတိုနီယမ်ဆားများကို ထုတ်ယူခြင်းနှင့် ရေကို သန့်စင်ပေးခြင်း။

လုပ်ငန်းစဉ်သည် ထုတ်ယူသည့်ဒြပ်စင်ပေါ်တွင်မူတည်ပြီး၊ အပျော်ဓာတ်သည် ပိုမိုပျော်ဝင်နိုင်မှုရှိသည်။ ၌ အဆိုပါ ပျော်ရည် သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ထုတ်ယူခြင်း။ ထက် ၌ အဆိုပါ မူရင်း ကျွေးပါ။ ပျော်ရည်။ ဖျော်ရည်နှစ်ခုသည် အခြေခံအားဖြင့် မရောနှောနိုင်ပါ။

ပျော်ဝင်ရည်များကို contactor တွင် ရောစပ်ပြီး solute ၏ လွှဲပြောင်းမှုကို အကျိုးသက်ရောက်စေရန်၊ ထို့နောက် အဆင့်များကို ပိုင်းခြားထားသည်။ ထုတ်ယူခြင်းမှ ထွက်ခွာသွားသော အစာအရည်များ ကုန်ဆုံးသွားခြင်းကို *raffinate ဟုခေါ်သည်။* နှင့် အနှစ်သာရ ကြွယ်ဝသော ထုတ်ယူ မှု ၊ ပေါင်းခံရည်ဖြင့် ထုတ်ယူသည့်အရည်ပျော်ရည်မှ ပုံမှန်အားဖြင့် ပြန်လည်ရယူပြီး ထုတ်ယူသည့်အရည်သည် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။

ဟိ အရိုးရှင်းဆုံး ပုံစံ ၏ ထုတ်ယူသည်။ သည် a mixer-အခြေချ၊ ဘယ်ဟာ ပါဝင်ပါသည်။ ၏ တစ်ခု တုန်လှုပ်သွားသည်။ tank နှင့် decanter တစ်ခု။

ထုတ်ယူကော်လံများ၏ ဒီဇိုင်းကို အခန်း ၁၁၊ အပိုင်း ၁၁.၁၆ တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။ Walas (1990), Richardson et al ကိုလည်း ကြည့်ပါ။ (2002) နှင့် Perry et al ။ (၁၉၉၇)။

Leaching

အရည်များကို စွန့်ထုတ်ခြင်းဖြင့် အစိုင်အခဲများမှ ထုတ်ယူနိုင်သည်။ အမည်ဖော်ပြသည့်အတိုင်း အစိုင်အခဲတစ်ခုတွင်ပါရှိသော ပျော်ဝင်နိုင်သောအရည်သည် သင့်လျော်သောပျော်ဝင်မှုတစ်ခုဖြင့် အစိုင်အခဲကို ထိတွေ့ခြင်းဖြင့် ထွက်သွားပါသည်။ ဆီလျော်ခြင်း၏ အဓိကအသုံးချမှုမှာ စားအုန်းဆီနှင့် အစေ့ဆီကဲ့သို့သော အဖိုးတန်အစေ့အဆန်များမှ အဖိုးတန်ဆီများကို ထုတ်ယူခြင်းတွင်ဖြစ်သည်။

Solvent နှင့် အစိုင်အခဲများကို ဆက်သွယ်ရန် အသုံးပြုသည့် စက်ပစ္စည်းများသည် များသောအားဖြင့် အစိုင်အခဲအမျိုးအစားနှင့် လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေမည့်

အထူးဒီဇိုင်းဖြစ်ပြ စက်မှုလုပ်ငန်းအတွက် ထူးခြားသည့်အတိုင်းအတာတစ်ခုဖြစ်သည်။ အထွေထွေ အသေးစိတ် ၏ leaching ပစ္စည်းကိရိယာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ ပယ်ရီ et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)။

ဟိ leaching သည် ပုံမှန် ပြီးပြီ။ သုံးပြီး a နံပါတ် ၏ အဆင့်များ။ ၌ ဒီ လေးစားမှု၊ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်ပါတယ်။ အလားတူ ရန် အရည်-အရည် ထုတ်ယူခြင်း၊ နှင့် အဆိုပါ နည်းလမ်းများ သုံးတယ်။ ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ လိုအပ်သော အဆင့်အရေအတွက်သည် တူညီသည်။

လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ၏ အသေးစိတ်ဆွေးနွေးမှုများအတွက် လိုအပ်သည့် အဆင့်အရေအတွက်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုသည်။ အတွက် a အထူးသဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ်၊ ကြည့်ပါ။ ရစ်ချတ်ဆန် et အယ်လ်။ (၂၀၀၂)၊ သို့မဟုတ် Prabhudesai (၁၉၉၇)။

10.8. ဓာတ်ငွေ့အခဲ ခွဲခွာမှုများ (ဓာတ်ငွေ့ သန့်ရှင်းရေး)

ဟိ မူလတန်း လိုပါတယ်။ အတွက် ဓာတ်ငွေ့အခဲ ခွဲခွာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များ သည် အတွက် ဓာတ်ငွေ့ သန့်ရှင်းရေး - ဖယ်ရှားရေး လူစုခွဲ နုပ်နုပ်စဉ်းပါ။ ပိုင်းခြားထားသည်။ အစိုင်အခဲများ (ဖုန်မှုန့်) နှင့် အရည် မြူများ ထံမှ ဓာတ်ငွေ့ ချောင်းများ။ လုပ်ငန်းစဉ် ဓာတ်ငွေ့ချောင်းများ ရမယ်။ မကြာခဏ ဖြစ် သန့်စင်သည်။ တက် ရန် တားဆီး ညစ်ညမ်းခြင်း။ ၏ ဓာတ်ကူပစ္စည်း သို့မဟုတ် ထုတ်ကုန်များနှင့်ရှောင်ရှားရန် ကွန်ပရက်ဆာ ကဲ့သို့သော စက်ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း။ ဒါ့အပြင် ဓာတ်ငွေ့ထုတ်တဲ့ လမ်းကြောင်းလည်း ရှိရမယ်။ ဖြစ် သန့်စင်သည်။ ရန် လိုက်လျောသည်။ အတူ လေထုညစ်ညမ်းမှု စည်းမျဉ်းများ နှင့် အတွက် အကြောင်းပြချက်များ ၏ တစ်ကိုယ်ရေသန့်ရှင်းမှု၊ ICEME (1992) ကိုကြည့်ပါ။

ကုန်ကြမ်းအဖြစ် လေကိုအသုံးပြုသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် သန့်ရှင်းပြီး စစ်ထုတ်ထားသောလေများ လိုအပ်ပြီး ဥပမာအားဖြင့် ဆေးဝါးနှင့် အီလက်ထရွန်းနစ်လုပ်ငန်းများတွင် သန့်ရှင်းသော လုပ်ငန်းခွင်လေထု လိုအပ်သည့်နေရာများလည်း လိုအပ်ပါသည်။

ဖယ်ရှားရမည့် အမှုန်အမွှားများသည် ကြီးမားသော မော်လီကျူးများမှ အရွယ်အစားအထိ ရှိနိုင်ပြီး၊ မိုက်ခရိုမီတာ၏ ရာဂဏန်း အနည်းငယ်၊ သို့မဟုတ် အဆိုပါ ပျံသန်း ပြာ ထံမှ အဆိုပါ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ၏ အမှုန်အမွှား လောင်စာများ။

တစ် ဓာတ်ငွေ့သန့်ရှင်းရေးအတွက် စက်ကိရိယာမျိုးစုံက?? တီထွင်ထုတ်လုပ်ခဲ့သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင်အသုံးပြုသည့် အဓိကအမျိုးအစားများကို Sargent (1971) မှပေးသော ရွေးချယ်မှုလမ်းညွှန်မှ ဆီလျော်အောင် ဇယား 10.11 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ဇယား 10.11 သည် လျှောက်လွှာ၏ ယေဘုယျနယ်ပယ်ကို ပြသထားသည်။ ၏ တစ်ခုစီ အမျိုးအစား ၌ အသုံးအနှုန်းများ ၏ အဆိုပါ မှုန် အရွယ်အစား ကွဲကွာ၊ အဆိုပါ မျှော်လင့်ထားသည်။ ခွဲခွာခြင်း လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ နှင့် အဆိုပါ ဖြတ်သန်းမှု။ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် လုပ်ပါ။ a ပဏာမ ရွေးချယ်မှု သီးခြား application တစ်ခုအတွက် သင့်လျော်ဖွယ်ရှိသော ပစ္စည်းအမျိုးအစား။ ဇယား 10.11 တွင်ပြသထားသည့်ကိရိယာများ၏ဖော်ပြချက်များအား
လက်စွဲစာအုပ်အမျိုးမျိုးတွင်တွေ့ရှိနိုင်သည်—Perry et al ကိုကြည့်ပါ။ (1997) နှင့် Schweitzer (1997)—နှင့် အထူးကျမ်းဂန်များတွင်— Strauss (1975) ကို ကြည့်ပါ။

အမှုန်များကို ခွဲထုတ်ရန် အသုံးပြုသည့် ယန္တရားအရ ဓာတ်ငွေ့ သန့်ရှင်းရေး ကိရိယာကို အမျိုးအစား ခွဲခြားနိုင်သည်- ဒြပ်ဆွဲအား ဖြေရှင်းမှု၊ တွန်းလှန်မှု၊ ဗဟိုပြုမှု တွန်းအား၊ စစ်ထုတ်မှု၊ အဝတ်လျှော်ခြင်းနှင့် လျှပ်စစ်စတိတ်မိုးရွာသွန်းခြင်း။

စားပွဲ ၁၀.၁၁။ ဓာတ်ငွေ့သန့်ရှင်းရေး ပေးရတယ်။

ရိုက်ပါ။ ၏ ပေးရတယ်။	အမှုန်မှုန့်အရွယ်အစား (*မီတာ မီတာ*)	အမှုန့်ဆုံး Loading (mg/m ³)	အနီးစပ်ဆုံး လုပ်ရည်ကိုင်ရည် (%)	ရိုးရိုး ဓာတ်ငွေ့ အလျင် (ဒေါ်)	အများဆုံး စွမ်းဆောင်ရည် (m ³ /s)	ဓာတ်ငွေ့ ဖိအား ချပေးပါ။ (မီလီမီတာ H ₂O)	အရည် နှုန်းထား (ပုံ ၃/၁၀ ၃ မီတာ ၃ ဓာတ်ငွေ့)	နေရာလိုအပ်သည်။ (ဆွေမျိုး)
ခြောက်သွေ့စုဆောင်းသူများ								
ဖြေရှင်း ခန်း	၅၀	၁၂၀၀၀	၅၀	၁.၅-၃	မရှိ	၅	—	ကြီးမားသည်။
Baffle အခန်း	၅၀	၁၂၀၀၀	၅၀	၅–၁၀	မရှိ	၃–၁၂	—	လတ်
Louver	၂၀	၂၅၀၀	၈၀	၁၀–၂၀	၁၅	၁၀–၅၀	—	သေးငယ်သည်။

ဆိုင်ကလုန်း	၁၀	၂၅၀၀	၈၅	၁၀–၂၀	၂၅	၁၀–၇၀	—	လတ်
မျိုးစုံ ဆိုင်ကလုန်း	၅	၂၅၀၀	၉၅	၁၀–၂၀	၁၀၀	၅၀-၁၅၀	—	သေးငယ်သည်။
လွှမ်းမိုးခြင်း။	၁၀	၂၅၀၀	၉၀	၁၅–၃၀	မရှိ	၂၅–၅၀	—	သေးငယ်သည်။
စွတ်ပျံတိုက်သွများ								
ဆွဲငင်အား မူတ်	၁၀	၂၅၀၀	၇၀	၀.၅-၁	၅၀	၂၅	၀.၀၅–၀.၃	လတ်
ဗဟိုခွါက်	၅	၂၅၀၀	၉၀	၁၀–၂၀	၅၀	၅၀-၁၅၀	0.1–1.0	လတ်
လွှမ်းမိုးခြင်း။	၅	၂၅၀၀	၉၅	၁၅–၃၀	၅၀	၅၀-၂၀၀	0.1–0.7	လတ်
ထုပ်ပိုးထားသည်။	၅	၂၅၀	၉၀	၀.၅-၁	၂၅	၂၅–၂၅၀	0.7–2.0	လတ်
ဂျက်	၀.၅ ရနဲ့ ၅ (အပြိုင်းအခြား)	၂၅၀	၉၀	၁၀-၁၀၀	၅၀	မရှိ	၇–၁၄	သေးငယ်သည်။
Venturi	0.5	၂၅၀	၉၉	၅၀-၂၀၀	၅၀	၂၅၀-၇၅၀	0.4–1.4	သေးငယ်သည်။
တခြားသူတွေ့								
အထည်အလိပ် စစ်ထုတ်မှုများ	0.2	၂၅၀	၉၉	0.01–0.1	၁၀၀	၅၀-၁၅၀	—	ကြီးမားသည်။
Electrostatic မိုးရေခံစက်	၂	၂၅၀	၉၉	၅–၃၀	၁၀၀၀	၅–၂၅	—	ကြီးမားသည်။

10.8.1. ဆွဲငင်အား ဂါထာ (ဖြေရှင်းသည်။ ချမ်)

အခြေချခန်းများသည် အရိုးရှင်းဆုံးစက်မှုလုပ်ငန်းသုံး ဓာတ်ငွေ့သန့်စင်ရေးကိရိယာများ၏ အရိုးရှင်းဆုံးပုံစံဖြစ်သော်လည်း အကန့်အသတ်ဖြင့်သာ အသုံးပြုနိုင်သည်။ ၎င်းတို့သည် ကြမ်းသောဖုန်မှုန့်များ၊ 50 ထက်ကြီးသော အမှုန်များအတွက် သင့်လျော်သည်။ m m ။ သူတို့က မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ ရှည်လျားသော၊ အလျားလိုက်၊ စတုဂံပုံ အခန်းများ မှတဆင့် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ စီးဆင်းသည်။ ဟိ အစိုင်အခဲများ အခြေချပါ။ အောက်မှာ ဆွဲငင်အား နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ ထံမှ အဆိုပါ အောက်ခြေ ၏ အဆိုပါ အခန်း အလျားလိုက် ပန်းကန်များ သို့မဟုတ် ဒေါင်လိုက် baffles ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ၌ အချို့ ဒီဇိုင်းများ ရန် တိုးတက် အဆိုပါ ခွဲခွာခြင်း ဖြေရှင်းပါ။ အခန်းများ ကမ်းလှမ်း နည်းနည်း ခုခံမှု ရန် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ စီးဆင်း နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ မြင့်မားသော အပူချိန်နှင့် ဖိအားမြင့်မားသော နေရာတွင် လုပ်ဆောင်ရန်နှင့် အဆိပ်သင့်သော လေထုတွင် အသုံးပြုရန်။ ဟိ အရှည် အခန်းလိုအပ်သည်။ အခြေချပါ။ ပေးသည် မှုန် အရွယ်အစား နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း မှ ဖြေရှင်းခြင်း။ အလျင် (တွက်ချက်သည်။ သုံးပြီး စတုတ်များ ဥပဒေ) နှင့် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ အလျင်။ တစ် ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း သည် ပေးသည် အားဖြင့် ယာကုပ် နှင့် Dhodapkar (၁၉၉၇)။

10.8.2. လွှမ်းမိုးခြင်း။ ခြားနားမှုများ

ခွဲထွက်ခြင်းကိုအောင်မြင်ရန် Impingement separators များသည် baffle များကိုအသုံးပြုသည်။ ဓာတ်ငွေ့စီးကြောင်းများသည် baffles အနီးတစ်ဝိုက်တွင် လွယ်ကူစွာ စီးဆင်းသွားသော်လည်း အစိုင်အခဲအမှုန်များသည် ၎င်းတို့၏ အရှိန်အဟုန်မြင့်မားမှုကြောင့် ၎င်းတို့၏ ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်းတွင် ဆက်လက်ရွေ့လျားကာ baffles များကို ရိုက်ခတ်ကာ စုဆောင်းကြသည်။ အမျိုးမျိုး baffle ဒီဇိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ၌ စီးပွားဖြစ် စက်ကိရိယာများ; a ပုံမှန် ဥပမာ သည် ပုံ 10.42 တွင် ပြထားသည်။ Impingement Separators များသည် settling chambers များထက် ဖိအားပိုမိုကျဆင်းစေသော်လည်း သေးငယ်သော အမှုန်အမွှာများကို ခွဲထုတ်နိုင်စွမ်းရှိပါသည်၊ 10-20 m m ။

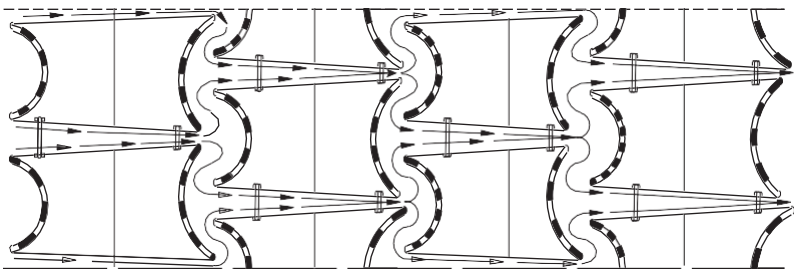
10.8.3. ဗဟိုချက် ခြားနားမှုများ (ဆိုင်ကလုန်း)

ဆိုင်ကလုန်း ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ကျောင်းအုပ် အမျိုးအစား ၏ ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲများ ခြားနားချက် အလုပ်ခန့်သည်။ centrifugal အင်အား ကို တွင်ကျယ်စွာ အသုံးပြုကြသည်။ ၎င်းတို့သည် အခြေခံအားဖြင့် ရိုးရှင်းသော ဆောက်လုပ်ရေးများဖြစ်ပြီး ကျယ်ပြန့်စွာပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ ၏ ပစ္စည်းများ၊ နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။

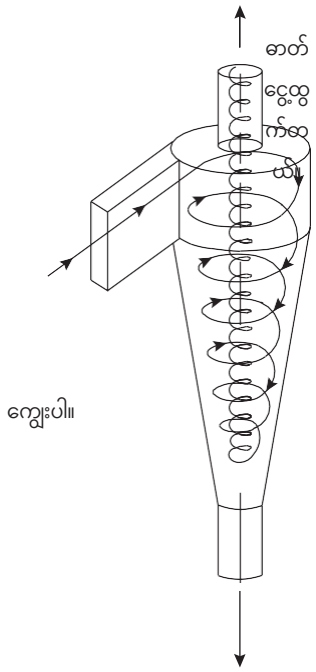
အတွက် မြင့်မားသော အပူချိန် နှင့် ဖိအား စစ်ဆင်ရေး။

ဆိုင်ကလုန်းများသည် 5 နှင့်အထက်အမှုန်များကိုခွဲထုတ်ရန်သင့်လျော်သည်။ m m အချင်း; သေးငယ်သောအမှုန်များ၊ ဆင်း ရုန် အကြောင်း ဝ.၅ မီတာ မီတာ၊ နိုင်သည် ဖြစ် ကွဲကွာ ဘယ်မှာလဲ။ စုစည်းမှု ဖြစ်ပေါ်သည်။

ဟိ အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ ဒီဇိုင်း သည် အဆိုပါ ပြောင်းပြန်စီးဆင်းမှု ဆိုင်ကလုန်း၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ပုံ 10.43 တွင်; အခြားဖွဲ့စည်းပုံများကို အထူးရည်ရွယ်ချက်များအတွက် အသုံးပြုပါသည်။ ပြောင်းပြန်စီးဆင်းတဲ့ ဆိုင်ကလုန်း၊ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ ဝင်လာ အဆိုပါ ထိပ်တန်း အခန်း ကျသော နှင့် ခရုပတ်များ ဆင်း ရုန် အဆိုပါ အထွတ် ၏ ပုံသဏ္ဌာန် အပိုင်း; အဲဒါ ထို့နောက် ရွှေ့လျား အထက်သို့ ၌ a ဒုတိယ၊ သေးငယ်သောအချင်း ခရုပတ်၊ နှင့်



ပုံ ၁၀.၄၂။ လွှမ်းမိုးခြင်း။ ခြားနားချက် (အပိုင်း ပြသခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့ စီးဆင်းမှု)။



ပုံ ၁၀.၄၃။ ပြောင်းပြန်စီးဆင်းခြင်း။ ဆိုင်ကလုန်း

ဗဟိုဒေါင်လိုက်ပိုက်မှတဆင့် ထိပ်မှ ထွက်သည်။ အစိုင်အခဲများသည် နံရံများဆီသို့ အလိုလိုရွေ့လျားကာ လျှောကျသွားသည်။ ဆင်း အဆိုပါ နံရံများ၊ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ စုဆောင်းခဲ့သည်။ မှာ အဆိုပါ အောက်ခြေ။ ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ အတွက် ဆိုင်ကလုန်းများကို Constantinescu (1984)၊ Strauss (1975)၊ Koch and Licht (1977) နှင့် Stairmand (1951) တို့က ပေးဆောင်သည်။ Stairmand ၏နည်းလမ်းကို ဤကဏ္ဍတွင် အကြမ်းဖျဉ်းဖော်ပြထားပြီး ဥပမာ 10.4 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

ဆိုင်ကလုန်း ဒီဇိုင်း

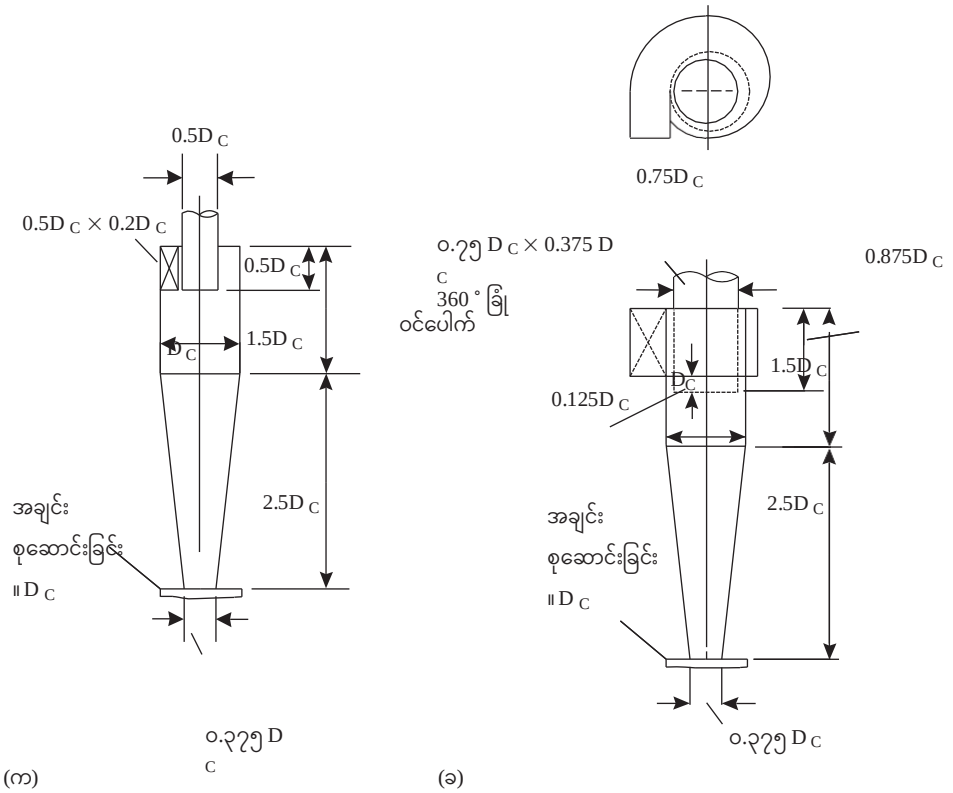
Stairmand သည် ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲ ဆိုင်ကလုန်းများအတွက် စံဒီဇိုင်းနှစ်ခုကို တီထွင်ခဲ့သည်- စွမ်းဆောင်ရည်မြင့် ဆိုင်ကလုန်း၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 10.44a; နှင့် a high-throughput ဒီဇိုင်း၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 10.44b။

စံစမ်းသပ်မှုအခြေအနေများအောက်တွင် လက်တွေ့စမ်းသပ်ရရှိထားသော ဤဒီဇိုင်းများအတွက် စွမ်းဆောင်ရည်မျဉ်းကွေးများကို ပုံ 10.45a နှင့် 10.45b တွင်ပြသထားသည်။ ဤမျဉ်းကွေးများကို ခွဲထုတ်ခြင်းထိရောက်မှုအတွက် အောက်ပါစကေးညီမျှခြင်းကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် အခြားဆိုင်ကလုန်းအရွယ်အစားနှင့် လည်ပတ်မှုအခြေအနေများအဖြစ် ပြောင်းလဲ နိုင်သည်-

$$d_2 = d_1 \left(\frac{\Delta p_2}{\Delta p_1} \times \frac{Q_1}{Q_2} \times \frac{D r_1}{D r_2} \times \frac{m_2}{m_1} \right)^{3/4} \quad (10.8)$$

ဘယ်မှာလဲ။

d_1 = ပုံ 10.45a သို့မဟုတ် 10.45b တွင်ပြသထားသည့်အတိုင်း ရွေးချယ်ထားသော ခွဲထုတ်ခြင်းထိရောက်မှုဖြင့် စံအခြေအနေများတွင် ပိုင်းခြားထားသော အမှုန်များ၏ပျမ်းမျှအချင်းသည်



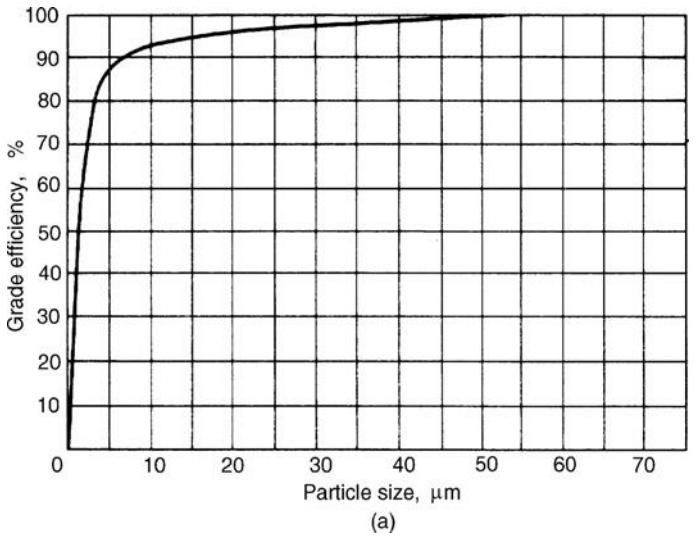
ပုံ ၁၀.၄၄။ စံ ဆိုင်ကလုန်း အတိုင်းအတာ။ (က) မြင့်မားသောစွမ်းဆောင်ရည် ဆိုင်ကလုန်း (ခ) မြင့်သည်။ ဓာတ်ငွေ့နှုန်း ဆိုင်ကလုန်း

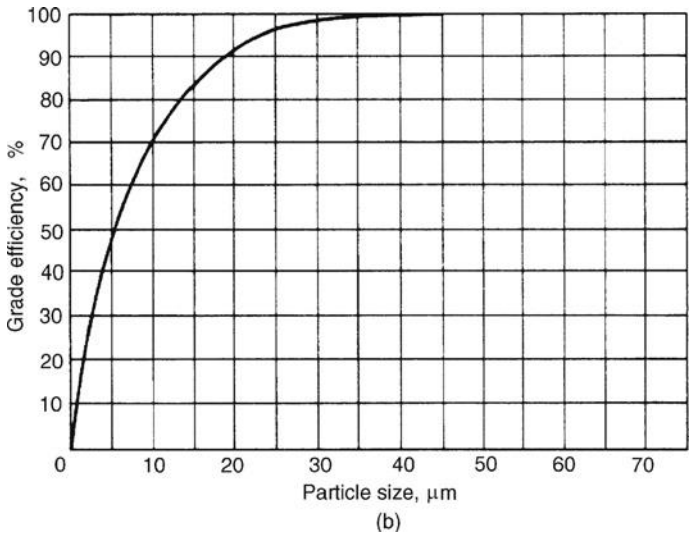
ယ¼ အဆိုပြုထားသော ဒီဇိုင်းတွင် ပိုင်းခြားထားသော အမှုန်များ၏ ဆိုလိုရင်းအချင်း၊ တူညီသော ခွဲထွက်မှု ထိရောက်မှု၊
ယ ၀ ¼ အချင်း အဆိုပါ စံဆိုင်ကလုန်း ¼ ၈ လက်မ (၂၀၃ မီလီမီတာ);
ယ ၀ ¼ အချင်း ၏ အဆိုပြုသည်။ ဆိုင်ကလုန်း၊ မီလီမီတာ;
မေး ၁ ¼ စံ စီးဆင်း နှုန်း-
မြင့်မားသောထိရောက်မှုဒီဇိုင်းအတွက် ¼
223 m 3 / h; အတွက် မြင့်မားသော
ဖြတ်သန်းမှု ဒီဇိုင်း ¼ ၆၆၉ m 3 / h;
မေး ၂ ¼ အဆိုပြုသည်။ စီးဆင်း နှုန်း၊ m 3 / h;
D r ၁ ¼ အစိုင်အခဲ-အရည် သိပ်သည်းဆ ကွာခြားချက် ၌ စံ အခြေအနေများ ¼ ၂၀၀၀ ကီလိုဂရမ် / မီတာ 3 ;
D r ၂ ¼ သိပ်သည်းဆကွာခြားမှု၊ အဆိုပြုသည်။ ဒီဇိုင်း;
m ၁ ¼ စမ်းသပ် အရည် viscosity (လေ မှာ ၁ atm၊ 20 8 C) ¼ ၀.၀၁၈ mN s/m 2 ;
မီတာ ၂ ¼ viscosity၊ အဆိုပြုသည်။ အရည်။

အဆိုပြုထားသောဒီဇိုင်းအတွက် စွမ်းဆောင်ရည်မျဉ်းကွေးကို ပုံ 10.45a မှ ရေးဆွဲနိုင်ပါသည်။ သို့မဟုတ် 10.45b တွင် အဆင့်အချင်းကို မြှောက်ခြင်းဖြင့်၊ ထိရောက်မှု၏

10% တစ်ခုစီ၊ အားဖြင့် အဆိုပါ အတိုင်းအတာ အချက် ပေးသည် အားဖြင့် ညီမျှခြင်း ၁၀.၈၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၀.၄၆။

ပြန်လည်ရေးဆွဲရန်မလိုအပ်သော အတိုင်းအတာအချက်ကို အသုံးပြုခြင်း၏ အခြားနည်းလမ်းတစ်ခု အဆိုပါ စွမ်းဆောင်ရည် မျဉ်းကွေး သည် သုံးတယ်။ ၌ ဥပမာ ၁၀.၄။ ဟိ ဆိုင်ကလုန်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ပေးရန် တစ်ခု ဝင်ပေါက် အလျင် ၏ အကြား ၉ နှင့် ၂၇ ဒေါ် (၃၀ ရန် ၉၀ ft/s); အဆိုပါ အကောင်းဆုံး Inlet velocity သည် 15 m/s (50 ft/s) ဖြစ်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။

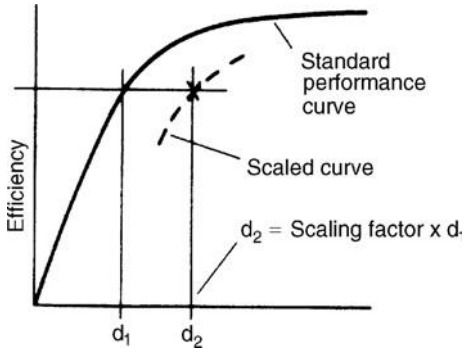




ပုံ ၁၀း၄၅။ စွမ်းဆောင်ရည် ခါးဆစ်၊ စံ အခြေအနေများ (က) မြင့်မားသောစွမ်းဆောင်ရည် ဆိုင်ကလုန်း စွမ်းဆောင်ရည်မျဉ်းကွေးများ၊ စံအခြေအနေများ။ (ခ) ဓာတ်ငွေ့ထွက်နှုန်း မြင့်မားသော ဆိုင်ကလုန်း၊

ဖိအား ချပေးပါ။

ဟိ ဖိအား တစ်စက် ၌ a ဆိုင်ကလုန်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ ဝင်ခွင့် နှင့် ထွက်ပေါက် ဆုံးရှုံးမှု နှင့် ရန် ဆိုင်ကလုန်းတွင် ပွတ်တိုက်မှုနှင့် အရွေ့စွမ်းအင် ဆုံးရှုံးမှု။ Stairmand (1949) မှပေးသော empirical equation ကို ဖိအားကျဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။



ပုံ ၁၀.၄၆။ အတိုင်းအတာ စွမ်းဆောင်ရည် မျဉ်းကွေး။

$$\Delta P = \frac{r_f}{203} \left[u_2^2 - u_1^2 + 2f \left(\frac{2r_t}{r_e} - 1 \right) \right] \qquad (10.9)$$

ဘယ်မှာလဲ။

ΔP = ဆိုင်ကလုန်း ဖိအား drop, millibars;
r_f = ဓာတ်ငွေ့သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
u_1 = ဝင်ပေါက် ပြွန် အလျှင်၊ ဒေါ်;
u_2 = ထွက်ပေါက် ပြွန် အလျှင်၊ ဒေါ်;
r_t = အချင်းဝက် ၏ စက်ဝိုင်း ရန် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဗဟို လိုင်း ၏ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် သည် ကျဿာ၊ မီတာ;
r_e = အချင်းဝက် ၏ ထွက်ပေါက် ပိုက်၊ မီတာ;
f = အချက် ထံမှ ပုံ ၁၀.၄၇;
ဂ = ကန့်သတ်ချက် ၌ ပုံ ၁၀.၄၇၊ ပေးသည် အားဖြင့်

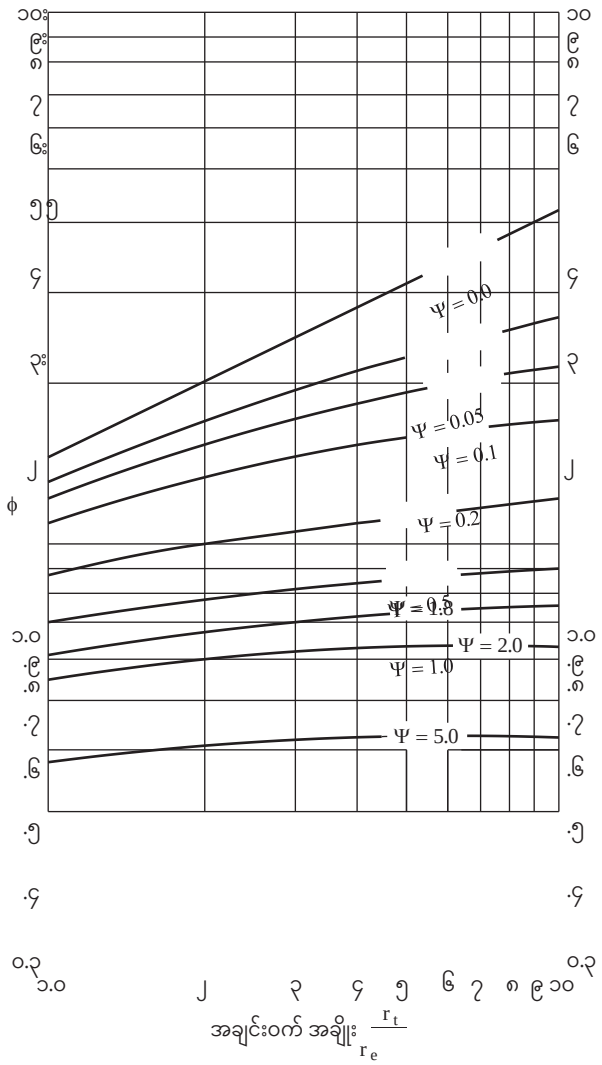
$$C = f_c \frac{Q}{A_1}$$

ဘယ်မှာလဲ။

f_c = ပွတ်တိုက်မှု အချက်၊ ယူထားသည်။ အဖြစ် ၀.၀၀၅ အတွက် ဓာတ်ငွေ့များ;
Q = လည်ပတ်နေသော အရည်များနှင့် ထိတွေ့သော ဆိုင်ကလုန်း၏ မျက်နှာပြင် ဧရိယာ၊ မီတာ ^{2} ။ ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်များအတွက် ၎င်းကို ဆိုင်ကလုန်းမုန်တိုင်း၏ စုစုပေါင်းအမြင့်နှင့် တူညီသော အချင်းရှိသော ဆလင်ဒါတစ်ခု၏ မျက်နှာပြင်ဧရိယာနှင့် ညီနိုင်သည်၊
A_1 = ဧရိယာ ၏ ဝင်ပေါက် ပြွန်၊ မီတာ ^{2}။

Stairmand ၏ ညီမျှခြင်း သည် အစိုင်အခဲများ မပါဝင်သည့် ဓာတ်ငွေ့ တစ်ခုတည်း စီးဆင်းမှုအတွက် ဖြစ်သည်။ အစိုင်အခဲများရှိနေခြင်းသည် ညီမျှခြင်း 10.9 ကိုအသုံးပြု၍

တွက်ချက်ထားသော အစိုင်အခဲများတင်ဆောင်မှုအပေါ် မူတည်၍ ပုံမှန်အားဖြင့် ဖိအားကျဆင်းသွားမည်ဖြစ်သည်။ Perry et al မှ စစ်မှန်သောဖိအားကျဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းသည့်လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများပါဝင်သည့် ဆိုင်ကလုန်းများအတွက် အစားထိုးဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို Perry et al. (1997) နှင့် Yang (1999); Zenz (2001) ကိုလည်းကြည့်ပါ။



ပုံ ၁၀.၄၇။ ဆိုင်ကလုန်း ဖိအား drop factor ။

အထွေထွေ ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

1. ရွေးပါ။ ဖြစ်ဖြစ်၊ အဆိုပါ မြင့်မားသောစွမ်းဆောင်ရည် သို့မဟုတ် high-throughput ဒီဇိုင်း၊ မှီခို on စွမ်းဆောင်ရည်လိုအပ်သည်။
2. ရယူပါ။ တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ မှုန် အရွယ်အစား ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ အစိုင်အခဲများ ၌ အဆိုပါ စမ်းချောင်း ကုသရန်။
3. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ဆိုင်ကလုန်း လိုအပ်သည်။ ၌ အပြိုင်။
4. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ဆိုင်ကလုန်း အချင်း အတွက် တစ်ခု ဝင်ပေါက် အလျင် ၏ ၁၅

ဒေါ်(၅၀ ft/s)။ အတိုင်းအတာ ပုံ 10.44a သို့မဟုတ် 10.44b မှ အခြားသော ဆိုင်ကလုန်း အတိုင်းအတာများ။

5. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ အတိုင်းအတာ အချက် အတွက် အဆိုပါ အကူးအပြောင်း ၏ ကိန်းဂဏန်းများ 10.45a သို့မဟုတ် 10.45b။
6. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ဆိုင်ကလုန်း စွမ်းဆောင်ရည် နှင့် ခြုံငုံ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် (ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ အစိုင်အခဲများ)။ ရလဒ်သည် ကျေနပ်ဖွယ်မရှိပါက၊ အချင်းအသေးကို စမ်းကြည့်ပါ။
7. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ဆိုင်ကလုန်း ဖိအား တစ်စက် နှင့်၊ အကယ်၍ လိုအပ်သော၊ ရွေးချယ်ပါ။ a သင့်လျော်သည်။ လေမှုတ်စက်။

8. စနစ်အား ကုန်ကျစေပြီး ဖိအားကျဆင်းမှုကို အကောင်းဆုံးအသုံးပြုမှုဖြစ်စေရန် သို့မဟုတ် အနိမ့်ဆုံးလည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ပေးရန် Blower လိုအပ်ပါက၊

ဥပမာ ၁၀.၄

ဒီဇိုင်း a ဆိုင်ကလုန်း ရှုန် ပြန်ကောင်း အစိုင်အခဲများ ထံမှ a လုပ်ငန်းစဉ် ဓာတ်ငွေ့ စမ်းချောင်း။ ဟိ မျော်လင့်ထားသည်။ မှုန်
inlet gas ၏ အရွယ်အစား ဖြန့်ဖြူးမှုသည် အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။
အမှုန်များ၏သိပ်သည်းဆသည် 2500 kg/ m ^{3} နှင့် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ သည်
မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ နိုက်ထရိုဂျင် မှာ 150 ဒ C ။ ဟိ စမ်းချောင်း ထုထည် စီးဆင်း နှုန်း သည်
၄၀၀၀ m ^{3} /h၊ နှင့် အဆိုပါ စစ်ဆင်ရေး သည် မှာ လေထု ဖိအား။ တစ်ခု 80%
ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ အစိုင်အခဲများလိုအပ်သည်။

မှုန် အရွယ်အစား (မီတာ မီတာ)	၅၀	၄၀	၃၀	၂၀	၁၀	၅	၂
ရာခိုင်နှုန်း အားဖြင့် ကိုယ်အလေးချိန် နည်းသော ထက်	၉၀	၇၅	၆၅	၅၅	၃၀	၁၀	၄

ဖြေရှင်းချက်

အမှုန်များ၏ 30% သည် 10 အောက်ဖြစ်သည်။ m m၊ သတ်မှတ်ထားသော ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာစေရန်အတွက် မြင့်မားသော ထိရောက်မှု ဒီဇိုင်းကို လိုအပ်မည်ဖြစ်ပါသည် ။

စီးဆင်းမှုနှုန်း ¼ $\frac{4000}{3600}$ ¼ 1.11 m^3/

ဧရိယာ ၏ ဝင်ပေါက် ပြွန်၊ မှာ ၁၅ $\frac{2 \text{ ။ } 22}{15}$ ¼ ၀.၀၇ m^2

¼

ထံမှ ပုံ ၁၀ ။ 44a၊ ပြွန် ဧရိယာ ¼ 0 . ၅ $ဃ_ဂ$ × 0 . ၂ $ဃ_ဂ$
ဒါကြောင့်၊ $ဃ_ဂ$ ¼ 0 . ၈၄

ဒီ သည် စံဒီဇိုင်းအချင်း 0.203 နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက အလွန်ကြီးမားသည်။ ဤ ဆိုင်ကလုန်း လေးခု အပြိုင် စမ်းကြည့်ပါ *D* $_ဂ$ ¼ 0.42 မီတာ။

စီးဆင်းမှုနှုန်း နှုန်း ဆိုင်ကလုန်း ¼ ၁၀၀၀ m ^{3} / h

သိပ်သည်းမှု ၏ ဓာတ်ငွေ့ မှာ ¼ $\frac{150}{၂၈}$ သိပ်သည်းဆ။

ဒ C

၂၂ ။
၄

အားနည်းသော နှိုင်းယှဉ် အတူ အဆိုပါ အစိုင်အခဲ

၂၇၃ ၂ × ¯¯¯ ¼ 0 . ၈၁ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၊

ပျစ် ၏ N ၂ 150 ◦ C ¼ တွင် 0 . ၀၂၃ cp(mNs /

m) ညီမျှခြင်း 10.8 မှ၊

$$\text{scaling factor} = \frac{0.\text{ငါ}}{0.203} \times \frac{223}{1000} \times \frac{2000}{2500} \times \frac{0.0\text{၂၃}}{0.018} = 1.42$$

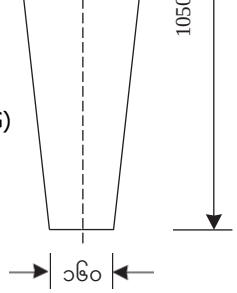
ဤအတိုင်းအတာနှင့် ပုံ 10.45a ကိုအသုံးပြု၍ စွမ်းဆောင်ရည်တွက်ချက်မှုများကို ဇယား 10.12 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

ဇယား၏ကော်လံ 4 တွင်ပြသထားသောစုဆောင်းမှုစွမ်းဆောင်ရည်များကိုပုံ 10.45a မှဖတ်ရှုခဲ့သည် မှာ အဆိုပါ အတိုင်းအတာ မှုန် အရွယ်အစား၊ ကော်လံ ၃။ ဟိ ခြုံငုံစုဆောင်းခြင်း။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် သတ်မှတ်ထားသော အခဲများကို ကျေနပ်စေသည်။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။ ဟိ အဆိုပြုသည်။ ဒီဇိုင်း အတူ အတိုင်းအတာများ ၌ အဆိုပါ ပုံ 10.44a တွင်ပေးထားသော အချိုးအစားများကို ပုံ 10.48 တွင်ပြသထားသည်။

စားပွဲ ၁၀.၁၂။ စွမ်းဆောင်ရည်တွက်ချက် ဆိုင်ကလုန်းဒီဇိုင်း (ဥပမာ ၁၀.၄)

အမှုန်အရွယ်အစား (*မီတာ မီတာ*)	ရာခိုင်နှုန်းအကွာအဝေး	ဆိုလိုတာက Particle ပါ။ အရွယ်အစား ÷ Scaling Factor	လုပ်ရည်ကိုင်ရည် Scaled Size % တွင် (ပုံ ၁၀.၄၆က)	(၂) ၃ (၄) စုဆောင်း၊ ၁၀၀	အဆင့်သတ်မှတ်ချက် Exit မှာ (၂)–(၅)	ရာခိုင်နှုန်းထွက်ပေါက်
> 50	10	35	98	9.8	0.2	1.8
၅၀–၄၀	၁၅	၃၂	၉၃	၁၄.၆	၀.၄	၃.၅
၄၀–၃၀	၁၀	၂၅	၉၆	၉.၆	၀.၄	၃.၅
၃၀–၂၀	၁၀	၁၈	၉၅	၉.၅	၀.၅	၄.၄
20–10	25	11	93	23.3	1.7	15.1
၁၀–၅	၂၀	၅	၈၆	၁၇.၂	၂.၈	၂၄.၈
၅–၂	၆	၃	၇၂	၄.၃	၁.၇	၁၅.၁
၂–၀	၄	၁	၁၀	၀.၄	၃.၆	၃၁.၈
		စုစုပေါင်း ၁၀၀		88.7	11.3	100.0

စုဆောင်းခြင်း။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်



ပုံ ၁၀း၄၈။ အဆိုပြုသည်။ ဆိုင်ကလုန်း ဒီဇိုင်း၊ အားလုံး အတိုင်းအတာများ မီလီမီတာ (ဥပမာ ၁၀.၄)။

Pressure-Drop တွက်ချက်မှု

ဧရိယာ ၏ ဝင်ပေါက် ပြွန်၊ A_1 ¼ 210 × 80 ¼ 16,800 mm^2 ဆိုင်ကလုန်း မျက်နှာပြင် ဧရိယာ၊ c ¼ p 420 × (၆၃၀ + ၁၀၅၀)၊

¼ ၂ ॥ ၂၁၈ × ၁၀၆ မီလီမီတာ

f_c ယူထားသည်။

0.005 အဖြစ် $c = \frac{f_{c1}}{cA} = \frac{0.00005 \times 2 \text{ ॥ } 2128}{16,800} = 0.66 \; 10^{6}$

$\frac{r_t}{r_e} = \frac{(525 - (80/2))}{250} = 2 \text{ ॥ } 08$

ထံမှ ပုံ ၁၀.၄၇၊ f ¼ ၀.၉။

$u_0 = \frac{1000}{2600} \times \frac{10^6}{1600} = 16 \text{ ॥ } 7$ ဧေါ်

ဧရိယာ ၏ ထွက်ပေါက် ပိုက် $\frac{pD^2}{4} = \frac{210^2}{4}$ ¼ ၃၄.၆၃၆ မီလီမီတာ

$u_2 = \frac{1000}{2600} \times \frac{10^6}{34.636} = 8 \text{ ॥ } 0 \; m/s$

ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၀.၆

$\Delta P = \frac{0.85}{203} [16 \text{ ॥ } 7^2 [1 + 2 \times 0.5^2 (2 \times 2 \text{ ॥ } 08 - 1)] + 2 \times 8 \text{ ॥ } 0^2]$

¼ <u>၆ ॥ ၄ မီလီဘား</u> (၆၇ မီလီမီတာ

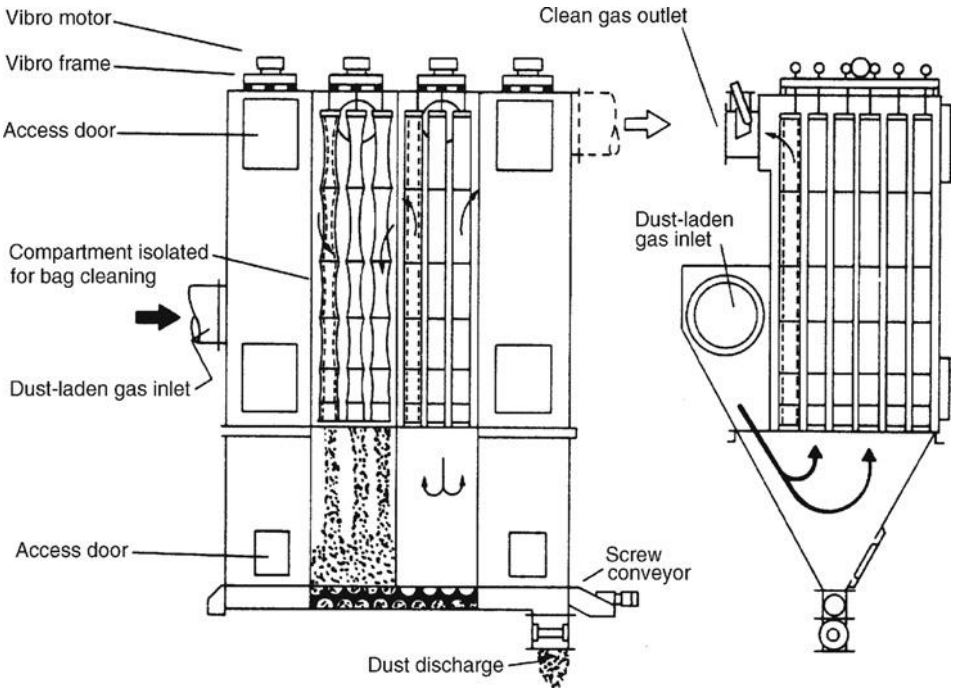
H_2O) ဤဖိအားကျဆင်းမှုသည်

ကျိုးကြောင်းဆီလျော်ပုံရသည်။

10.8.4. စစ်ထုတ်မှုများ

ဟိ စစ်ထုတ်မှုများ သုံးတယ်။ အတွက် ဓာတ်ငွေ့ သန့်ရှင်းရေး သီးခြား အဆိုပါ အစိုင်အခဲ မှုန် အားဖြင့် a ပေါင်းစပ် လွှမ်းမိုးမှု နှင့် စစ်ထုတ်ခြင်း; အဆိုပါ ချွေးပေါက် အရွယ်အစားများ ၌ အဆိုပါ ဧကာ မီဒီယာ သုံးတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရယ် ကြီးမားသော အမှုန်အမွှားများကို စစ်ထုတ်ရန်။ ခွဲထုတ်ခြင်းလုပ်ဆောင်ချက်သည် စစ်ထုတ်သည့် ကြားခံ ၏ ကြိုတင်အဖုံးအုပ်မှုပေါ်တွင် မူတည်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ပထမ မှုန် ကွဲကွာ၊ ဘယ်ဟာ

ဖြစ်ကြပါသည်။ ကွဲကွာ အားဖြင့် ထိခိုက်မှု on အဆိုပါ ဇကာ လတ် အမျှင်များ။ ယက် သို့မဟုတ် ခံစားခဲ့ရသည်။ ပုဆိုး ၏ ဝါဂွမ်း နှင့် အမျိုးမျိုး ဓာတုပစ္စည်း အမျှင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ စစ်ထုတ်သည့်မီဒီယာအဖြစ် အသုံးများသည် ။ ဖန်ဖိုက်ဘာဖျာ နှင့် စက္ကူ filter အစိတ်အပိုင်းများ ကိုလည်းအသုံးပြုကြသည်။ တစ် ပုံမှန် ဥပမာ ၏ ဒီ အမျိုးအစား ၏ ခြားနားချက် သည် အဆိုပါ အိတ် ဇကာ၊ ဘယ်ဟာ ပါဝင်ပါသည်။ ၏ နံပါတ်တစ်ခု ၏ အိတ်များ ထောက်ခံသည်။ on a ဘောင် နှင့် အိမ်ရှိသည် ၌ a ကြီးမားသော စတုဂံပုံ စေတီတော်၊ ပုံ 10.49 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း။ အိတ်ကို စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ တုန်ခါခြင်းဖြင့် သို့မဟုတ် ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်းမှုကို အခါအားလျော်စွာ ပြောင်းပြန်ဖြင့် အပ်နှံထားသော အစိုင်အခဲများကို ဖယ်ရှားသည်။ အိတ်ဇကာများကို သေးငယ်အောင် ခွဲခြားအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အမှုန်များ၊ ဆင်း ရန် ပတ်ပတ်လည် ၁ m m၊ အတူ a မြင့်မားသော ခွဲထုတ်ခြင်း။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။ လုပ်ငန်းသုံး ယူနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် ရန် ဝတ်စုံ အများဆုံး လျှောက်လွှာများ နှင့် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ရွေးချယ်ထားသည်။ ၌ တိုင်ပင်ဆွေးနွေးခြင်း။ အတူ အဆိုပါ ရောင်းချသူများ။



ပုံ ၁၀.၄၉။ အကွက်မျိုးစုံ vibro အိတ် ဧကာ။

ဟိ ဒီဇိုင်း နှင့် သတ်မှတ်ချက် ၏ အိတ် စစ်ထုတ်မှုများ (*အိတ်ဆောင်များ*) သည် ဖုံးထားသည်။ အားဖြင့် Kraus (၁၉၇၉)။

Air Filters

လုပ်ငန်းစဉ်အများအပြားအတွက် ဖုန်မှုန့်ကင်းစင်သောလေကို လိုအပ်ပါသည်။ လေစစ်ထုတ်ခြင်း၏ လိုအပ်ချက်များသည် ဖုန်မှုန့်ပမာဏ အမြဲကအားဖြင့် ဓာတ်ငွေ့စစ်ထုတ်ခြင်းနှင့် ကွဲပြားသည်။ ရန် ဖြစ် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အောက်ပိုင်း၊ ပုံမှန်အားဖြင့် နည်းသော ထက် ၁၀ mg/m ^{3} (၅ အစေ့အဆန်များ ၁၀၀၀ နှုန်း ft ^{3}) ထို့အပြင် စုဆောင်းထားသော ပစ္စည်းကို ပြန်လည်ရယူရန် မလိုအပ်ပါ။

သုံး အခြေခံ အမျိုးအစားများ ၏ လေ ဧကာ ဖြစ်ကြပါသည်။ အသုံးပြုသည်- ပျစ်၊ အခြောက်၊ နှင့် စဉ်ဆက်မပြတ်။ ပျစ် ခြောက်သွေ့သော ယူနစ်များသည် ဆောက်လုပ်ရေးတွင် ဆင်တူသော်လည်း ပျစ်သောအမျိုးအစား၏ filter ကြားခံအား ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။ a ပျစ် ပစ္စည်း၊ အဲဒီလို အဖြစ် a ဓာတ်သတ္တု ဆီ၊ ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။ အဆိုပါ ဖုန်မှုန့် ဟိ စစ်ထုတ်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဧကာအိမ်ရာရှိ ဖရိုင်တစ်ခုပေါ်တွင် ပံ့ပိုးထားသော စံ၊ ကြိုတင်ပြင်ဆင်ထားသော အပိုင်းများမှ ဖန်တီးထားသည်။ သန့်ရှင်းရေး သို့မဟုတ် အစားထိုးရန်အတွက် အပိုင်းများကို အခါအားလျော်စွာ ဖယ်ရှားသည်။ အဆက်မပြတ်

ဒီဇိုင်းမျိုးစုံ စစ်ထုတ်ခြင်း ပစ္စည်းကိရိယာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း ရနိုင်၊ အလုပ်ခန့်သည်။ ဖြစ်ဖြစ်၊ ပျစ် သို့မဟုတ် ခြောက်သွေ့သော filter ဒြပ်စင်များ, ဒါပေမယ့် filter ကိုအဆက်မပြတ်သန့်စင်ပေးသော။ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်ဖော်ပြချက် ၏ လေ-စစ်ထုတ်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ သည် ပေးသည် အားဖြင့် Strauss (၁၉၇၅)။

10.8.5. စွတ် ပွတ်တိုက်သူများ (ရေချိုးခြင်း)

စိုစွတ်သော ပွတ်တိုက်မှုတွင် များသောအားဖြင့် အမှုန်အမွှားများကို အရည်ဖြင့် ပြန်လျှော်ခြင်းဖြင့် ဖယ်ရှားပါသည်။ ရေ၊ နှင့် အဆိုပါ အစိုင်အခဲများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ အဖြစ် a slurry ဟိ ကျောင်းအုပ် ယန္တရား ပါဝင်ပါတယ်။ သည် အဆိုပါ

ဖုန်မှုန့်များနှင့် ရေစက်များ ၏ သက်ရောက်မှု (impingement)။ အမှုန်အရွယ်အစားသည် 0.5 အထိရှိသည်။ m m ကို သင့်လျော်သော ပုံစံထုတ်ထားသော scrubber များဖြင့် ဖယ်ရှားနိုင်သည်။ အစိုင်အခဲများကို ဖယ်ရှားခြင်းအပြင်၊ ဓာတ်ငွေ့များကို တစ်ပြိုင်နက် အေးခဲစေရန်နှင့် အဆိပ်ဖြစ်စေသော အစိတ်အပိုင်းများကို ချေဖျက်ရန်အတွက် စိုစွတ်သော ပွတ်တိုက်မှုများကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

မှုတ်တာဝါတိုင်များနှင့် ပန်းကန်ပြားများ၊ ကော်လံများအပြင် တစ်ဦးတည်းပိုင် ဒီဇိုင်းအမျိုးမျိုးကို အသုံးပြုပါသည်။ မှုတ်တာဝါတိုင်များတွင် ဖိအားနည်းသော်လည်း ဖယ်ရှားရန် မသင့်တော်ပါ။ အရမ်း အဆင်ပြေပါတယ်။ အမှုန်များ၊ အောက်တွင် ၁၀ m m ။ ဟိ စုဆောင်းခြင်း။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် နိုင်သည် ဖြစ် ပန်းကန်ပြားများ သို့မဟုတ် ထုပ်ပိုးမှုအသုံးပြုခြင်းဖြင့် တိုးတက်သော်လည်း ပိုမိုမြင့်မားသောဖိအားကျဆင်းမှုဖြင့် ပိုမိုကောင်းမွန်သည်။

Venturi နှင့် orifice scrubber များသည် စိုစွတ်သော scrubber များ၏ ရိုးရှင်းသောပုံစံများဖြစ်သည်။ venturi သို့မဟုတ် orifice မှ ဖန်တီးထားသော လှိုင်းထန်မှုကို ရေမှုန်ရေမွှားများကို သန့်စင်စေပြီး အရည်မှုန်များနှင့် ဖုန်မှုန်များကြား ထိတွေ့မှုကို မြှင့်တင်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည်။ အမှုန်အမွှားများနှင့် အရည်များ စုပုံလာသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထို့နောက် စုဆောင်းခဲ့သည်။ ၌ a centrifugal ခြားနားခြင်း၊ များသောအားဖြင့် a ဆိုင်ကလုန်း

10.8.6. Electrostatic မိုးရွာသွန်းမှု

Electrostatic precipitator များသည် အလွန်ကောင်းမွန်သော အမှုန်အမွှားများကို စုဆောင်းနိုင်သည်၊ < 2 m m တွင် မြင့်မားသော ထိရောက်မှုရှိသည်။ သို့သော် ၎င်းတို့၏ အရင်းအနှီးနှင့် လည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်များသည် မြင့်မားပြီး လျှပ်စစ်ဓာတ်အား တည်ငြိမ်မှုရှိသည်။ မိုးရွာသည်။ လုပ်သင့်တယ်။ သာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။ ၌ နေရာ ၏ အခြားရွေးချယ်စရာ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ ကဲ့သို့ စစ်ထုတ်ခြင်း၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပူတယ်။ သို့မဟုတ် အဆိပ်သင့် Electrostatic မိုးရေခံစက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ တွင်တွင်ကျယ်ကျယ်သုံးသည်။ ၌ အဆိုပါ သတ္တုဗေဒ၊ ဘိလပ်မြေ၊ နှင့် လျှပ်စစ် ပါဝါ စက်မှုလုပ်ငန်း။ သူတို့ရဲ့အဓိက
လျှောက်လွှာ သည် ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ ၌ အဆိုပါ ဖယ်ရှားရေး ၏ အဆိုပါ အဆင်ပြေပါတယ်။ ပျံသန်း ပြာ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ဓာတ်အားပေးစက်ရုံဘွိုင်လာများတွင် အမှုန်ကြိတ်ထားသော ကျောက်မီးသွေး။ လည်ပတ်မှု၏အခြေခံနိယာမသည်ရိုးရှင်းသည်။ ဗို့အားမြင့်လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် မြေသား (grounded) လျှပ်ကူးပစ္စည်းကြားတွင် ဓာတ်ငွေ့ကို အိုင်ယွန်ဓာတ်ပြုသည်။

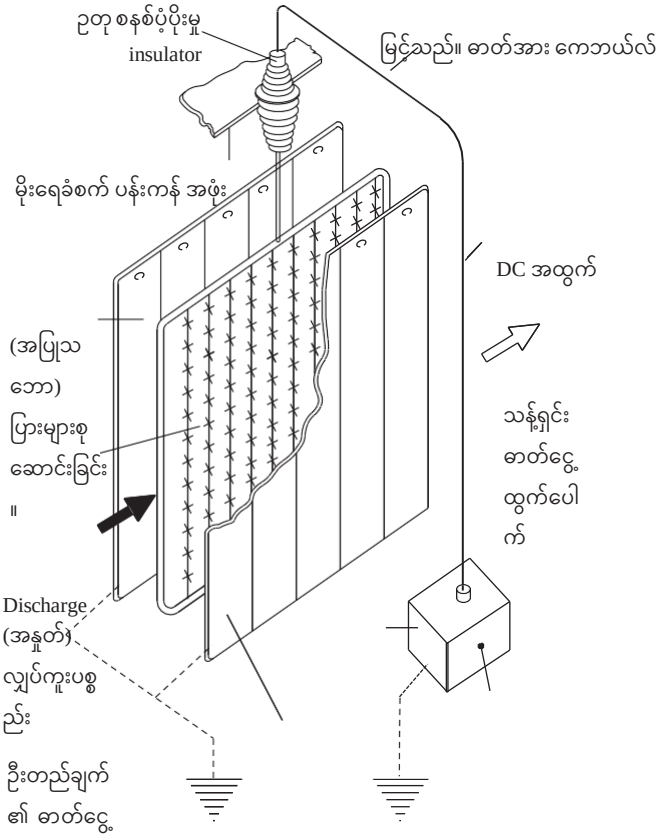
ဖုန်မှုန့်အမှုန်အမွှားများကို အားသွင်းပြီး earthed electrode သို့ ဆွဲဆောင်သည်။ မိုးရွာသောဖုန်မှုန့်များကို များသောအားဖြင့် တုန်ခါမှုဖြင့် သို့မဟုတ် ဆေးကြောခြင်းဖြင့် လျှပ်ကူးပစ္စည်းများမှ ဖယ်ရှားသည်။ ဝါယာကြိုးများကို ပုံမှန်အားဖြင့် ဗို့အားမြင့်လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် မြေသားလျှပ်ကူးပစ္စည်းအတွက် ပြားမျ?? သို့မဟုတ် ပြွန်များကို အသုံးပြုသည်။ ပုံမှန်ဒီဇိုင်းကို ပုံ 10.50 တွင် ပြထားသည်။ Electrostatic မိုးရေခံစက်များ၏ ဆောက်လုပ်ရေး၊ ဒီဇိုင်းနှင့် အသုံးချမှုဆိုင်ရာ ရှင်းလင်းချက်အပြည့်အစုံကို Schneider et al မှ ပေးထားသည်။ (1975) နှင့် Parker (2002)။

10.9. ဓာတ်ငွေ့–အရည် ခွဲထွက်သူများ

ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အငွေ့စီးကြောင်းများမှ အရည်မှုန်များနှင့် အမှုန်အမွှားများကို ခွဲထုတ်ခြင်းသည် တူညီသည်။ အစိုင်အခဲအမှုန်အမွှားများကို ခွဲထုတ်ခြင်းနှင့် စစ်ထုတ်ခြင်းမှလွဲ၍ တူညီသောနည်းပညာများနှင့် စက်ကိရိယာများကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

အချို့သော အမှုန်အမွှားများကို ခံနိုင်ရည်ရှိအောင် သယ်ဆောင်ခြင်းသည် မကြာခဏ အားကိုးရန် လုံလောက်ပါသည်။ on ဆွဲငင်အား ဖြေရှင်းခြင်း။ ၌ a ဒေါင်လိုက် သို့မဟုတ် အလျားလိုက် ခွဲထုတ်ခြင်း။ သင်္ဘော (*အလဲထိုးသည် အိုး*)။

အမှုန်အမွှားများ သေးငယ်နိုင်ခြေရှိသော သင်္ဘောများကို ခွဲထုတ်ခြင်း၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို တိုးတက်စေရန်အတွက် ထိုးထားသော ကွက်ကွက်များကို မကြာခဏ အသုံးပြုပါသည်။ m m နှင့် မြင့်မားသော ပိုင်းခြားနိုင်သော စွမ်းဆောင်ရည်များ လိုအပ်ပါသည်။ မူပိုင် demister pads များကို ပစ္စည်းမျိုးစုံ၊ သတ္တုများနှင့် ပလတ်စတစ်များဖြင့် ရနိုင်ပါသည်။ အထူများ; နှင့် pad သိပ်သည်းဆ။ အရည်ခွဲထုတ်ခြင်းအတွက်၊ stainless သံမဏိ pads ပတ်ပတ်လည် ၁၀၀ မီလီမီတာ အထူ နှင့် အတူ a အမည်ခံ သိပ်သည်းဆ 150 ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃ ပါ့ ယေဘုယျအားဖြင့် ဖြစ် သုံးတယ်။ သုံးပါ။ ၏ a ထွက်ခွာ pad ခွင့်ပြုသည်။ a ပိုသေး သင်္ဘော ရန် ဖြစ်



ပုံ ၁၀.၅၀. Electrostatic မိုးရေခံစက်။

သုံးတယ်။ ခွဲထုတ်ခြင်း။ ထိရောက်မှု အထက် 99% နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ အတူ နိမ့် ဖိအား တစ်စက် ဓာတ်ငွေ့ရည်ခွဲထုတ်ခြင်းများအတွက် demister pads များ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် သတ်မှတ်ချက်ကို Pryce Bailey and Davies (1973) မှ ဆွေးနွေးထားပါသည်။

အောက်ပါအပိုင်းများရှိ အလျားလိုက်ခွဲထွက်ခြင်းများအတွက် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများသည် Gerunda (1981) မှပေးသော လုပ်ထုံးလုပ်နည်းအပေါ် အခြေခံထားသည်။

Cyclone Separator ကို ဓာတ်ငွေ့-အရည် ခွဲခြားခြင်းအတွက် မကြာခဏ အသုံးပြုပါသည်။ ၎င်းတို့ကို ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲဆိုင်ကလုန်းများအတွက် တူညီသောနည်းလမ်းများကို အသုံးပြု၍ ဒီဇိုင်းထုတ်နိုင်သည်။ အဝင်အထွက်နှုန်းကို ထိန်းထားရမည်။ အောက်တွင် 30 m/s ရန် ရှောင်ပါ။ ကောက်ကိုင်လိုက်သည် ၏ အရည် ထံမှ အဆိုပါ ဆိုင်ကလုန်း မျက်နှာပြင်များ။

10.9.1. ဖြေရှင်းပါ။ အလျင်

Equation 10.10 သည် အရည်စက်များ ခွဲထုတ်သည့် ဒီဇိုင်းအတွက်၊ အရည်အစက်များ၏ အလျင်ကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

$$u_t = 0.07[(r_L - r_y)/r_y]^{1/2} \quad (10.10)$$

ဘယ်မှာလဲ။

u_t ¼ ဖြေရှင်းခြင်း။ အလျင်၊
ဒေါ်; r_L ¼
အရည်သိပ်သည်းဆ,
ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3}; r_y ¼
အငွေ့ သိပ်သည်းဆ၊
ကီလိုဂရမ်/မီတာ ?။

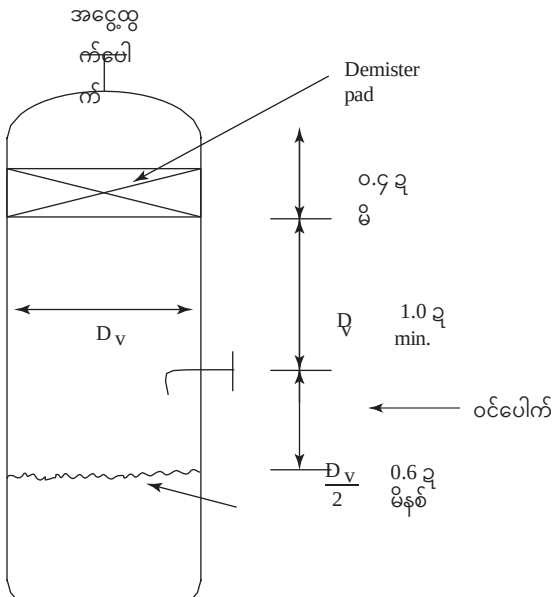
$_{ma}u$ ၏တန်ဖိုး ညီမျှခြင်း 10.10 မှရရှိသောကိန်းကို မြှောက်ရပါမည်။ အားဖြင့် a အချက် ၏ ၀.၁၅ ရန် ပေးသည်။ a အနားသတ် ၏ ဘေးကင်းရေး နှင့် ရန် ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် စီးဆင်းရေလှိုင်းများ။

10.9.2. ဒေါင်လိုက် ခြားနားမှုများ

ပုံ 10.51a တွင် ဒေါင်လိုက်အရည်-ဓာတ်ငွေ့ ခွဲထွက်ကိရိယာ၏ အပြင်အဆင်နှင့် ပုံမှန်အချိုးအစားများကို ပုံ 10.51a တွင် ပြထားသည်။

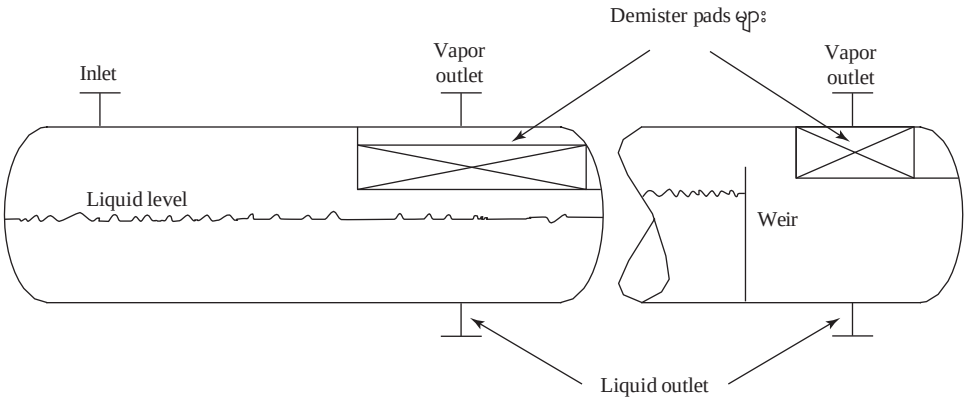
အလျင် အောက်သို့ နှေးကွေးစေရန် သဘော်၏ အချင်းသည် ကြီးမားရမည်။ မှာ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဖွဲ့ ပါလိမ့်မယ်။ အခြေချပါ။ ထွက် ဒါကြောင့် အဆိုပါ အနည်းဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အချင်း မှပေးအပ်မည်ဖြစ်သည်။

$$w = v \sqrt{\frac{\rho_l - \rho_v}{\rho u_s}} \qquad (၁၀.၁၁)$$



အရည်
ထွက်ပေါ
က်

ပုံ 10.51a ဒေါင်လိုက် အရည်-အငွေ့ခြားနားချက်။



ပုံ 10.51b။ အလျားလိုက် အရည်-အငွေ့ခြားနားချက်။

ဘယ်မှာလဲ။

D_y ¼ အနည်းဆုံး သဘော်အချင်း၊ မီတာ;
V_y ¼ ဓာတ်ငွေ့၊ သို့မဟုတ် အငွေ့ထုထည် စီးဆင်းနှုန်း၊ m^3/s;
$သင်_s$ ¼ u_t၊ အကယ်၍ a ထွက်ခွာ pad သည် သုံးတယ်၊ နှင့် ၀.၁၅ u_t အတွက် a ခြားနားချက် မပါဘဲ a demister pad; u_t ညီမျှခြင်း 10.10 မှ m/s ။

ဓာတ်ငွေ့အဝင်ပေါက်အထက် သဘော်ထွက်ပေါက်၏ အမြင့်သည် အရည်အစက်များကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက် လုံလောက်သင့်သည်။ သဘော်၏ အချင်း သို့မဟုတ် အမြင့် ၁ m၊ ဘယ်ဟာလဲ။ အဆိုပါ အကြီးမြတ်ဆုံး၊ လုပ်သင့်တယ်။ အသုံးပြု; ကြည့်ပါ။ ပုံ 10.51a။

အရည်အဆင့်သည် ချောမွေ့သောလည်ပတ်မှုနှင့် ထိန်းချုပ်မှုအတွက် လိုအပ်သော သိုလှောင်ချိန်ပေါ်မူတည်ပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် 10 မိနစ်ခွင့်ပြုသည်။

ဥပမာ ၁၀.၅

လုပ်ပါ။ a ပဏာမ ဒီဇိုင်း အတွက် a ခြားနားချက် ရန် သီးခြား a အရောအနှော ၏ ရေနွေးငွေ့ နှင့် ရေ; စီးဆင်းမှုနှုန်း- ရေနွေးငွေ့ 2000 ရေ 1000 ကီလိုဂရမ် ကီလိုဂရမ်/နာရီ; လည်ပတ်ဖိအား 4 ဘား။

ဖြေရှင်းချက်

ထံမှ ရေနွေးငွေ့ စားပွဲများ၊ မှာ ၄ ဘား- ရဲ့ အပူချိန် 143.6 ∘C၊ အရည် သိပ်သည်းဆ ၉၂၆.၄ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ³၊ အငွေ့သိပ်သည်းဆ ၂.၁၆ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ³။

$$u_t = 0.07[(926.4 - 2.16)/2.16]^{0.5} = 2.99\ m/s \quad (10.10)$$

ရေနွေးငွေ့မှ condensate ခွဲထုတ်ခြင်းမှာ အရေးပါဖွယ်မရှိသဖြင့်၊ demister pad ကို

သတ်မှတ်မည်မဟုတ်ပါ။

ဒီတော့ $\text{နှော်}_t = 0.19 \times 3 = 0.57$ ဒေါ်

$$\text{အငွေ့ထုထည် စီးဆင်းမှုနှုန်း} = \frac{2000}{2600 \times 3} = 0.257 \text{m}/\text{s}$$

ဒါ့ကြောင့်

$$D = \left[\left(4 \times 0.25 \right) / \left(p \times 0.218 \right) \right] = \text{အချင်းမီတာ ထက်ထက်လည်း ရနိုင် အချဉ်ဒု (၄၀)။} \quad (10.11)$$

$$\text{အရည် ထုထည် စီးဆင်းမှုနှုန်း} = \frac{၁၀၀၀}{၃၆၀၀ \times ၉၂၆} = ၃.၀၀၇ \times ၁၀^{-၃}\ \text{m}^3/\text{s}$$

ခွင့်ပြုပါ။ a အနည်းဆုံး ၏ ၁၀ မိနစ် လုယက်သည်။

$$\text{အတွဲ ကျင်းပသည်။ } \text{ဘွဲ့ သဘော်} = ၃.၀၀၇ \times ၁၀^{-၃} \times (၁၀ \times ၆၀)$$
$$= ၀.၁၈\ \text{မီတာ}^{၃}$$

$$\text{ထိန်းထားနိုင်သော အရည် လိုအပ်သောအတိမ်အနက်, } h_v = \frac{\text{ထုထည်}}{\text{သဘော်ဖြတ်ပိုင်းဧရိယာ}}$$
$$= \frac{၀.၁၈}{(၈ \times ၁.၂၅)} = ၀.၁၅\ \text{ဧ}$$

တိုးမြှင့်လာသည် ရန် ၀.၃ m မှ နေရာလွတ်ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် နေရာချထားခြင်း။ အဆင့် ထိန်းချုပ်ကိရိယာ။

10.9.3. အလျားလိုက် ခြားနားမှုများ

ဟိ အပြင်အဆင် ၏ a ပုံမှန် အလျားလိုက် ခြားနားချက် သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 10.51b။

အရည်ထိန်းချိန်ကြာမြင့်သောအခါ လိုအပ်သောအခါ အလျားလိုက် ခြားနားချက်ကို ရွေးပါမည် ။

အလျားလိုက် ခွဲထုတ်ခြင်း၏ ဒီဇိုင်းတွင် သဘော်အချင်းကို သီးခြားဆုံးဖြတ်၍မရပါ။ ၏ ၎င်း၏ အလျား၊ မကြိုက် အတွက် a ဒေါင်လိုက် ခြားနားချက်။ ဟိ အချင်း နှင့် အလျားနှင့် အဆိုပါ အရည် အဆင့် ရမယ်။ ဖြစ် ရွေးချယ်ခဲ့သည်။ ရန် ပေးပါ။ လုံလောက်ပါတယ်။ အငွေ့ နေထိုင်ရာ အချိန် အတွက် အရည် ဖွဲ ရန် အခြေချပါ။ ထွက် နှင့် အတွက် အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ အရည် လုယက်သည် အချိန် ရန် ဖြစ် တွေ့ဆုံခဲ့သည်။

အချင်းနှင့်အလျားအချိုးသည် လည်ပတ်မှုဖိအားအပေါ်တွင် မူတည်လိမ့်မည် (အခန်း 13 ကိုကြည့်ပါ)။ ယေဘူယျလမ်းညွှန်အဖြစ်၊ အောက်ပါတန်ဖိုးများကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအားများ၊ ဘား	အရှည်- လုံးပတ်၊ L_y/D_y
0–20	၃
၂၀–၃၅	၄
> ၃၅	၅

အခိုးအငွေ့စီးဆင်းမှုအတွက် ဧရိယာ၊ A_y နှင့် အရည်အထက် အမြင့် ကြား ဆက်စပ်မှု အဆင့်၊ ဧ $_y$ ၊ နိုင်သည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ တွေ့တယ်။ ထံမှ စားပွဲများ ပေးကမ်းခြင်း။ အဆိုပါ

အတိုင်းအတာများ ၏ အဆိုပါ အပိုင်းများ စက်ဝိုင်းများ; Perry et al ကိုကြည့်ပါ။ (1997)

သို့မဟုတ် အခန်း 11 ရှိ ပုံ 11.34 နှင့် 11.35 တို့မှ။

အဘို့ပဏာမ ဒီဇိုင်းများ၊ သတ်မှတ် အဆိုပါ အရည် အမြင့်မှာ တစ်ဝက် အဆိုပါ သင်္ဘော အချင်း၊

$$\text{ခ}_y \text{¼} D_y / 2 \quad \text{နှင့်} \quad f_y \text{¼} 0.9$$

ဘယ်မှာလဲ။ f_y သည် အဆိုပါ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ စုစုပေါင်း အပိုင်း ဧရိယာ သိမ်းပိုက် အားဖြင့် အဆိုပါ အငွေ့။

ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အလျားလိုက် ခြားနားမှုများ ဥပမာ 10.6 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

ဥပမာ ၁၀.၆

ဒီဇိုင်း အလျားလိုက် ခြားနားမှုတစ်ခု ရန် သီးခြား ၁၀၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ၏ အရည်၊ သိပ်သည်းဆ ၉၆၂.၀ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3}မှ ၁၂၅၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ အငွေ့၊ သိပ်သည်းဆ ၂၃.၆ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ^{3}။ အိုး လည်ပတ်ဖိအား 21 bar ရှိလိမ့်မည်။

ဖြေရှင်းချက်

$$u_t = 0.07[(\rho_l - \rho_g) / \rho_g]^{1/2} = 0.07[(62.4 - 0.0765) / 0.0765]^{1/2} = 0.67 \text{ ခြေ/စက္ကန့်}$$

ကြိုးစားပါ။ a ခြားနားချက် မပါဘဲ a ထွက်ခွာ pad ။

$$u_a = 0.17 \times 0.67 = 0.11 \text{ ခြေ/စက္ကန့်}$$

$$\text{အငွေ့ထုထည် စီးဆင်းမှုနှုန်း} = \frac{1390}{2116 \times 0.0765} = 8.58 \text{ ခြေ}^3/\text{စက္ကန့်}$$

ယူပါ။ $L_y = 0.5 D_y$ နှင့် $L_y / D_y = 5$

$$\text{အပိုင်း ဧရိယာ အတွက် အငွေ့စီးဆင်း} = \frac{\pi D_y^2}{4} \times 0.7 = 0.393 D_y^2$$

$$\text{အငွေ့အလျင်၊ } \textit{ကျိုက်ထီးရိုး}_y = \frac{0.67}{0.393 D_y^2} = 0.374 D_y^{-2}$$

အငွေ့နေထိုင်ရာ အချိန် လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ ဖွဲ့ ရန် အခြေချပါ။ ရန် အရည် မျက်နှာပြင်-

$$h_y / u_a = 0.5 D_y / 0.11 = 4.5$$

$58 D_y$ အမှန်တကယ်နေထိုင်ချိန် = သင်္ဘောအရှည်/အငွေ့အလျင်-

$$= L_y / u_y = \frac{4 D_y}{0.279 \text{ ဃ}^{-2}} = 14.3 D_y$$

ကျေနပ်ဖွယ်ခွဲခွာခြင်းအတွက်၊ နေထိုင်ချိန် =

အမှန်တကယ်လိုအပ်သည်။ ဒီတော့ $4.58 D_y = 14.3 D_y^2$

$D_y =$ 0.84 မီတာ၊ 0.92 လို့ပြောပါ။ မီတာ (2 ft၊

စံပိုက်အရွယ်အစား) Liquid holdup time၊

$$\text{အရည် ထုထည် စီးဆင်းမှုနှုန်း} = \frac{10000}{2116 \times 62.4} = 0.00289 \text{ ṁ}^3/\text{s}$$

။ ဝယ်တယ်။

$$\text{အရည် အပိုင်း ဧရိယာ} = \frac{\pi \times 0.75^2}{4} \times 0.7 = 0.309 \text{ ခြေ}^2$$

အလျား၊ $L_y = 5 \times 0.75 = 3.7$ ခြေ
လုယက်သည် အသံအတိုးအကျယ် =
0.309 × 3.7 = 1.14 မီတာ ^{3}
လုယက်သည် အချိန် = အရည် ထုထည်/အရည် စီးဆင်း နှုန်း = 1.14/0.00289 = 394 စက္ကန့် = 7 မိနစ်။
ဒီ သည် ကျေနပ်စရာ၊ a 10 မိနစ် အနည်းဆုံး သည် လိုအပ်သည်။
ထို့ကြောင့် ကျွန်ုပ်တို့သည် အရည်ထုထည်ကို တိုးမြှင့်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

သင်္ဘောအချင်းကို တိုးမြှင့်ခြင်းဖြင့် အကောင်းဆုံးဖြစ်သည် ။ အရည်၏အမြင့်သည် အိုးအချင်း၏တစ်ဝက်တွင် ထားရှိပါက၊ အချင်းသည် အကြမ်းဖျင်း (10/7) 0.5 ကိန်းဂဏန်းတစ်ခုဖြင့် တိုးရမည်ဖြစ်သည်။ ¼ ၁.၂။

အသစ် *D*¼ 0.92 × 1.2 ¼ 1.1 ၌
စစ်ဆေးပါ။ အရည် နေထိုင်ရာ အချိန်၊

အသစ် အရည် $\frac{\text{p} \times 1\,\text{၁}^{\text{၂}}}{4} \times 0\,.\,\text{၅} \times (\text{၄} \times \text{၁} \text{ ။ } \text{၁}) \text{ ¼ } \text{၂} \text{ ။ } \text{၀}^{\text{၃}}\text{၉}$ မီတာ

အသံအတိုးအကျယ် ¼

အသစ် နေထိုင်ရာ အချိန် ¼ ၂ ။ ၀၉/၀ ။ ၀၀၂၈၉ ¼ ၇၂၃ ၎ ¼ ၁၂ မိနစ်၊ ကျေနပ်စရာ

သဘော်အချင်းကို တိုးမြှင့်ခြင်းသည် အငွေ့အလျင်နှင့် အရည်မျက်နှာပြင်အထက် အမြင့်ကို ပြောင်းလဲစေမည်ဖြစ်သည်။ အလျင်နှင့် နေထိုင်သည့်အချိန်သည် အချင်းနှစ်ထပ်ကိန်းနှင့် ပြောင်းပြန်အချိုးကျနေသောကြောင့် အရည်ကို ပိုင်းခြားခြင်းသည် ကျေနပ်အားရနေပေလိမ့်မည်။ ကြရင်တော့ အဆိုပါ အကွာအဝေး အဆိုပါ ဖွဲ့ ရှိသည် ရန် ကြွေကျ သည် တိုက်ရိုက် အချိုးကျ ရန် အ ချင်း။

၌ အလေ့အကျင့်၊ အဆိုပါ အကွာအဝေး ခရီးထွက်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အငွေ့ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် နည်းသော ထက် အဆိုပါ သဘော် အလျား၊ L_y အဖြစ် အဆိုပါ အငွေ့ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် နော်ဇယ်များ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သတ်မှတ် ၌ ထံမှ အဆိုပါ ကုန်ဆုံးသည်။ ဒီ နိုင် ဖြစ် ဒီဇိုင်းအတွက် ခွင့်ပြုထားသော်လည်း အနည်းငယ် ကွာခြားမှု ရှိပါမည်။

10.10. ကြိတ်ချေသည်။ AND ကြိတ်ကြိတ်တိုး (COMMINUTION) ပစ္စည်းကိရိယာ

ကြိတ်ချေခြင်းသည် အရွယ်အစား လျှော့ချခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်၏ ပထမအဆင့်ဖြစ်ပြီး ကြီးမားသော အဖုများကို စီမံခန့်ခွဲနိုင်သော အရွယ်အပိုင်းအစများအထိ လျှော့ချခြင်း ဖြစ်သည်။ အချို့သော လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် ကြိတ်ချေခြင်းသည် လုံလောက်သော်လည်း ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် ၎င်းကို အနုအရွယ်အမှုန့်ထုတ်လုပ်ရန် ကြိတ်ချေခြင်းဖြင့် ကြိတ်ချေလေ့ရှိသည်။ ခိခိ ဆောင်းပါးများစွာရှိသည်။ Comminution တွင် ထုတ်ဝေခဲ့ပြီး Marshall (1974) က ဖော်ပြသည်။ 4000 ကျော်၊ ဘာသာရပ်သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော အင်ပါယာအဖြစ် ရှိနေသည်။ ဒီဇိုင်နာသည် စက်ကိရိယာများကို ကြိတ်ခွဲခြင်းနှင့် ကြိတ်ခွဲရာတွင် အရွယ်အစားနှင့် ပါဝါလိုအပ်ချက်များကို ခန့်မှန်းရန် စက်ကိရိယာထုတ်လုပ်သူများ၏ အတွေ့အကြုံနှင့် အကြံဉာဏ်များအပေါ်တွင် အားကိုးရမည်ဖြစ်သည်။ အရွယ်အစားလျှော့ချရေးတွင် သုံးစွဲသည့်စွမ်းအင်ကို တွက်ချက်ရန်အတွက် မော်ဒယ်အများအပြားကို အဆိုပြုထားသည်။ ကြည့်ပါ။ ရစ်ချတ်ဆန် et အယ်လ်။ (၂၀၀၂)။ အဘို့ a ခဝါသည် ကုသမှု ၏ အဆိုပါ ဘာသာရပ်၊ ကိုးကား အဆိုပါ စာအုပ် အားဖြင့် Lowrison (၁၉၇၄)၊ နှင့် ပရာရှာ (၁၉၈၇)။

ဟိ အဓိက အချက်များ ရန် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ဘယ်တော့လဲ ရွေးချယ်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ အတွက် နှိပ်စက်ခြင်း။ ကြိတ်တာတွေ၊

1. ဟိ အရွယ်အစား ၏ အဆိုပါ အစာကျွေး;
2. ဟိ အရွယ်အစား လျှော့ချရေး အချိုး;
3. ဟိ လိုအပ်သည်။ မှုန် အရွယ်အစား ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ထုတ်ကုန်;
4. ဟိ ဖြတ်သန်းမှု;
5. ဟိ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း- မာကျောမှု၊ ပွန်းပဲ့ခြင်း၊ စေးကပ်ခြင်း၊

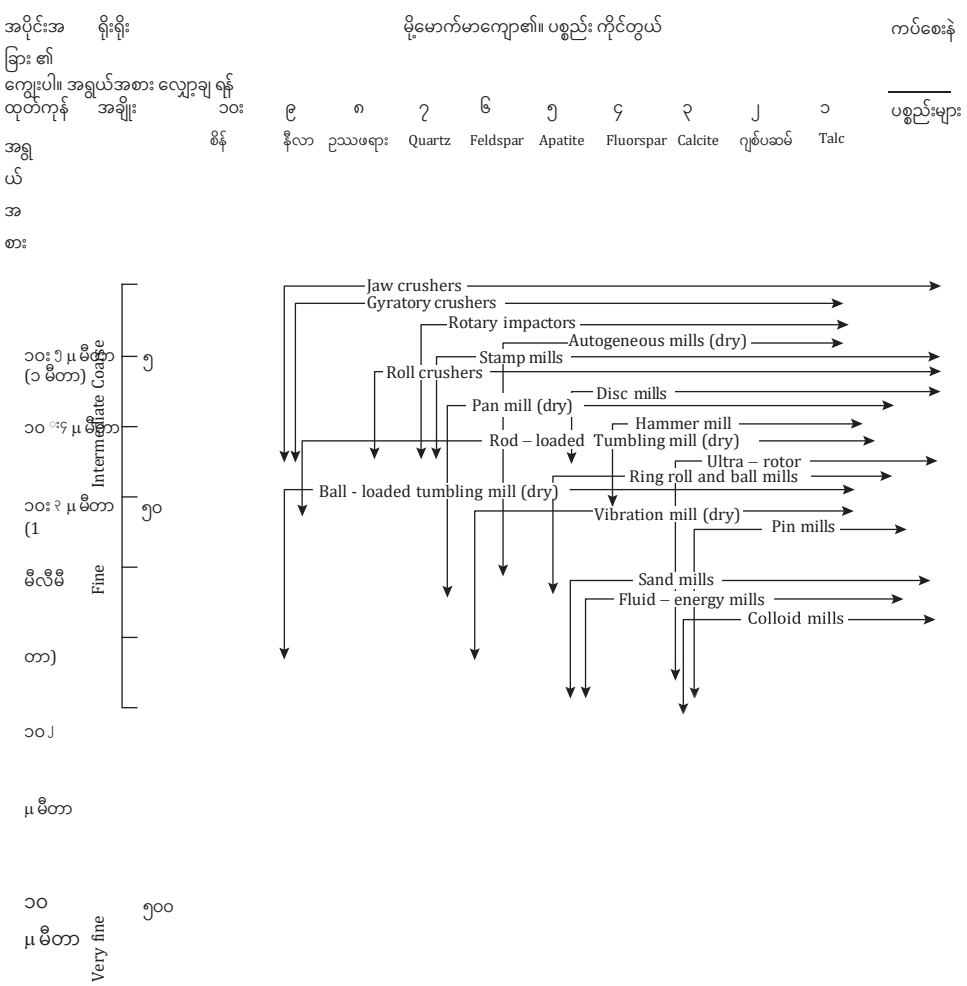
6. ရှိမရှိ၊ စိုစွတ်သော ကြိတ် သည် ခွင့်မပြု။

Lowrison (1974) နှင့် Marshall (1974) မှ ပေးသော ရွေးချယ်မှု လမ်းညွှန်များကို Tables 10.13 နှင့် 10.14 တွင် ပြန်လည်ထုတ်ပေးသော ပဏာမရွေးချယ်မှုကို အခြေခံ၍ အသုံးပြုနိုင်သည်။ on မှုန် အရွယ်အစား နှင့် ပစ္စည်း မာကျောမှု။ ဖော်ပြချက် ၏ အများဆုံး ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာများကို စာပေတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ Perry et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၉၇)၊ Hiorns (၁၉၇၀)၊နှင့် Lowrison (၁၉၇၄)။ အကြမ်းအရွယ်အစားလျှော့ချရန်အတွက် အသုံးအများဆုံးကိရိယာများမှာ မေးရိုးကြိတ်စက်နှင့် ရိုတာရီကြိတ်စက်များဖြစ်သည်။ ကြိတ်ခွဲရန်အတွက်၊ ဘောကြိတ်စက်မျ သို့မဟုတ် ၎င်းတို့၏မျိုးကွဲများ—ကျောက်စရစ်ခဲ၊ လိပ်၊ နှင့် ပြွန်စက်များ။

10.11. ရောစပ်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ

အစိုင်အခဲများ၊ အရည်များနှင့် ဓာတ်ငွေ့များ ရောနှောပြင်ဆင်ခြင်းသည် ထုတ်လုပ်မှုအများစု၏ မရှိမဖြစ် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ နှင့် မဟာမိတ် စက်မှုလုပ်ငန်း၊ ခြံ အားလုံး လုပ်ဆောင်ခြင်း။

စားပွဲ ၁၀.၁၃။ ရွေးချယ်မှု ၏ ကွန်မြူနစ် ပေးရတယ်။ (ပြီးနောက် Lowrison၊ ၁၉၇၄)၊



အဆင့်များ၊ ဓာတ်ပစ္စည်းများပြင်ဆင်မှုမှ ထုတ်ကုန်များ၏ နောက်ဆုံးရောစပ်ခြင်းအထိ။ အသုံးပြုသော ပစ္စည်း သည် ပစ္စည်းများ၏ သဘောသဘာဝနှင့် လိုအပ်သော ရောစပ်မှု အတိုင်းအတာပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ ရောစပ်ခြင်း။ သည် မကြာခဏ ဆက်စပ် အတူ အခြား စစ်ဆင်ရေး၊ အဲဒီလို အဖြစ် တုံ့ပြန်မှု နှင့် အပူလွဲပြောင်း။ အရည်နှင့် အစိုင်အခဲ ရောစပ်ခြင်း လုပ်ငန်းများကို သုတ်လုပ်ငန်းစဉ်များအဖြစ် မကြာခဏ ပြုလုပ်လေ့ရှိသည် ။

ဤကဏ္ဍတွင် ရောစပ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များကို သီးခြားခေါင်းစဉ်သုံးခုဖြစ်သည့် ဓာတ်ငွေ့များ၊ အရည်များနှင့် အစိုင်အခဲများအောက်တွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားမည်ဖြစ်သည်။

10.11.1. ဓာတ်ငွေ့ ရောစပ်ခြင်း။

အထူးပြု ပစ္စည်းကိရိယာများ တော်ရုံ လိုအပ်သည်။ ဓာတ်ငွေ့ ရောစပ်ခြင်း၊ ဘယ်ဟာ၊ ကြောင့် သူတို့ရဲ့ viscosity နည်းတယ်၊ ရောနှော အလွယ်တကူ။ ဟိ ရောစပ်ခြင်း။ ပေးသည် အားဖြင့် ရှင်းရှင်းပြောရရင် စီးဆင်း ၌ a အရှည် ၏ ပိုက် သည် များသောအားဖြင့် လုံလောက်ပါတယ်။ အတွက် အများဆုံး ရည်ရွယ်ချက်များ။ လှိုင်းထန်တယ်။ မြှင့်တင်သူများ၊ အဲဒီလို အဖြစ် လမ်းကြောင်းများ သို့မဟုတ် baffles၊ နိုင်သည် ရောစပ်မှုနှုန်းကို မြှင့်တင်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည်။ inline ရောစပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည့် ပိုက်အစီအစဉ်များကို အရည်ရောစပ်ခြင်းဆိုင်ရာ နောက်အပိုင်းတွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

10.11.2. အရည် ရောစပ်ခြင်း။

အရည်ရောစပ်သည့်ကိရိယာကို ရွေးချယ်ရာတွင် အောက်ပါအချက်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရပါမည်။

1. သုတ် သို့မဟုတ် စဉ်ဆက်မပြတ် စစ်ဆင်ရေး;

ဇယား 10.14 ။ ရွေးချယ်မှု ၏ ပေါင်းစပ်ပစ္စည်း အတွက် အမျိုးမျိုး ပစ္စည်းများ (ပြီးနောက် မာရှယ်၊ ၁၉၇၄)။

Material Class မဟုတ်ဘူး	ပစ္စည်းအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။	ရိုးရိုး ပစ္စည်းများ အတန်း	သင့်လျော်သည်။ ပေးရတယ်။ အတွက် ထုတ်ကုန် အရွယ်အစား သင်တန်းများ			
			ဆင်းတယ်။ ရန် ၅ ကွက်	အကြား ၅ နှင့် ၃၀၀ ကွက်	နည်းသော ထက် ၃၀၀ ကွက်	ပြီလေ။
၁	ခက်တယ်။ နှင့် ခက်တယ်။	ဖြိုက်သည်။ အပိုင်းအစနှင့် အမှုန့် သတ္တုများ	မေးရိုးကြိတ်စက် မီးဖိုခန်း ကြိတ်စက်များ Cone ကြိတ်စက်များ ရှင်သန်ကြီးထွားမှု ဆန့်စက်များ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ ကြိမ်လုံး၊ နှင့် cone စက်များ အဝီစိစက်များ တုန်ခါမှု ဆန့်စက်များ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ နှင့် ပုံး ဆန့်စက်များ အဝီစိ ဆန့်စက်များ တုန်ခါမှု နှင့် vibro-စွမ်းအင်စက်များ အရည်-စွမ်းအင် ဆန့်စက်များ	မိုး၏ မာကျောမှု ၅-၁၀၊ ဒါပေမယ့် အခြားပါဝင်ပါတယ်။ ခက်ခဲသောပစ္စည်းများ အနိမ့်မာကျော
၂	ခက်၊ အနု၊ နှင့် ကြွပ်ဆတ်	Coke၊ Quartz၊ Granite	မေးရိုး ကြိတ်စက်များ မီးဖိုခန်း နှင့် ပုံး ကြိတ်စက်များ ကြိတ်စက်များ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ ကြိမ်လုံး၊ နှင့် ပုံး ဆန့်စက်များ တုန်ခါမှု ဆန့်စက်များ ကြိတ်စက်များ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ နှင့် cone ဆန့်စက်များ အဝီစိ ဆန့်စက်များ တုန်ခါမှု နှင့် vibro-စွမ်းအင်စက်များ အရည်-စွမ်းအင် ဆန့်စက်များ	မို့မို့ မာကျောမှု ၅–၁၀ မြဲ့င်သည်။ ဝတ်ဆင် နှုန်း/ ညစ်ညမ်းမှု အရှိန်အလွန်မြန်သော စက်ယန္တရား စက်များဖြင့် အသုံးပြုပါ။ ပွန်းပဲ့ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ အနားသပ်

3	အလယ်အလတ် ခက်တယ်၊ နှင့် friable	Barytes၊ fluorspar၊ ထုံးကျောက်	မေးရိုးကြိတ်စက် မီးဖိုခန်း ကြိတ်စက်များ ကြိတ်စက်များ အနားပြေးစက်များ ထိခိုက်မှု ဖြတ်တောက်မှုများ ရှင်သန်ကြီးထွားမှု ဆန်စက်များ Cone ကြိတ်စက်များ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ ကြိမ်လုံး၊ နှင့် ပုံး ဆန်စက်များ အဝီစိစက်များ လက်စွပ် လိပ် ဆန်စက်များ လက်စွပ် ဘောလုံး ဆန်စက်များ ကြိတ်စက်များ တံစို့နှင့် disc ကို ဆန်စက်များ လှောင်အိမ်များ ထိခိုက်မှု ဖြတ်တောက်မှု များ တုန်ခါစက်များ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ မို့မို့မာကျောမှု ၃–၅ နှင့် ပုံး ဆန်စက်များ အဝီစိ ဆန်စက် များ Perl စက်များ တုန်ခါမှု နှင့် vibro- စွမ်းအင်စက်များ အရည်-စွမ်းအင် ဆန်စက်များ

(ဆက်ရှုန်)

ဇယား 10.14 ။ ရွေးချယ်မှု ၏ ကွန်မြူနစ် ပေးရတယ်။ အတွက် အမျိုးမျိုး ပစ္စည်းများ (ပြီးနောက် မာရှယ်၊ 1974)— ဆက်ရန်

Material Class မဟုတ်ဘူး	ပစ္စည်းအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။	ရိုးရိုး ပစ္စည်းများ အတန်း	သင့်လျော်သည်။ ပေးရတယ်။ အတွက် ထုတ်ကုန် အရွယ်အစား သင်တန်းများ			
			ဆင်းတယ်။ ရန် ၅ ကွက်	အကြား ၅ နှင့် ၃၀၀ ကွက်	နည်းသော ထက် ၃၀၀ ကွက်	ပြီလေ။
၄	အမျှင်မာတ်၊ နိမ့်သည်။ ပွန်းပဲ့ခြင်း၊ နှင့် ဖြစ်နိုင်တယ် ။ ခက်တယ်။	သစ်သား၊ ကျောက်ဂွမ်း	Cone ကြိတ်စက်များ ကြိတ်စက်များ အနားပြေးစက်များ ရှင်သန်ကြီးထွားမှု ဆန်စက်များ ထိခိုက်မှု ဖြတ်တောက်မှုများ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ ကြိမ်လုံး၊ နှင့် cone စက်များ အဝိစိစက် များ ကြိတ် စက်များ တံစို့နှင့် disc ကို ဆန်စက်များ လှောင်အိမ်များ ထိခိုက်မှု ဖြတ်တောက်မှု များ တုန်ခါစက်များ Rotary ဖြတ် နှင့် dicer များ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ ဆန်စက်များ အဝိစိ ဆန်စက် များ သဲ ဆန်စက် များ Perl စက်များ တုန်ခါမှု နှင့် vibro-စွမ်းအင်စက်များ Colloid ဆန်စက်များ	မာကျောမှု ကျယ်ပြန့်ခြင်း။ အပူချိန်နိမ့်၊ အရည် နိုက်ထရိုဂျင်၊ အသုံးဝင်သည်။ ဆတ်ဆတ်ထိမခံ ပျော့ပျောင်း ဒါပေမယ့် ခက်ခဲသောပစ္စည်း များ
၅	ပျော့ပျောင်း သည်။ နှင့် friable	ဆာလဖာ၊ ဂျစ်ပဆမ်၊ ကျောက်ဆား	Cone ကြိတ်စက်များ ကြိတ်စက်များ အနားပြေးစက်များ ထိခိုက်မှု ဖြတ်တောက်မှုများ ရှင်သန်ကြီးထွားမှု ဆန်စက်များ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ ဆန်စက်များ အဝိစိစက်များ လက်စွပ် လိပ် ဆန်စက်များ လက်စွပ် ဘောလုံး ဆန်စက်များ ကြိတ်စက်များ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ ဆန်စက်များ အဝိစိ ဆန်စက် များ သဲ ဆန်စက် များ Perl စက်များ တုန်ခါမှု နှင့် vibro-	မို့မို့ မာကျောမှု ၁–၃

				တံစို့နှင့် disc ကို ဆန်စက်များ လှောင်အိမ်များ ထိခိုက်မှု ဖြတ်တောက်မှု များ တုန်ခါစက်များ	စွမ်းအင်စက်များ Colloid စက်များ အရည်-စွမ်းအင် ဆန်စက်များ တံစို့ နှင့် disc ကို ဆန်စက်များ	
၆	ကပ်စေးနဲ	၍၊ သေချာပါတယ်။ အော်ဂဲနစ် ဆိုးဆေး	ကြိတ်စက်များ ထိခိုက်မှု ဖြတ်တောက်မှုများ အစွန်း အပြေးသမား ဆန်စက်များ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ ကြိမ်လုံး၊ နှင့် ပုံးကြိတ်စက်များ* အဝီစိ ဆန်စက်များ* တံစို့နှင့် disc ကို ဆန်စက်များ လှောင်အိမ်များ လက်စွပ် လိပ် ဆန်စက်များ	ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ ဆန်စက်များ* အဝီစိ ဆန်စက်များ* သဲစက်များ Perl စက်များ တုန်ခါမှု နှင့် vibro- စွမ်းအင်စက်များ Colloid ဆန်စက်များ	ကျယ်တယ်။ အပိုင်းအခြား ၏ မို့မို့ မာကျောမှု သို့ပေမယ့် အဓိကအားဖြင့် 3 အောက် တိုးသည် ရန် ခုံဖိနပ် * အစိုကြိတ်ခြင်း။ အလုပ်ခန့်သည်။ မှလွဲ၍ သေချာပါတယ်။ ခြွင်းချက် အမှုတွဲများ

မှတ်ချက်- မို့မို့ရဲ့ အတိုင်းအတာ ၏ မာကျောမှု ပေးထားသည်။ ဇယား 10.13 ။

*အားလုံး ဘောလုံး၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ ကြိမ်လုံး၊ နှင့် ပုံး ဆန်စက်များ; အစွန်း အပြေးသမား ဆန်စက်များ; tube ဆန်စက်များ; တုန်ခါမှု ဆန်စက်များ; နှင့် အချို့ လက်စွပ် ဘောလုံး ဆန်စက်များ မေ ဖြစ် သုံးတယ်။ စိုစွတ်သော သို့မဟုတ် ခြောက်သွေ့မှလွဲ၍ ဘယ်မှာလဲ။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ဟိ perl စိုစွတ်သောကြိတ်ခွဲခြင်းအတွက်သာ ဆန်စက်များ၊ သဲကြိတ်စက်များနှင့် ကော်လွိုက်စက်များကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

2. လုပ်ငန်းစဉ်၏သဘောသဘာဝ- အမျိုးမျိုးသောအရည်များ၊
   ဖြေရှင်းချက်များပြင်ဆင်မှု၊ သို့မဟုတ် မရောနှောနိုင်သောအရည်များ ပျံ့နှံ့သွားခြင်း၊
3. ဘွဲ့ ၏ ရောစပ်ခြင်း။ လိုအပ်သည်;
4. ရှုပ် ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ အရည်များ၊ အထူးသဖြင့် အဆိုပါ viscosity;
5. ရှိမရှိ၊ အဆိုပါ ရောစပ်ခြင်း။ သည် ဆက်စပ် အတူ အခြား လုပ်ဆောင်ချက်များ- တုံ့ပြန်မှု၊ အပူ လွှဲပြောင်း။

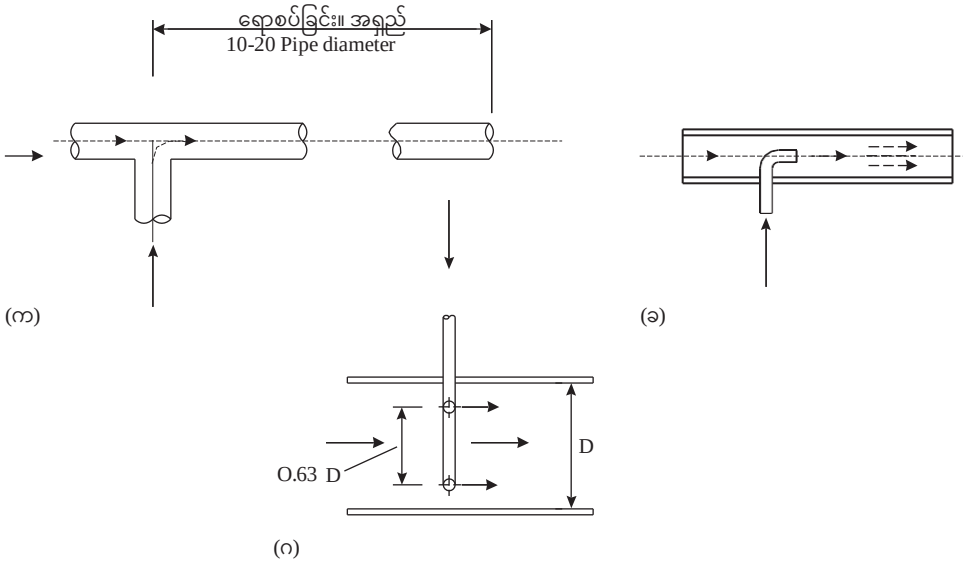
အဘို့အဆိုပါ စဉ်ဆက်မပြတ် ရောစပ်ခြင်း။ ၏ viscosity နည်းသည်။ အရည်များ၊ တန်းဝင်ကာစီသည် mixers များ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အဘို့အခြား ရောစပ်ခြင်း။ စစ်ဆင်ရေး၊ မွှေသည်။ ရေယာဉ်များ သို့မဟုတ် တစ်ဦးတည်းပိုင် ရောစပ်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။

Inline ရောစပ်ခြင်း။

အငြိမ် စက်ပစ္စည်းများ အဲဒါ မြှင့်တင်ပါ။ ရှင်းရှင်းပြောရရင် ရောစပ်ခြင်း။ ၌ ပိုက်လိုင်းများ ပေးသည်။ တစ်ခု ဈေးမကြီးဘူး။ အရည်များကို အဆက်မပြတ် ရောစပ်နည်း။ ပုံမှန်ဒီဇိုင်းအချို့ကို Figures 10.52a၊ b နှင့် ပြထားသည်။ ဂ။ တစ် ရိုးရှင်းသော ရောစပ်ခြင်း။ တီရှပ်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 10.52a၊ လိုက်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် a အရှည် ပိုက် တန်းတူ ရန် 10 မှ ပိုက် ၂၀ အချင်း၊ သင့်လျော်သည်။ ပျစ်ဆိမ့်သော အရည်များ ရောစပ်ရန်အတွက် (#50 mN s/m ^{2}) စီးဆင်းမှုသည် လှိုင်းထန်ပြီး အရည်များ၏ သိပ်သည်းဆနှင့် စီးဆင်းမှုနှုန်းသည် ဆင်တူသည်။

ဆေးထိုးခြင်း ရောနှောခြင်း (ပုံ 10.52b၊ ဂ တွင်ကြည့်ပါ) နှင့် အရည်တစ်မျိုးတည်းကို ကြည့်ပါ။ မိတ်ဆက်သည်။ ဗဟိုပြုပိုက်တစ်ခု သို့မဟုတ် ဂျက်လေယာဉ်များ၏ အဝိုင်းတစ်ခုမှတဆင့် အခြားတစ်ဖက်၏စီးဆင်းနေသော စမ်းချောင်းထဲသို့၊ ရောစပ်ခြင်း။ ပါလိမ့်မယ်။ ယူ နေရာ အားဖြင့် လေ့ကျင့်ရေး နှင့် ရှင်းရှင်းပြောရရင် ပျံ့နှံ့ခြင်း။ အဲလို စီးဆင်းမှုတစ်ခုသည် အခြားတစ်ခုထက် များစွာနိမ့်ကျပြီး စိတ်ကျေနပ်မှုပေးမည့် စက်ပစ္စည်းများကို အသုံးပြုသင့်သည်။ Tory သည် ပိုက်အချင်း 80 ခန့်ဖြင့် ရောစပ်ထားသည်။ baffles သို့မဟုတ် အခြားသော flow restrict များပါဝင်ခြင်း၊ ကိစ္စတွေ ပါလိမ့်မယ်။ လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ ရောစပ်ခြင်း။ အရှည် လိုအပ်သည်။

ပုံ 10.53 တွင်ပြသထားသည့် static inline mixer သည် laminar နှင့် turbulent နှစ်မျိုးလုံးတွင် ထိရောက်သည် စီးဆင်းမှု၊ နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ရောနှော ပျစ် အရောအနှောများ။ ဟိ ဌာနခွဲ နှင့် လည်ပတ်မှု ၏ အရည် မှာ တစ်ခုစီ ဩဇာ မြန်စေတယ်။ အစွန်းရောက် ရောစပ်; ကြည့်ပါ။ Rosenzweig (၁၉၇၇)၊ နှင့် Baker (1991)။ ပိုက်များတွင် အရည်များ ပျံ့နှံ့ခြင်းနှင့် ရောစပ်ခြင်းကို Zughi et al မှ ဆွေးနွေးထားသည်။ (၂၀၀၃) နှင့် Lee and Brodkey (၁၉၆၄)။



ပုံ ၁၀.၅။ တန်းဝင်ကာစီသည် mixers များ။ (က) တီရှပ်။ (ခ) ဆေးထိုးတယ်။ (ဂ) အဝိုင်း။



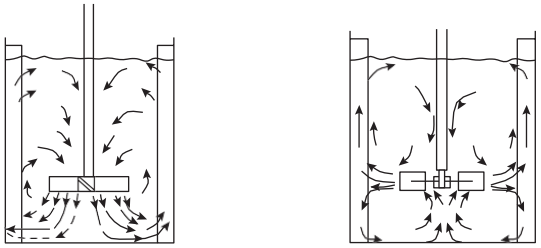
ပုံ ၁၀.၅၃။ အငြိမ် mixer (ကံနစ် ကော်ပိုရေးရှင်း)။

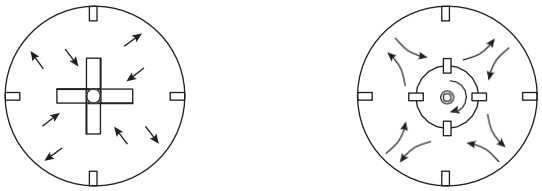
Centrifugal Pump များသည် အရည်များကို ရောစပ်ခြင်းနှင့် ဖြန့်ကျက်ခြင်းအတွက် ထိရောက်သော ပေါင်းစပ်ကိရိယာများဖြစ်သည်။ အမျိုးမျိုး တစ်ဦးတည်းပိုင် မော်တော်မောင်း တန်းဝင်ကာစီသည် mixers များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း သုံးတယ်။ အတွက် အထူး လျှောက်လွှာများ; Perry et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၉၇)။

မွှေသည်။ ကန်များ

ရောစပ်ခြင်း။ ရေယာဉ်များ တပ်ဆင်ထားသည်။ အတူ အချို့ပုံစံ ၏ လှုံ့ဆော်သူ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ အမျိုးအစား အရည်ရောစပ်ခြင်းနှင့် ဖြေရှင်းချက်ပြင်ဆင်ခြင်းအတွက် စက်ကိရိယာများ။

မွှေထားသော ကန်များတွင် အရည်ရောစပ်ခြင်းကို ပုံနှိပ်စာအုပ်များစွာတွင် ထည့်သွင်းထားသည်။ Uhl နှင့် Grey ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၆၇)၊ ဟားဘီ et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)၊ ရစ်ချတ်ဆန် et အယ်လ်။ (၁၉၉၉)၊ နှင့် ပက် (၁၉၉၁၊ ၁၉၉၃)။ တစ် ပုံမှန် အစီအစဉ် ၏ အဆိုပါ လှုံ့ဆော်သူ နှင့် baffles ၌ a မွှေသည်။ တင့်ကား နှင့် အဆိုပါ စီးဆင်းမှုပုံစံ ထုတ်ပေးသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၀.၅၄။ ရောစပ်ခြင်း။ ဖြစ်ပေါ်သည်။ မှတဆင့် အဆိုပါ အစုလိုက် စီးဆင်း ၏ အရည် နှင့်၊ on a အဏုကြည့် စကေး၊ အားဖြင့် အဆိုပါ လှုပ်ရှားမှု ၏ အဆိုပါ ရှင်းရှင်းပြောရရင် အက်ဒီများ ဖန်တီးသည်။ အဆိုပါ လှုံ့ဆော်သူ။ အစုလိုက် စီးဆင်း သည် အဆိုပါ မြင်သာထင်သာ ရောစပ်ခြင်း။ ယန္တရား လိုအပ်သည်။ အတွက် ရောစပ်ခြင်း။ မှု အရည် နှင့် အတွက် အစိုင်အခဲများ ရပ်ဆိုင်းမှု။ ရှင်းရှင်းပြောရရင် ရောစပ်ခြင်း။ သည် အရေးကြီးတယ်။





ပုံ ၁၀.၅၄။ လှုံဆော်သူ အစီအစဉ်များ နှင့် စီးဆင်း ပုံစံများ။

ဒြပ်ထုနှင့် အပူလွှဲပြောင်းခြင်းပါဝင်သည့် လုပ်ငန်းများတွင် ရိတ်သိမ်းထိန်းချုပ်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်များအဖြစ် ယူဆနိုင်သည်။

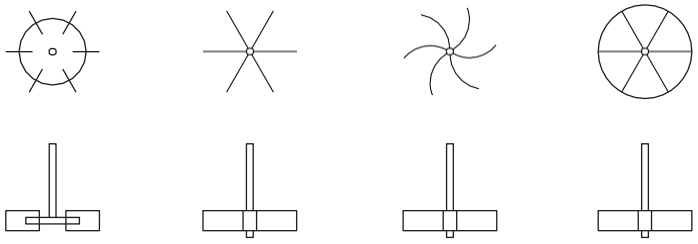
အက်ပလီကေးရှင်းတစ်ခုအတွက် အသင့်တော်ဆုံး လှုံ့ဆော်ပေးသူသည် လိုအပ်သော ရောစပ်အမျိုးအစား၊ သဘော်၏ စွမ်းရည်နှင့် အရည်ဂုဏ်သတ္တိများပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ viscosity။

Reynolds နံပါတ်များ မြင့်မားစွာအသုံးပြုသည့် အခြေခံ impeller အမျိုးအစား (၃) မျိုး ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ ကိန်းဂဏန်းများ 10.55a၊ ခ၊ နှင့် ဂ။ သူတို နိုင်သည် ဖြစ် ခွဲခြားထားသည်။ အရ၊ impeller မှထွက်ခွာသော စီးဆင်းမှု၏ လွှမ်းမိုးသော ဦးတည်ရာဆီသို့။ Flat-bladed (Rushton) တာဘိုင်များသည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော အ radial-flow ကိရိယာများဖြစ်ပြီး၊ လှိုင်းထန်သောရောနှောခြင်း (shear-controlled processes) ဖြင့် ထိန်းချုပ်ထားသော လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် သင့်လျော်ပါသည်။ ပန်ကာ နှင့် သံတုံး တာဘိုင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ axial-စီးဆင်းမှု စက်ပစ္စည်းများ၊ သင့်လျော်သည်။ အတွက် အစုလိုက် အရည် ရောစပ်ခြင်း။

လှော်တက်၊ ကျောက်ဆူး၊ နှင့် helical ribbon agitators (ပုံ 10.56a၊ b၊ နှင့် c ကိုကြည့်ပါ) နှင့် အခြားသော အထူးပုံစံများကို ပိုမိုပျစ်သော အရည်များအတွက် အသုံးပြုပါသည်။

Penny (1970) မှပေးသော အလားတူဇယားမှ ဆီလျော်အောင်ပြုလုပ်ထားသော ပုံ 10.57 တွင်ဖော်ပြထားသော ရွေးချယ်မှုဇယားကို အရည် viscosity နှင့် tank volume ပေါ်မူတည်၍ agitator အမျိုးအစား၏ ပဏာမရွေးချယ်မှုပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

အဘို့ တာဘိုင် လှုံ့ဆော်သူများ၊ impeller ရန် တင့်ကား အချင်း အချိုးများ ၏ တက် ရန် အကြောင်း ဝ.၆ ဖြစ်ကြပါသည်။ tank အချင်းနှင့် ညီမျှသော အရည်အတိမ်အနက်ကို အသုံးပြုသည်။ တိုးတက်စေရန်အတွက် Baffles များကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုပါသည်။ အဆိုပါ ရောစပ်ခြင်း။ နှင့် လျှော့ချပါ။ ပြဿနာများ ထံမှ ရေဝဲ ဖွဲ့စည်းခြင်း။ မျိုးရိုး လှုံ့ဆော်သူများ ဖြစ်ကြပါသည်။



Disc
တပ်ဆင်ထားသည်။
flat- blade တာဘိုင်

အချက်အချာတွင်
တပ်ဆင်ထား
သော ပြားချပ်ချပ်

တာဘိုင်

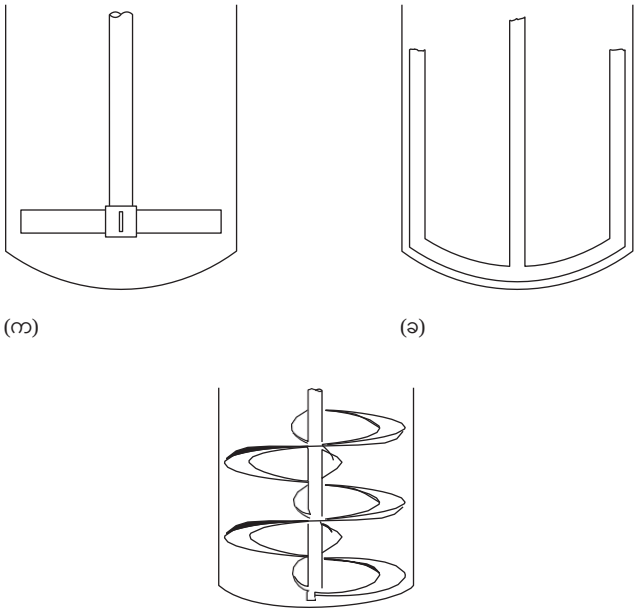
Hub-mounted curved-blade turbine

ဖုံးအုပ်ထားသည်။ တာဘိုင်ပန်ကာ



(ခ) (ဂ)။

ပုံ 10.55။ အခြေခံ impeller အမျိုးအစားများ။ (က) တာဘိုင် impeller (ခ) ဓါးပေါက် တာဘိုင်။ (ဂ) ရေကြောင်း ပန်ကာ။



ပုံ ၁၀.၅၆။ မြန်နှုန်းနိမ့် လှုံ့ဆော်သူများ။ (က) လော်တက်။ (ခ) မျိုးရိုး။ (ဂ) Helical ဖဲကြိုး။

ခါးသွားများနှင့် အိုးနံရံများကြား အနီးကပ်ရှင်းလင်းမှုဖြင့် အသုံးပြု၍ ကျောက်ဆူးနှင့် တိုင်ကီအချင်း အချိုး 0.95 သို့မဟုတ် ထို့ထက် ပိုသည်။ အရည်များတွင် ဓာတ်ငွေ့များ ပြန့်ကျဲစေရန် လှုံ့ဆော်ပေးသည့် စက်များ ရွေးချယ်ခြင်းကို Hicks (1976) က ဆွေးနွေးထားသည်။

လှုံ့ဆော်သူ ပါဝါ စားသုံးမှု

agitator မောင်းနှင်ရန် လိုအပ်သော shaft power အား အောက်ပါ ယေဘုယျ အတိုင်းအတာမဲ့ ညီမျှခြင်းအား အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။

$$N_p = KRe^{b} Fr^{c} \qquad (10.12)$$

ဘယ်မှာလဲ။

N_p = ပါဝါ နံပါတ် = $\dfrac{P}{\rho N^3 D^5}$

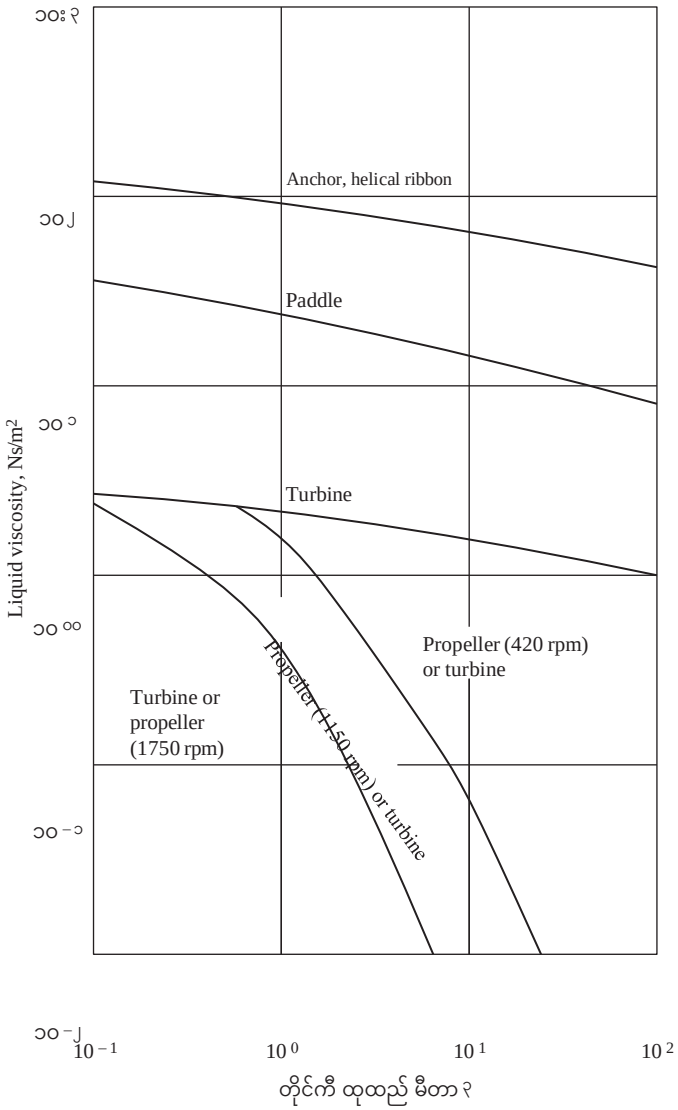
R_e = နံပါတ် = $\dfrac{D^2 N \rho}{\mu}$

F_r = ဖရွိုက် နံပါတ် =

P ¼ ရှပ် ပါဝါ၊ W;

$$\frac{DN^{3}}{\text{ဆဲ}}$$

K ¼ a အဆက်မပြတ်၊ မီဒီခို on အဆိုပါ လှုံ့ဆော်သူ အမျိုးအစား၊ အရွယ်အစား၊ နှင့် အဆိုပါ agitator- တင့်ကား ဂျီသြမေတြီ;

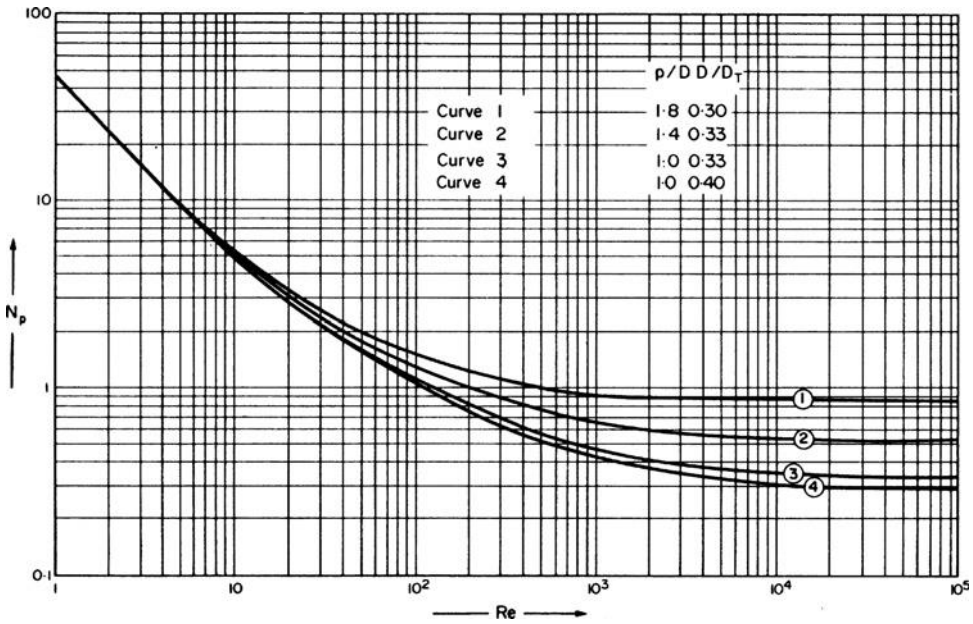


ပုံ ၁၀.၅၇။ လှုံ့ဆော်သူ ရွေးချယ်မှု လမ်းညွှန်။

r = အရည် သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ³ ;
ချ = အရည် viscosity၊ Ns/m ² ;
N = လှုံ့ဆော်သူ အရှိန်၊ s − ¹ (တော်လှန်ရေးများ နှုန်း ဒုတိယ) (rps);
ဃ = လှုံ့ဆော်သူ အချင်း၊ မီတာ;
ဆ = ဆွဲငင်အား အရှိန်၊ ၉.၈၁ m/s ၂ ။

တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ ကိန်းသေ *K* နှင့် အဆိုပါ အညွှန်းကိန်းများ *a* နှင့် *n* အတွက် အမျိုးမျိုး အမျိုးအစားများ ၏ လှုံ့ဆော်သူ၊ tank- လှုံ့ဆော်မှု ဂျီသြမေတြီ၊ နှင့်

အတိုင်းအတာများ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ စာပေ; ကြည့်ပါ။ ရုပ်ရှတန် et အယ်လ်။ (၁၉၉၉)။ တစ် အသုံးဝင်သည်။ သုံးသပ်ချက် ၏ အဆိုပါ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ဆက်စပ်မှု အတွက် လှုံ့ဆော်သူ ပါဝါ စားသုံးမှု



ပုံ ၁၀.၅၈။ [Uhl နှင့် Grey (1967) မှ ခွင့်ပြုချက်ဖြင့်) ထိတ်လန့်တုန်လှုပ်သွားသော ရွက်သုံးပေါက်ပန်ကာများအတွက် ပါဝါဆက်စပ်မှု။ p ¼ D ခါးအစေး၊ D ¼ impeller အချင်း၊ DT ¼ တိုင်ကီအချင်း။

Wilkinson and Edwards (1972); သူတို့ ပါဝင်သည်။ ဆက်စပ်မှု အတွက် နယူတန်မဟုတ်သ?? အရည်များ ရိုးရိုး ပါဝါ ခါးဆစ် အတွက် ပန်ကာ တာဘိုင် လှုံ့ဆော်သူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ ကိန်းဂဏန်းများ ၁၀.၅၈ နှင့် ၁၀.၅၉။ ၌ အဆိုပါ laminar စီးဆင်း ဒေသ၊ အညွှန်း '' ခ '' 1; နှင့် မှာ မြင့်မားသော နုိုင်ပါတယ်။ နံပါတ်၊ အဆိုပါ ပါဝါ နံပါတ် သည် လွတ်လပ်သော ၏ Froude နံပါတ်; အညွှန်း '' ဂ ''၊ ဝယ်တယ်။

အမျိုးမျိုးသော အသုံးချပလီကေးရှင်းများအတွက် ပါဝါလိုအပ်ချက်များ၏ ခန့်မှန်းချက်ကို ဇယား 10.15 မှ ရယူနိုင်ပါသည်။

ဘေးဘက်ဝင်ရောက်ခြင်း။ လှုံ့ဆော်သူများ

တိုင်ကီထိပ်မှ ပုံပိုးပေးသော သမရိုးကျ လှုံ့ဆော်ပေးသည့် သမရိုးကျ လှုံ့ဆော်ပေးသည့် ကိရိယာများကို အသုံးပြုရန် မဖြစ်နိုင်သော ကြီးမားသော အပျစ်နိမ့်သော အရည်များကို ရောစပ်ရန်အတွက် ဘေးထွက် လှုံ့ဆော်ပေးသည့် ကိရိယာများကို အသုံးပြုသည်။ Oldshue et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၅၆)။

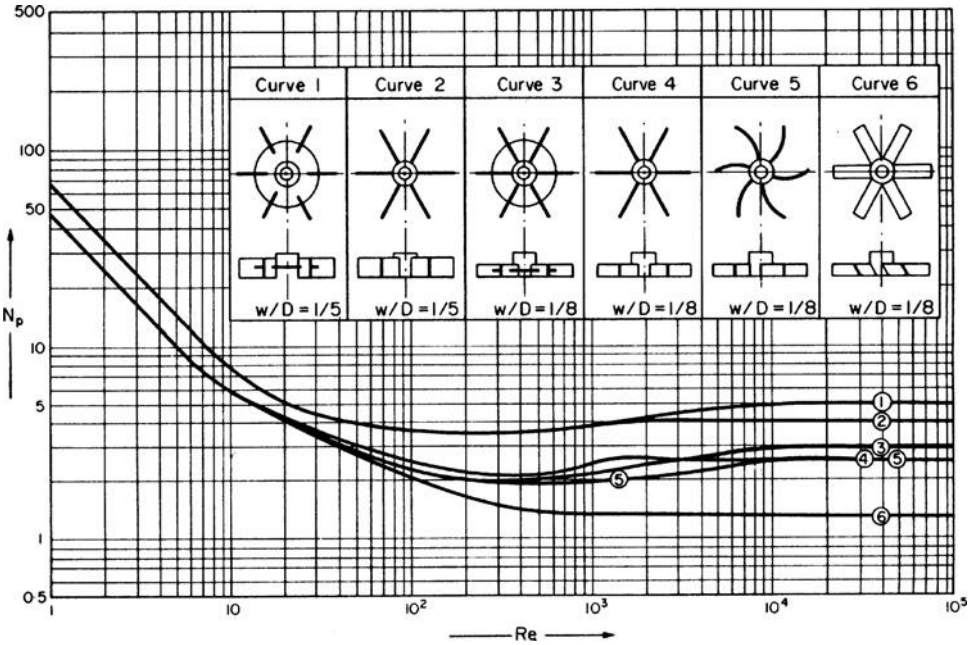
၎င်းတို့ကို မီးလောင်လွယ်သောအရည်များဖြင့် အသုံးပြုသည့်အခါတွင် ပေါက်ကြားမှုတစ်စုံတစ်ရာကြောင့် ရှုပ်ဖျံများ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုတွင်

အထူးသတိပြုရမည်ဖြစ်သည်။ မီးလောင်စေနိုင်သည်။

မီးလောင်လွယ်သောအရည်များကို ရောစပ်ရန်အတွက်၊ အရည်ဂျက်လေယာဉ်များအသုံးပြုခြင်းကို ''ပင်ကိုယ်စိတ်'' ပိုမိုဘေးကင်းသောရွေးချယ်မှုအဖြစ် သတ်မှတ်သင့်သည်။ Fossett and Prosser (1949) ကိုကြည့်ပါ။

10.11.3. အစိုင်အခဲများ နှင့် ငါးပိ

တစ် အရမ်းကောင်းတယ်။ မျိုးစုံ ၏ အထူးပြု ပစ္စည်းကိရိယာ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အတွက် ရောစပ်ခြင်း။ ခြောက်သွေ့အစိုင်အခဲများ ငါးပိ ၊ (ရေစို အစိုင်အခဲများ)။ ဟိ ကျောင်းအုပ် အမျိုးအစားများ ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ နှင့် သူတို့ရဲ့ လယ်ကွင်းများ ၏ လျှောက်လွှာ ဖြစ်ကြပါသည်။



ပုံ ၁၀.၅၉။ ပါဝါ ဆက်စပ်မှု အတွက် အံသြသွားသည်။ တာဘိုင် impellers၊ အတွက် တင်ကာ□ အတူ ၄ baffles [မှ ခွင့်ပြုချက်ဖြင့် Uhl and Grey (1967)။ w ¼ impeller အကျယ်၊ D ¼ impeller အချင်း။

စားပွဲ ၁၀.၁၅။ ပါဝါ လိုအပ်ချက်များ- အံသြစရာ ရင်တုန်သည်။ ကန်များ

စိတ်လှုပ်ရှားခြင်း။	အသုံးချမှု	ပါဝါ၊ kW/m ၃
အပျော့စား	ရောနှောခြင်း၊ ရောစပ်ခြင်း။	၀.၀၄–၀.၁၀
	တစ်သားတည်းဖြစ်ခြင်း။	၀.၀၁–၀.၀၃
	တုံ့ပြန်မှုများ	
လတ်	အပူ လွှဲပြောင်း	0.03–1.0
	အရည်-အရည် ရောစပ်ခြင်း။	1.0–1.5
ပြဲငံးထန်သည်။	Slury suspension	1.5–2.0
	ဓာတ်ငွေ့ စုပ်ယူမှု	1.5–2.0
	Emulsions	1.5–2.0
မရှုမလှ	ဒဏ်ငွေ slurry suspension	> 2.0

ဇယား 10.16 တွင်ဖော်ပြထားသည်။ စက်ကိရိယာများ၏ ဖော်ပြချက်များအား စာပေတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ Perry et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၉၇) နှင့် ခရိတ် (၁၉၇၉)။ Cone Blender ကို လွတ်လပ်စွာ စီးဆင်းနေသော အစိုင်အခဲများအတွက် အသုံးပြုပါသည်။ ဖဲကြိုး ဖျော်စက်များ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ခြောက်သွေ့ အစိုင်အခဲများ နှင့် အတွက် ရောစပ်ခြင်း။ အရည် အတူ အစိုင်အခဲများ။ ဇီးလိတ် mixers များ နှင့် ဒယ်အိုး mixers များ

ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် ဆုပ်နယ်ခြင်း။ လေးလံ ငါးပိ နှင့် မုန့်စိမ်းများ။ အစိုင်အခဲနှင့် paste ရောနှောခြင်းအများစုကို batch လည်ပတ်မှုအတွက် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။

တစ် ရွေးချယ်မှု ဇယား အတွက် အစိုင်အခဲများ ရောစပ်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ သည် ပေးသည် အားဖြင့် ဂျူး (၁၉၈၅)။

စားပွဲ ၁၀.၁၆။ အစိုင်အခဲများ နှင့် ငါးပိ Mixers များ

ရိုက်ပါ။ ၏ Equipment	Mixing Action	Applications	နမူနာများ
လှည့်ခြင်း : ပုံးများ၊ နှစ်ဆ ပုံး၊ ဗုံ	Tumbling လုပ်ဆောင်ချက်	ရောနှောခြင်း။ အခြောက်၊ လွတ်လပ်စွာစီးဆင်းသည်။ အမှုန့်များ၊ granules၊ crystals	ဆေးဝါးများ၊ အစားအသောက်၊ ဓာတုပစ္စည်းများ
လေ ပေါက်ကွဲမှု fluidization ဓာတ်လှေကား နှင့် ရောနှော	လေ ပေါက်ကွဲမှု မှုန်	ခြောက်သွေ့ အမှုန့်များ နှင့် granules နို့ အမှုန့်;	ဆပ်ပြာများ၊ ဓာတုပစ္စည်းများ
အလျားလိုက်ကျင်း mixer ၊ အတူ ဖဲကြိုး ခါးသွားများ၊ လှော်တက်များ၊ သို့မဟုတ် ရိုက်နှက်သူများ	အလှည့် ဒြပ်စင် ထုတ်လုပ်သည်။ ဆန့်ကျင်စီးဆင်းမှု လှုပ်ရှားမှု ၏ ပစ္စည်းများ	ခြောက်သွေ့နှင့် စိုစွတ်သော အမှုန့် ဆိုးဆေး၊	ဓာတုပစ္စည်းများ၊ အစားအသောက်၊ တက်ဘလက် granulation
Z-blade mixers	များ Shearing နှင့် ဆုပ်နယ်ခြင်း။ အားဖြင့် အထူးပုံဖော်ထားသည်။ ခါးသွားများ	လေးလံသောငါးပိကိုရောစပ်လိမ်းပါ။ နှင့်မုန့်စိမ်း ရောစပ်ခြင်း၊ ပွတ်တိုက်ခြင်း၊ ပစ္စည်းများကို မွှေခြင်း။ အနိမ့်မှ viscosity ငါးပိ ရန် တောင့်တင်းသော မုန့်စိမ်းများ	မုန့်တိုက် စက်မှုလုပ်ငန်း၊ ရော်ဘာ မုန့်စိမ်း၊ ပလပ်စတစ် ဖြန့်ကျက်
Pan mixers	ဒေါင်လိုက်၊ လှည့် လှော်တက်များ၊ ဂြိုလ်တွေနဲ့ တွဲတတ်တယ်။ လှုပ်ရှားမှု		အစားအသောက်၊ ဆေးဝါးများနှင့် ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ပုံနှိပ်ခြင်း။ မင်၊ နှင့်ကြွေထည်ပစ္စည်းများ
Cylinder mixers များ၊ တစ်ခုတည်း နှင့် နှစ်ဆ	ရိတ်ခြင်း။ နှင့် ဆုပ်နယ်ခြင်း။ လုပ်ဆောင်ချက်	ပိုဆိုးလာသည်။ ၏ ရော်ဘာ နှင့် ပလတ်စတစ်များ	ရော်ဘာ၊ ပလတ်စတစ်၊ နှင့် ရောင်ခြယ်ပစ္စည်း ပျံ့လွင့်ခြင်း။

10.12. ပို့ဆောင်ရေး AND သိုလှောင်မှု ၏ ပစ္စည်းများ

ဤကဏ္ဍတွင်၊ လုပ်ငန်းစဉ်ပစ္စည်းများ—ဓာတ်ငွေ့၊ အရည်နှင့် အစိုင်အခဲများကို သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်းနှင့် သိုလှောင်ခြင်းအတွက် အဓိကဆိုလိုသည်မှာ အကျဉ်းချုံးဆွေးနွေးထားသည်။ နောက်ထပ်အသေးစိတ်အချက်အလက်များနှင့် အသုံးပြုသည့်ကိရိယာများ၏ ရှင်းလင်းချက်အပြည့်အစုံကို လက်စွဲစာအုပ်အမျိုးမျိုးတွင်

တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ပန့်များနှင့် ကွန်ပရက်ဆာများကို အခန်း ၃ နှင့် ၅ တွင်လည်း ဆွေးနွေးထားသည်။

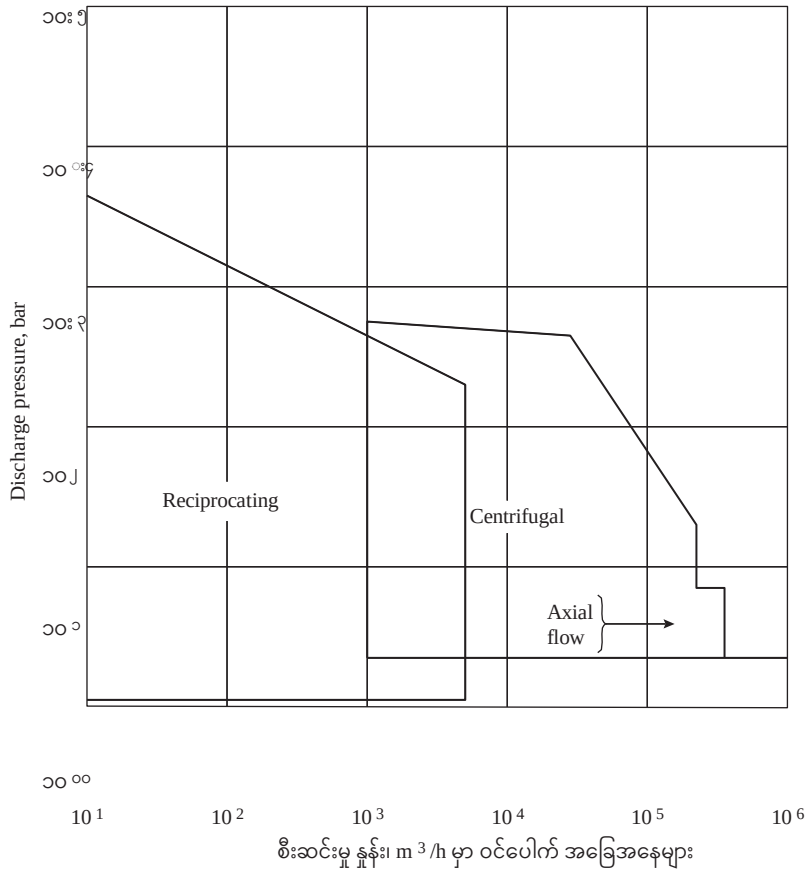
10.12.1. ဓာတ်ငွေ့များ

ဟီ အမျိုးအစား ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ အကောင်းဆုံး သင့်တော်ပါတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ချပေးသည်။ ၏ ဓာတ်ငွေ့များ ၌ ပိုက်လိုင်းများ မူတည်တယ်။ စီးဆင်းနှုန်း၊ ကွဲပြားသောဖိအားနှင့် လည်ပတ်မှုဖိအားတို့အပေါ် လိုအပ်သည်။

၌ အထွေထွေ၊ ပရိသတ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် သည် သေးငယ်သော၊ < ၃၅ စင်တီမီတာ H_2O (၀.၀၃ ဘား); axial စီးဆင်း ကွန်ပရက်ဆာများ အတွက် မြင့်မားသော စီးဆင်း နှုန်းထားများ နှင့် အလယ်အလတ် ကွဲပြားမှု ဖိအားများ;

မြင့်မားသောစီးဆင်းမှုနှုန်းအတွက် centrifugal ကွန်ပရက်ဆာများနှင့်၊ အဆင့်အလိုက်၊ မြင့်မားသောကွဲပြားသောဖိအားများ။ Reciprocating ကွန်ပရက်ဆာများကို ကျယ်ပြန့်သော ဖိအားများနှင့် စွမ်းရည်များပေါ်တွင် အသုံးပြုနိုင်သော်လည်း ပုံမှန်အားဖြင့် ဖိအားများအတော်လေးနိမ့်သော စီးဆင်းမှုနှုန်းတွင် မြင့်မားသောဖိအားလိုအပ်သည့် centrifugal compressor များကိုသာ ဦးစားပေးသတ်မှတ်ထားသည်။

အပြန်အလှန်၊ centrifugal၊ နှင့် axial စီးဆင်း ကွန်ပရက်ဆာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ကျောင်းအုပ် အမျိုးအစားများ တွင်အသုံးပြုသည်။ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း၊ နှင့် အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ၏ လျှောက်လွှာ ၏ တစ်ခုစီ အမျိုးအစား သည် တွင်ပြသထားသည်။ ပုံ ၁၀.၆၀၊ ဘယ်ဟာ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဆင်ပြေအောင် ထံမှ a အလားတူ အခုမှ အားဖြင့် Dimolon (၁၉၇၈)။ တစ် ပိုပြည့်စုံတယ်။ ရွေးချယ်မှု လမ်းညွှန် သည် ပေးထားသည်။ စားပွဲ ၁၀.၁၇။ ဖော်ပြထားသော ကွန်ပရက်ဆာများ၏ ပုံကြမ်းပုံကြမ်းများကို ပုံ 10.61 တွင် ဖော်ပြထားသည်။



ပုံ ၁၀း၆၀။ ကွန်ပရက်ဆာ လည်ပတ်ခြင်း။ အပိုင်းအခြားများ

ကွန်ပရက်ဆာ ဒီဇိုင်း၊ ရွေးချယ်မှု၊ နှင့် လည်ပတ်မှုတို့တွင် ပုံနှိပ်စာအုပ်အများအပြားကို ရရှိနိုင်သည်။ Bloch et al ကို ကြည့်ပါ ။ (1982)၊ Brown (1990) နှင့် Aungier (1999၊ 2003)။

လေဟာနယ် ထုတ်လုပ်မှု

ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများစွာအတွက် လေဟာနယ် (subatmospheric pressure) ထုတ်လုပ်မှု လိုအပ်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ အတွက် ဥပမာ၊ လေဟာနယ် ပေါင်းခံ၊ အခြောက်ခံခြင်း၊ နှင့် စစ်ထုတ်ခြင်း လိုအပ်သော ဖုန်စုပ်ပန့် အမျိုးအစားသည် လိုအပ်သော လေဟာနယ်၏ အတိုင်းအတာ၊ စနစ်၏ စွမ်းဆောင်ရည်နှင့် လေဝင်လေထွက်နှုန်းတို့အပေါ် မူတည်ပါသည်။

အပြန်အလှန် နှင့် rotary အပြုသဘော နေရာချေ့ပြောင်းခြင်း။ ပန့်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ အတန်အသင့်ရှိရာ နိမ့် လေဟာနယ် သည် လိုအပ်သော၊ အကြောင်း ၁၀ mmHg (၀.၀၁၃ ဘား) မှာ အလယ်အလတ် ရုန် vacuum filtration ကဲ့သို့သော မြင့်မားသော စီးဆင်းမှုနှုန်း။

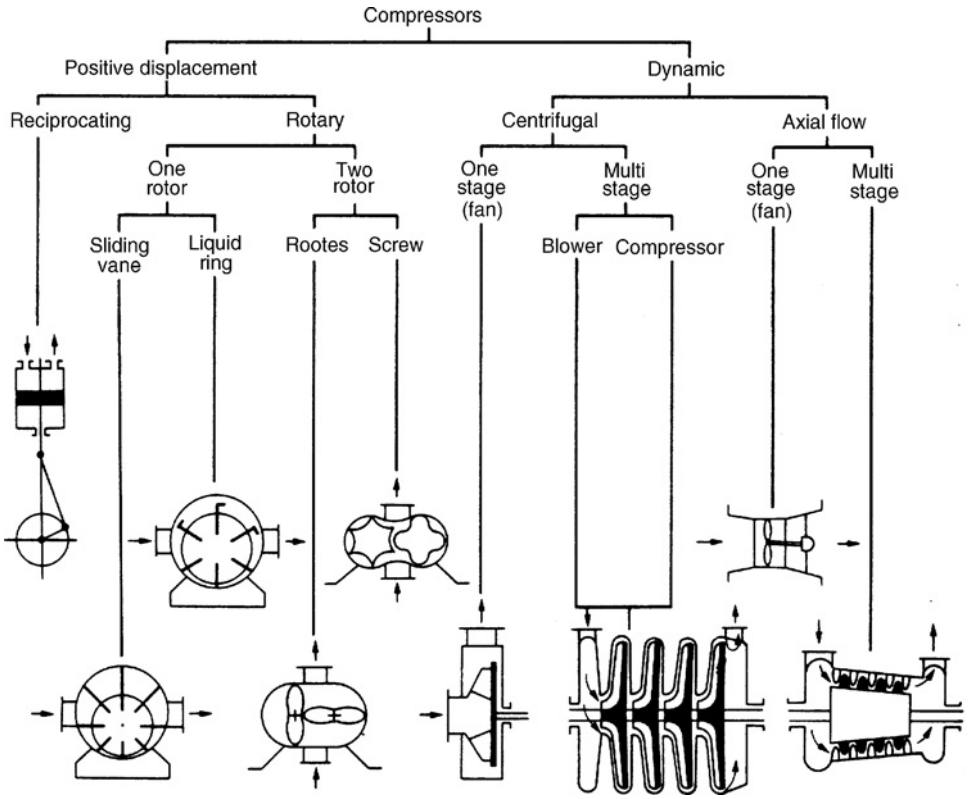
Steam-jet ejectors များသည် စွယ်စုံရနှင့် စီးပွားရေး ဖုန်စုပ်စုပ်စက်များဖြစ်ပြီး အထူးသဖြင့် လေဟာနယ်ပေါင်းခံခြင်းတွင် မကြာခဏအသုံးပြုကြသည်။ ၎င်းတို့သည် မြင့်မားသော အခိုးအငွေ့ စီးဆင်းမှုနှုန်းကို ကိုင်တွယ်နိုင်သည့်အခါ၊ အများအပြား ထုတ်လွှတ်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ၌ စီးရီး၊ နိုင်သည် ဟင်းသီးဟင်းရွက် နိမ့် ဖိအားများ၊ ဆင်း ရန် အကြောင်း

၀.၁ mmHg (၀.၁၃ mbar)။

ဟို လည်ပတ်ခြင်း။ နိယာမ ၏ ရေနွေးငွေ့ဂျက်လေယာဉ် ထုတ်လွှတ်မှုများ သည် ရှင်းပြသည်။ ၌ ရစ်ချာ့ဆန် et အယ်လ်။ (၁၉၉၉)။ သူတို့ရဲ့ သတ်မှတ်ချက်၊ အရွယ်အစား၊ နှင့် စစ်ဆင်ရေး ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖုံးထားသည်။ ၌ a ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်

စားပွဲ ၁၀.၁၇။ လည်ပတ်ခြင်း။ အပိုင်းအခြား ၏ ကွန်ပရက်ဆာ နှင့် လေမှုတ်စက်များ (ပြီးနောက် တောင်းရမ်းစားသောက်၊ ၁၉၆၆)၊

Type of Compressor	ပုံမှန်အမြင့်ဆုံးမြန်နှုန်း (rpm)	ပုံမှန်အမြင့်ဆုံးစွမ်းဆောင်ရည် (m³/h)	ပုံမှန်အမြင့်ဆုံးဖိအား (ကွဲပြားမှု) (ဘား) Single Stage	Multiple Stage
Displacement				
1. Reciprocating	300	85,000	3.5	5000
2. Sliding vane	300	3400	3.5	8
3. Liquid ring	200	2550	0.7	1.7
4. Rootes	250	4250	0.35	1.7
5. Screw	10,000	12,750	3.5	17
Dynamic				
6. Centrifugal fan	1000	170,000		0.2
7. Turbo blower	3000	8500	0.35	1.7
8. Turbo compressor	10,000	136,000	3.5	100
9. Axial flow fan	1000	170,000	0.35	2.0
10. Axial flow blower	3000	170,000	3.5	10



ပုံ ၁၀.၆၁။ ရိုက်ပါ။ compressor ၏ (တောင်းရမ်း ၁၉၆၆)။

စီးရီး ၏ စာရွက်များ အားဖြင့် ပါဝါ (၁၉၆၄)။ ပျံ့နှံ့ခြင်း။ ပန့်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ဘယ်မှာလဲ။ အရမ်း နိမ့် မော်လီကျူးပေါင်းခံခြင်းကဲ့သို့သော လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် ဖိအားများ (hard vacuum) လိုအပ်ပါသည်။

အဘို့ a အထွေထွေ အကိုးအကား on အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နှင့် လျှောက်လွှာ ၏ လေဟာနယ် စနစ်များ၊ ကြည့်ပါ။ Ryan and Roper (1986)။

သိုလှောင်မှု

ဓာတ်ငွေ့များကို မည်သည့်မြို့၌မဆို သိသာထင်ရှားသည့် မြို့တွင်းဓာတ်ငွေ့အတွက် အသုံးပြုသည့် ဓာတ်ငွေ့ကိုင်ဆောင်သူများနှင့် ဆင်တူသော ဓာတ်ငွေ့များကို ဖိအားနည်းသောနေရာတွင် သိမ်းဆည်းထားသည်။ အရည်အလုံပိတ် အမျိုးအစားကို အများဆုံး အသုံးပြုကြသည်။ သူတို ရှိရေး ၏ a နံပါတ် ၏ တယ်လီစကုပ် အပိုင်းများ (ဓာတ်လှေကား) ဘယ်ဟာ မြင့်တက် နှင့် ကြွေကျ အဖြစ် ဓာတ်ငွေ့ ကိုင်ဆောင်ထားသူထံ ပေါင်းထည့် သို့မဟုတ် ထုတ်ယူသည်။ အလုံပိတ် အမျိုးအစားကို ဓာတ်ငွေ့လိုအပ်သည့်နေရာတွင် အသုံးပြုသည်။ ဖြစ် သိမ်းဆည်းထားသည်။ ခြောက်သွေ့၌ ဒီ အမျိုးအစား အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ သည် ပါရှိသော အားဖြင့် a ပစ္စတင် ရွှေ့လျား ၌ a ကြီးမားသော ဒေါင်လိုက် cylindrical အိုး။ piston seal မှတဆင့် ယိုစိမ့်မှုတိုင်းသည် ပေါက်ကွဲထွက်တတ်သောကြောင့် ခြောက်သွေ့သောတံဆိပ်အမျိုးအစားထက် မီးလောင်လွယ်သောဓာတ်ငွေ့များဖြင့် အသုံးပြုရန်အတွက် ပင်ကိုယ်အားဖြင့် ပိုမိုလုံခြုံပါသည်။ အရောအနှော ၌ အဆိုပါ ပိတ်သည်။ အာကာသ အကြား အဆိုပါ ပစ္စတင် နှင့် အဆိုပါ သဘော် ခေါင်မိုး။ ၏အသေးစိတ် အဆိုပါ ဆောက်လုပ်ရေး ၏ ဓာတ်ငွေ့ ကိုင်ဆောင်သူများ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ ပြဋ္ဌာန်းစာအုပ်များ on ဓာတ်ငွေ့ အင်ဂျင်နီယာ; Meade (1921) နှင့် Smith (1945) ကိုကြည့်ပါ။

ဓာတ်ငွေ့များကို သိမ်းဆည်းထားသည်။ ဖိအားများသောနေရာတွင် ဒါက a လုပ်ငန်းစဉ် လိုအပ်ချက် နှင့် လျှော့ချ ရုန် သိုလှောင်မှု အသံအတိုးအကျယ်။ အဘို့ အချို့ ဓာတ်ငွေ့များ အဆိုပါ အသံအတိုးအကျယ် နိုင်သည် ဖြစ် နောက်ထပ် လျှော့ချ အားဖြင့် ဖိအား သို့မဟုတ် ရေခဲသေတ္တာဖြင့် ဓာတ်ငွေ့ကို အရည်ပျော်စေသည် ။ Cylindrical နှင့် spherical အိုးများ (Horton spheres) ကို အသုံးပြုသည်။ ဖိအားရေယာဉ်များ၏ ဒီဇိုင်းကို အခန်း 13 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

10.12.2. အရည်

အရည်အတွက် ပန့်များရွေးချယ်ခြင်းကို အခန်း ၅ တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။ ဤဘာသာရပ်အတွက် ပုံနှိပ်စာအုပ်နှင့် လက်စွဲစာအုပ်အများအပြားကိုလည်း

ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ Garay (1997), Karassik (2001), နှင့် Parmley (2000) ကိုကြည့်ပါ။

အသုံးပြုထားသော အဓိကအမျိုးအစားများနှင့် ၎င်းတို့၏ လည်ပတ်မှုဖိအားများနှင့် စွမ်းရည်အပိုင်းအခြားများကို အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြထားသည်။ ၌ စားပွဲ ၁၀.၁၈ နှင့် ပုံ ၁၀.၆၂။ ဗဟိုချက် ပန့်များ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ်အရည်များကိုစုပ်ထုတ်ခြင်းအတွက် ပထမဆုံးရွေးချယ်မှုဖြစ်ပြီး၊ အခြားအမျိုးအစားများကို မီတာတိုင်းတာခြင်းအတွက် reciprocating နှင့် gear pumps အသုံးပြုခြင်းကဲ့သို့သော အထူးအပလီကေးရှင်းများအတွက်သာ အသုံးပြုပါသည်။

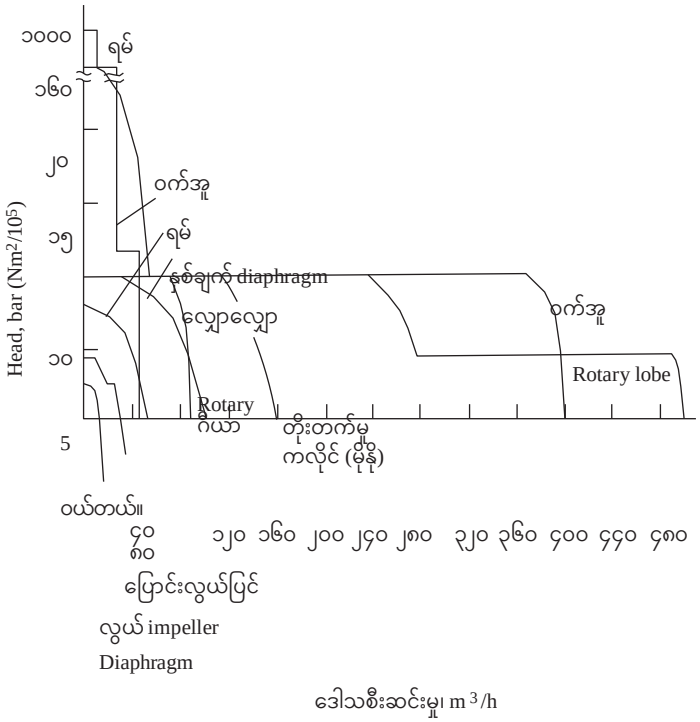
စုပ်သည်။ ရှုပ် ပါဝါ

ဟိ ပါဝါ လိုအပ်သည်။ အတွက် ချပေးသည်။ တစ်ခု ညီမရသော အရည် သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$\text{ပါဝါ} \quad ¼ \frac{DPQ_p}{h_p} \times 100 \qquad (10.13)$$

စားပွဲ ၁၀.၁၈။ ပုံမှန် လည်ပတ်ခြင်း။ အပိုင်းအခြား ၏ ပန့်များ

ရိုက်ပါ။	စွမ်းရည် အပိုင်းအခြား (m^3/h)	ရိုးရိုး ဦးခေါင်း (ခု ၏ ရေ)
ဗဟိုချက်	၀.၂၅–၁၀၀၀	၁၀–၅၀ ၃၀၀ (ဘက်စုံ)
အပြုန်အလုန်	0.5-500	၅၀-၂၀၀
Diaphragm	0.05–50	၅–၆၀
Rotary ဗီယာ နှင့် အလားတူ	0.05–500	၆၀-၂၀၀
Rotary လျှော ဗန်း သို့မဟုတ် အလားတူ	0.25-500	၇–၇၀



ပုံ ၁၀.၆၂။ ရွေးချယ်မှု ၏ အပြုသဘော နေရာရွှေ့ပြောင်းခြင်း။ ပန့်များ [အဆင်ပြေအောင် ထံမှ မာရှယ် (၁၉၈၅)]။

ဘယ်မှာလဲ။

DP ¼ ဖိအား ကွဲပြားမှု ဖြတ်ပြီး အဆိုပါ စုပ်၊ N/m²;
Q_p ¼ စီးဆင်း နှုန်း၊ m³/s;
h_p ¼ စုပ်သည်။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ ရာခိုင်နှုန်း။
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း အခန်း ၅၊ အပိုင်း ၅.၄.၃။

centrifugal pump များ၏ ထိရောက်မှုသည် ၎င်းတို့၏ အရွယ်အစားပေါ်တွင် မူတည်သည်။ ပုံ 10.63 တွင် ပေးထားသည့် တန်ဖိုးများကို ပဏာမအတွက် ပါဝါနှင့် စွမ်းအင်လိုအပ်ချက်များကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဒီဇိုင်း ရည်ရွယ်ချက်များ။ ဟိ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ အပြန်အလှန် ပန့်မ??? သည် များသောအားဖြင့် 90% ဝန်းကျင် ။

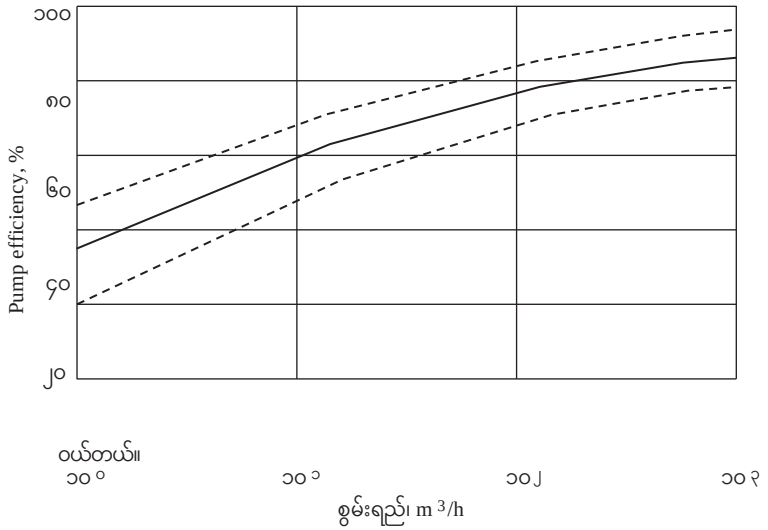
သိုလှောင်မှု

အရည်များကို ဒေါင်လိုက် ဆလင်ဒါစတီးကန်များတွင် အစုလိုက်အပုံလိုက် သိမ်းဆည်းပါသည်။ Fixed- နှင့် floating-roof tank များကိုအသုံးပြုသည်။

ရေပေါ်အမိုးခံကန်တစ်ခုတွင်၊ ရွှေ့လျားနိုင်သော ပစ္စတင်တစ်ခုသည် အရည်၏မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ပေါ်နေပြီး တိုင်ကီနံရံများတွင် အလုံပိတ်ထားသည်။ Floating-roof tank များကို ဖယ်ရှားရှင်းလင်းရန် အသုံးပြုသည်။ ရေငွေ့ပျံခြင်း။ ဆုံးရှုံးမှုနှင့်၊ အတွက် မီးလောင်လွယ်သည်။ အရည်များ၊ ရန် ချေဖျက်သည်။ အဆိုပါ လိုပါတယ်။ အတွက် inert ဓာတ်ငွေ့ စောင် ရန် တားဆီး တစ်ခု ဖောက်ခွဲရေးပစ္စည်း အရောအနှော များခြင်း။ အထက် အဆိုပါ အရည်၊ အဖြစ် ပါ့ fixed-roof tank ဖြင့်အခြေအနေဖြစ်ပါစေ။

အလျားလိုက် cylindrical ကန်များ နှင့် စတုဂံပုံ ကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း သုံးတယ်။ အတွက် သိမ်းဆည်းခြင်း။ အရည်များ သည် အများအားဖြင့် ပမာဏ အနည်းငယ်သာ ဖြစ်သည်။

ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ fixed-ခေါင်မိုး ဒေါင်လိုက် ကန်များ သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၁၃၊ အပိုင်း ၁၃.၁၆။



ပုံ ၁၀.၆၃။ နေရပါတယ်။ ၏ centrifugal ပန့်များ။

10.12.3. အစိုင်အခဲများ

အစိုင်အခဲများ၏ ရွေ့လျားမှုနှင့် သိုလှောင်မှုသည် အများအားဖြင့် ပိုက်လိုင်းမှ အလွယ်တကူ စုပ်ထုတ်နိုင်သည့် အရည်နှင့် ဓာတ်ငွေ့များ ရွေ့လျားမှုထက် ပိုစျေးကြီးသည်။ အသုံးပြုရန် အကောင်းဆုံး စက်ပစ္စည်းသည် အကြောင်းရင်းများစွာပေါ်တွင် မူတည်သည်-

1. ဟိ ဖြတ်သန်းမှု;
2. အရှည် ၏ ခရီးသွား;
3. ပြောင်းလဲပါ။ ၌ အမြင့်;
4. အစိုင်အခဲများ၏သဘောသဘာဝ- အရွယ်အစား၊ အစုလိုက်သိပ်သည်းဆ၊ ပြန်လည်နေရာယူသည့်ထောင့်၊ အက်ကွဲမှု၊ သံချေးတက်မှု၊ စိုစွတ်မှု သို့မဟုတ် ခြောက်သွေ့ခြင်း။

ခါးပတ် ပိုက်လိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ အမျိုးအစား ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ အတွက် အဆိုပါ အစိုင်အခဲများကို စဉ်ဆက်မပြတ် ပို့ဆောင်ခြင်း။ ၎င်းတို့သည် အစိုင်အခဲများ၏ ပြန်လည်နေရာယူသည့်ထောင့်ပေါ် မူတည်၍ အလျားလိုက် သို့မဟုတ် တန်ဖိုးထိုက်သော ထောင့်နှစ်ခုလုံးတွင် အကွာအဝေးနှင□□ အကွာအဝေးတွင် စီးပွားရေးအရ ကျယ်ပြန့်သောပစ္စည်းများကို သယ်ဆောင်နိုင်သည်။ ခါးပတ်တစ်ခု Conveyor တွင် အဆုံးမရှိသော ခါးပတ်တစ်ခု ပါဝင်သည်။ ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ်ရှိသော ပစ္စည်း၊ ထောက်ခံသည်။ on ကြိတ်စက်များ (idlers)၊ နှင့်

သွားတာ ကျော် ပိုကြီးတယ်။ ကြိတ်စက်များ မှာ တစ်ခုစီ အဆုံး, မောင်းထုတ်ခံရသော အရာများထဲမှ တစ်ခု။ ခါးပတ်ပစ္စည်းသည် အများအားဖြင့် အထည်-အားဖြည့်ရာဘာ သို့မဟုတ် ပလတ်စတစ်၊ အပိုင်း သတ္တု ခါးပတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း သုံးတယ်။ ခါးပတ်များ နိုင်သည် ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ ရန် သည်းခံပါ။ အနု အဆိပ်သင့်ပစ္စည်းများ၊ BS 490 ကိုကြည့်ပါ။

ဝက်အူ ပိုက်လိုင်းများ၊ ကိုလည်း ခေါ်တယ်။ *သန့်ကောင် ပိုက်လိုင်းများ* ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် ပစ္စည်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ လွတ်လပ်စွာစီးဆင်းသည်။ ဟိ အခြေခံ နိယာမ ၏ အဆိုပါ ဝက်အူ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး သိပြီးပြီ။ ကတည်းက အဆိုပါ အချိန် Archimedes ၏ ဟိ ခေတ်မီ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး ပါဝင်ပါသည်။ ၏ a helical ဝက်အူ လှည့် ၌ a U-shaped ကျင်း။ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အလျားလိုက် သို့မဟုတ်၊ အတူ အချို့ ဆုံးရှုံးမှု ၏ စွမ်းရည်၊ မှာ တစ်ခု ညွတ် လွှင့်တင် ရန် ပစ္စည်းများ။ ဝက်အူ ပိုက်လိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ နည်းသော ထိရောက်မှု ထက် ခါးပတ် ပိုက်လိုင်းများ၊ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ အကြား ပွတ်တိုက်မှု အဆိုပါ အစိုင်အခဲများ နှင့် အဆိုပါ ပျံသန်းမှု ၏ အဆိုပါ ဝက်အူ နှင့် အဆိုပါ ကျင်း၊ ဒါပေမယ့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဈေးသက်သာသည်။ နှင့် ထိန်းသိမ်းရ ပိုလွယ်တယ် ။ ၎င်းတို့ကို တိုတောင်းသောအကွာအဝေးနှင့် အချို့သော အမြင့်သို့ ပို့ဆောင်ရန် အသုံးပြုသည်။ (ဓာတ်လှေကား) သည် လိုအပ်သည်။ သူတို နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ပို့ဆောင်ခြင်း။ a မီတာတိုင်းတာ စီးဆင်း ၏ အစိုင်အခဲများ။

ဒေါင်လိုက်ဓာတ်လှေကားလိုအပ်သည့်နေရာတွင် အသုံးအများဆုံးကိရိယာမှာ ပုံးဓာတ်လှေကားဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် အဆုံးမရှိသောကွင်းဆက် သို့မဟုတ် ခါးပတ်တစ်ခုတွင် တပ်ဆင်ထားသော ပုံးများပါဝင်ပြီး ထိပ်စွန်းရှိ မောင်းနှင်ထားသော ဒလိမ့်တုံး သို့မဟုတ် စပရက်ကတ်ကို ကျော်သွားပါသည်။ ပုံးဓာတ်လှေကားများသည် ကျယ်ပြန့်သော အစိုင်အခဲများကို ကိုင်တွယ်နိုင်သည်၊ ထံမှ လေးလံ အဖုများ ရန် အဆင်ပြေပါတယ်။ အမှုန့်များ၊ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ သင့်လျော်သည်။ အတွက် အသုံးပြု အတူ စိုစွတ်သော အစိုင်အခဲများနှင့် slurries ။

ဟိ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သယ်ဆောင်ခြင်း။ ၏ အစိုင်အခဲများ သည် အဆိုပါ ဘာသာရပ် ၏ a စာအုပ် အားဖြင့် Colijn (၁၉၈၅)။

အစိုင်အခဲအမှုန်များကို ပို့ဆောင်ပေးသော အမှုန်အမွှားနှင့် ဟိုက်ဒရောလစ် ပို့လွှတ်ခြင်း။ တစ်လျှောက် ပိုက်လိုင်းတွင် ဆိုင်းငံ့ထားသော အရည်တစ်ခု၊ Mills က စာအုပ်တစ်အုပ်မှာ ဆွေးနွေးထားပါတယ်။ (၂၀၀၃); ကြည့်ပါ။ Mills et al. (၂၀၀၄)။

သိုလှောင်မှု

အစိုင်အခဲများကို သိမ်းဆည်းရန် အရိုးရှင်းဆုံးနည်းလမ်းမှာ ပွင့်လင်းလေထဲတွင် မြေကြီးပေါ်တွင် စုပုံထားခြင်းဖြစ်သည်။ ဤအရာသည် ဒြပ်စင်များနှင့်ထိတွေ့မှုတွင် ဆိုးရွားမှုမရှိသော ပစ္စည်းများ ရေရှည်သိုလှောင်မှုအတွက် ကျေနပ်စရာဖြစ်သည်၊ ဥပမာ၊ ကော်လီလီယာများနှင့် ဓာတ်အားပေးစက်ရုံများတွင် ရာသီအလိုက် ကျောက်မီးသွေးစုပုံခြင်း။ ကြီးမားသော သိုလှောင်မှုများအတွက်၊ ပစ္စည်းဖြန့်ဖြူးခြင်းနှင့် ပြန်လည်ရယူခြင်းအတွက် အမြဲတမ်း အထောက်အကူပြုပစ္စည်းများကို များသောအားဖြင့် တပ်ဆင်ကြသည်။ နယ်လှည့် gantry ကရိန်းများ၊ ဖမ်းဆွဲခြင်းနှင့် ဆွဲခြစ်ခြင်းများကို အစာကျွေးသည့် ခါးပတ်အသွားအလာများကို အသုံးပြုပါသည်။ အသေးစား၊ ယာယီသိုလှောင်မှုအတွက်၊ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပေါက်တူးများနှင့် စည်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ သိုလှောင်မှုမှ ပြန်လည်ရယူရန် ကုန်ကျစရိတ်သည် တန်ဖိုးနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက ကြီးမားပါသည်။ ၏ အဆိုပါ စတော့ ကျင်းပ၊ သိုလှောင်မှု ၌ silos သို့မဟုတ် ဗုံးခိုကျင်းများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် စဉ်းစား။

ပေါ်ကနေ ဗုံးခိုကျင်းများ၊ ကိုလည်း ခေါ်တယ်။ *ပုံးများ* သို့မဟုတ် *ခုန်ပေါက်များ* ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် အလွယ်တကူရနိုင်သော ပစ္စည်းများကို ရေတိုသိုလှောင်ခြင်း။ ပစ္စည်းကို ဘန်ကာခြေရင်းမှ တည်ငြိမ်သောနှုန်းဖြင့် ထုတ်ယူနိုင်စေရန် ၎င်းတို့ကို စီစဉ်ပေးထားသည်။ ပေါ်သို့ a သင့်လျော်သည်။ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး။ ဗုံးခိုကျင်းများ ရမယ်။ ဖြစ် ဂရုတစိုက် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် သေချာပါစေ။ ထုပ်ပိုးခြင်းနှင့် ပေါင်းကူးခြင်းတို့ကို ရှောင်ရှားရန် ဘန်ကာအတွင်း ပစ္စည်းများ လွတ်လပ်စွာ စီးဆင်းမှု။ ဂျနီကီ (၁၉၆၇)၊ Jenike and Johnson (1970) သည် ကွန်တိန်နာအတွင်း အခဲများ စီးဆင်းမှုကို လေ့လာပြီး ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို

တီထွင်ခဲ့သည်။ အစာကျွေးခြင်းနှင့်စွန့်ပစ်ခြင်းအပါအဝင် bins နှင့် hoppers များ၏ဒီဇိုင်း၏ရှုထောင့်အားလုံး စနစ်များ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖုံးထားသည်။ ၌ a စာအုပ် အားဖြင့် Reisner (၁၉၇၁)။

ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း အဆိုပါ ဗြိတိသျှ ပစ္စည်း ကိုင်တွယ်ခြင်း။ ဘုတ်ရဲ့ ကုဒ် ၏ အလေ့အကျင့် on အဆိုပါ silos နှင့် bunker များ၏ဒီဇိုင်း (BMHB, 1992)။

ဟို သိုလှောင်မှု နှင့်သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး စိုစွတ်သောအစိုင်အခဲများ ဖြစ်ကြပါသည်။ Heywood ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။ (၁၉၉၁)။

10.13. ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ

ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို သည် အဆိုပါ နှလုံး ၏ a ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်။ အဲဒါ သည် အဆိုပါ သာ နေရာ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ကုန်ကြမ်းများကို ထုတ်ကုန်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲပြီး ဓာတ်ပေါင်းဖိုဒီဇိုင်းသည် လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုလုံး၏ ဒီဇိုင်းအတွက် အရေးကြီးသော အဆင့်တစ်ခုဖြစ်သည်။

မြောက်မြားစွာ စာသားများ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ on ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း၊ နှင့် a ရွေးချယ်မှု သည် ပေးသည် ဤအခန်း၏အဆုံးတွင် ကျမ်းကိုးစာရင်းတွင်။ Rase (1977၊ 1990) မှ အတွဲများ အကျုံးဝင်ပါသည်။ လက်တွေ့ရှုထောင့် ၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း နှင့် ပါဝင်ပါတယ်။ အမှုတွဲ လေ့လာမှုများ ၏ စက်မှု ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ။ လျှပ်စစ်ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၏ ဒီဇိုင်းကို Rousar et al မှ အကျုံးဝင်သည်။ (၁၉၈၅) နှင့် စကော့ (၁၉၉၁)။

ဤကဏ္ဍတွင် ဓာတ်ပေါင်းဖိုဒီဇိုင်း၏ ကုသမှုကို ဆွေးနွေးမှုတစ်ခုမှ ကန့်သတ်ထားမည်ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ သင့်လျော်သော ဓာတ်ပေါင်းဖို အမျိုးအစား အတွက် a အထူးသဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် တစ်ခု ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်းတွင် လိုက်နာရမည့် အဆင့်များ အကျဉ်းချုပ်။

စက်မှုဓာတုဓာတ်ပေါင်းဖို၏ ဒီဇိုင်းသည် အောက်ပါလိုအပ်ချက်များကို ဖြည့်ဆည်းပေးရမည် -

1. *ဓာတုအချက်များ-* တုံ့ပြန်မှု၏ kinetics။ ဒီဇိုင်းသည် လိုအပ်သော ပြောင်းလဲခြင်းအဆင့်သို့ ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ရန် အလိုရှိသောတုံ့ပြန်မှုအတွက် လုံလောက်သောနေထိုင်ချိန်ကို ပေးရပါမည်။
2. *အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းခြင်းအချက်များ-* ကွဲပြားသော တုံ့ပြန်မှုများဖြင့် တုံ့ပြန်မှုနှုန်း ဖြစ်နိုင်သည်။ ဓာတ်ပြုသောမျိုးစိတ်များ၏ ပျံ့နှံ့မှုနှုန်းကို ဓာတုအရွေ့အပြောင်းထက် ထိန်းချုပ်ထားသည်။
3. *ဟိ အပူ လွှဲပြောင်းအချက်များ-* ဟိ ဖယ်ရှားရေး၊ သို့မဟုတ် ထိုအပြင်၊ ၏ အဆိုပါ အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု။
4. *ဘေးကင်းရေးအချက်များ-* အန္တရာယ်ရှိသော ဓာတ်ပြုပစ္စည်းများနှင့် ထုတ်ကုန်များကို ကန့်သတ်ခြင်း၊ အဆိုပါ ထိန်းချုပ်မှု တုံ့ပြန်မှုနှင့် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများ။

ဤဆက်စပ်မှုနှင့် မကြာခဏ ဆန့်ကျင်ဘက်အချက်များ ဖြည့်ဆည်းရန် လိုအပ်မှုသည် ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်းကို ဖြစ်စေသည်။ a ရှုပ်ထွေးသည်။ နှင့် ခက်တယ်။ တာဝန်။ သို့သော်၊ ၌ အများကြီး သာဓကများ တစ်ခု ၏ အဆိုပါ အချက်များ လွှမ်းမိုးထားမည်ဖြစ်ပြီး ဓာတ်ပေါင်းဖိုအမျိုးအစားနှင့် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းကို ရွေးချယ်ဆုံးဖြတ်မည်ဖြစ်သည်။

10.13.1. ကျောင်းအုပ် အမျိုးအစားများ ၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို

ဟိ အောက်ပါလက္ခဏာများသည် ပုံမှန်ဖြစ်သည်။ အမျိုးအစားခွဲခြားရန်အသုံးပြုသည်။
ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်းများ

1. မုဒ် ၏ လည်ပတ်မှု- သုတ် သို့မဟုတ် စဉ်ဆက်မပြတ်။
2. အဆင့်များ ပစ္စုပ္ပန်- တစ်သားတည်းဖြစ်တည်မှု သို့မဟုတ် ကွဲပြားသည်။
3. ဓာတ်ပေါင်းဖို ဂျီသြမေတြီ- စီးဆင်း ပုံစံ နှင့် နည ၏ ဆက်သွယ်ခြင်း။ အဆိုပါ အဆင့်များ-
   i. မွှေသည်။ တင့်ကား ဓာတ်ပေါင်းဖို;
   ii. Tubular ဓာတ်ပေါင်းဖို;
   iii. ထုပ်ပိုးထားသည်။ အိပ်ရာ၊ ပုံသေ ရွှေ့လျား ခြင်း ၊
   iv. အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာ။

သုတ် သို့မဟုတ် အဆက်မပြတ် ဆောင်ရွက်နေသည်။

၌ a သုတ် လုပ်ငန်းစဉ် အားလုံး အဆိုပါ ဓာတ်ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထပ်ပြောသည်။ မှာ အဆိုပါ စတင်; အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု ရရှိသော၊ ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းမှုများသည် အချိန်နှင့်အမျှ ပြောင်းလဲနေပြီး တုံ့ပြန်မှုရပ်တန့်သွားကာ လိုအပ်သောပြောင်းလဲခြင်းသို့ရောက်ရှိသောအခါ ထုတ်ကုန်ကို ပြန်လည်ရုပ်သိမ်းခဲ့သည်။ Batch လုပ်ငန်းစဉ်များသည အသေးစားထုတ်လုပ်မှုအတွက် သင့်လျော်ပြီး မတူညီသော ထုတ်ကုန်အမျိုးမျိုးရှိသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက်၊ သို့မဟုတ် အဆင့်၊ သည် ရန် ဖြစ် ထုတ်လုပ်သည်။ ၌ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ အတွက် ဥပမာ၊ ဆိုးဆေးများ၊

ဆိုးဆေးများနှင့် ပိုလီမာများ။

စဉ်ဆက်မပြတ် လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများကို ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ဖြည့်သွင်းပြီး ထုတ်ကုန်များကို အဆက်မပြတ် ထုတ်ယူသည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုသည် တည်ငြိမ်သော အခြေအနေအောက်တွင် လုပ်ဆောင်သည်။ ဆက်တိုက် ထုတ်လုပ်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ပေးပါ။ အောက်ပိုင်း ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ် ထက် သုတ် ထုတ်လုပ်သော်လည်း batch ထုတ်လုပ်မှု၏ ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ်မရှိပေ။ အဆက်မပြတ် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများကို အများအားဖြင့် ရွေးချယ်ပါမည်။ အတွက် အကြီးစား ထုတ်လုပ်မှု။ လုပ်ငန်းစဉ်များ အဲဒါ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး အံ အဆိုပါ အဓိပ္ပါယ် ၏ *သုတ်* သို့မဟုတ် *ဆက်တိုက် က*□□ *semicontinuous* သို့မဟုတ် *semibatch* ဟု မကြာခဏ ရည်ညွှန်းကြသည် ။ semibatch reactor တွင် reactants အချို့ မေ ပေါင်းထည့်မည် သို့မဟုတ် တုံ့ပြန်မှု တက်လာသည်နှင့်အမျှ ထုတ်ကုန်အချို့ကို ရုပ်သိမ်းခဲ့သည်။ semicontinuous process သည် အချို့သော ရည်ရွယ်ချက်အတွက် အချိန်အခါအလိုက် ပြတ်တောက်သွားနိုင်သည့် တစ်ခု၊ ဥပမာ၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်း ပြန်လည်ရှင်သန်ခြင်းအတွက် ဖြစ်သည်။

တစ်သားတည်းဖြစ်ခြင်း။ နှင့် ကွဲပြားသော တုံ့ပြန်မှုများ

တစ်သားတည်းဖြစ်ခြင်း။ တုံ့ပြန်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဲဒါတွေ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဓာတ်ပြုခြင်း၊ ထုတ်ကုန်များ၊ နှင့် တစ်ခုခု ဓာတ်ကူပစ္စည်းကို စဉ်ဆက်မပြတ် အဆင့်တစ်ခုအဖြစ် အသုံးပြုသည်- ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အရည်။

တူညီသောဓာတ်ငွေ့အဆင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ပါလိမ့်မယ်။ အမြဲတမ်း စဉ်ဆက်မပြတ်ဆောင်ရွက်နေခြင်း၊ အရည်-အဆင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများသည် အသုတ် သို့မဟုတ် ဆက်တိုက်ဖြစ်နိုင်သည်။ Tubular (ပိုက်လိုင်း) ဓာတ်ပေါင်းဖိုများကို ပုံမှန်အားဖြင့် တစ်သားတည်းဖြစ်တည်နေသော ဓာတ်ငွေ့အဆင့် တုံ့ပြန်မှုများအတွက် ဥပမာအားဖြင့်၊ ရေနံစိမ်းအပိုင်းအစများကို အီသလင်းသို့ အပူကွဲအက်ခြင်းနှင့် Dichloroethane မှ ဗီနိုင်းကလိုရိုက်သို့ အပူပိုင်းကွဲအက်ခြင်းတွင် အသုံးပြုသည်။ tubular နှင့် stirred tank reactors နှစ်ခုလုံးကို တစ်သားတည်းဖြစ်တည်နေသော အရည်-အဆင့်တုံ့ပြန်မှုများအတွက် အသုံးပြုပါသည်။

ကွဲပြားသော တုံ့ပြန်မှုတစ်ခုတွင် အဆင့် နှစ်ခု သို့မဟုတ် ထို့ထက်ပိုသော အဆင့်များ တည်ရှိပြီး ပမာနကျသော ပြဿနာဖြစ်သည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်းသည် အဆင့်များကြား အစုလိုက် အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းမှုကို မြှင့်တင်ရန် ဖြစ်သည်။ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ပေါင်းစပ်မှုများမှာ အဆင့်များဖြစ်သည်။

1. *အရည်-အရည်-* Immiscible အရည်အဆင့်များ; အက်ဆစ်ရောစပ်ထားသော တိုလူအီး သို့မဟုတ် benzene ၏ နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်နှင့် emulsion ပေါ်လီမာပြုလုပ်ခြင်းကဲ့သို့သော တုံ့ပြန်မှုများ။
2. *အရည်-အစိုင်အခဲ-* အစိုင်အခဲတစ်ခုနှင့် ထိတွေ့ရာတွင် တစ်ခု သို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပိုသော အရည်အဆင့်များဖြင့်။ အစိုင်အခဲသည် ဓာတ်ပြုခြင်း သို့မဟုတ် ဓာတ်ကူပစ္စည်း ဖြစ်နိုင်သည်။
3. *အရည်-အစိုင်အခဲ-ဓာတ်ငွေ့-* အစိုင်အခဲသည် သာမာန်အားဖြင့် သတ္တုတွင်းများအဖြစ် activated carbon ပေါ်ရှိ ပလက်တီနမ်၏ slurry ကိုအသုံးပြု၍ amines ၏ hydrogenation ကဲ့သို့သော ဓာတ်ကူပစ္စည်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဓာတ်ကူပစ္စည်း။
4. *ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲ-* ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အစိုင်အခဲ မေ ယူ အပိုင်း ၌ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု သို့မဟုတ် လုပ်ရပ် အဖြစ် a ဓာတ်ကူပစ္စည်း။ လျှော့ချသည်။ ၏ သံ သတ္တုရိုင်းများ ၌ ပေါက်ကွဲမှု မီးဖိုများ နှင့် အဆိုပါ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ၏ အစိုင်အခဲ လောင်စာများသည် အစိုင်အခဲသည် ဓာတ်ပြုနိုင်သည့် ဥပမာများဖြစ်သည်။
5. *ဓာတ်ငွေ့ရည်-* ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အရည် မေ ယူ အပိုင်း ၌ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု သို့မဟုတ် လုပ်ရပ် အဖြစ် a ဓာတ်ကူပစ္စည်း။

ဓာတ်ပေါင်းဖို ဂျီသြမေတြီ (ရိုက်)

လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် အသုံးပြုသော ဓာတ်ပေါင်းဖိုများသည် အများအားဖြင့် ရှုပ်ထွေးသော ဒီဇိုင်းများဖြစ်ပြီး လိုအပ်ချက်များနှင့် ကိုက်ညီစေရန် နှစ်များကြာအောင် တီထွင်ဖန်တီးခဲ့ကြပါသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် ထူးခြားသော ဒီဇိုင်းများဖြစ်သည်။ သို့ရာတွင်၊

ဤကဏ္ဍတွင် ဆွေးနွေးထားသော ကျယ်ပြန့်သောအမျိုးအစားများအဖြစ် ဓာတ်ပေါင်းဖို့ဒီဇိုင်းများကို အမျိုးအစားခွဲခြားရန် အဆင်ပြေသည်။

မွှေသည်။ တင့်ကား ဓာတ်ပေါင်းဖို့များ

Stirred tank (တုန်လှုပ်ခြောက်ခြားစေသော) ဓာတ်ပေါင်းဖို့များသည် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ လှုံ့ဆော်ပေးသည့် တိုင်ကီနှင့် အအေးခံအင်္ကျီ သို့မဟုတ် ကွိုင်များပါဝင်သည်။ ၎င်းတို့ကို အသုတ်ဓာတ်ပေါင်းဖို့များအဖြစ် သို့မဟုတ် အဆက်မပြတ်လုပ်ဆောင်နေပါသည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖို့ အများအပြားကို ဆက်တိုက် အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဟိ မွှေသည်။ တင့်ကား ဓာတ်ပေါင်းဖို့ နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အဆိုပါ အခြေခံ ဓာတုဗေဒ ဓာတ်ပေါင်းဖို့၊ မော်ဒယ်လ် သမားရိုးကျ ဓာတ်ခွဲခန်းသုံး ဓာတ်ဘူးကို အကြီးစား။ Tank အရွယ်အစားမှာ လီတာအနည်းငယ်မှ လီတာထောင်ပေါင်းများစွာအထိ ရှိသည်။ ၎င်းတို့ကို တစ်သားတည်းဖြစ်တည်စေသော အရည်-အရည်အတွက် အသုံးပြုကြသည်။ နှင့် အရည်-ဓာတ်ငွေ့ တုံ့ပြန်မှု၊ နှင[illegible] အတွက် တုံ့ပြန်မှုများ အဲဒါ ပါဝင်တယ်။ နုပ်နုပ်စဉ်းပါ။ ဆိုင်းငံ့ထားသည်။ အစိုင်အခဲများ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကျင်းပသည်။ ၌ suspension အားဖြင့် အဆိုပါ စိတ်လှုပ်ရှားမှု။ အမျှ အဆိုပါ ဘွဲ့ ၏ စိတ်လှုပ်ရှားမှု သည် အောက်မှာ ဒီဇိုင်နာ၏ ထိန်းချုပ်မှု၊ မွှေထားသော တိုင်ကီဓာတ်ပေါင်းဖို့များသည် ကောင်းသောအစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းမှု သို့မဟုတ် အပူလွှဲပြောင်းမှု လိုအပ်သည့် တုံ့ပြန်မှုများအတွက် အထူးသင့်လျော်ပါသည်။

ဘယ်တော့လဲ လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ အဖြစ် a စဉ်ဆက်မပြတ် လုပ်ငန်းစဉ်၊ အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ၌ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို့ သည် အဆက်မပြတ် နှင့် ထုတ်ကုန်စီးကြောင်းနှင့် တူညီပြီး အလွန်လျင်မြန်သော တုံ့ပြန်မှုများမှလွဲ၍ ၎င်းသည် အဆင့်တစ်ခုတွင် ရရှိနိုင်သော ပြောင်းလဲခြင်းကို ကန့်သတ်မည်ဖြစ်သည်။

တုန်လှုပ်ခြင်းအတွက် ပါဝါလိုအပ်ချက်များသည် တုန်လှုပ်ခြင်း၏ အတိုင်းအတာပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ လို အ ပ် ြီ း အလယ်အလတ်ရောစပ်ရန်အတွက် 0.2 kW/m ^{3} မှ 2 မှ 2 အထိ လိုအပ်ပါသည်။ ပြင်းထန်သောရောစပ်မှုအတွက် kW/m ^{3}၊ အပိုင်း 10.11.2 ကို ကြည့်ပါ။

Tubular ဓာတ်ပေါင်းဖို့များ

Tubular ဓာတ်ပေါင်းဖို့များကို ယေဘူယျအားဖြင့် ဓာတ်ငွေ့တုံ့ပြန်မှုများအတွက် အသုံးပြုသော်လည်း အချို့သော အရည်အဆင့်တုံ့ပြန်မှုများအတွက်လည်း သင့်လျော်ပါသည်။

မြင့်မားသော အပူကူးပြောင်းမှုနှုန်းများ လိုအပ်ပါက၊ သေးငယ်သော အချင်းပြွန်များကို တိုးမြှင့်အသုံးပြုသည်။ မျက်နှာပြင်ဧရိယာနှင့် ထုထည်အချိုး။ ပြွန်များစွာကို အပြိုင်၊ ချိတ်ဆက်ထားနိုင်သည်။ အခွံနှင့် ပြွန်နှင့် ဆင်တူသော အစီအစဉ်ဖြင့် ပြွန်တစ်ချပ်သို့ အ manifold သို့ တပ်ဆင်ပါ။ အပူလဲလှယ်ကိရိယာ။ အပူချိန်မြင့်မားသော တုံ့ပြန်မှုများအတွက်၊ ပြွန်များကို ပုံစံတစ်ခုဖြင့် စီစဉ်နိုင်သည်။ မီးဖို.

ပိုက်အလွတ်ဓာတ်ပေါင်းဖိုရှိ ဖိအားကျဆင်းမှုနှင့် အပူလွှဲပြောင်းကိန်းများကို တွက်ချက်နိုင်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ နည်းလမ်းများ အတွက် စီးဆင်း ၌ ပိုက်များ၊ ကြည့်ပါ။ အခန်းများ ၅ နှင့် ၁၂။

ထုပ်ပိုးထားသော အိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖို့များ

နှင့် အမျိုးအစားဖြစ်သည်။ အဲဒါတွေ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အစိုင်အခဲ သည် a ဓာတ်ကူပစ္စည်း။ အများကြီးပဲ။ ဥပမာများ ၏ အဆိုပါ ပထမ အမျိုးအစား နိုင်သည် ဖြစ် သတ္တုတူးဖော်ရေး လုပ်ငန်းများတွင် တွေ့ရှိရသည်။

၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် စိုးရိမ်သည်။ ဒုတိယနှင့်အတူ အမျိုးအစား- ဓာတ်ပြုဓာတ်ပေါင်းဖိုများ။ Industrial packed-bed catalytic reactors တွေ ပါဝင်ပါတယ်။ ၌ အရွယ်အစားသေးငယ်သောပြွန်များမှ စင်တီမီတာအနည်းငယ်အချင်း၊ လုံးပတ်ကြီးများသောအိပ်ရာများအထိ။ ထုပ်ပိုးထားသော အိပ်ရာဓာတ်ပေါင်းဖိုများကို ဓာတ်ငွေ့နှင့် ဓာတ်ငွေ့ရည်တုံ့ပြန်မှုများအတွက် အသုံးပြုသည်။ ကြီးများသော ထုပ်ပိုးထားသော ကုတင်များတွင် အပူလွှဲပြောင်းနှုန်းများ ညံ့ဖျင်းပြီး မြင့်မားသော အပူကူးပြောင်းမှုနှုန်း လိုအပ်ပါက fluidized beds များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။

Fluidized-အိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖို့များ

ဟိ မရှိမဖြစ် ထူးခြားချက် ၏ a fluidized-အိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖို သည် အဲဒါ အဆိုပါ အစိုင်အခဲများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကျင်းပသည်။ ၌ suspension အားဖြင့် အဆိုပါ အထက်သို့ စီးဆင်း ၏ အဆိုပါ တုံ့ပြန်ခြင်း။ အရည်; ဒီ အားပေးအားမြှောက် မြင့်မားသော အစုလိုက်အပြုံလိုက် နှင့် အပူ လွှဲပြောင်းနှုန်းများ နှင့် ကောင်းတယ် ရောစပ်ခြင်း။ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်းများ ၌ အဆိုပါ အမိန့် ၏ ၂၀၀ $W/m^2 8 C$ ရန်

အကျိုးများနှင့် အတွင်းကွိုင်များကို ပုံမှန်အားဖြင့် ရရှိသည်။ အစိုင်အခဲများသည် ဓာတ်ကူပစ္စည်း၊ fluidized combustion ဖြစ်စဉ်များတွင် ဓာတ်ပြုပစ္စည်း သို့မဟုတ် အပူလွှဲပြောင်းမှုကို မြှင့်တင်ရန် ပေါင်းထည့်ထားသော inert powder ဖြစ်နိုင်ပါသည်။

ခိခိ အဆိုပါ ကျောင်းအုပ် အားသာချက် ၏ a အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာ ကျော် a ပုံသေ အိပ်ရာ သည် အဆိုပါ မြင့်မားသောအပူလွှဲပြောင်းမှုနှုန်း၊ fluidized beds များသည် ဓာတ်ကူပစ္စည်းများကို အခြားရေယာဉ်တစ်ခုသို့ လွှဲပြောင်းပေးသည့် တုံ့ပြန်မှုလုပ်ငန်းစဉ်၏တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအဖြစ် အစိုင်အခဲအမြောက်အများကို သယ်ယူပို့ဆောင်ရန် လိုအပ်သောနေရာတွင်လည်း အသုံးဝင်ပါသည်။

Fluidization ကို သေးငယ်သော အမှုန်အမွှားများနှင့်သာ အသုံးပြုနိုင်သည်၊ < 300 m m ဓာတ်ငွေ့များ။

မကြာသေးမီက fluidized-bed ဓာတ်ပေါင်းဖိုများပေါ်တွင် သုတေသနနှင့် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး လုပ်ငန်းများစွာကို လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ နှစ်ပေါင်းများစွာကြာသော်လည်း ကြီးမားသော အချင်းဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် အတိုင်းအတာကို မြှင့်တင်နေဆဲဖြစ်သည်။ တစ်ခု မသေချာ လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကုိပု အင်ပါယာ။

ဟိ အခြေခံမူများ ၏ fluidization လုပ်ငန်းစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ ရစ်ချတ်ဆန် et အယ်လ်။ (၂၀၀၂)။

ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ fluidized အိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ဆွေးနွေးသည်။ Rase အားဖြင့် (၁၉၇၇)။

10.13.2. ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

တစ် အထွေထွေ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း သည် အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း-

1. စုဆောင်းပါ။ အတူ အားလုံး အဆိုပါ အရွေ့ နှင့် အပူချိန် ဒေတာ on အဆိုပါ အလိုရှိသော တုံ့ပြန်မှုနှင့် ဘေးထွက်တုံ့ပြန်မှုများ။ များစွာသော အသုံးဝင်သော အချက်အလက်များကို စုဆောင်းနိုင်လိမ့်မည် မထင်ပါ။ ထံမှ a စာပေ ရှာဖွေရန်၊ အဖြစ် နည်းနည်း သည် ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ ဖွင့်သည်။ စာပေ စီးပွားရေးအရ ဆွဲဆောင်မှု လုပ်ငန်းစဉ်များ။ ဟိ အရွေ့ ဒေတာ လိုအပ်သည်။ အတွက် ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်းလုပ်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ဓာတ်ခွဲခန်း နှင့် လေယာဉ်မှူး အပင် လေ့လာမှုများ။ တန်ဖိုးများ ပါလိမ့်မယ်။ လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ နှုန်း ၏ တုံ့ပြန်မှု ကျော် a အပိုင်းအခြား ၏ လည်ပတ်ခြင်း။ အခြေအနေများ- ဖိအား၊ အပူချိန်၊ စီးဆင်း နှုန်း၊ နှင့် ဓာတ်ကူပစ္စည်း အာရုံစူးစိုက်မှု။ ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ စမ်းသပ်ဓာတ်ပေါင်းဖိုများနှင့် စကေး-up ကို Rase (1977) က ဆွေးနွေးထားသည်။
2. စာပေမှ သော်လည်းကောင်း ခန့်မှန်းချက် သို့မဟုတ် လိုအပ်ပါက ဓာတ်ခွဲခန်း တိုင်းတာမှုဖြင့် ဒီဇိုင်းအတွက် လိုအပ်သော ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်မှု အချက်အလက်များကို စုဆောင်းပါ။
3. မြင်သာထင်သာရှိသော နှုန်းထိန်းချုပ်မှု ယန္တရား- အရွေ့၊ ဒြပ်ထု သို့မဟုတ် အပူလွှဲပြောင်းမှုအား ခွဲခြားသတ်မှတ်ပါ။
   အလားတူတုံ့ပြန်မှုအတွေ့အကြုံပေါ်မူတည်၍
   သင့်လျော်သောဓာတ်ပေါင်းဖိုအမျိုးအစားကိုရွေးချယ်ပါ သို့မဟုတ် ဓာတ်ခွဲခန်းနှင့် စမ်းသပ်စက်ရုံအလုပ်မှ လုပ်ဆောင်ပါ။
4. နှင့် အထွက်နှုန်းကို ပေးစွမ်းရန် ဓာတ်ပေါင်းဖိုအခြေအနေများ၏ ကနဦးရွေးချယ်မှုကို ပြုလုပ်ပါ ။
5. အရွယ်အစား အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို နှင့် ခန့်မှန်းချက် ၎င်း၏ စွမ်းဆောင်ရည်။
   ဒီဇိုင်းဆိုင်ရာ ဆက်ဆံရေးများ၏ တိကျသော ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု အဖြေများသည် ဖြစ်နိုင်ချေ မရှိသလောက်နည်းပါးပါသည်။ စံပြဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၏ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအပေါ် အခြေခံ၍ တစ်ပိုင်း အင်ပါယာနည်းများကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုရမည်ဖြစ်ပါသည်။
6. ရွေးပါ။ သင့်လျော်သည်။ ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး။
   ဓာတ်ပေါင်းဖိုအတွက် ပဏာမစက်မှုဒီဇိုင်းကို ပြုလုပ်ပါ- သဘော်ဒီဇိုင်း၊ အပူလွှဲပြောင်းမျက်နှာပြင်များ၊ အတွင်းပိုင်းနှင့် အထွေထွေအစီအစဉ်။
7. အဆိုပြုထားသော ဒီဇိုင်း၊ အရင်းအနှီးနှင့် လည်ပတ်မှုတို့ကို ကုန်ကျစရိတ် သက်သာစေပြီး ဒီဇိုင်းကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင် လိုအပ်သလို အဆင့် ၄ မှ ၆ အထိ ထပ်လုပ်ပါ။

ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို အခြေအနေများ၊ အထူးသဖြင့် အဆိုပါ

ပြောင်းလဲခြင်း၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရွေးချယ်ခဲ့သည်။ နှင့် ဒီဇိုင်းကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် ပြုလုပ်ထားပြီး၊ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း၏ အပြန်အလှန် အကျိုးသက်ရောက်မှုသည် အခြားသော လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် လုပ်ဆောင်မှုများကို လျစ်လျူမရှုသင့်ပေ။ ကုန်ကြမ်းအဖြစ် ပြောင်းလဲခြင်း အဆင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုသည် ဓာတ်မတည့်သောပစ္စည်းများကို ခွဲထုတ်ပြီး ပြန်လည်အသုံးပြုရန် လိုအပ်သည့် မည်သည့်စက်ပစ္စည်း၏ အရွယ်အစားနှင့် ကုန်ကျစရိတ်ကိုမဆို ဆုံးဖြတ်မည်ဖြစ်သည်။ ဤအခြေအနေမျိုးတွင် ဓာတ်ပေါင်းဖိုနှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများကို ယူနစ်တစ်ခုအဖြစ် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် ပြုလုပ်ရပါမည်။

10.14. အကိုးအကားများ

အဘူနာဂါ၊ ခ (၂၀၀၂)၊ *Slury စနစ်များ လက်စွဲစာအုပ်* (McGraw- Hill)။

ပယင်း၊ ဂ။ အမ် (၁၉၅၂)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်*။ ၄၈ (မတ်) ၁၅၀။ အကဲဖြတ်ခြင်း။ အဆိုပါ စွမ်းဆောင်ရည် centrifuges များ ။

ပယင်း၊ ဂ။ အမ် (၁၉၇၁)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု* ၇၈ (ဖေဖော်ဝါရီ ၁၅) ၅၅။ Centrifuge ရွေးချယ်မှု။

အောင်သန်း၊ R ဇ (၁၉၉၉)၊ *ဗဟိုချက် ကွန်ပရက်ဆာများ တစ် ဗျူဟာ အတွက် လေခွင်းအား ဒီဇိုင်း နှင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း* (American Society of Mechanical Engineers)။

အောင်သန်း၊ R ဇ (၂၀၀၃)၊ *Axial-Flow ကွန်ပရက်ဆာများ တစ် ဗျူဟာ အတွက် လေခွင်းအား ဒီဇိုင်း နှင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း* (American Society of Mechanical Engineers)။

ဘောဘီ၊ ည။ R (၁၉၉၁)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်*။ ၈၇ (၆) ၃၂။ မလူပ်မယှက် အရောအနှောများ မွှေပေးပါ။ တက် အသစ် အသုံးပြုသည်။

Begg၊ GAJ (1966) *Chem & Process Eng* ။ 47 , 153. ဓာတုစက်မှုလုပ်ငန်းတွင် ဓာတ်ငွေ့ချုံ့ခြင်း။

Bennett, JG (1936) *J Inst Fuel* 10 , 22. ကွဲနေသော ကျောက်မီးသွေး။

Billet, R. (1989) *အင်္ဂေပျံခြင်းနည်းပညာ- အခြေခံမူများ၊ အသုံးချမှုများ၊ စီးပွားရေးပညာ* (Wiley)။ Bloch၊ ဇ ပီ၊ ထွန်းဝင်း၊ ည။ A.၊ Danowsky၊ F အမ်၊ ဂျိမ်း၊ R. ဆဲဆိုခြင်း၊ ည။ ဂ။ နှင့် Weightman၊

အမ် c (၁၉၈၂)၊ *ကွန်ပရက်ဆာ နှင့် ခွဲထွင်သူများ- ရွေးချယ်မှု နှင့် အသုံးချမှု အတွက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်း* (Dekker)။

BMHB (၁၉၉၂)၊ *အကြမ်း ကုတ် ၏ အလေ့အကျင့် အဘို့ ဒီဇိုင်း ၏ မြွေပွေး၊ ပုံးများ၊ ဗုံးခိုကျင်းများ နှင့် Silos* ၊ 3rd ed (British Standards Institute)။

Bradley, D. (1960) Institute of Minerals and Metals, International Congress, London, April, Paper 7, Group 2. ဆိုင်ကလုန်း ထူပြောသော ဒီဇိုင်းနှင့် စွမ်းဆောင်ရည်။

ရွှေမန်း၊ ဃ။ (၁၉၆၅)၊ *Chem & လုပ်ငန်းစဉ် Eng* ၅၉၅။ အလယ်အလတ်မြန်နှုန်း centrifuges များ။ ဘွန်ကလာ၊ ဒဗလျူ။ ည။ (၁၉၈၈)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* ၉၅ (မတ် ၁၄) ၁၃၃။ သန့်စင်ခြင်း- လုပ်နေတယ်။ အဲဒါ သံ လို က် တွေနဲ့။

အညို၊ R ဌ။ (၁၉၉၀)၊ *ကွန်ပရက်ဆာများ အရွယ်အစား နှင့် ရွေးချယ်မှု* (ပင်လယ်ကွေ့)။
Cheremisnoff, NP (1998) *Liquid Filtration,* 2nd ed. (Butterworth-Heinemann)။

Cheryan, M. (1986) *Ultrafiltration Handbook* (Techonomonic)။

ကိုးလ်၊ ည။ (၁၉၈၄)၊ *Chem Engr၊ လန်ဒန်၊* မရှိ ၄၀၄ (ဇွန်) ၂၀။ တစ် လမ်းညွှန် ရန် အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု အင်္ဂေပျံသောအပင်။

Colijn၊ ဇ (၁၉၈၅)၊ *စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ Conveyors များ အတွက် အစုလိုက် အစိုင်အခဲများ* (elevier)။
Constantinescu, S. (1984) *Chem Eng, NY,* 91 (ဖေဖော်ဝါရီ 20) 97. အရွယ်အစား ဓာတ်ငွေ့ ဆိုင်ကလုန်းများ။ Crittenden, B. and Thomas, WJ (1995) *စုပ်ယူမှုဒီဇိုင်းနှင့် နှညး်ပညာ* (Butterworth-
Heinemann)။

Dahlstrom၊ ဃ။ တစ် နှင့် ကော်နဲလ်၊ ဂ။ F (၁၉၇၁)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* ၇၈ (ဖေဖော်ဝါရီ ၁၅) ၆၃။ ထူခြင်းနှင့်ရှင်းလင်းခြင်း။

နေ့၊ RW၊ ဂရစ်ချာ၊ ဆ N. နှင့် ဘီယာ၊ T. ဇ (၁၉၉၇)၊ Hydrocyclone ခွဲခွာခြင်း၊ ၌ *လက်စွဲစာအုပ် ခွဲခွာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များ အတွက် ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ*၊ ၃ ed၊ P တစ် Schweitzer (ed.) (McGraw- Hill)။

ဒစ်ကင်ဆန်၊ T. ဂ။ (၁၉၉၇)၊ *စစ်ထုတ်မှုများ နှင့် စီစစ်ခြင်း။။ လက်စွဲစာအုပ်* (elevier)။
Dimolon၊ ဒဗလျူ။ (၁၉၇၈)၊ *ဟိုက် Proc* ၅၇ (မေ) ၂၂။ ဘာလဲ လုပ်ငန်းစဉ် အင်ဂျင်နီယာများ လိုပါတယ်။ ရန် သိသည်။ ကွန်ပရက်ဆာ များအကြောင်း ။

Fisher၊ R (၁၉၆၅)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* 72 (စက်တင်ဘာ ၁၃) ၁၇၉။ ရင်တုန်သည်။ အင်္ဂေပျံခြင်း၊ အပိုင်း 2, ပစ္စည်းကိရိယာများနှင့်စီးပွားရေး။

Fossett, H. and Prosser, LE (1949) *Proc Inst Mech Eng* . 160 , 224. ကန်အတွင်းရှိ အရည်များကို ရောစပ်ရန်အတွက် အခမဲ့ဂျက်လေယာဉ်များ အသုံးချခြင်း။
ဂရက်၊ P N (၁၉၉၇)၊ *စုပ်သည်။။ အသုံးချမှု စားပွဲခုံ စာအုပ်* (အလုပ်သင် ခန်းမ)။
Grunda, A. (1981) *Chem Eng, NY,* 74 (မေလ 4) 81. အရည်-အင်္ဂေ့ခွဲထုတ်ခြင်းများကို အရွယ်အစားလုပ်နည်း။ ဟားဘီ၊ N. Edwards၊ အမ် အက်ဖ်၊ နှင့် နီညို၊ တစ် ဒဗလျူ။ (eds.)

(၁၉၉၇)၊ *ရောစပ်ခြင်း။ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် စက်မှုလုပ်ငန်း*၊ 2nd ed (Butterworths)။
ဟေးဝုဒ်၊ N (၁၉၉၁)၊ *ဟီ သိုလျှောင်မှု နှင့် ပို့ဆောင်ခြင်း။ ၏ စွတ် Granular အစိုင်အခဲများ ၌ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒလုပ်ငန်း* (Royal Society of Chemistry)။
Hicks၊ R ဒဗလျူး။ (၁၉၇၆)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု၊* ၈၃ (ဇူလိုင် ၁၉) ၁၄၁။ ဘယ်လိုလဲ ရန် ရွေးချယ်ပါ။ တာဘိုင် လှုံ့ဆော်သူများ ဓာတ်ငွေ့ကို အရည်အဖြစ်သို့ ခွဲထုတ်ရန်။
Hiorns၊ F ည။ (၁၉၇၀)၊ *Brit Chem Eng* ၁၅ ၊ ၁၅၆၅။ တိုးတက်လာသည် ၌ ပေါင်းစပ်ခြင်း။
Hooper, WB (1975) *Chem Eng, NY,* 82 (ဩဂုတ် 4) 103။ အပင်သုံး ပစ္စည်းများတွင် စီးဆင်းမှုပုံစံများကို ခန့်မှန်းခြင်း။
Hooper၊ ဒဗလျူး။ ခ (၁၉၉၇)၊ ပန်းထုတ်ခြင်း၊ ၌ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ ခွဲခွာခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ အတွက် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ*၊ 3rd ed., PA Schweitzer (ed.) (McGraw-Hill)။
အိုင်စီအမ်။ (၁၉၉၂)၊ *ဖုန်မှုန့် နှင့် မီးခိုးငွေ့ ထိန်းချုပ်မှု- တစ် အသုံးပြုသူ လမ်းညွှန်*၊ 2nd ed (အဖွဲ့အစည်း ၏ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ၊ လန်ဒန်)။
ယာကုပ်၊ K နှင့် Dhodapkar၊ ဂ။ (၁၉၉၇)၊ ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲ ခွဲခွာခြင်း၊ ၌ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများအတွက် ခွဲထွက်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များ*၊ 3rd ed၊ PA Schweitzer (ed.) (McGraw-Hill)။
ဂျနီကီ၊ တစ် ဒဗလျူ (၁၉၆၇)၊ *အမှုန့် နည်းပညာ*၊ ၁ ၊ ၂၃၇။ ပမာဏ ဒီဇိုင်း ၏ အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း ၌ ပုံးများ။

ဂျနီကီ၊ တစ် ဒဗလျူ။ နှင့် ဂျွန်ဆင်၊ ည။ R (၁၉၇၀)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်* ။ ၆၆ (ဇွန်လ) ၃၁။ အစိုင်အခဲများ စီးဆင်း ၌ ပုံးများ ရွှေ့လျားကုတင်များ။

ဂျုံးစ်၊ တစ် ဆ (၂၀၀၂)၊ *အရည်ကြည် လုပ်ငန်းစဉ် စနစ်များ* (Butterworth- Heinemann)။

Jones, RL (1985) *Chem Engr, London,* No. 419 (November) 41. အမှုန့်နှင့် ငါးပိအတွက် ရောစပ်သည့်ကိရိယာ။

ကာရာဆစ်၊ ငါ။ ည။ (ed.) (၂၀၀၁)၊ *စုပ်သည်။ လက်စွဲစာအုပ်* ၊ ၃ ed (McGraw- Hill)။

Koch, WH and Licht, W. (1977) *Chem Eng, NY,* 84 (နိုဝင်ဘာ 7) 80. ဒီဇိုင်းချဉ်းကပ်မှုအသစ် မြှင့်တင်ပေးသည်။ ဆိုင်ကလုန်း လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။

Kraus, MN (1979) *Chem Eng, NY,* 86 (ဧပြီ ၉) 94. စက်မှုဖုန်မှုန့်များကို ခွဲထုတ်ခြင်းနှင့် စုဆောင်းခြင်း။ (ဧပြီ 23) 133. Baghouses- စက်မှုဖုန်မှုန့် စုဆောင်းသူများကို ရွေးချယ်ခြင်း၊ သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် စမ်းသပ်ခြင်း

Larson၊ အမ် တစ် (၁၉၇၈)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* ၈၅ (ဖေဖော်ဝါရီ ၁၃) ၉၀။ လမ်းညွှန်ချက်များ အတွက် ရွေးချယ်ခြင်း။ crystallizers ။ လဗန်ချီ၊ တစ် ဂ.၊ Keith၊ F ဒဗလျူ၊ နှင့် မချမ်းဘော၊ ည။ ဒဗလျူ။ (၁၉၆၄)၊ ဗဟိုချက် ခွဲခွာခြင်း၊ ၌ *Kirk-*

အခြား စွယ်စုံကျမ်း ၏ ဓာတု နည်းပညာ ၊ 2nd ed (ကြားသိစိတ်)။

Lee, J. and Brodkey, RS (1964) *AIChEJI,* 10 , 187. လျှိုင်းလေထန်သော ရွှေ့လျားမှုနှင့် ပိုက်တစ်ခုထဲတွင် ရောနှောခြင်း။ Leung၊ WW-F။ (1998) *စက်မှု Centrifuge နည်းပညာ* (McGraw-Hill) ။

Linley, J. (1984) *Chem Engr, London,* No. 409 (December) 28. *Centrifuges, Part 1: Guide-Selection တွင်လိုင်းများ* ။

Lowrison၊ GC (၁၉၇၄)၊ *နှိပ်စက်ခြင်း။ နှင့် ကြိတ်* (Butterworths)။

Mais၊ LG (၁၉၇၁)၊ *Chem Eng၊ နယူးယောက်၊* ၇၈ (ဖေဖော်ဝါရီ ၁၅) ၄၉။ ဇကာ မီဒီယာ။

မာရှယ်၊ P (၁၉၈၅)၊ *Chem Engr၊ လန်ဒန်၊* မရှိ ၄၁၈ (အောက်တိုဘာ) ၅၂။

အပြုသဘောဆောင်သည်။ အကျဉ်းချုံး စစ်တမ်းကို ရွှေ့ပြောင်းပေးသည် ။

Marshall, VC (1974) *Comminution* (IChemE, London)။ သခင်၊ K

(၁၉၉၁)၊ *မှုတ် အခြောက်ခံခြင်း။ လက်စွဲစာအုပ်* ၊ 5th ed

လောင်းမန်းများ (Longmans)။

မဿဲ၊ ဂ။ ဒဗလျူ။ (၁၉၇၁)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* 78 (ဖေဖော်ဝါရီ ၁၅) ၉၉။ စိစစ်တယ်။

မက်ဂရီဂေါ၊ ဒဗလျူ။ ဂ။ (ed.) (၁၉၈၆)၊ *အမြှေးပါး ခွဲခွာခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ၌ ဇီဝနည်းပညာ* (ဒက်ကာ)။ Meade, A. (1921) *Modern Gasworks Practice* , 2nd ed. (Benn Bros.)။

Mersham, A. (1984) *Int Chem Eng* ၊ ၂၄ (3) 401. ပုံဆောင်ခဲများ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် စကေး-တက်။

Mersham, A. (1988) *Chem Eng & Proc* . 23 (4) 213. ပုံဆောင်ခဲများ၏ ဒီဇိုင်း။

Mersmann၊ တစ် (ed.) (၂၀၀၁)၊ *အရည်ကြည် နည်းပညာ လက်စွဲစာအုပ်* (မာဆယ် ဒက်ကာ)။

Mills, D. (2003) *Pneumatic Conveying Design Guide* , 2nd ed. (Butterworth-Heinemann)။

ဆန်စက်များ၊ ဃ.၊ ဂျုံးစ်၊ အမ် ဂျီ၊ နှင့် Agarwal၊ v. K (၂၀၀၄)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ Pneumatic ပို့ဆောင်ခြင်း။*

(မာဆယ် ဒက်ကာ)။

Mizrahi, J. and Barnea, E. (1973) *Process Engineering* (ဇန္နဝါရီ) 60.

ကျစ်ကျစ်လျစ်လျစ်သောအခြေချသူသည် အရည်-အရည်များ ကွဲထွက်သွားခြင်းကို
ထိရောက်စွာ ခွဲထုတ်ပေးသည်။

Moir၊ ဃ။ N (၁၉၈၅)၊ *Chem Engr၊ လန်ဒန်၊* မရှိ ၄၁၀ (ဇန်နဝါရီ) ၂၀။ ရွေးချယ်မှု နှင့်
အသုံးပြု hydrocyclones ၏

မောရစ်၊ ခ ဆ (၁၉၆၆)၊ *Brit Chem Eng* ၁၁ ၊ ၃၄၇၊ ၈၄၆။ လျှောက်လွှာ နှင့် ရွေးချယ်မှု ၏
centrifuges များ။ Mullin၊ JW (2001) *Crystallization* , 4th ed. (Butterworths)။

Mutzenburg၊ တစ် ခ (၁၉၆၅)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* ၇၂ (စက်တင်ဘာ ၁၃) ၁၇၅။ ရင်တုန်သည်။
အငွေ့ပျံခြင်း၊ အပိုင်း ၁၊ ပါးလွှာသော ရုပ်ရှင်နည်းပညာ။

Oldshue၊ ည။ Y.၊ Hirshland၊ ဇ အီး၊ နှင့် ဂရက်တန်၊ တစ် T. (၁၉၅၆)၊ *Chem Eng ပရော်ဂ်*။ ၅၂
(နိုဝင်ဘာ)
၄၈၁။ Side-Intering Mixers များ။

အော်ရ၊ ဂ။ (ed.) (၁၉၇၇)၊ *စစ်ထုတ်ခြင်း- အခြေခံမူများ နှင့် အလေ့အကျင့်*၊ ၂ vols (ဒက်ကာ)။
ပိပိရိရိ၊ K (၂၀၀၂)၊ *Electrostatic မိုးရွာသွန်းမှု* (အဖွဲ့အစည်း ၏ လျှပ်စစ် အင်ဂျင်နီယာများ)။
ပိပိရိရိ၊ N (၁၉၆၅)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* 72 (စက်တင်ဘာ ၁၃) ၁၇၉။ ရင်တုန်သည်။
အငွေ့ပျံခြင်း၊ အပိုင်း 2, ပစ္စည်းကိရိယာများနှင့်စီးပွားရေး။

Parker၊ NH (1963a) *Chem Eng၊ NY၊* 70 ဇွန်လ (၂၄) ရက် 115.

လေမှုတ်စက်ရွေးချယ်ရာတွင် အထောက်အကူဖြစ်စေသည်။ ပိပိရိရိ၊ N ဇ (၁၉၆၃ခ)
Chem Eng၊ စက္ခု။ ၇၀ (ဇူလိုင် ၂၂) ၁၃၅။ ဘယ်လိုလဲ ရန် သတ်မှတ်ပါ။ အငွေ့ပျံများ။

Parmley၊ RO (2000) *Illustrated Source Book of Mechanical Components* (McGraw-Hill)။

Penny, N R. (၁၉၇၀)၊ *Chem Eng၊ NY၊* 77 (ဇွန် 1) 171. လမ်းညွှန် ဒုက္ခ အခမဲ့ရောစပ်ခြင်း။

ပယ်ရီ၊ R ဇ.၊ အစိမ်းရောင်၊ ဃ။ ဒဗလျူ။ နှင့် မာလိုနီ၊ ည။ အို (eds.) (၁၉၉၇)၊ *ပယ်ရီရဲ့ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများလက်စွဲစာအုပ်* ၊ 7th ed. (McGraw-Hill)။

အထမ်းသမား၊ ဇ အက်ဖ်၊ ရေဘေး၊ ည။ အီး၊ နှင့် Rennie၊ F ဒဗလျူ။ (၁၉၇၁)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု၊* ၇၈ (ဖေဖော်ဝါရီ ၁၅) ၃၉။
ဇကာ ရွေးချယ်မှု။

Porter, MC (1997) Membrane Filtration, in *Handbook of Separation Processes for Chem-ical Engineers* , 3rd ed., PA Schweitzer (ed.) (McGraw-Hill)။

ပါဝါ၊ R ခ (၁၉၆၄)၊ *ဟိုက် Proc* ၄၃ (မတ်) ၁၃၈။ ရေနွေးငွေ့ ဂျက် လေ ထုတ်လွှတ်မှုများ။
Prabhudesai၊ R K (၁၉၉၇)၊ Leaching၊ ၌ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ ခွဲခွာခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ အတွက် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ* ၊ 3rd ed., PA Schweitzer (ed.) (McGraw-Hill)။

ပရာရှာ၊ ဂ။ ဌ။ (၁၉၈၇)၊ *နိပ်စက်ခြင်း။ နှင့် ကြိတ် လုပ်ငန်းစဉ် လက်စွဲစာအုပ်* (Wiley)။
ပရိုက်စ် ဘေလီ၊ ဃ။ နှင့် ဒေးဗီးစ်၊ ဆ တစ် (၁၉၇၃)၊ *ဓာတု ဆောင်ရွက်နေခြင်း၊* ၁၉ (မေ) ၃၃။
ထိုးပြီး mesh mist eliminator ၏ လုပ်ငန်းစဉ်က⍰⍰ အသုံးချခြင်း။

အဝယ်၊ ဃ။ ခ (၁၉၇၁)၊ *ဓာတု ဆောင်ရွက်နေခြင်း၊* ၁၇ (ဇန်နဝါရီလ) ၃၁၊ (ဖေဖော်ဝါရီ) ၅၅ (၌ နှစ်ခု အစိတ်အပိုင်းများ)။
ရွေးချယ်ခြင်း။ အဆိုပါ အသက်သာဆုံး ဇကာ အလယ်အလတ်။
ဝယ်ယူမှုများ၊ DB နှင့် Sutherland၊ K. (2001) *Filter Media လက်စွဲစာအုပ်* ၊ 2nd ed. (elevier)။

Rase၊ HF (1977) *စက်ရုံများအတွက် ဓာတုဓာတ်ပေါင်းဖိုဒီဇိုင်း* ၊ 2 vols (Wiley)။

ဖြန်း၊ ဇ F (၁၉၉၀)၊ *ပုံသေအိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း နှင့် ရောဂါရှာဖွေရေး* (Butterworth)။
Redmon၊ အို ဂ။ (၁၉၆၃)၊ *Chem Eng ပရောဂ်*။ ၅၉ (စက်တင်ဘာ)၊ ၈၇။ ကျည်တောင့် အမျိုးအစား coalescers။ ခရိတ်၊ R ဒဗလျူ။ (၁၉၇၉)၊ ရောစပ်ခြင်း။ နှင့် ဆုပ်နယ်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ ၌ *အစိုင်အခဲများ ခွဲခွာခြင်း။ နှင့် ရောစပ်ခြင်း* ၊
အမ် v. Bhatia နှင့် P c Cheremisinoff (eds.) (နည်းပညာ)။
Reisner၊ ဒဗလျူ။ (၁၉၇၁)၊ *ဘူးများ နှင့် ဗုံးခိုကျင်းများ အတွက် ကိုင်တွယ်ခြင်း။ အစုလိုက် ပစ္စည်းများ* (ဘာသာပြန်။ နည်းပညာ။ စာစောင်များ)။ ရစ်ချတ်ဆန်၊ ည။ အက်ဖ်၊ Coulson၊ ည။ အမ်၊ Backhurst၊ ဂျေ၊ Harker၊ ည။ ဇ (၁၉၉၉)၊ *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ* ၊
အတွဲ ၁ (Butterworth- Heinemann)။
ရစ်ချတ်ဆန်၊ ည။ အက်ဖ်၊ Harker၊ ည။ ဇ.၊ Backhurst၊ ည။ (၂၀၀၂)၊ *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ* ၊
အတွဲ 2 (Butterworth-Heinemann)။

ရောဘတ်၊ c ဂျေ၊ ဓားစာခံ၊ ပီ၊ Bowersox၊ ည။ ပီ၊ ဝေါတန်၊ တစ် K.၊ နှင့် ထာ၊ အမ် (၁၉၇၁)၊ *Chem Eng, NY,* 78 (ဖေဖော်ဝါရီ 15) 89. အစိုင်အခဲ/အစိုင်အခဲ ခွဲခြားမှု။

Rosenzweig, MD (၁၉၇၇) *Chem Eng၊ NY၊* ၈၄ မေ (၉) ၉၅။ မလူပ်မယှက် ရောနှောပါ။
လုပ်ငန်းစဉ်အသစ်များသို့ ရွှေ့ပါ။

ရူးဆာ၊ I.၊ မီချာ၊ K.၊ နှင့် ကင်လ၊ တစ် (၁၉၈၅)၊ *လျှပ်စစ်ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ* ၊ ၂ vols (Butterworth)။
Rushton၊ JH၊ Costich၊ EW နှင့် Everett၊ HJ (1950) *Chem Eng Prog* ။ 46 , 467။ ရောစပ် impellers ၏ ပါဝါလက္ခဏာများ။

ရိုင်၊ ဃ။ ဌ။ နှင့် ကြိုးခွေ၊ ဃ။ ဌ။ (၁၉၈၆)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် လေဟာနယ် စနစ် ဒီဇိုင်း နှင့် လည်ပတ်မှု*

(McGraw- Hill)။
Ryon၊ AD၊ Daley၊ FL နှင့် Lowrie၊ RS (1959) *Chem Eng Prog* ။ 55 (အောက်တိုဘာ) 70. စကေး-၊
mixer-အခြေချသူများ၏တက်။
ဆာဂျန့်၊ ဆ ဃ။ (၁၉၇၁)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* ၇၈ (ဖေဖော်ဝါရီ ၁၅) ၁၁။ ဓာတ်ငွေ့/အစိုင်အခဲ
ခွဲထွက်ခြင်း။
ရှိနိုက်ဒါ၊ ဆ ဂျီ၊ Horzella၊ T. I.၊ စပီဂျယ်၊ P ဂျေ။ နှင့် ကူပါ၊ P ည။ (၁၉၇၅)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* ၈၂
(မေ ၂၆) ၉၄။ ရွေးချယ်ခြင်း။ နှင့် သတ်မှတ်ခြင်း။ electrostatic မိုးရေခဲစက်များ။
Schroeder, T. (1998) *Chem Eng, NY,* 105 (စက်တင်ဘာ) 82. မှန်ကန်သော centrifuge
ကိုရွေးချယ်ခြင်း။ Schweitzer, PA (ed.) (1997) *ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများအတွက်*
ခွဲထွက်ခြင်းနည်းပညာလက်စွဲစာအုပ်၊
3rd ed (McGraw- Hill)။
ဇော်ဇော်၊ K (၁၉၉၁)၊ *လျှပ်စစ်ဓာတု တုံ့ပြန်ခြင်း။ အင်ဂျင်နီယာ* (ပညာရပ် စာနယ်ဇင်း)။
Scott, KS and Hughes, R. (1995) *Industrial Membrane Separation Processes* (Kluwer)။
Signales, B. (1975) *Chem Eng, NY,* 82 (ဇွန် 23) 141. ဒရမ်များကို ပုံဖော်နည်း။
Smith, N. (1945) *ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့် အသုံးချခြင်း* (ဗြိတိသျှ
ဓာတ်ငွေ့ကောင်စီ)။ Sohnel, O. and Garside, J. (1992) *မိုးရွာသွန်းမှု* (Butterworth-
Heinemann)။

လှေခါးထစ်၊ ဂ။ ည။ (၁၉၄၉)၊ *အင်ဂျင်နီယာ*၊ ၁၆၈ ၊ ၄၀၉။ ဖိအား တစ်စက် ၌ ဆိုင်ကလုန်း ခြားနားမှုများ။
Stairmand, CJ (1951) *Trans Inst Chem Eng* ။ 29 , 356. ဆိုင်ကလုန်းခွဲထွက်ကိရိယာများ၏
ဒီဇိုင်းနှင့် စွမ်းဆောင်ရည် ။
Strauss၊ N (၁၉၇၅)၊ *စက်မှု ဓာတ်ငွေ့ သန့်ရှင်းရေး* (မံ)။
Sutherland, KS (1970) *Chemical Processing,* ၁၆ (မေ) 10. centrifuge ကို သတ်မှတ်နည်း။
Suziki, M. (1990) *Adsorption Engineering* (Elsevier)။
Svarovsky, L. (ed.) (2001) *Solid-Liquid Separation* , 4th ed. (Butterworth-Heinemann)။
Svarovsky, L. and Thew, MT (1992) *Hydrocyclones: ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းနှင့် အသုံးချမှုများ*
(Kluwer)။ Tatterson၊ GB (1991) *Fluid Mixing and Gas Dispersion in Agitated Tanks*
(McGraw-Hill)။ ပက်၊ ဆ ခ (၁၉၉၃)၊ *အတိုင်းအတာ နှင့် ဒီဇိုင်း ၏ စက်မှု ရောစပ်ခြင်း။*
လုပ်ငန်းစဉ်များ (McGraw- Hill)။
Trowbridge၊ ME အိုကေတယ်နော်။ (၁၉၆၂)၊ *Chem Engr၊ လန်ဒန်၊* အမှတ် 162 (ဩဂုတ်)
73. ခဲ့ထွင်မှု ပြဿနာများ ၏ centrifugal ခွဲခွာခြင်း ပစ္စည်းကိရိယာ။
အာ့၊ ဒဗလျူ။ ဒဗလျူ။ နှင့် မီးခိုးရောင်၊ ည။ ခ (eds.) (၁၉၆၇)၊ *ရောစပ်ခြင်း၊ သီအိုရီ နှင့်*
အလေ့အကျင့်၊ ၂ vols (ပညာရပ် စာနယ်ဇင်း)။ Wakeman၊ R. နှင့် တာလီတန်၊ ၎။ (၁၉၉၈)
Filtration Equipment ရွေးချယ်ရေး၊ မော်ဒယ်နှင့် လုပ်ငန်းစဉ်
သရုပ်သကန် (elevier)။
Walas၊ SM (1990) *ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ပစ္စည်း- ရွေးချယ်မှုနှင့် ဒီဇိုင်း* (Butterworth)။
ရပ်ကွက်၊ တစ် ၎။ ရပ်ရှတန်၊ A.၊ နှင့် Holdrich၊ R ဆ (၂၀၀၀)၊ *အစိုင်အခဲ-အရည် စီစစ်ခြင်း။*
နှင့် Sepa-
ရိက္ခာ နည်းပညာ ၊ 2nd ed (Wiley— VCH)။
ရေလုပ်သား၊ ၌။ ၌ (၁၉၆၅)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်* ။ ၆၁ (အောက်တိုဘာ) ၅၁။ လျှပ်စစ် coalescers။
Wilkinson, WL and Edwards, MF (1972) *Chem Engr, London,* အမှတ် 264 (August) 310;
မရှိ ၂၆၅ (စက်တင်ဘာ) ၃၂၈ (၌ နှစ်ခု အစိတ်အပိုင်းများ)။ အပူ လွှဲပြောင်း ၌
တုန်လှုပ်သွားသည်။ ရေယာဉ်များ။
Williams-gardner၊ တစ် (၁၉၆၅)၊ *Chem & လုပ်ငန်းစဉ် Eng* ၄၆ ၊ ၆၀၉။ ရွေးချယ်မှု ၏ စက်မှု
အခြောက်ခံစက်များ Yang၊ WC (ed.) (1999) *Fluidisation၊ Solids ကိုင်တွယ်ခြင်းနှင့်*
စီမံဆောင်ရွက်ခြင်း— စက်မှုအသုံးချမှု-
ကိစ္စတွေ (ဝီလျံ အင်ဒရူး ထုတ်ဝေခြင်း/Noyes)။
ဇန်ကာ၊ တစ် (၁၉၇၇)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု၊* ၈၄ (မေ ၉) ၁၂၂။ Hydrocyclones-
အတိုင်းအတာများ နှင့် စွမ်းဆောင်ရည်။
Zenz၊ F တစ် (၂၀၀၁)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု၊* ၁၀၈ (ဇန်နဝါရီလ) ၆၀။ ဆိုင်ကလုန်း ဒီဇိုင်း
အကြံပေးချက်များ ဇူဂီ၊ ဇ ဃ.၊ ခိုကာ၊ Z ဇ.၊ နှင့် ရှာနာ၊ R ဇ (၂၀၀၃)၊ *အင်ဒ Eng Chem သုတ၊*
၄၂ (အောက်တိုဘာ
၁၅)၊ ၂၀၀၃။ ရောစပ်ခြင်း။ ၌ ပိုက်လိုင်းများ အတူ ဖွတ် နှင့် ဆန့်ကျင်သည်။ အင်္ဂျီ

ကျမ်းကိုးစာရင်း

စာအုပ်များ on ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း (မဟုတ်ဘူး ကိုးကား ၌ စာသား)။
Aris, R. (2001) *မူလတန်း ဓာတုဓာတ်ပေါင်းဖို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း* (Dover Publications)။ Carberry, JJ (1976) *ဓာတုနှင့် ဓာတ်ပြုဓာတ်ပေါင်းဖိုအင်ဂျင်နီယာ* (McGraw-Hill)။ Chen, NH (1983) *Process Reactor Design* (Allyn and Bacon)။
Doraiswamy၊ ဌ။ K နှင့် ရှာမာ၊ အမ် အမ (၁၉၈၃)၊ *ကွဲပြားသော တုံ့ပြန်မှုများ- ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း၊ ဥပမာ နှင့် ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း* (Wiley)
အတွဲ 1- ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲနှင့် အစိုင်အခဲ-
အစိုင်အခဲ တုံ့ပြန်မှုများ အတွဲ 2- အရည်-အရည်-
အစိုင်အခဲ တုံ့ပြန်မှုများ။
Fogler၊ ဇ ဎ။ (၁၉၉၈)၊ *ဓြပ်စင် ၏ ဓာတု ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း* (Pearson ပညာရေး)။
Froment၊ ဆ F နှင့် Bischoff၊ K ခ (၁၉၉၀)၊ *ဓာတု ဓာတ်ပေါင်းဖို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။ နှင့် ဒီဇိုင်း*၊ 2nd ed (Wiley)။
Levenspiel၊ အို (၁၉၉၈)၊ *ဓာတု တုံ့ပြန်ခြင်း။ အင်ဂျင်နီယာ*၊ ၃ ed (Wiley)။
Levenspiel၊ အို (၁၉၇၉)၊ *ဟို ဓာတု ဓာတ်ပေါင်းဖို လက်ဆောင်ပစ္စည်း* (Corvallis: OSU စာအုပ် ဗဟို)။
နောမန်၊ EB (၂၀၀၁)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ဓာတု ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း၊ ပို့ကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ နှင့် အတိုင်းအတာ* (McGraw- Hill)။
နှင်းဆီ၊ LM (၁၉၈၁)၊ *ဓာတုဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ အလေ့အကျင့်* (elevier)။

စမစ်၊ ည။ အမ် (၁၉၇၀)၊ *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ အလွှေ့ဗေဒ* (McGraw-Hill)။

Treybal, RE (1963) *Liquid Extraction* , 2nd ed. (McGraw-Hill)။

Westerterp၊ K R. ဗန်တို ဆွာဂျီ၊ ဒဗလျူ။ P အမ်၊ နှင့် ပိန်စေ၊ တစ် တစ် ဂ။ အမ် (၁၉၈၈)၊ *ဓာတုဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်းနှင့် လည်ပတ်မှု*၊ 2nd ed (Wiley)။

အမေရိကန် စံနှုန်းများ

ASTM E11 (၂၀၀၄)၊ စံ သတ်မှတ်ချက် အတွက် ဝါယာကြိုး အထည် နှင့် ဆန်ခါများ အတွက် စမ်းသပ်ခြင်းရည်ရွယ်ချက်များ (ASTM International)။

နိုင်ငံတကာ စံနှုန်းများ

BS 490: Conveyor နှင့် ဓာတ်လှေကား ခါးပတ်

အပိုင်း ၁:၁၉၇၂ ရော်ဘာ နှင့် ပလပ်စတစ် ခါးပတ် ၏ အထည်အလိပ် ဆောက်လုပ်ရေး အတွက် အထွေထွေ အသုံးပြု.
အပိုင်း ၂:၁၉၇၅ ရော်ဘာ နှင့် ပလတ်စတစ်များ ခါးပတ် ၏ အထည်အလိပ် ဆောက်လုပ်ရေး အတွက် အသုံးပြု on ပုံး ဓာတ်လှေခါး။

10.15. အမည်စာရင်း

		MLT တွင် အတိုင်းအတာများ
A_i	ဧရိယာ ၏ အင်တာဖေစ်	L^2
A_s	မျက်နှာပြင် ဧရိယာ ၏ ဆိုင်ကလုန်း	L^2
A_y	ဧရိယာ အတွက် အင့ flow	L^2
A_1	ဧရိယာ ၏ ဆိုင်ကလုန်း ဝင်ပေါက် ပြွန်	L^2
b	အညွှန်း ၌ ညီမျှခြင်း 10.12	—
c	အညွှန်း ၌ ညီမျှခြင်း 10.12	—
D	Agitator အချင်း	L
D_n	လုန်း အချင်း	L
D_{c_1}	ချင်း ၏ စံ ဆိုင်ကလုန်း	L
D_{c_2}	ချင်း ၏ အဆိုပြုသည်။ ဆိုင်ကလုန်း ဒီဇိုင်း	L
D_T	Tank အချင်း	L
D_y	အနည်းဆုံး သင်္ဘော အချင်း ခြားနား	ခြင်း အတွက်
d	မှုန် အချင်း	L
d_s	အချင်း ၏ အစိုင်အခဲ မှုန် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ ၌ centrifuge	L
d_1	ကိုဆိုလိုသည် ။ အချင်း ၏ မှုန် ကွဲကွာ ဆိုင်ကလုန်း အောက်မှာ စံ အခြေအနေများ	L တွင်

d_2	ကို ဆိုလိုသည်။ အချင်း၏ မှန် ကဲ့သို့ L ဖော်ပြသည်။ ဆိုင်ကလုန်း ဒီဇိုင်း	
d_{50}	အမှုန်အမွှား အချင်း အတွက် ဘယ်ဟာ ဆိုင်ကလုန်း သည် 50% ထိရောက်မှု	L
f_c	ပွတ်တိုက်မှု အချက် အတွက် ဆိုင်ကလုန်း	-

		အတိုင်းအတာများ၌ MLT
f_y	အပိုင်းအစ ၏ အပိုင်း ဧရိယာ သိမ်းပိုက် အငွေ့အား ဖြင့်	—
ϵ_y	အရပ်အမြင့် အထက် အရည် အဆင့်	L
K	အဆက်မပြတ် ၌ ညီမျှခြင်း ၁၀.၁	—
L	Cyclone feed volumetric flow rate	L^3T
$-^1$	ငContinuous phase volumetric စီးဆင်းမှုနှုန်း	L^3T
L_y	ခြားနားမှု အရှည်	LT^{-1}
I	အရှည် ၏ ရေသန့်ဘူး သဘော်	L
N	Agitator မြန်နှုန်း	T^{-1}
P	လှုံ့ဆော်သူ ရုပ် ပါဝါ	ML^2T^{-3}
DP	စွာနယ်ဇင်း ကွဲပြားမှု (ဖိအား drop)	$ML^{-1}T^{-2}$
p	နှိုးဆော်ခါး စေး	L
Q	ထုထည် စီးဆင်း နှုန်း ၏ အရည် မှတဆင့် centrifuge တစ်ခု	L^3T^{-1}
Q_p	Volumetric အရည် စီးဆင်း မှတဆင့် a စုပ်စက်	L^3T^{-1}
Q_1	စံ စီးဆင်း နှုန်း ဆိုင်ကလုန်း L^3T^{-1}	
Q_2	အဆိုပြုထားသည်။ စီးဆင်း နှုန်း ၌ ဆိုင်ကလုန်း	L^3T^{-1}
r	အချင်းဝက် ၏ ရေသန့်ဘူး သဘော်	L
r_e	အချင်းဝက် ၏ ဆိုင်ကလုန်း ထွက်ပေါက် ပို့က်	L
r_t	အချင်းဝက် ၏ စက်ဝိုင်း ရန် ဘယ်ဟာ ဗဟို လိုင်း L ၏ ဆိုင်ကလုန်း ဝင်ပေါက် ပြန် သည့် ကွာသာ	
u_c	အလျင် စဉ်ဆက်မပြတ်အဆင့် decanter LT^{-1}	
သင်္ဃ	ဖြေရှင်းပါ။ (ဂိတ်) အလျင် ၏ decanter တွင် ပြန့်ကျဲသောအဆင့်	LT^{-1}
u_g	Terminal အလျင် ၏ အစိုင်အခဲ မှုန် ဆွဲငင်အားအောက်မှာ နေရတယ်။	LT^{-1}
မင်းရဲ့အ	၌ a ခြားနားချက်	LT^{-1}
သင်ဖြေရှင်း	အလျင်	LT^{-1}
$\hat{u}_y$	ခွဲထုတ်ထားသော အိုးတစ်ခုတွင် အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော အငွေ့အလျင်	LT^{-1}
u_1	အလျင် ၌ ဆိုင်ကလုန်း ဝင်ပေါက် ပြန်	LT^{-1}
u_2	အလျင် ၌ ဆိုင်ကလုန်း ထွက်ပေါက် ပြန်	LT^{-1}
V_y	ဂတ်၊ သို့မဟုတ် အငွေ့ ထုထည် စီးဆင်း L^3T^{-1} နှုန်း	
w	အကျယ် ၏ ကြားခံ ၌ a ရေသန့်ဘူး	L
z_1	အရပ်အမြင့် ရန် အလင်း အရည် ပြည့်လျှံ ထံမှ a ရေသန့်ဘူး	L
z_2	အရပ်အမြင့် ရန် လေးလံ အရည် ပြည့်လျှံ ထံမှ a ရေသန့်ဘူး	L

z_0	အရပ်အမြဲငုံ့ ရန် အဆိုပါ ကြားခံ ၌ a ရေသန့်ဘူး	၎
ω	ခွဲထုတ်ခြင်း။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ a centrifuge	—
h_p	စုပ်သည်။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်	—
m	အရည် viscosity	$ML^{-1}T^{-1}$

		MLT တွင် အတိုင်းအတာများ
m_c	Viscosity ၏ စဉ်ဆက်မပြတ် အဆင့်	$ML^{-1}T^{-1}$
m_1	ဆိုင်ကလုန်း စမ်းသပ် အရည် viscosity	$ML^{-1}T^{-1}$
m_2 အဆိုပြုထားသော ဆိုင်ကလုန်း	ဒီဇိုင်း အတွက်	$ML^{-1}T^{-1}$
	အရည်၏ ပျစ်ဆ	
r	အရည် သိပ်သည်းဆ	ML^{-3}
r_f	ဂတ် သိပ်သည်းဆ	ML^{-3}
r_L	အရည် သိပ်သည်းဆ	ML^{-3}
r_s	သိပ်သည်းဆ ၏ အစိုင်အခဲ	ML^{-3}
r_y	အငွေ့သိပ်သည်းဆ	ML^{-3}
r_1	အလင်း အရည် သိပ်သည်းဆ ၌ a ဖျော်ရည်	ML^{-3}
r_2	လေးလံသည်။ အရည် သိပ်သည်းဆ ၌ a ဖျော်ရည်	ML^{-3}
D r	ကွာခြားချက် ၌ သိပ်သည်းဆ အကြား	ML^{-3}
	အစိုင်အခဲ အရည်	ML
$D r_1$	သိပ်သည်းဆ ကွာခြားချက် အောက်မှာ စံ	^{3} ML
	စံဆိုင်ကလုန်း အခြေအနေများ	
$D r_2$	သိပ်သည်းဆ ကွာခြားချက် ၌	$^{-3}$ L J
	အဆိုပြုသည်။ ဆိုင်ကလုန်း ဒီဇိုင်း	
S	Sigma တန်ဖိုး အတွက် centrifuges၊	
	သတ်မှတ်ထားသည်။ ညီမျှခြင်း 10.1 ဖြင့်	
f	အချက် ၌ ပုံ ၁၀း၄၈	—
c	Parameter ၌ ပုံ 10.47	—

10.16. ပြဿနာများ

10.1. ပုံဆောင်ခဲခဲတစ်ခုမှ ထုတ်ကုန်ကို စင်ထရီဖယ်ကို အသုံးပြု၍ အရက်နှင့် ခွဲထုတ်ရမည်။ ပုံဆောင်ခဲများ၏ အာရုံစူးစိုက်မှုသည် 6.5% နှင့် slurry feed rate ဖြစ်သည်။ ရန် အဆိုပါ centrifuge ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ၅.၀ m^3/h ။ ဟိ သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ အရက် သည် ၉၉၅ kg/m^3 နှင့် အဲဒါ ၏ အဆိုပါ crystals ၁၅၀၀ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃ ။ ဟိ viscosity ၏ အဆိုပါ အရက် သည်
၀.၇ $mN\ m^{-2}\ s$ ။ ဖြတ်တောက်ထားသော ပုံဆောင်ခဲ အရွယ်အစားမှာ 5 ဖြစ်သည်။ m m ။ ရွေးပါ။ a သင့်လျော်သည်။ အမျိုးအစား ၏ centrifuge ရန် အသုံးပြု

အတွက် ဤ တာဝန်။

10.2. ပေါင်းခံကော်လံတစ်ခု၏အောက်ခြေမှ ကတ္တရာစေးအတွင်းရှိ အရည်ပျော်အခဲများကို ဆီထဲတွင် ကတ္တရာစေးပူပူကို မီးငြှိမ်းသတ်ခြင်းဖြင့် ရေကျစေသည်။ ထို့နောက် အစိုင်အခဲများကို ခွဲထုတ်သည်။ အဆိုပါ ဆီ နှင့် မီးရှို့ ဟိ သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ အစိုင်အခဲများ သည် ၁၁၀၀ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃ ။ ဟိ သိပ်သည်းဆ အဆိုပါ အရည် အဆင့် ပြီးနောက် ထပ်လောင်း ၏ အဆိုပါ ကတ္တရာစေး သည် ၈၆၀ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3} ; နှင့် ၎င်း၏ viscosity၊ မှာ အရောအနှော၏အပူချိန်, 1.7 mN m $^{-2}$ s။ ဆီနှင့် ကတ္တရာစေးအရောအနှော၏ အစိုင်အခဲပါဝင်မှုမှာ 10% ဖြစ်ပြီး ခွဲထွက်သော အရည်အဆင့်၏ စီးဆင်းမှုနှုန်းမှာ 1000 ဖြစ်လိမ့်မည်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ အမှုန်အမွှားအရွယ်အစား 0.1 လိုအပ်သည်။ မီလီမီတာ

အစိုင်အခဲများကို ခွဲထုတ်ရန် စဉ်းစားနိုင်သော ခွဲထွက်ကိရိယာ အမျိုးအစားများကို စာရင်းပြုစုပါ။ ထံမှ အဆိုပါ အရည်။ စေ့စေ့စပ်စပ် စိတ် ၏သဘောသဘာဝ ဖြစ်စဉ်ကဘာလဲ ဤတာဝန်အတွက် ခွဲထွက်ခြင်း အမျိုးအစားကို သင် အကြံပြုလိုပါသလား။

10.3. ဟိ အစိုင်အခဲများ ထံမှ a မှေးမှိန် slurry ဖြစ်ကြပါသည်။ ရန် ဖြစ် ကွဲကွာ သုံးပြီး hydrocyclones သိပ်သည်းမှု ၏ အဆိုပါ အစိုင်အခဲများ သည် ၂၉၀၀ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃၊ နှင့် အရည် သည် ရေ။ တစ် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ 95% ၏

အမှုန် 100 ထက်ကြီးသည်။ m m လိုအပ်သည်။ အနိမ့်ဆုံးလည်ပတ်မှု အပူချိန် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် 10 ∘C; နှင့် အဆိုပါ အများဆုံး၊ 30 ∘C ။ ဒီဇိုင်း a hydrocyclone စနစ်

ရန် ကိုင်တွယ် ၁၂၀၀ လီတာ/မိနစ် ဒီထဲက slurry

10.4. တစ် အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာ သည် သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှု ၏ aniline အားဖြင့် အဆိုပါ ဟိုက်ဒရိုဂျင် နိုက်ထရိုဂျင် ၏ Single-stage ဆိုင်ကလုန်းမုန်တိုင်းများ၊ လိုက်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် ဖယောင်းတိုင် စစ်ထုတ်မှုများ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ fluidized bed မှထွက်ခွာသောဓာတ်ငွေ့များမှဒဏ်ငွေများကိုဖယ်ရှားရန်။

ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို လုပ်ဆောင်သည်။ မှာ a အပူချိန် 270 ∘C နှင့် a ဖိအား ၏ ၂.၅ bara ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ အချင်းသည် 10 ဖြစ်သည်။ ဒု ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကို တုံ့ပြန်မှုတွင် ကြီးမားသောပိုလျှံစွာအသုံးပြုပြီး ဤလေ့ကျင့်ခန်း၏ရည်ရွယ်ချက်များအတွက်၊ ဓာတ်ငွေ့၏ဂုဏ်သတ္တိများ ဖြစ်နိုင်သည်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် အဲဒါတွေ ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင် မှာ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို အခြေအနေများ ဟိ သိပ်သည်းဆ ဓာတ်ကူပစ္စည်းအမှုန်များ၏ 1800 ကီလိုဂရမ် / မီတာ ³ ။

ဟိ ခန့်မှန်း မှုန် အရွယ်အစား ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ဒဏ်ငွေ့ သည်

မှုန် အရွယ်အစား၊ m m	၅၀	၄၀	၃၀	၂၀း	၁၀	၅	၂
ရာခိုင်နှုန်း အားဖြင့် ကိုယ်အလေးချိန် နည်းသော ထက်	၁၀၀	၇၀	၄၀	၂၀း	၁၀	၅	၂

တစ် 70% ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ အဆိုပါ အစိုင်အခဲများ သည် လိုအပ်သည်။ ၌ အဆိုပါ ဆိုင်ကလုန်း

အဘို့ a ဓာတ်ငွေ့ စီးဆင်း နှုန်း ၏ 100,000 m ³/h၊ မှာ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို အခြေအနေများ၊ အပြိုင်လည်ပတ်နေသော ဆိုင်ကလုန်း မည်မျှ လိုအပ်ကြောင်း ဆုံးဖြတ်ပြီး သင့်လျော်သော ဆိုင်ကလုန်းကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ ဇကာများအတွင်းသို့ ဝင်ရောက်လာသော အမှုန်များ၏ အရွယ်အစားကို ခန့်မှန်းပါ။

10.5. emulsion polymer-ization ဖြင့် acrylic အမျှင်များထုတ်လုပ်မှုအတွက်လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခု ၏ acrylonitrile၊ အဆိုပါ မတုံ့ပြန်ပါ။ မိုနိုမာ သည် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ ထံမှ ရေ ပေါင်းခံခြင်းဖြင့်။ Acrylonitrile ပုံစံများ တစ်ခု ရေနှင့်အတူ azeotrope၊ နှင့်

ကော်လံမှ overhead ထုတ်ကုန် 5 ဝန်းကျင်ပါရှိသည်။ mol ရာခိုင်နှုန်း ရေ။ ကျော်-ဦးခေါင်းများကို နို့ဆီများနှင့် ခွဲထုတ်ပြီး ပြန်လည်ရယူထားသော acrylonitrile ဖြစ်သည်။ ရေ ၌ a ရေသန့်ဘူး ဟိ ရေသန့်ဘူး လည်ပတ်ခြင်း။ အပူချိန် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် 20 ∘ C ။

အရွယ်အစား a သင့်လျော်သည်။ ရေသန့်ဘူး အတွက် a ကျွေးပါ။ နှုန်း ၏ ၃၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ

10.6. နိုက်ထရိုဘင်ဇင်၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ထုတ်ပေးခြင်းဖြင့် aniline ထုတ်လုပ်မှုတွင်၊ ဓာတ်ပေါင်းဖို ထုတ်ကုန်များသည် ဓာတ်မတည့်သော ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှင့် ခွဲထုတ်ထားသည်။ အဓိကအားဖြင့် ရေနှင့် aniline ဖြစ်သည့် condensate ကို ဓာတ်မတည့်သော nitrobenzene နှင့် cyclohexylamine ပမာဏ အနည်းငယ်နှင့်အတူ ပေါင်းထုတ်သည့်စက်တစ်ခုသို့ ကျွေးသည်။

ရေနှင့် aniline ကိုခွဲခြားရန်။ aniline သည် ရေတွင် အနည်းငယ်ပျော်ဝင်နိုင်ပြီး aniline တွင် ရေဖြစ်သောကြောင့် ခွဲထွက်ခြင်းသည် ပြီးပြည့်စုံမည်မဟုတ်ပါ။ ချေဖျက်စက်အတွက် ပုံမှန်ပစ္စည်းလက်ကျန်မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

အခြေခံ ၃၀၀
ကီလိုဂရမ် ကျွေးပါ။

	ကျွေးပါ။	Aqueous Stream	သဘာဝ မြေဩ
ရေ	၂၃.၈	၂၁.၄	၂.၄
aniline	၇၂.၂	၁.၁	၇၁.၁
နိုက်ထရိုဘင်ဇင်	၃.၂	သဲလွန်စ	၃.၂
cyclohexylamine၊	၀.၈	၀.၈	သဲလွန်စ
စုစုပေါင်း	၁၀၀	၂၃.၃	၇၆.၇

ဒီဇိုင်း a ရေသန့်ဘူး အတွက် ဒီ တာဝန်၊ အတွက် a ကျွေးပါ။ နှုန်း ၏ ၃၅၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ အာရုံစိုက်ပါ။ အဆိုပါ ခွဲခွာခြင်း ၏ အဆိုပါ ရေ နှင့် aniline ဟိ သိပ်သည်းဆ ၏ ရေ - aniline
ဖြေရှင်းချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ နောက်ဆက်တွဲ F၊ ပြဿနာ F.8 ဟိ ရေသန့်ဘူး ပါလိမ့်မယ်။ လည်ပတ် အမြင့်ဆုံးအပူချိန် 30 ဒ C တွင်။

10.7. ရေ ဖွဲ့ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရန် ဖြစ် ကွဲကွာ ထံမှ လေ ၌ a ရိုးရှင်းသော ခွဲခွာခြင်း ဗုံ။ လေစီးဆင်းမှုနှုန်းက 1000 ဖြစ်ပါတယ်။ m ^{3} /h၊ stp တွင် 75 ပါဝင်ပါသည်။ ရေ ကီလိုဂရမ်။ ဟိ ဗုံ ပါလိမ့်မယ်။ လည်ပတ် မှာ ၁.၁ bara ဖိအား နှင့် 20 ဒ C ။
အရွယ်အစား a သင့်လျော်သည်။ အရည်-အငွေ့ ခြားနားချက်။

10.8. ဟိ အငွေ့ ထံမှ a ကလိုရင်း အငွေ့ပြန်ဆေး ပါလိမ့်မယ်။ ပါဝင်ပါတယ်။ အချို့ အရည် ဖွဲ့. အခိုးအငွေ့သည် အပူပေးရန်အတွက် ရေမြုပ်ထားသော အတွဲပါရှိသော ဒေါင်လိုက်၊ ဆလင်ဒါပုံပါသော အိုးတစ်ခုပါရှိသည်။ အငွေ့နှုန်း 2500 ကီလိုဂရမ်/နာရီ လိုအပ်ပြီး အငွေ့ပြန်စက်လည်ပတ်ပါမည်။ မှာ ၆ bara အရွယ်အစား အဆိုပါ သဘော် ရန် ကန့်သတ် အဆိုပါ နောက်ဆုတ်သည် ၏ အရည် ဖွဲ့. အရည်ကိုင်ထားချိန် အရည်အဆင့်သည် a ဖြစ်လိမ့်မည်ဖြစ်သောကြောင့်ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန်မလိုအပ်ပါ။
လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အဆိုပါ အပူ ဒီဇိုင်း။

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

11 ခွဲထွက်ခြင်း။ ကော်လံများ (DISTILLATION၊ စုပ်ယူမှု၊ နှင့် ထုတ်ယူခြင်း)

အခန်း မာတိကာ

11.1. နိဒါန်း
11.2. အဆက်မပြတ် ပေါင်းခံခြင်း– လုပ်ငန်းစဉ်ဖော်ပြချက်
11.3. အဆက်မပြတ် ပေါင်းခံခြင်း– အခြေခံမူ များ
11.4. ဒီဇိုင်း ပြောင်းလွဲမှုများ ၌ ပေါင်းခံခြင်း။
11.5. ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ အတွက် ဒွိ စနစ်များ
11.6. Multicomponent Distillation– အထွေထွေ ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။
11.7. Multicomponent Distillation– ဖြတ်လမ်း နည်းလမ်းများ အတွက် ဇာတ်ခုံ နှင့် Reflux လိုအပ်ချက်များ
11.8. အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ စနစ်များ– ပြင်းထန်သော ဖြေရှင်းနည်းများ (ကွန်ပြူတာ နည်းလမ်းများ)
11.9. တခြား ပေါင်းခံခြင်း။ စနစ်များ
11.10. ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်
11.11. အနီးစပ်ဆုံး ကော်လံ အရွယ်အစား
11.12. ပန်းကန် Contactors များ
11.13. ပန်းကန် ဟိုက်ဒရောလစ် ဒီဇိုင်း
11.14. ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံများ
11.15. ကော်လံ အရန်များ
11.16. ပျော်ရည် ထုတ်ယူခြင်း (အရည်–အရည် ထုတ်ယူခြင်း)
11.17. ကိုးကား
11.18. အမည်စာရင်း
11.19. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- ဘယ်လိုလဲ ဒီဇိုင်းလုပ်ဖို့ ပေါင်းခံ ကော်လံများ
- ဘယ်လိုလဲ ရန် အရွယ်အစား ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ နှင့် ရွေးချယ်ပါ။ နှင့် ဒီဇိုင်း ပေါင်းခံကော်လံ ဗူးခွံများ
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ဒီဇိုင်း ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ သုံးပြီး ထုပ်ပိုးခြင်း။ အစား ၏ ဗူးခွံများ
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ဒီဇိုင်း အရည်-အရည် ထုတ်ယူခြင်း။ ကော်လံများ

11.1. နိဒါန်း

ဒီ အခန်း အဖုံးများ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ခွဲထုတ်ခြင်း။ ကော်လံများ ခိခိ အဆိုပါ အလေးပေး သည် ပေါင်းခံ ခြင်းလု ပ် ငန်းစဉ် များတွင် ၊ အခြေခံတည်ဆောက်မှုအင်္ဂါရုပ်များနှင့် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများစွာတို့သည် ထုတ်ယူခြင်း၊ စုပ်ယူခြင်းနှင့် ထုတ်ယူခြင်းကဲ့သို့သော အခြားသော အဆင့်ပေါင်းများစွာ လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့်လည်း သက်ဆိုင်ပါသည်။ ပေါင်းခံခြင်း။ သည် ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ အဆိုပါ အများဆုံး တွင်ကျယ်စွာ သုံးတယ်။ ခွဲခွာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ် ၌ အဆိုပါ ဓာတုနှင့် မဟာမိတ် စက်မှုလုပ်ငန်း၊ ၎င်း၏လျှောက်လွှာများမှအစ အရက်ကို ပြုပြင်ခြင်း ၊ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ လေ့ကျင့်ခဲ့သည်။ ကတည်းက ရှေးခေတ်၊ ရန် အဆိုပါ အပိုင်းပိုင်း ၏ အကြမ်း ဆီ

သာ a အကျဉ်း သုံးသပ်ချက် ၏ အဆိုပါ အခြေခံ အခြေခံမူများ အဲဒါ အောက်ခံ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ ပေးအပ်မည်ဖြစ်သည်။ ပိုမိုပြည့်စုံသော ဆွေးနွေးချက်ကို အခြားဖတ်စာအုပ်များတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။ King (1980), Hengstebeck (1976), Richardson et al ကိုကြည့်ပါ။ (၂၀၀၂) နှင့် Kister (၁၉၉၂)။

အငွေ့-အရည် မျှခြေဒေတာ ဆက်စပ်မှုအတွက် အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းများကို ကောင်းမွန်စွာ နားလည်ခြင်းသည် ပေါင်းခံခြင်း နှင့် အခြားသော မျှခြေအဆင့် လုပ်ငန်းစဉ်များကို နားလည်ရန်အတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။ ဤအကြောင်းအရာကို အခန်း ၈ တွင် ဖော်ပြထားသည်။

မကြာသေးမီနှစ်များအတွင်း၊ ပေါင်းခံစက်များအတွက် ယုံကြည်စိတ်ချရသော ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်စေရန် လုပ်ဆောင်ခဲ့သော အလုပ်အများစုကို စီးပွားရေးဆိုင်ရာအဖွဲ့အစည်းတစ်ခုဖြစ်သည့် Fractionation Research Inc. မှ စမ်းသပ်လုပ်ဆောင်ရန် အရင်းအမြစ်များဖြင့် တည်ထောင်ထားသည့် အဖွဲ့အစည်းတစ်ခုဖြစ်သည် ။ full-size ကော်လံများ ကတည်းက ဒီ အဖွဲ့အစည်း အလုပ် သည် ၏ a တစ်ဦးတည်းပိုင် သဘာဝ၊ အဲဒါ သည် မထုတ်ဝေပါ။ ၌ အဆိုပါ ဖွင့်သည်။ စာပေ၊ နှင့် အဲဒါ ရှိသည်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် ကိုးကား ရန် ၎င်း၏ နည်းလမ်းများ ဤစာအုပ်၌။ သို့သော် အပိုင်းပိုင်းခွဲခြင်းဆိုင်ရာ သုတေသန ဒီဇိုင်းလက်စွဲစာအုပ်များသည် ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရန် ရရှိနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ အင်ဂျင်နီယာများ ဘယ်သူလဲ။ ကုမ္ပဏီများ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ စာရင်းသွင်းခြင်း။ အဖွဲ့ဝင်များ ၏ အဆိုပါ အဖွဲ့အစည်း။

ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံ ဒီဇိုင်း

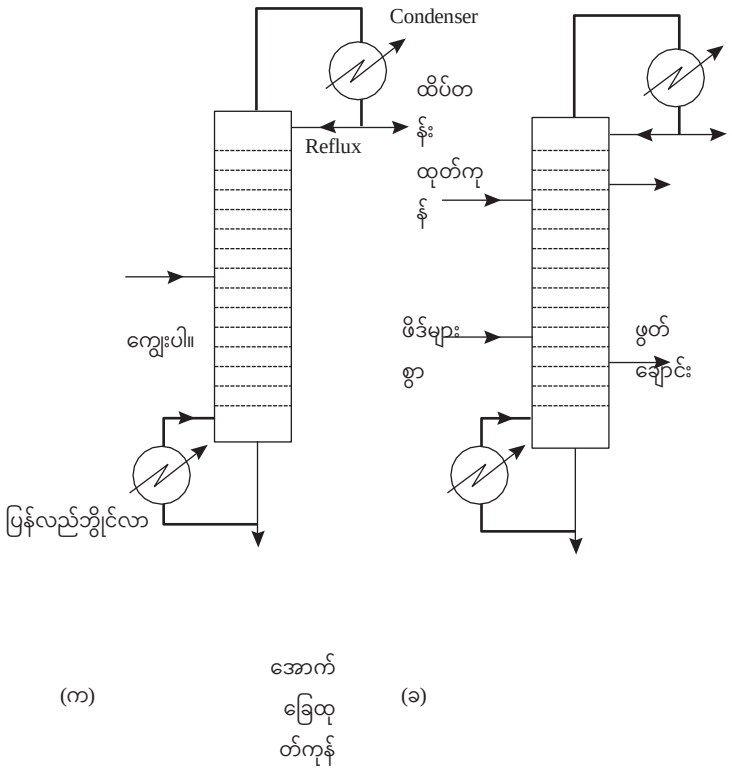
ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ a ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ နိုင်သည် ဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။ ထဲသို့ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ခြေလှမ်းများ-

1. သတ်မှတ်ပါ။ အဆိုပါ ဘဲ့ ၏ ခွဲခွာခြင်း လိုအပ်သည်- သတ်မှတ် ထုတ်ကုန် သတ်မှတ်ချက်များ။
2. ရွေးပါ။ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ အခြေအနေများ- သုတ် သို့မဟုတ် စဉ်ဆက်မပြတ်; လည်ပတ် ဖိအား။
3. ရွေးပါ။ အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ ဆက်သွယ်ခြင်း။ စက်- ပန်းကန်များ သို့မဟုတ် ထုပ်ပိုးခြင်း။
4. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ စင်မြင့် နှင့် reflux လိုအပ်ချက်များ- အဆိုပါ နံပါတ် ၏ မျှခြေ အဆင့်များ။
5. အရွယ်အစား အဆိုပါ ကော်လံ- အချင်း၊ နံပါတ် ၏ အစစ်အမှန် အဆင့်များ။
6. ဒီဇိုင်း အဆိုပါ ကော်လံ အတွင်းပိုင်း- ပြား၊ ဖြန့်ဖြူးသူများ၊ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ထောက်ခံပါတယ်။
7. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း- သဘော နှင့် အတွင်းပိုင်း အသုံးအဆောင်များ။

ဟိ ကျောင်းအုပ် ခြေလှမ်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ စင်မြင့် နှင့် reflux လိုအပ်ချက်တွေ။ ဒီ သည် feed သည် ဒွိအရောအနှောတစ်ခုဖြစ်ပြီး feed တွင် အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခုထက်ပိုသော အစိတ်အပိုင်းများ (multicomponent systems) ပါရှိသောအခါ အတော်လေးရိုးရှင်းသောလုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုဖြစ်သည်။

11.2. အဆက်မပြတ် ပေါင်းခံခြင်း– လုပ်ငန်းစဉ် ဖော်ပြချက်

ပေါင်းခံခြင်းဖြင့် အရည်အရောအနှောများကို ခွဲထုတ်ခြင်းသည် မတည်ငြိမ်မှုအကြား ကွဲပြားမှုများအပေါ် မူတည်ပါသည်။ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ။ ဟိ ပိုကြီးတယ်။ အဆိုပါ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှုများ၊ အဆိုပါ ပိုလွယ်လိုက်တာ သည် အဆိုပါ ခွဲထွက်ခြင်း ။ စဉ်ဆက်မပြတ်ပေါင်းခံရန်အတွက် လိုအပ်သော အခြေခံကိရိယာများကို ပုံ 11.1 တွင် ပြထားသည်။ အငွေ့ စီးဆင်းသည်။ တက် အဆိုပါ ကော်လံ၊ နှင့် အရည် ဆန့်ကျင်ဘက် စီးဆင်းသည်။ ဆင်း အဆိုပါ ကော်လံ။ အငွေ့ နှင့် အရည် ဖြစ်ကြပါသည်။ ယူဆောင်လာသည်။ ထဲသို့ ဆက်သွယ်ရန် on ပန်းကန်များ သို့မဟုတ် ထုပ်ပိုးခြင်း။ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ condensate



ပုံ ၁၁.၁။ ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံ။ (က) အခြေခံ ကော်လံ။ (ခ) မျိုးစုံ ကျွေးသည်။ နှင့် ဖွတ်ချောင်းများ။

ထံမှ အဆိုပါ condenser သည် ပြန်လာသည်။ ရန် အဆိုပါ ထိပ်တန်း ၏ အဆိုပါ ကော်လံ ရန် ပေးသည်။ အရည် စီးဆင်း အထက် feed ကို အမှတ် (reflux)၊ နှင့် အပိုင်း ၏ အဆိုပါ အရည် မှ အခြေခံ ၏ အဆိုပါ ကော်လံ သည် အငွေ့ပျံသွားသည်။ reboiler သည် အခိုးအငွေ့စီးဆင်းမှုကို ပေးစွမ်းရန် ပြန်ပေးသည်။

ဖိဒ်အောက်ရှိ ကဏ္ဍတွင်၊ ပိုမိုမတည်ငြိမ်သော အစိတ်အပိုင်းများကို အရည်မှ ဖယ်ထုတ်သည်။ ဒါကို *stripping section* လို့ ခေါ်တယ် ။ အစားအစာအထက်တွင် မတည်ငြိမ်သော အစိတ်အပိုင်းများ၏ အာရုံစူးစိုက်မှုသည် တိုးလာပါသည်။ ဒါကို *ဖြည့်စည်းခြင်း* (သို့) *ပြုပြင်ခြင်းအပိုင်း* လို့ ခေါ်ပါတယ် ။ ပုံ 11.1a သည် ဖိဒ်တစ်ခုတည်းမှ *ထိပ်များ* သို့မဟုတ် *ထိပ်ပိုင်း* နှင့် *အောက်များ* ဟု ရည်ညွှန်းသော ထုတ်ကုန်စီးကြောင်းနှစ်ခုကို ထုတ်လုပ်သည့်ကော်လံကို ပြသသည် ။ ပုံ 11.1b တွင် ပါရှိသည့်အတိုင်း ကော်လံများကို ကော်လံများပေါ်တွင် တစ်ကြိမ်ထက်ပိုသော ဖိဒ်များနှင့် အသုံးပြုပြီး ကော်လံအပေါ်ရှိ အချက်များကို ဖယ်ထုတ်ထားသော ဘေးထွက်လမ်းကြောင်းများနှင့်အတူ၊ ၎င်းသည် အခြေခံလုပ်ဆောင်ချက်ကို မပြောင်းလဲသော်လည်း လုပ်ငန်းစဉ်၏ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို

အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ ရှုပ်ထွေးစေသည်။

အကယ်၍ လုပ်ငန်းစဉ်လိုအပ်ချက်သည် တည်ငြိမ်မှုမရှိသောအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုအား ဖယ်ရှားရန်ဖြစ်သည်။ ပျော်ရည်၊ အဆိုပါ ပြုပြင်ခြင်း။ အပိုင်း မေ ဖြစ် ချန်လှပ်၊ နှင့် အဆိုပါ ကော်လံ ထိ ့ နေ ာ က် *stripping column* ဟုခေါ်သည် ။

အချို့သော လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုများတွင် ထိပ်တန်းထုတ်ကုန်ကို အငွေ့အဖြစ် လိုအပ်သည့်နေရာတွင်၊ ကော်လံသို့ reflux စီးဆင်းမှုကို ပေးစွမ်းရန်အတွက် လုံလောက်သောအရည်ကိုသာ ပေါင်းစည်းထားပြီး၊ condenser ကို *partial condenser အဖြစ် ရည်ညွှန်းသည်* ။ အရည်ကို လုံးလုံးလျားလျား ပေါင်းစည်းလိုက်သောအခါ၊ ကော်လံသို့ ပြန်သွားသော အရည်သည် ထိပ်တန်းထုတ်ကုန်နှင့် တူညီသော ပါဝင်မှု ရှိလိမ့်မည်။ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း condenser တွင် reflux သည် condenser မှထွက်သောအငွေ့နှင့်အတူ မျှခြေရှိလိမ့်မည်။ စင်မြင့်နှင့်အောက်ခြေထုတ်ကုန်များကို binary feed တစ်ခုမှကော်လံတစ်ခုတည်းတွင်နီးပါးရရှိနိုင်သည်၊ သို့သော် feed တွင်အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခုထက်ပိုသောနေရာတွင်၊ ကော်လံ၏အပေါ်နှင့်အောက်ခြေမှဖြစ်စေ 'သန့်စင်' ထုတ်ကုန်တစ်ခုတည်းကိုသာထုတ်လုပ်နိုင်သည်။ Multicomponent feed ကို ၎င်း၏ အစိတ်အပိုင်းများအဖြစ် ခွဲရန် ကော်လံများစွာ လိုအပ်ပါမည် ။

11.2.1. Reflux ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။

ဟိ reflux အချိုး၊ *R* ၊ သည် ပုံမှန် သတ်မှတ်ထားသည်။ အဖြစ်

$$R = \frac{\text{စီးဆင်း ပြန်လာသည်။ အဖြစ် reflux}}{\text{စီးဆင်း ၏ ထိပ်တန်း ထုတ်ကုန် ယူထားသည်။ off}}$$

ခွဲထွက်ခြင်းအတွက် လိုအပ်သော အဆင့်အရေအတွက်သည် ၎င်းအပေါ် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။ reflux အချိုးကိုအသုံးပြုသည်။

လည်ပတ်ကော်လံတစ်ခုတွင်၊ နံရံများမှတစ်ဆင့် အပူယိုစိမ့်မှုကြောင့် ကော်လံအတွင်းမှ အခိုးအငွေ့များဖြင့် ထိရောက်သော reflux အချိုးကို တိုးလာမည်ဖြစ်သည်။ နှမြောတသစွာဖြင့် ကော်လံ၊ အဆိုပါ အပူ ဆုံးရှုံးမှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သေးငယ်သော၊ နှင့် မဟုတ်ဘူး ထောက်ပံ့ကြေး သည် ပုံမှန် လုပ်ထားတယ်။ အတွက် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုများတွင် တိုးလာခြင်းဖြစ်သည်။ ကော်လံတစ်ခုအား အကာအကွယ် ညံ့ဖျင်းပါက၊ ရုတ်တရက် မိုးသက်မုန်တိုင်းကဲ့သို့ ပြင်ပအခြေအနေများတွင် ရုတ်ချည်းပြောင်းလဲသွားခြင်းကြောင့် အတွင်းတွင်း reflux ပြောင်းလဲမှုများသည် ကော်လံလည်ပတ်မှုနှင့် ထိန်းချုပ်မှုအပေါ် သိသာထင်ရှားစွာ သက်ရောက်မှုရှိနိုင်သည်။

စုစုပေါင်း Reflux

Total reflux သည် condensate အားလုံးကို ကော်လံအဖြစ် ပြန်ပို့သည့်အခါ အခြေအနေဖြစ်သည်။ reflux- မဟုတ်ဘူး ထုတ်ကုန် သည် ယူထားသည်။ off နှင့် ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး ကျွေးပါ။

မှာ စုစုပေါင်း reflux အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ လိုအပ်သည်။ အတွက် a ပေးသည် ခွဲခွာခြင်း သည် အဆိုပါ အနည်းဆုံး ဘယ်မှာလဲ ။ အဲဒါ သည် သီအိုရီအရ ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် အောင်မြင်ရန် အဆိုပါ ခွဲခွာခြင်း ခိခိ မဟုတ်ဘူး a လက်တွေ့ လည်ပတ်မှု အခြေအနေ၊ အဲဒါ သည် a အသုံးဝင်သည်။ လမ်းညွှန် ရန် အဆိုပါ များပါတယ်။ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ ကော်လံများကို မကြာခဏ ထုတ်ကုန်မှ ဆင်းခြင်းမရှိဘဲ စုစုပေါင်း reflux ဖြင့် စတင်လုပ်ဆောင်ပါသည်။ တည်ငြိမ်သည်။ အခြေအနေများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖမ်းထားသည်။ ဟိ စမ်းသပ်ခြင်း ၏ ကော်လံများ သည် ကိုလည်း အဆင်ပြေတယ်။

သယ်ဆောင် ထွက် မှာ စုစုပေါင်း reflux ။

အနိမ့်ဆုံး Reflux

reflux အချိုးကို လျှော့ချလိုက်သည်နှင့်အမျှ ခွဲထွက်ခြင်းကို အကန့်အသတ်မရှိ အဆင့်များဖြင့်သာ ရရှိနိုင်သည့် *pinch point တစ်ခု ဖြစ်ပေါ်လာမည်ဖြစ်သည်။* ၎င်းသည်

သတ်မှတ်ထားသော ခြားနားမှုအတွက် အနည်းဆုံး ဖြစ်နိုင်ချေ reflux အချိုးကို သတ်မှတ်ပေးသည်။

အကောင်းဆုံး Reflux အချိုးအစား

လက်တွေ့ကျသော reflux အချိုးများသည် သတ်မှတ်ထားသော ခွဲထွက်ခြင်းအတွက် အနိမ့်ဆုံးနှင့် စုစုပေါင်း reflux အကြားတစ်နေရာတွင် တည်ရှိနေမည်ဖြစ်ပါသည်။ ဒီဇိုင်နာသည် သတ်မှတ်ထားသော ပိုင်းခြားမှုကို အနည်းဆုံးကုန်ကျစရိတ်ဖြင့် ရရှိသည့်တန်ဖိုးကို ရွေးချယ်ရမည်ဖြစ်သည်။ reflux တိုးလာခြင်းသည် လိုအပ်သည့် အဆင့်အရေအတွက်ကို လျော့နည်းစေပြီး အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်၊ ဝန်ဆောင်မှုလိုအပ်ချက်များကို တိုးစေသည် (steam နှင့် ရေ) နှင့် အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ်။ ဟိ အကောင်းဆုံး reflux အချိုး ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ၎င်းသည် နှစ်စဉ်လည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ် အနည်းဆုံးဖြစ်စေသည်။ ခက်ခဲမြန်ဆန်တဲ့ စည်းကမ်းတွေကို ပေးလို့မရဘူး ဒီဇိုင်း reflux အချိုးကို ရွေးချယ်သော်လည်း၊ စနစ်များစွာအတွက် အကောင်းဆုံးသည် ကြားတွင် ရှိနေမည်ဖြစ်သည်။ ၁.၂ နှင့် ၁.၅ ကြိမ် အဆိုပါ အနည်းဆုံး reflux အချိုး

ဒီဇိုင်းအသစ်များအတွက်၊ အချိုးကို ယခင်အတွေ့အကြုံမှ ဆုံးဖြတ်၍မရပါက၊ အဆင့်အရေအတွက်အပေါ် reflux အချိုး၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ဤအခန်းတွင်ပေးထားသော ဖြတ်လမ်းပုံစံဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို အသုံးပြု၍ စုံစမ်းနိုင်ပါသည်။ ၎င်းသည် ပိုမိုတိကျသော ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများတွင် အသုံးပြုရန် အကောင်းဆုံးတန်ဖိုးကို ညွှန်ပြလိမ့်မည်။

မှာ နိမ့် reflux အချိုးများ၊ အဆိုပါ တွက်ချက်သည်။ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အရမ်း မှီခို on တိကျမှု ၏ အဆိုပါ အငွေ့-အရည် မျှခြေ ဒေတာ ရရှိနိုင် ရှိရင် အဆိုပါ ဒေတာ ဖြစ်ကြပါသည်။ သံသယရှိသူ၊ ပိုမြင့်တယ်။ ထက် ပုံမှန် အချိုး လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ရွေးချယ်ထားသည်။ ရန် ပေးပါ။ နောက်ထပ် ယုံကြည်မှု ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း။

11.2.2. Feed-Point တည်နေရာ

ဟိ အတိအကျ တည်နေရာ ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အမှတ် ပါလိမ့်မယ်။ ထိခိုက်သည်။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ လိုအပ်သည်။ သတ်မှတ်ထားသော ခြားနားမှုနှင့် ကော်လံ၏ နောက်ဆက်တွဲလုပ်ဆောင်ချက်အတွက်။ ယေဘူယျစည်းမျဉ်းအရ၊ feed သည် feed ဖွဲ့စည်းမှု (အဆင့်နှစ်ဆင့်လျှင် အငွေ့နှင့်အရည်) နှင့် ကော်လံရှိ အခိုးအငွေ့နှင့် အရည်စီးကြောင်းများအကြား အကောင်းဆုံးကိုက်ညီမှုပေးသည့်နေရာတွင် ကော်လံကို ထည့်သွင်းသင့်သည်။ လက်တွေ့တွင်၊ ကြိုတင်ခန့်မှန်းထားသော feed point အနီးတစ်ဝိုက်တွင်ရှိသော feed-point nozzle နှစ်ခု သို့မဟုတ် သုံးခုကို ပံ့ပိုးခြင်းသည် ပညာရှိရာရောက်ပါသည်။ မသေချာမှုတွေအတွက် ၌ ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုများနှင့် ဒေတာ၊ နှင့် ဖြစ်နိုင်သည်။ အပြောင်းအလဲများ ၌ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု ပြီးနောက် စတင်တည်ထောင်သည်။

11.2.3. ရွေးချယ်မှု ၏ ကော်လံ ဖိအား

ရွေးချယ်ရာတွင် အဓိကထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် ကော်လံ လည်ပတ်မှုဖိအား ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အဆိုပါ နှင်းရည် အမှတ် ၏ အဆိုပါ ပေါင်းခံပါ။ အထက်တွင်ရှိသည်။ အဲဒါ ဘယ်ဟာ နိုင်သည် ဖြစ် အလွယ်တကူ ရရှိခဲ့သည်။ အတူ အဆိုပါ အပင် အအေးခံခြင်း။ ရေ။ ဟိ အများဆုံး၊

နွေရာသီ အပူချိန် ၏ အအေးခံခြင်း။ ရေ သည် များသောအားဖြင့် ယူထားသည်။ အဖြစ် 30 ဒ C ။ ရှိရင် ဒီ ဆိုလိုသည်။ အဲဒါ မြင့်မားသော ဖိအားများလိုအပ်မည်ဖြစ်ပြီး၊ အအေးခန်းဆားရည်အိုင်အအေးပေးမှုကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။ ဖုန်စုပ်စက်ကို အပူဒဏ်ခံနိုင်သော ပစ္စည်းများကို ပေါင်းခံရန်အတွက် ကော်လံအပူချိန်ကို လျှော့ချရန်နှင့် အခြားနည်းဖြင့် အလွန်မြင့်မားသော အပူချိန်များနေရာတွင် အသုံးပြုသည်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ ရန် ပေါင်းခံ အတော်လေး မတည်ငြိမ်သော ပစ္စည်းများ။

အဆင့်နှင့် reflux လိုအပ်ချက်များကို တွက်ချက်သောအခါ၊ လည်ပတ်မှုကို ပုံမှန်အတိုင်း လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည်။ ဖိအား အဖြစ် ကိန်းသေ တစ်လျှောက်လုံး အဆိုပါ ကော်လံ။

၌ လေဟာနယ် ကော်လံများ၊ အဆိုပါ ကော်လံ ဖိအား တစ်စက် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် a သိသိသာသာ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ စုစုပေါင်း ဖိအား၊ နှင့် ပြောင်းလဲမှု ၌ ဖိအား တက် အဆိုပါ ကော်လံ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ခွင့်ပြုသည်။ အတွက် ဘယ်တော့လဲ တွက်ချက်ခြင်း။ အဆင့်အပူချိန်များ။ ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုမတိုင်မီ ဖိအားကျဆင်းမှုကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်း မခန့်မှန်းနိုင်သောကြောင့် ၎င်းသည် အစမ်း-အမှ-တွက်ချက်မှု လိုအပ်နိုင်သည်၊ နံပါတ်၏ အဆင့်များ ပြုလုပ် ထားသည်။

11.3. အဆက်မပြတ် ပေါင်းခံခြင်း– အခြေခံပညာ စာမူများ

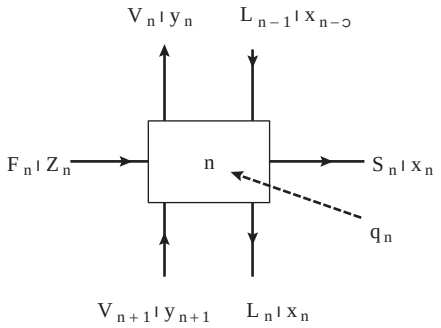
11.3.1. ဇာတ်ခုံ ညီမျှခြင်း

လုပ်ငန်းစဉ် တစ်ခုတွင် မည်သည့်အဆင့်အတွက်မဆို ရေးသားနိုင်သည်။

ပေါင်းခံကော်လံတစ်ခုအတွင်း ပုံမှန်အဆင့် n မှ အရာဝတ္ထုများ စီးဆင်းသွားသည်ကို ပြသည်။ ဤအဆင့်အတွက် ညီမျှခြင်းများကို ဤနေရာတွင် ဖော်ပြထားပြီး မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းအတွက်မဆို i.

ပစ္စည်း လက်ကျန်

$$V_{n+1}y_{n+1} + L_{n-1}x_{n-1} + F_n z_n = V_n y_n + L_n x_n + S_n x_n \quad (11.1)$$



ပုံ ၁၁.၂။ ဇာတ်ခုံ စီးဆင်းသည်။

စွမ်းအင် လက်ကျန်

$$V_{n+1}H_{n+1} + L_{n-1}h_{n-1} + Fh_f + q_n = V_nH_n + L_nh_n + S_nh_n \qquad (၁၁.၂)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$_{ဂယာ}n$ = အငွေ့စီးဆင်း ထုံမှု အဆိုပါ စင်မြင့်;
V_{n+1} = အငွေ့စီးဆင်း ထဲသို့ စင်မြင့်မှ အောက်ပါ အဆင့် ;
$\mathcal{G}_n$ = အရည် စီးဆင်း ထုံမှု အဆိုပါ စင်မြင့်;
$L_{n-ɔ}$ = အရည် စီးဆင်း ထဲသို့ အဆိုပါ စင်မြင့် ထုံမှု အဆိုပါ စင်မြင့် အထက်၊
F_n = တစ်ခုခု ကျွေးပါ။ စီးဆင်း ထဲသို့ အဆိုပါ စင်မြင့်;
$_{ဓ}n$ = တစ်ခုခု ဖုတ် စမ်းချောင်း ထုံမှု အဆိုပါ စင်မြင့်;
q_n = အပူ စီးဆင်း ထဲသို့၊ သို့မဟုတ် ဖယ်ရှားခြင်း၊ စင်မြင့်;
n = တစ်ခုခု ဇာတ်ခုံ၊ ရေတွက်သည်။ ထုံမှု အဆိုပါ ထိပ်တန်း ၏ အဆိုပါ ကော်လံ;
ရှိ *အစိတ်အပိုင်း i ၏ mol အပိုင်း* (မှတ်ချက်၊ ဖိဒ် ဖြစ်နိုင်သည်။ နှစ်ဆင့်);
x = အရည်စီးကြောင်းများရှိ အစိတ်အပိုင်း *i ၏ mol အပိုင်း*၊ y = အငွေ့စီးကြောင်းများရှိ အစိတ်အပိုင်း *i ၏ mol*
အပိုင်း၊ H = သီးခြား enthalpy အငွေ့အဆင့်;
$ဓ$ = သီးခြား enthalpy အရည် အဆင့်;
h_f = သီးခြား enthalpy ကျွေးပါ။ (အငွေ့ + အရည်)။

စီးဆင်းမှုအားလုံးသည် စုစုပေါင်းစီးကြောင်းများ (mols/unit time) ဖြစ်ပြီး၊ သီးခြား enthalpies များသည် စုစုပေါင်းစီးကြောင်း (J/mol) အတွက်ဖြစ်သည်။

မျှခြေ တစ်ခုတွင် လုပ်ဆောင်ရန် အဆင်ပြေသည်။ စင်မြင့် (သီအိုရီ ပန်းကန်) အဆိုပါ အရည် နှင့် အငွေ့ ချောင်းများ ထွက်ခွာ အဆိုပါ စင်မြင့် ခေါ်ဆောင်သွားကြသည် ။ ရန် ဖြစ် ၌ မျှခြေ၊ နှင့် သူတို့ရဲ့ သီကုံးသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အငွေ့-အရည် မျှခြေ ဆက်ဆံရေး အတွက် အဆိုပါ စနစ် (ကြည့် အခန်း ၈)။ ၌ အသုံးအနှုန်းများ ၏ မျှခြေ ကိန်းသေများ

$$y_i = K_i x_i \qquad (၁၁.၃)$$

အစစ်အမှန်အဆင့်များ၏စွမ်းဆောင်ရည်သည် plate contactors များအတွက် plate efficiencies သဘောတရားနှင့် "ညီမျှသောသီအိုရီအရ plate ၏အမြင့်" သဘောတရားအရ မျှခြေအဆင့်နှင့် သက်ဆိုင်ပါသည်။ ကော်လံထုပ်များအတွက်။

အပြင် ညီမျှခြင်းများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ပစ္စည်းမှ နှင့်စွမ်းအင် အဆင့်တစ်ခုအပေါ် ဟန်ချက်ညီညီ၊ မျှခြေဆက်ဆံရေး၊ စတုတ္ထဆက်ဆံရေး၊ အရည်နှင့် အငွေ့ဖွဲ့စည်းမှုများအတွက် ပေါင်းစည်းခြင်းညီမျှခြင်း ရှိလိမ့်မည်-

$$S x_{i,n} = S y_{i,n} = 0 \quad (11.9)$$

ဤညီမျှခြင်းလေးခုသည် အဆင့်အတွက် MESH ညီမျှခြင်းဟု ခေါ်သည်- ပစ္စည်းလက်ကျန်၊ မျှခြေ၊ အနှစ်ချုပ်၊ နှင့် အပူ (စွမ်းအင်) လက်ကျန် ညီမျှခြင်း MESH ညီမျှခြင်းများ နိုင်သည် ဖြစ် ရေးသားခဲ့သည်။ အတွက် တစ်ခုစီ စင်မြင့် နှင့် အတွက် အဆိုပါ reboiler နှင့် condenser။ ဟိ ဖြေရှင်းချက် ဤညီမျှခြင်းအစု ၏ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုများအတွက် ဖော်ထုတ်ထားသည့် ပြင်းထန်သောနည်းလမ်းများ၏ အခြေခံကို ဖြစ်ပေါ်စေပါသည် ။

11.3.2. နှင်းရည် အမှတ်များ နှင့် ပူဖောင်း အမှတ်များ

အဆင့်နှင့် condenser နှင့် reboiler အပူချိန်ကို ခန့်မှန်းရန်၊ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ လိုအပ်ပါသည်။ အတွက် တွက်ချက်ခြင်း။ နှင်းရည် နှင့် ပူဖောင်း အမှတ်များ။ အားဖြင့် အဓိပ္ပါယ်၊ a ပြည့်နှက် အရည် သည် ၎င်း၏မှာ *ပူဖောင်း အမှတ်* (တစ်ခုခု မြင့်တက် ၌ အပူချိန် ပါလိမ့်မယ်။ အကြောင်းရင်း a ပူဖောင်း ၏ အငွေ့ ရန် ပုံစံ) တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး ပြည့်နှက် အငွေ့ သည် မှာ ၎င်း၏ *နှင်းရည် အမှတ်* (တစ်ခုခု တစ်စက် ၌ အပူချိန် ပါလိမ့်မယ်။ အကြောင်းရင်း a တစ်စက် အရည်ပုံစံ)။

စနစ်အတွက် အငွေ့-အရည်မျှခြေကို သိရှိခြင်းမှ Dew point နှင့် bubble point များကို တွက်ချက်နိုင်သည်။ မျှခြေကိန်းသေများ၏စည်းကမ်းချက်များ၌, ပူဖောင်းအမှတ်နှင့် နှင်းရည် အမှတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ညီမျှခြင်း-

ပူဖောင်း အမှတ်- $$\sum y_i = \sum K_i x_i = 0 \quad (11.5a)$$

နှင့် နှင်းရည် အမှတ်- $$\sum x_i = \sum \frac{y_i}{K_i} = 0 \quad (11.5b)$$

အဘို့ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ အရောအနှောများ၊ အဆိုပါ အပူချိန် အဲဒါ ကျေနပ်သည်။ ဒါတွေ ညီမျှခြင်းများ၊ မှာ ပေးထားသည့် စနစ်ဖိအားကို အစမ်းခန့်နှင့် အမှားအယွင်းဖြင့် တွေ့ရှိရမည်ဖြစ်သည်။

ဒီစုံစနစ်များအတွက် ညီမျှခြင်းများကို အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုကြောင့် ပိုမိုလွယ်ကူစွာ ဖြေရှင်းနိုင်သည်။ သီကုံးသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး လွတ်လပ်သော၊ ပြင်ဆင်ခြင်း။

တစ်ခု ပြင်ဆင်မှုများ အဆိုပါ အခြား

$$y_a = ɔ — y_b \quad (11.6a)$$

$$x_a = ɔ — x_b \quad (11.6b)$$

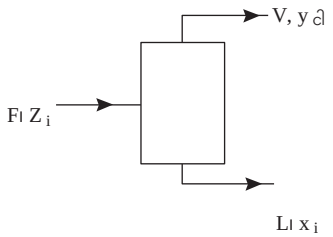
ပူဖောင်း- နှင့် နှင်းရည်အမှတ် တွက်ချက်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၁၁.၉။

11.3.3. မျှခြေ မီးရောင် တွက်ချက်မှုများ

မျှခြေ ဖလက်ရှ် ဖြစ်စဉ်တစ်ခုတွင်၊ မျှခြေတွင် ဖိဒ်စီးကြောင်းကို အရည်နှင့် အငွေ့စီးကြောင်းအဖြစ် ခွဲခြားထားသည်။ ချောင်းများ၏ဖွဲ့စည်းမှု၏အရေအတွက်အပေါ် မူတည် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အငွေ့ပျံသည်။ (ဖျတ်ခနဲ)။ ဟိ ညီမျှခြင်း သုံးတယ်။ အတွက် မျှခြေ flash တွက်ချက်မှုများကို ဤကဏ္ဍတွင် ရေးဆွဲထားပြီး ပုံမှန်တွက်ချက်မှုကို ဥပမာ 11.1 တွင် ပြထားသည်။

ပေါင်းခံမှုတစ်ခုသို့ feed ၏အခြေအနေအားဆုံးဖြတ်ရန် Flash တွက်ချက်မှုများမကြာခဏလိုအပ်သည်။ ကော်လံ နှင့်၊ ရံဖန်ရံခါ၊ ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ အငွေ့ ထံမှ အဆိုပါ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း condenser ကိုအသုံးပြုပါက reboiler သို့မဟုတ် condenser။

ပေါင်းခံဆီကြမ်း၏ multicomponent ပေါင်းခံကော်လံမတိုင်မှီ ပဏာမအဆင့်အဖြစ် အလင်းအစိတ်အပိုင်းများကို အကြမ်းဖျင်းခွဲထုတ်ရန်အတွက် တစ်ဆင့်ချင်း ပေါင်းခံခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များကို အသုံးပြုပါသည်။



ပုံ ၁၁.၃။ မီးရောင် ပေါင်းခံခြင်း

ပုံ ၁၁.၃ ရှိုး a ပုံမှန် မျှခြေ flash လုပ်ငန်းစဉ်။ ဟိ ညီမျှခြင်း ဖော်ပြခြင်း။ ဒီဖြစ်စဉ်ဟာ ပစ္စည်း လက်ကျန်၊ အတွက် တစ်ခုခု အစိတ်အပိုင်း၊ *i*:

$$Fz_{ဝ} = Vy_i + Lx_i \qquad (၁၁.၇)$$

စွမ်းအင် လက်ကျန်၊ စုစုပေါင်း စမ်းချောင်း သည်းထိတ်ရင်ဖိုစရာများ

$$Fh_f = VH + Lh \qquad (11.8)$$

ရှိရင် အဆိုပါ အငွေ့-အရည် မျှခြေ ဆက်ဆံရေး သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အသုံးအနှုန်းများ ၏ မျှခြေကိန်းသေများ၊ ညီမျှခြင်း 11.7 ကို ပိုမိုအသုံးဝင်သောပုံစံဖြင့် ရေးသားနိုင်သည်။

$$\begin{aligned} Fz_i &= VK_i x_i + Lx_i \\ &= Lx_{ဝ} \frac{V}{L} K_{ဝ} + ၁ \end{aligned}$$

ထံမှ ဘယ်ဟာ

$$G = \sum_i \frac{Fz_i}{\frac{VK_i}{L} + ၁} \qquad (၁၁.၉)$$

အလားတူ ၊

$$v = \sum_{ဝ} \frac{Fz_i}{\frac{L}{VK_i + ၁}} \qquad (11.10)$$

အရည်နှင့် အခိုးအငွေ့ စီးဆင်းမှုနှုန်းများနှင့် မျှခြေကိန်းသေများကို ပေါင်းစပ်ထားသော အုပ်စုများသည် ခွဲထုတ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ် တွက်ချက်မှုတွင် ယေဘူယျ အဓိပ္ပာယ်ရှိသည်။

ဟိ အဖွဲ့ *L / VK i* သည် လူသိများသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ စုပ်ယူမှု အချက် *A i* ၊ နှင့် သည် အဆိုပါ အချိုး ၏ အဆိုပါ mols အရည်စီးကြောင်းရှိ မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းမှ အငွေ့စီးကြောင်းရှိ mols များဆီသို့။

VK i / L အုပ်စုကို stripping factor, *S i* ဟုခေါ် ပြီး စုပ်ယူမှုဆိုင်ရာအချက်၏အပြန်အလှန်ဖြစ်သည်။

ထိရောက်တယ်။ နည်းပညာများ အတွက် အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် ၏ အဆိုပါ အစမ်းမှားခြင်း။ တွက်ချက်မှုများ လိုအပ်သော multicomponent flash တွက်ချက်မှုများတွင် စာရေးဆရာများစွာက ပေးဆောင်သည်။ Hengstebeck (1976) နှင့် King (1980) ကိုကြည့်ပါ။

ဥပမာ ၁၁.၁

တစ် ကျွေးပါ။ ရန် a ကော်လံ ရှိသည်။ အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ပေးသည် ၌ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ စားပွဲ နှင့် သည် မှာ ဖိအားတစ်ခု ၏ ၁၄ ဘား နှင့် a အပူချိန် ၏ 60 ∘C ။ တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ စီးဆင်း နှင့် ဖွဲ့စည်းမှု

၏ အဆိုပါ အရည် နှင့် အငွေ့ အဆင့်များ။ ယူပါ။ အဆိုပါ မျှခြေ ဒေတာ ထံမှ အဆိုပါ တရားဝင်နှုန်းကြီး အခန်း ၈ တွင် ဖော်ပြထားသော ဇယားများ။

		kmol/h	z_i
ကျွေးပါ။	အီသိန်း (C_2)	၂၀	၀.၂၅
	ပရိုပိန်း (C_3)	၂၀	၀.၂၅
	isobutane (iC_4)	၂၀	၀.၂၅
	n-pentane (nC_5)	၂၀	၀.၂၅

ဖြေရှင်းချက်

အဆင့်နှစ်ဆင့်ရှိနေရန်၊ ဖလက်ရှ်အပူချိန်သည် ပူဖောင်းအမှတ်နှင့် အကြားတွင် ရှိနေရမည်ဖြစ်သည်။ နှင်းရည်၏အမှတ်။

ထံမှ ညီမျှခြင်း 11.5a နှင့် 11.5b-

$$\sum K_i z_i > 1 \text{ ။ ဝယ်တယ်။}$$

$$\sum \frac{z_i}{K_{ij}} > 1 \text{ ။ ဝယ်တယ်။}$$

စစ်ဆေးပါ။ ကျွေးပါ။ အခြေအနေ

	K_{ij}	$K_i z_i$	z_i/K_i
C_3	၃.၈	၀.၉၅	၀.၀၇
C_4	၁.၃	၀.၃၃	၀.၁၉
iC_4	၀.၄၃	၀.၁၁	၀.၅၈
nC_5	၀.၁၆	၀.၀၄	၁.၅၆
		၎ ၁.၄၃	၎၂.၄၀

ထို့ကြောင့်၊ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ သည် a နှစ်ဆင့် အရောအနှော။

မီးရောင် တွက်ချက်မှု

			ကြိုးစားပါ။ $L/V = 1$ ။ 5		
			ကြိုးစားပါ။ $L/V = 2$ ။ ဝယ်တယ်။		
	K_{ij}	$A_{ij} = L/VK_i$	$V_i = Fz_i/(1 + A_i)$	A_{ij}	V_i
C_1	၃.၈	၀.၃၈၅	၁၄.၃၄	၀.၇၈၉	၁၁.၁၇
C_2	၁.၃	၁.၁၅၄	၉.၂၉	၂။၃၀၈	၆.၀၄

iC_5	0.572	2.5844	5.576	6.6772	1.172
nC_4	0.386	6.2272	3.652	34.2760	3.03

$V_{calc} = 30.02$ $V_{calc} = 30.22$

$L / V = \frac{80 - 20 \times 0.5}{20 \times 0.5} = 3 \times 67$ $L / V = 2.00$

L / V အတွက် တတိယမြောက် အစမ်းတန်ဖိုးကို ရှာရန် Hengstebeck ၏နည်းလမ်းကို အသုံးပြုသည် ။ တွက်ချက်ထားသောတန်ဖိုးများကို ယူဆရသည့်တန်ဖိုးများနှင့် ဆန့်ကျင်ပြီး မျဉ်းကြောင်း 45 ဒီဂရီ တွင် ကြားဖြတ်၊ (တွက်ချက် = ယူဆသည်) စမ်းသပ်မှုတန်ဖိုးအသစ်ကို 2.4 ပေးသည်။

ကြိုးစားပါ။ *L / V* = ၂။ ၄

	A_{ij}	V_i	$y_{i1} = V_i/V$	$x_i = (Fz_{i1} - V_i)/L$
C_1	၀.၆၃၂၂	12.26	၀.၅၂	၀.၁၄
C_2	၁.၈၄၆	၇.၀၃	၀.၃၀	၀.၂၃
iC_4	၅.၅၈၁	၃.၀၄	၀.၁၃	၀.၃၀
nC_4	၁၅.၀၀	၁.၂၅	၀.၀၅	၀.၃၃
	V_{cal} = 23.58		1.00	1.00

$G = ၈၀ - ၂၃ = ၅၈ = ၅၂ \text{ kmol / h}$။
L / V တွက်ချက်သည်။ = ၅၆ ။ ၄၂/၂၃ ။ ၅၈ = ၂ ။ ၃၉ နီးစပ် လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် အဆိုပါ ယူဆသည်။ တန်ဖိုး ၏ ၂ ။ ၄ ။

Adiabatic မီးရောင်

flash လုပ်ငန်းစဉ်များစွာတွင်၊ feed stream သည် flash pressure ထက်ပိုမိုမြင့်မားသောဖိအား နှင့် အဆိုပါ အပူ အတွက် အငွေ့ပျံခြင်း။ သည် ပေးထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ enthalpy ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ၌ ဒီ အခြေအနေ flash အပူချိန် ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် လူသိများသည်။ နှင့် ရမယ်။ ဖြစ် တွေ့တယ်။ အားဖြင့် အစမ်း နှင့် အမှား။ ပစ္စည်းနှင့် စွမ်းအင် မျှတမှု ကျေနပ်မှု ရှိသော အပူချိန်ကို ရှာတွေ့ရပါမည်။ ၎င်းကို စီးပွားဖြစ် simulation software ဖြင့် အလွယ်တကူ လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။

11.4. ဒီဇိုင်း အမျိုးမျိုးရှိသည်။ IN ပေါင်းခံခြင်း

အခန်း 1 တွင် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုကို လုပ်ဆောင်ရန်၊ ဒီဇိုင်နာသည် ပြဿနာကို လုံးလုံးလျားလျား သတ်မှတ်ရန် သီးခြားလွတ်လပ်သော ကိန်းရှင်အချို့အတွက် တန်ဖိုးများကို သတ်မှတ်ပေးရမည်ဖြစ်ကြောင်း၊ နှင့် အဲဒါ အဆိုပါ သက်တောင့်သက်သာ ၏ တွက်ချက်မှု ပါလိမ့်မယ်။ မကြာခဏ မှီခို on အဆိုပါ တရားမျှတသော ဤဒီဇိုင်းမျိုးကွဲများ ရွေးချယ်မှု။

လက်ဖြင့် တွက်ချက်မှုများတွင်၊ ဒီဇိုင်နာသည် ဒီဇိုင်းကိန်းရှင်များကို ရွေးချယ်ရာတွင် ပင်ကိုယ်ဉာဏ်ကို အသုံးပြုနိုင်ပြီး၊ ပြဿနာကို လုံလောက်စွာ သတ်မှတ်မထားကြောင်း ရှင်းရှင်းလင်းလင်းဖြစ်လာပါက တွက်ချက်မှုလုပ်ဆောင်လာသည်နှင့်အမျှ အခြားကိန်းရှင်များကို သတ်မှတ်နိုင်သည်။ ကွန်ပြူတာနည်းလမ်းတစ်ခုအတွက် ပြဿနာတစ်ခုကို သတ်မှတ်သောအခါ၊ ပြဿနာကို အပြည့်အဝနှင့် လုံလောက်စွာ

သတ်မှတ်ရန် အရေးကြီးသည် ။

Chapter 1 တွင် မည်သည့်ပြဿနာအတွက်မဆို သီးခြားကိန်းရှင်အရေအတွက်သည် စုစုပေါင်းကိန်းရှင်အရေအတွက်နှင့် အရေအတွက်အကြား ကွာခြားချက်နှင့် ညီမျှကြောင်း ပြသထားသည်။ ၏ ချိတ်ဆက်ခြင်း။ ညီမျှခြင်း နှင့် အခြား ဆက်ဆံရေး။ ဥပမာများ ၏ အဆိုပါ ၏လျှောက်လွှာ ဒီ တရားဝင် လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် အဆုံးအဖြတ် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ လွတ်လပ်သော ကိန်းရှင်များ ခွဲခွာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ် တွက်ချက်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် Gilliland နှင့် ကျူ (၁၉၄၂)၊ နှင့် Kwauk (1956)။ multistage၊ multicomponent ကော်လံတစ်ခုအတွက်၊ အဆင့်တစ်ခုစီအတွက် material နှင့် enthalpy balance ညီမျှခြင်းများနှင့် equilibrium ဆက်ဆံရေးအစုတစ်ခု ရှိပါမည်။ (ထို MESH ညီမျှခြင်း) နှင့် အတွက် အဆိုပါ reboiler နှင့ condenser၊ အတွက် တစ်ခုစီ အစိတ်အပိုင်း။

ရှိရင် ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ နောက်ထပ် ထက် a အနည်းငယ် အဆင့်ဆင့်၊ အဆိုပါ တာဝန်၏ ရေတွက်ခြင်း။ အဆိုပါ ပြောင်းလဲနိုင်သော နှင့် ညီမျှခြင်းတွေ ဖြစ်လာတယ်။ ဝန်ထုပ်ဝန်ပိုး၊ နှင့် အမှားတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ အရမ်း များပါတယ်။ ရုန် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ တစ် အမှီအခိုကင်းသော variable အရေအတွက်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် ပိုမို ရိုးရှင်းသော လက်တွေ့ကျသောနည်းလမ်းမှာ Hanson et al မှပေးသော ''ဖော်ပြချက်စည်းမျဉ်း'' လုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်သည်။ (၁၉၆၂)။ ၎င်းတို့၏ ဖော်ပြချက် စည်းမျဉ်းတွင် ခွဲထွက်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်ကို လုံးလုံးလျားလျား ဆုံးဖြတ်ရန်၊ လိုအပ်သော အမှီအခိုကင်းသော ကိန်းရှင်များ အရေအတွက်ကို ဖော်ပြထားသည်။ ဖြစ် သတ်မှတ် (အားဖြင့် အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ) ပါလိမ့်မယ်။ တန်းတူ အဆိုပါ နံပါတ် အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ် ၌ အဆိုပါ ဆောက်လုပ်ရေး ၏ ကော်လံ_သို့မဟုတ် အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ထိန်းချုပ်ထားသည်။ အားဖြင့် ပြင်ပ ဆိုလိုသည်။ ၌ ၎င်း၏ စစ်ဆင်ရေး။ ဟိ လျှောက်လွှာ ၏ ဒီ စည်းကမ်း လိုအပ်သည်။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ ရုန် မြင်ယောင် အဆိုပါ ကော်လံ ၌ စစ်ဆင်ရေး နှင့် စာရင်း နံပါတ် ၏ ပြောင်းလဲနိုင်သော ပုံသေ အားဖြင့် အဆိုပါ ကော်လံ ဆောက်လုပ်ရေး၊ အဲဒါတွေ ပုံသေ အားဖြင့် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ ကော်လံကို တည်ငြိမ်စွာလည်ပတ်ရန်နှင့် သတ်မှတ်ချက်အတွင်? ထုတ်ကုန်ထုတ်လုပ်ရန်အတွက် ထိန်းချုပ်ရမည့်အရာများ။ နည်းလမ်း ဆင်ခြင်ခြင်းဖြင့် အကောင်းဆုံး သရုပ်ဖော်သည်။ အရိုးရှင်းဆုံး ကော်လံအမျိုးအစား၏ လုပ်ဆောင်ချက်- feed တစ်ခု၊ side streams၊ စုစုပေါင်း condenser နှင့် reboiler တစ်ခုဖြင့် လုပ်ဆောင်ခြင်း ။ တည်ဆောက်မှုသည် feed point ၏အထက်နှင့်အောက်အဆင့်များ (variable နှစ်ခု) ကို fix လိမ့်မည်။ ဖိဒ်ဖွဲ့စည်းမှုနှင့် စုစုပေါင်း enthalpy ကို လုပ်ငန်းစဉ်များဖြင့် ပြုပြင်မည်ဖြစ်သည်။ ရေဆန် [၁ (n 1) ပြောင်းလဲနိုင်သော၊ ဘယ်မှာလဲ။ n သည် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အစိတ်အပိုင်းများ] အစာစားနှုန်း၊ ကော်လံဖိအား၊ နှင့် condenser နှင့် reboiler တာဝန်များ (အအေးခံရေနှင့် ရေနွေးငွေ့စီးဆင်းမှု) ကို ထိန်းချုပ်ထားမည် (ပုံစံကွဲလေးခု)။

$$\text{စုစုပေါင်း နံပါတ် ၏ ပြောင်းလဲနိုင်သော ပုံသေ} = ၂ + ၁ + (n - ၁) + ၄ = \underline{n + ၆}$$

ကော်လံကို ဒီဇိုင်းဆွဲရန်၊ ဒီဇိုင်နာသည် ပြဿနာကို သတ်မှတ်ရန် ဤကိန်းရှင်အရေအတွက်ကို အပြည့်အဝ သတ်မှတ်ရမည်ဖြစ်ပြီး၊ တူညီသော ကိန်းရှင်များကို ရွေးချယ်ရန် မလိုအပ်ပါ။

ပုံမှန်အားဖြင့်၊ ဒီဇိုင်းအခြေအနေတစ်ခုတွင်၊ အဆင့်အရေအတွက်ကိုဆုံးဖြတ်ရန်ပြဿနာဖြစ်လိမ့်မည်။ လိုအပ်သည်။ မှာ a သတ်မှတ်ထားသည်။ reflux အချိုး နှင့် ကော်လံ ဖိအား၊ အတွက် a ပေးသည် ကျွေးမွေး၊ အဓိကအစိတ်အပိုင်းနှစ်ခုနှင့် ထုတ်ကုန်တစ်ခု၏ စည်းကမ်းချက်များအရ

သတ်မှတ်ထားသော ထုတ်ကုန်ပေါင်းစပ်မှုများနှင့် စီးဆင်း နှုန်း။ ရေတွက်ခြင်း။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ပြောင်းလဲနိုင်သော သတ်မှတ်ထားသော၊ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မြင်သည်။ အဲဒါ ပြဿနာကို လုံးဝသတ်မှတ်ထားသည်။

ကျွေးပါ။ စီးဆင်းမှု၊ ဖွဲ့စည်းမှု၊ enthalpy = ၊ ၂ + (n — ၁)
Reflux (အစုံ q_c) = ၁
သော့ အစိတ်အပိုင်း သီကုံး၊ ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေ
= 2 ထုတ်ကုန် flow = စီးဆင်းသည် ။ ၁
ကော်လံ ဖိအား = $\frac{၁}{n + ၆}$

မှတ်ချက်- သတ်မှတ်ခြင်း (n 1) အစိတ်အပိုင်း သီကုံးသည်။ လုံးဝ သတ်မှတ်ပါတယ်။ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု အပိုင်းကိန်းများသည် 1 အထိ ပေါင်းထားသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

၌ သီအိုရီ တစ်ခုခု+(n ၁) လွတ်လပ်သော ပြောင်းလဲနိုင်သော နိုင် ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ ရန် သတ်မှတ်သည်။ ပြဿနာ ၊ သို့သော် အထက်ဖော်ပြပါ ကိန်းရှင်များကို အသုံးပြုခြင်းသည် ပြဿနာ၏ ရိုးရှင်းသော အဖြေကို ဖြစ်ပေါ်စေမည်မှာ ထင်ရှားပါသည် ။

ဘယ်တော့လဲ ပြောင်းလဲနိုင်သော ဖော်ထုတ်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ လျှောက်လွှာ ၏ အဆိုပါ ဖော်ပြချက် စည်းကမ်း ဖြစ်ကြပါသည်။ အစားထိုး၊ ရွေးချယ်ခံရသူများသည် အမှန်တကယ် လွတ်လပ်ပြီး သတ်မှတ်ပေးထားသည့် တန်ဖိုးများဖြစ်ကြောင်း သေချာစေရန် အရေးကြီးပါသည်။ ရန် သူတို့ကို လိမ်သည်။ အတွင်း အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ၏ ဖြစ်နိုင်သည်၊ လက်တွေ့ တန်ဖိုးများ

ပြဿနာတစ်ခုကို သတ်မှတ်ရန် သီးခြားသတ်မှတ်ထားသော ကိန်းရှင်အရေအတွက် မှီခို on အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ ခွဲခွာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ် ဖြစ်ခြင်း။ စဉ်းစား။ တချို့က ဥပမာများ ၏ အဆိုပါ

ပိုမိုရှုပ်ထွေးသောကော်လံများတွင် ဖော်ပြချက်စည်းမျဉ်းကို အသုံးချခြင်းအား ပေးထားသည်။ Hanson မှ et al ။ (၁၉၆၂)။

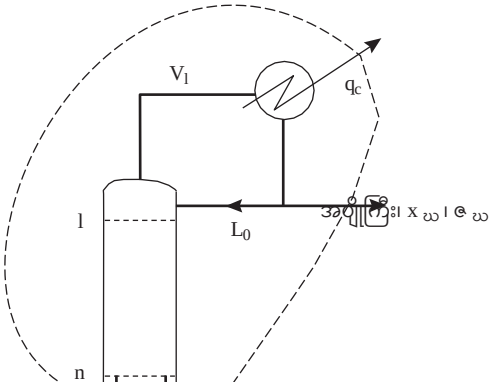
11.5. ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ FOR BINARY စနစ်များ

binary စနစ်များအတွက် တီထွင်ထားသော အခြေခံညီမျှခြင်းများကို ကောင်းစွာနားလည်ရန် အရေးကြီးပါသည်။ ပေါင်းခံခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များကို နားလည်နိုင်စေရန်။

ဒွိအရောအနှောများ၏ပေါင်းခံခြင်းကို Richardson et al တွင် သေချာစွာ ဖုံးအုပ်ထားသည်။ (၂၀၀၂)၊ နှင့် အဆိုပါ ဆွေးနွေးခြင်း။ ၌ ဒီ အပိုင်း သည် ကန့်သတ် ရန် a အကျဉ်း သုံးသပ်ချက် ၏ အဆိုပါ အများဆုံး အသုံးဝင်သောဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ။ ခိခိ ဒွိ စနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် စဉ်းစားသည်။ သီးခြားစီ၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အတွက် အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ စနစ်များ (အပိုင်း ၁၁.၆) နိုင်သည် သိသာသည်။ ကိုလည်း binary စနစ်များအတွက် အသုံးပြု. ဒွိအရောအနှောများဖြင့်၊ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု၏ဖွဲ့စည်းမှုကို ပြုပြင်ခြင်းသည် အခြားတစ်ခု၏ဖွဲ့စည်းမှုကို ပြုပြင်ပေးသည်၊ စင်မြင့်နှင့် reflux လိုအပ်ချက်များကို ဆုံးဖြတ်ရန် ထပ်ခါထပ်ခါလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများသည် များသောအားဖြင့် မလိုအပ်ပါ။ ရိုးရှင်းသော ဂရပ်ဖစ်နည်းလမ်းများကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုကြသည်။

11.5.1. အခြေခံ ညီမျှခြင်း

Sorel (1899) သည် ဒွိစုံစနစ်များကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာရန်အတွက် အခြေခံအဆင့် ညီမျှခြင်းများကို စတင်အသုံးပြုခဲ့သည်။ ပုံ 11.4a သည် ကော်လံတစ်ခု၏ ထိပ်ပိုင်းရှိ စီးဆင်းမှုနှင့် ပေါင်းစပ်မှုများကို ပြသည်။ စနစ်နယ်နိမိတ်ယူခြင်း တို့ ပါဝင်ပါသည်။ အဆင့် n နှင့် condenser သည် အောက်ပါညီမျှခြင်းများကိုပေးသည် ။





ပုံ ၁၁.၄။ ကော်လံ စီးဆင်းသည်။ နှင့် သီကုံးသည်။ (က) အပေါ်က ကျွေးပါ။ (ခ) အောက်မှာ ကျွေးပါ။

ပစ္စည်း လက်ကျန်

စုစုပေါင်း စီးဆင်းသည်။ $V_{n+1} = L_n + D$ (၁၁.၁၁)

အတွက် ဖြစ်ဖြစ်၊ အစိတ်အပိုင်း $V_{n+1}y_{n+1} = L_n x_n + Dx_d$ (11.12)

စွမ်းအင် လက်ကျန်

စုစုပေါင်း စမ်းချောင်း enthalpies $V_{n+1}H_{n+1} = L_n h_n + Dh_d + q_c$ (11.13) q_c condenser မှ အပူကို ဖယ်ထုတ်ခြင်းဖြစ်သည်။

ပေါင်းစပ်ခြင်း။ ညီမျှခြင်း ၁၁.၁၁ နှင့် ၁၁၊၁၂ ပေးသည်။

$$y_{n+1} = \frac{L_n}{L_n + D} x_n + \frac{D}{L_n + D} x_d \qquad (၁၁.၁၄)$$

ပေါင်းစပ်ခြင်း။ ညီမျှခြင်း ၁၁.၁၁ နှင့် ၁၁.၁၃ ပေးသည်။

$$V_{n+1}H_{n+1} = (L_n + D)H_{n+1} = L_n h_n + Dh_d + q_c \quad (၁၁.၁၅)$$

လက်တံ ညီမျှခြင်းများကို ရေးသားနိုင်သည်။ ထုတ်ယူခြင်းအပိုင်းအတွက်၊ ၌ရှိသကဲ့သို့ ပုံ ၁၁.၄ခ။

$$x_{n+1} = \frac{V'_n y_n}{V'_n + B} + \frac{B}{V'_n + B} x_B \qquad (၁၁.၁၆)$$

နှင့်

$$L'_{n+1}h_{n+1} = (V'_n + B)h_{n+1} = V'_n H_n + Bh_B - q_b \quad (၁၁.၁၇)$$

အဆက်မပြတ်ဖိအားတွင်၊ စင်မြင့်အပူချိန်များသည် အငွေ့နှင့်အရည်များ ပေါင်းစပ်မှုများ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များသာဖြစ်လိမ့်မည် (နှင်းရည်နှင့် ပူဖောင်းအမှတ်များ)၊ ထို့ကြောင့် သီးခြား enthalpies များသည် ဖွဲ့စည်းမှု၏လုပ်ဆောင်ချက်များဖြစ်လိမ့်မည်

$$H = f(y) \qquad (11.18a)$$

$$H = f(x) \qquad (၁၁.၁၈ခ)$$

Lewis–Sorel နည်းလမ်း (ညီမျှ လျှံ) အတို့အများဆုံး ပေါင်းခံခြင်း ပြဿနာများ၊ a ရိုးရှင်းသော ယူဆချက်၊ ပထမ အဆိုပြုသည်။ အားဖြင့် လူးဝစ် (1909) တွင် အဆင့် စွမ်းအင်-ချိန်ခွင်လျှာညီမျှခြင်းများကို ဖြေရှင်းရန် လိုအပ်မှုကို ဖယ်ရှားပေးနိုင်ပါသည်။ အံ အရည် နှင့် အငွေ့ စီးဆင်း နှုန်းထားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယူထားသည်။ အဖြစ် ကိန်းသေ ၌ အဆိုပါ ထုတ်ယူ နှင့် အပိုင်းများကို ပြုပြင်ခြင်း ။ ဤအခြေအနေကို *equimolar overflow* ဟုခေါ်သည် - အံသွားအငွေ့နှင့် အရည်များ စီးဆင်းသည်။ ထံမှ တစ်ခုစီ စင်မြင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိန်းသေ။ ဒီ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အမှန်သာ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်း အံသွား ငုပ် လျှိုးနေသည်။ အပူများ ၏ အငွေ့ပျံခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ နှင့်၊ အတူ အတူ အဆိုပါ သီးခြား အပူများ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။

ကိန်းသေ ကျော် အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ၏ အပူချိန် ၌ အဆိုပါ ကော်လံ; ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး သိသိသာသာ အပူ ရောစပ်ခြင်း; နှင့် အဆိုပါ အပူ ဆုံးရှုံးမှု ဖြစ်ကြပါသည်။ အားနည်းသော။ ဒါတွေ အခြေအနေများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဟုတ်တိပတ်တိ အမှန် လက်တွေ့အတွက် စနစ်များ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ ပုံစံ စံပြအနီး အရည် အရောအနှောများ။

ငုပ်လျှိုးနေသော အပူများသည် သိသိသာသာ ကွဲပြားနေသော်လည်း၊ အဆင့်အရေအတွက်ကို တွက်ချက်ရန် equimolar overflow ဟု ယူဆခြင်းဖြင့် မိတ်ဆက်သည့် အမှားသည် များသောအားဖြင့် သေးငယ်ပြီး လက်ခံနိုင်ဖွယ်ရှိသည်။

အတူ ညီမျှသော ပြည့်လျှံ၊ ညီမျှခြင်း ၁၁.၁၄ နှင့် ၁၁၊၁၆ နိုင်သည် ဖြစ် ရေးသားခဲ့သည်။ မပါဘဲ အဆင့်နံပါတ်ကိုဖော်ပြရန် subscript များ-

$$y_{n+1} = \frac{L}{L+D} x_n + \frac{D}{L+D} x_D \qquad (11.19)$$

$$x_{n+1} = \frac{R}{R+1} y_n + \frac{1}{R+1} x_D \qquad (11.20)$$

ဘယ်မှာလဲ။ L = ပုံ ကိန်းသေ အရည် စီးဆင်း ၌ အဆိုပါ ပြုပြင်ခြင်း။ အပိုင်း reflux စီးဆင်းမှု၊ L_0၊ နှင့် R သည် ကိန်းသေ အငွေ့ စီးဆင်း ၌ အဆိုပါ ထုတ်ယူ အပိုင်း။

ညီမျှခြင်း ၁၁၊၁၉ နှင့် ၁၁း၂၀ နိုင်သည် ဖြစ် ရေးသားခဲ့သည်။ ၌ တစ်ခု အခြားရွေးချယ်စရာ ပုံစံ-

$$y_{n+1} = \frac{L}{V} x_n + \frac{D}{V} x_D \qquad (11.21)$$

$$y_n = \frac{L'}{R+1} x_{n+1} + \frac{D}{R+1} x_D \qquad (11.22)$$

ဘယ်မှာလဲ။ V သည် အဆိုပါ ကိန်းသေ အငွေ့ စီးဆင်း ၌ အဆိုမှါ ပြုပြင်ခြင်း။ အပိုင်း ($L \quad D$) နှင့် L' သည် ထုတ်ယူသည့်အပိုင်းရှိ အဆက်မပြတ်အရည်စီးဆင်းမှု $R+1$ ခ ဒါတွေ့ ညီမျှခြင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ linear၊ အတူ တောင်စောင်းများ L/V နှင့် L'/V' သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရည်ညွှန်းသည်။ ရန် အဖြစ် *လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်းများ* နှင့် ပေးပါ။ ဆက်ဆံရေး အကြား အဆိုပါ အရည် နှင့် အငွေ့ ဖွဲ့စည်းမှု အဆင့်များအကြား။ မျှခြေအဆင့်တစ်ခုအတွက်၊ စင်မြင့်မှထွက်ခွာသွားသော အရည်နှင့် အခိုးအငွေ့များ၏ ပေါင်းစပ်မှုများကို မျှခြေဆက်နွယ်မှုဖြင့် ပေးပါသည်။

11.5.2. McCabe–Thiele နည်းလမ်း

ညီမျှခြင်း 11.21 နှင့် 11.22 နှင့် မျှခြေဆက်နွယ်မှုကို McCabe and Thiele (1925) မှ ဖန်တီးထားသော ဂရပ်ဖစ်နည်းလမ်းဖြင့် အဆင်ပြေစွာ ဖြေရှင်းပေးပါသည်။ ပုံကြမ်းတည်ဆောက်ခြင်းအတွက် ရိုးရှင်းသောလုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို ဤကဏ္ဍတွင်ပေးထားပြီး ဥပမာ 11.2 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

ရည်ညွှန်းပါ။ ရန် ပုံ ၁၁.၅; အားလုံး သိကုံးသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဲဒါတွေ့ ၏ အဆိုပါ နောက်ထပ် မတည်ငြိမ်သော အစိတ်အပိုင်း။

1. ကြိုစည်မှု အဆိုပါ အငွေ့-အရည် မျှခြေ မျဉ်းကွေး ထံမှ ဒေတာ ရရှိနိုင် မှာ

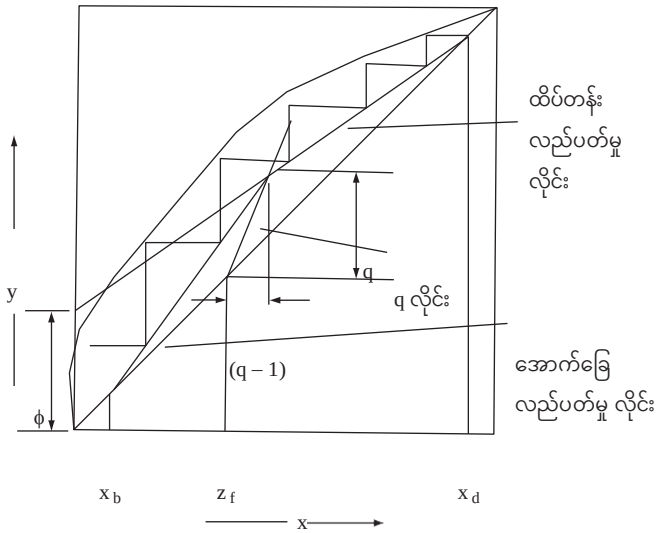
အဆိုပါ ကော်လံလည်ပတ်မှုဖိအား။ နှိုင်းယှဉ်တည်ငြိမ်မှု၏စည်းကမ်းချက်များ၌

$$y = \frac{a\,x}{(1 + (a - 1)\,x)} \qquad (11.23)$$

a သည် ပေါ့ပါး၏ ဂျီသြမေတြီ ပျမ်းမျှ နှိုင်းရ မတည်ငြိမ်မှု (ပိုမို မတည်ငြိမ်သော)၊ အစိတ်အပိုင်း အတူ လေးစားပါတယ်။ သို့ ပိုလေးတယ်။ အစိတ်အပိုင်း (လျော့နည်း မတည်ငြိမ်သော)။

အဲဒါ သည် များသောအားဖြင့် နောက်ထပ် အဆင့်ပြေတယ်။ နှင့် နည်းသော ရှုပ်ထွေးသည်။ ရုန် အသုံးပြု တန်းတူ အကြေးခွံ အတွက် အဆိုပါ x နှင့် y ပုဆိန်။

2. လုပ်ပါ။ a ပစ္စည်း လက်ကျန် ကျော် အဆိုပါ ကော်လံ ရုန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေဖွဲ့စည်းမှု, $x_{ယ}$ နှင့် $x_{ခ}$၊ ပေးထားသောဒေတာမှ။
3. ဟိ ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေ လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်းများ လမ်းဆုံ အဆိုပါ ထောင့်ဖြတ် မှာ $x_{ယ}$ နှင့် $x_{ခ}$၊ အလိုက်၊ ပုံတွင် ဤအချက်များကို အမှတ်အသားပြုပါ။



ပုံ ၁၁.၅။ McCabe-Thiele အခြေခံ။

4. လည်ပတ်နေသောလိုင်းနှစ်ခု၏ ဆုံမှတ်သည် ဖိဒ်၏ အဆင့်အခြေအနေအပေါ် မူတည်သည်။ လမ်းဆုံဖြစ်ပေါ်သည့်မျဉ်းကို *q ဟုခေါ်သည်။ လိုင်း* ဟိ *q* လိုင်း သည် တွေ့တယ်။ အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း-

   i. တွက်ချက် အဆိုပါ တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ အချိုး *q* ပေးသည် အားဖြင့်

   $$q = \frac{\text{အပူ ရန် အငွေ့ပျံသည်။ ၁ mol ၏ ကျွေးပါ။}}{\text{အံသွား ငုပ်လျှိုးနေ အပူ ၏ ကျွေးပါ။}}$$

   ii. ကြံစည်မှု အဆိုပါ *q* လိုင်း၊ slope-*q* /(*q* 1)၊ လမ်းဆုံ အဆိုပါ ထောင့်ဖြတ် မှာ z_f (ထို အစားအစာ ဖွဲ့စည်းမှု) ။

5. ရွေးပါ။ အဆိုပါ reflux အချိုး နှင့် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ အမှတ် ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ထိပ်တန်း လည်ပတ်ခြင်း။ တိုးချဲ့ထားသော မျဉ်းသည် *y* ဝင်ရိုးကို ဖြတ်တောက်သည်-

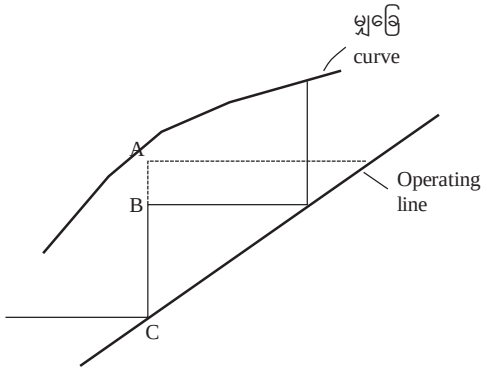
$$\mathbf{f} = \frac{x_{ယ}}{၁ + R} \qquad (၁၁ . ၂၄)$$

6. ဆွဲသည်။ ၌ အဆိုပါ ထိပ်တန်း လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်း၊ ထံမှ $x_{ယ}$ on အဆိုပါ ထောင့်ဖြတ် ရန် f
7. ဆွဲသည်။ ၌ အဆိုပါ အောက်ခြေ လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်း၊ ထံမှ $x_{ခ}$ on အဆိုပါ ထောင့်ဖြတ် ရန် အဆိုပါ အမှတ် လမ်းဆုံ၏ ထိပ်တန်း လည်ပတ်မှုလိုင်း နှင့် အဆိုပါ *q* လိုင်း။
8. စတင်ခြင်း။ မှာ $x_{ယ}$ သို့မဟုတ် $x_{ခ}$၊ ခြေလှမ်း off အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ။

မှတ်ချက်- ဟိ ကျွေးပါ။ အမှတ် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တည်ရှိသည်။ on အဆိုပါ စင်မြင့် အနီးစပ်ဆုံး ရန် အဆိုပါ လမ်းဆုံ ၏ လည်ပတ်မှုလိုင်းများ။

reboiler နှင့် partial condenser ကိုအသုံးပြုပါက မျှခြေအဆင့်များအဖြစ် ဆောင်ရွက်သည်။ သို့သော်၊ ကော်လံတစ်ခု၏ဒီဇိုင်းတွင်၊ ခန့်မှန်းခြေအဆင့်အရေအတွက်ကိုလျှော့ချရန်အချက်အနည်းငယ်ရှိသည်။ အကောင့် အတွက် ဤ သူတို့ နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အပိုဆောင်း အချက်များ ၏ ဘေးကင်းရေး။

မှန်ကန်သော ဆက်သွယ်မှုအဆင့်များ၏ ထိရောက်မှုကို အမြင့်ကို လျှော့ချခြင်းဖြင့် တွက်ချက်နိုင်သည်။ McCabe-Thiele diagram ပေါ် ရှိ အဆင့်များ၊ ပုံ 11.6 ကိုကြည့်ပါ။ အဆင့် ထိရောက်မှုကို အပိုင်း 11.10 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။



ပုံ ၁၁.၆။ ဇာတ်ခုံ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။

ဟိ McCabe-Thiele နည်းလမ်း နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ကော်လံများ side streams များနှင့် feeds အများအပြား။ feed နှင့် takeoff point များကြားရှိ အပိုင်းများရှိ အရည်နှင့် အငွေ့များ စီးဆင်းမှုကို တွက်ချက်ပြီး အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် လည်ပတ်မှုလိုင်းများကို ရေးဆွဲပါသည်။

ဇာတ်ခုံ အငွေ့ နှင့် အရည် စီးဆင်းသည်။ မဟုတ်ဘူးလား။ အဆက်မပြတ် equimolar overflow ၏ အခြေအနေ မပေးနိုင်သောအခါ McCabe-Thiele နည်းလမ်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဖြစ် ယူဆရ၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်းများ ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် တည့်တည့်။ သူတို့ နိုင်သည် ဖြစ် ဆွဲသည်။ ခန့်မှန်းခြေ လျှောစောက်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် လုံလောက်သော အမှတ်အရေအတွက်တွင် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာကို ပြုလုပ်ခြင်း ဖြင့် ၏ အဆိုပါ လိုင်းများ; ကြည့်ပါ။ Hengstebeck (၁၉၇၆)။ ချေး၊ အဆိုပါ နောက်ထပ် ခိုင်မာသော ဂရပ်ဖစ်နည်းလမ်း ၏ Ponchon နှင့် ဆာဗာရစ် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ယခုခေတ်၊ အဲဒါ လုပ်သင့်တယ်။ မရှိသလောက် ဖြစ် ရိုးရှင်းသော McCabe-Thiele diagram သည် လုံလောက်သောတိကျမှုမရှိသောအခါတွင် ရှုပ်ထွေးသောဂရပ်ဖစ်နည်းလမ်းများကို မှီခိုအားထားရန် လိုအပ်သည်၊ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ကွန်ပျူတာပရိုဂရမ်များသည် ထိုပြဿနာများ၏ ပြင်းထန်သောအဖြေအတွက် သာမာန်အားဖြင့် ရရှိနိုင်ပါသည်။

11.5.3 နိမ့်သည် ။ ထုတ်ကုန် အာရုံစူးစိုက်မှု

ထုတ်ကုန်တစ်ခုခုတွင် မျိုးစိတ်တစ်ခု၏ အာရုံစူးစိုက်မှု အလွန်နည်းသောအခါ၊ McCabe-Thiele ၏ ခြေလှမ်းများ အခုမှ ဖြစ်လာ အရမ်း သေးငယ်သည်။ နှင့် ခက်တယ်။ ရန်

ကြံစည်မှု။ ဒီ ပြဿနာ နိုင်သည် ထိပ်တန်း သို့မဟုတ် အောက်ခြေအပိုင်းများကို ပိုကြီးသောစကေး သို့မဟုတ် မှတ်တမ်းစာရွက်ပေါ်တွင် ပြန်လည်နေရာချထားခြင်းဖြင့် ကျော်လွှားနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ မှတ်တမ်းကွက်ကွက်တစ်ခုတွင် လည်ပတ်မှုမျဉ်းသည် ဖြောင့်မည်မဟုတ်ဘဲ ညီမျှခြင်း 11.21 နှင့် 11.22 ကိုအသုံးပြု၍ တွက်ချက်ထားသော အမှတ်အသားများဖြင့် ရေးဆွဲရမည်ဖြစ်သည်။ ဤနည်းပညာကို Alleva (1962) က ဖော်ပြခဲ့ပြီး ဥပမာ 11.2 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

လည်ပတ်မှုနှင့် မျှခြေမျဉ်းများသည် ဖြောင့်နေပါက၊ အာရုံစူးစိုက်မှု နည်းပါးနေချိန်တွင် ၎င်းတို့ကို အများအားဖြင့် ယူနိုင်သည်၊ လိုအပ်သည့် အဆင့်အရေအတွက်ကို တွက်ချက်နိုင်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ ညီမျှခြင်း ပေးသည် အားဖြင့် ရော်ဘင်ဆန် နှင့် Gilliland (၁၉၅၀)။

အဘို့ အဆိုပါ ထုတ်ယူ အပိုင်း:

$$N_{\text{မှတ်တမ်း}}^{*} = \frac{\log\left[\left(\frac{x'_{r}}{x_b} - 1\right)\left(\frac{s'}{K'} - 1\right)\right]}{\log\left(\frac{K'}{s'}\right)} + 1 \qquad (11.49)$$

ဘယ်မှာလဲ။

N_s^* = နံပါတ် ၏ စံပြ အဆင့်များ လိုအပ်သည်။ ထံမှ x_b ရန် အချို့ အကိုးအကား အမှတ် x'_r; x_b = mol အပိုင်း ၏ အဆိုပါ နောက်ထပ် မတည်ငြိမ်သော အစိတ်အပိုင်း ၌ အဆိုပါ အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်; x'_r = mol အပိုင်း ၏ နောက်ထပ် မတည်ငြိမ်သော အစိတ်အပိုင်း မှာ အဆိုပါ အကိုးအကား အမှတ်;
s = ကုန်းစောင်း ၏ အဆိုပါ အောက်ခြေ လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်း;
s', ကျပ်၊ = မျှခြေ ကိန်းသေ အတွက် အဆိုပါ နောက်ထပ် မတည်ငြိမ်သော အစိတ်အပိုင်း။

အဘို့ အဆိုပါ ပြုပြင်ခြင်း။ အပိုင်း:

$$N_r^{*} = \frac{\text{မှတ်တမ်း}\ \frac{(1-s)+x_r/x}{\frac{d(s-K)}{1-K}}}{\text{မှတ်တမ်း}\ -\frac{s}{K}} - 1 \qquad (11.46)$$

ဘယ်မှာလဲ။

N_r^* = နံပါတ် ၏ အဆင့်များ လိုအပ်သည်။ ထံမှ အချို့ အကိုးအကား အမှတ် x_r ရန် $x_{\text{ယာ}}$; $x_{\text{ယာ}}$ = mol အပိုင်း ၏ အဆိုပါ *အနည်းဆုံး မတည်ငြိမ်သော* အစိတ်အပိုင်း ၌ အဆိုပါ ထိပ်တန်း ထုတ်ကုန်; x_r = mol အပိုင်း ၏ *အနည်းဆုံး မတည်ငြိမ်သော* အစိတ်အပိုင်း မှာ အကိုးအကား အမှတ်;
K = မျှခြေ ကိန်းသေ အတွက် အဆိုပါ *အနည်းဆုံး မတည်ငြိမ်သော* အစိတ်အပိုင်း;
s = ကုန်းစောင်း ၏ ထိပ်တန်း လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်း။
မှတ်ချက်- မှာ နိမ့် ပြင်းအား၊ K = a

အဲဒါတွေ သုံးတယ်။ ညီမျှခြင်း သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ဥပမာတွင် ၁၁.၃။

ဥပမာ ၁၁.၂

Acetone သည် ရန် ဖြစ် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ ထံမှ တစ်ခု ရေစပ် အမှိုက် စမ်းချောင်း အားဖြင့် စဉ်ဆက်မပြတ် ပေါင်းခံခြင်း ဟိ ကျွေးပါ။ ပါလိမ့်မယ်။ ပါဝင်ပါတယ်။

10% w/w acetone ။ Acetone ၏ မှာ အနည်းဆုံး 98% သန့်ရှင်းမှု သည် အလိုရှိ၊ နှင့် ရေစပ်ညစ်ညမ်းသော ရမယ်။ မဟုတ်ဘူး ပါဝင်ပါတယ်။ နောက်ထပ် ထက် ၅၀ ppm acetone ။ ဟိ ကျွေးပါ။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မှာ

20 ဒ C ။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ စံပြ အဆင့်များ လိုအပ်သည်။

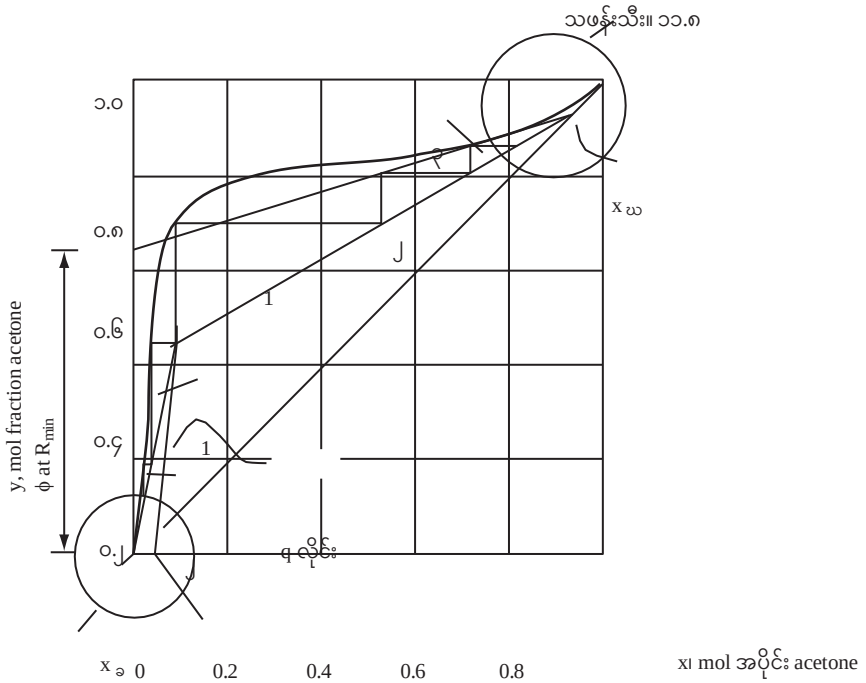
ဖြေရှင်းချက်

ဟိမှာ သည် မဟုတ်ဘူး အမှတ် ၌ လည်ပတ်ခြင်း။ ဒီ ကော်လံ မှာ အခြား ထက် လေထု ဖိအား။ acetone-water စနစ်အတွက် ရရှိနိုင်သော မျှခြေဒေတာကို အခန်း ၈၊ အပိုင်း ၈.၄ တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

ဟိ ဒေတာ ၏ Kojima et အယ်လ်။ (၁၉၆၈)၊ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။

မောလ် အပိုင်း *x* အရည်	၀.၀၀	၀.၀၅	၀.၁၀	၀.၁၅	၀.၂၀	၀.၂၅	၀.၃၀
Acetone y၊ အငွေ့	၀.၀၀	၀.၆၃၈၁	၀.၇၃၀၁	၀.၇၇၁၆	၀.၇၉၁	၀.၈၀၃၄	၀.၈၁၂၄
ပူဖောင်း အမှတ် ဒC	100.0	၇၄.၈၀	၆၈.၅၃	၆၅.၂၆	၆၃.၅၉	၆၂.၆၀	၆၁.၈၇
x	၀.၃၅	၀.၄၀	၀.၄၅	၀.၅၀	၀.၅၅	၀.၆၀	၀.၆၅
y	၀.၈၂၀၁	၀.၈၂၆၉	၀.၈၃၇၆	၀.၈၃၈၇	၀.၈၄၄၅	၀.၈၅၃၂	၀.၈၆၁၅
ဒC	၆၁.၂၆	၆၀.၇၅	60.35	၅၉.၉၅	၅၉.၅၄	၅၉.၁၂	၅၈.၇၁
x	၀.၇၀	၀.၇၅	၀.၈၀	၀.၈၅	၀.၉၀	၀.၉၅	
y	၀.၈၇၁၂	၀.၈၈၁၇	၀.၈၉၅၀	၀.၉၁၁၈	၀.၉၃၃၅	၀.၉၆၂၇	
ဒC	၅၈.၂၉	၅၇.၉၀	၅၇.၄၉	၅၇.၀၈	၅၆.၆၈	၅၆.၃၀	

ဟိ မျှခြေ မျဉ်းကွေး နိုင်သည် ဖြစ် ဆွဲသည်။ အတူ လုံလောက်ပါတယ်။ တိကျမှု ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ပြင်းအား 0.1 တိုးလာခြင်းဖြင့် ဖိဒ်အထက်အဆင့်များ။ ပုံ 11.7 ၏ အရွယ်အစား နှစ်ဆခန့် ဇယားကွက်ကို ပုံမှန်အားဖြင့် ပုံဖော်ထားသည်။



၁.၀

သဖန်းသီး။ ၁၁.၉ z_f

ပုံ ၁၁.၇။ McCabe-Thiele ကြံစည်မှု၊ ဥပမာ ၁၁.၂။

$$\text{မောလ် အပိုင်း acetone ကျွေးပါ။} = \frac{\frac{\text{၁၀}}{\text{၅၈}}}{\frac{\text{၁၀း}}{\text{၅၈}} + \frac{\text{၉၀}}{\text{၁၈}}} = 0.0\text{၃၃}$$

$$\text{ထိပ်တန်း ထုတ်ကုန်} = \frac{\frac{\text{၅၈}}{\text{၅၈}}}{\frac{\text{၉၈း}}{\text{၅၈}} + \frac{\text{၂}}{\text{၁၈}}} = 0.9\text{၄}$$

$$\text{အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်} = \text{၅၀} \times \frac{\text{၁၈}}{\text{၅၈}} \text{ ၁၅ ။ ၅} \times \text{၁၀}^{-6}$$

$$\text{၁၀}^{-6}$$

ကျွေးပါ။ အခြေအနေ (မေး– လိုင်း)

ပူဖောင်းပွိုင့် (ပေါင်းစပ်) = 83 ဒ C

ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူများ၊ ရေ ၄၁.၃၆၀၊ acetone

၂၈.၄၁၀ J/mol

ဆိုလိုတာ သီးခြား အပူများ၊ ရေ ၇၅.၃၊ acetone ၁၂၈ J/mol ဒ C

ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ ၏ ကျွေးပါ။ = ၂၈.၄၁၀ × ၀.၀၃၃ + (၁ — ၀.၀၃၃) ၄၁.၃၆၀ = ၄၀.၉၃၃ J/mol

သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ = အစာကျွေးခြင်း ။ (၀.၀၃၃ × ၁၂၈) + (၁— 0.033) 75.3

= ၇၇.၀ J/mol ဒ C အငွေ့ပျံရန် အပူ ၁ mol of feed = အစာ (၈၃ — 20) 77.0 +

40,933 = ၄၅.၇၈၄ ည

$$q = \frac{\text{၄၅.၇၈၄}}{\text{၄၀.၉၃၃}} = \text{၁ ။ ၁၂}$$

$$\text{ကုန်းစောင်း ၏ } q \text{ လိုင်း} = \frac{\text{၁ ။ ၁၂}}{\text{၁ ။ ၁၂ — ၁}} = \text{၉ ။ ၃၂}$$

အဘို့ ဒီ ပြဿနာ အဆိုပါ အခြေအနေ ၏ အနည်းဆုံး reflux ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ထိပ်တန်း လည်ပတ်မှုမျဉ်းသည် *q* မျဉ်းကွေးကိုဖြတ်သည့် နေရာတွင် မျှခြေမျဉ်းကွေးကို ထိရုံသာဖြစ်သည် ။

ထံမှ ပုံ ၁၁.၇၊

f အတွက် အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်း မှာ အနည်းဆုံး

reflux = 0 ။ 65 From ညီမျှခြင်း ၁၁၂၄၊ $R_{\text{ဒ}}$ = 0.94/0.65 — ၁ =

= ×

0.45

ယူပါ။ R $R_{\min}$ ၃

အမျှ အဆိုပါ စီးဆင်းသည်။ အထက် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အမှတ် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်

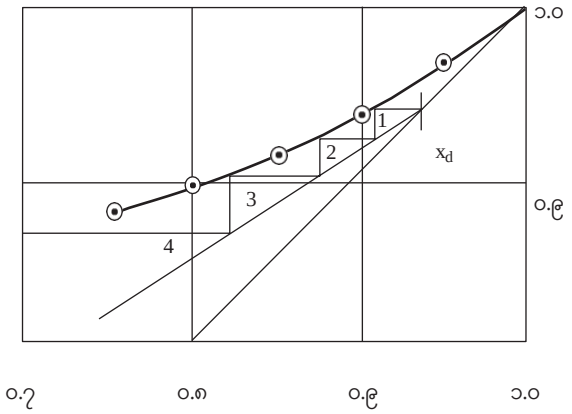
သေးငယ်သော၊ a မြင့်မားသော reflux အချိုး သည် ကုသိုလ်၊ condenser ၏တာဝန်သည်သေးငယ်လိမ့်မည်။

$$\text{မှာ } R = ၃ \times 0.၄၅ = ၁.၃၅၊ \quad \mathbf{f} = \frac{0.၉၄}{၁ + ၁.၃၅} = 0.၄$$

အဘို့ ဒီ ပြဿနာ အဲဒါ သည် အဆင်ပြေတယ်။ ရန် ခြေလှမ်း အဆိုပါ အဆင့်များ off စတင်သည်။ မှာ အဆိုပါ လမ်းဆုံ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်းများ။ ဒီ ပေး်သည်။ သုံး အဆင့်များ။ အထက် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ တက် ရန် y ၀.၈။ အပေါ်က အဆင့်များကို ဆုံးဖြတ်ရန် ပုံ 11.8 တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း အပေါ်ဆုံးအပိုင်းကို ပိုကြီးသောစကေးတစ်ခုသို့ ရေးဆွဲထားသည်။ y 0.8- သုံး ရန် လေး အဆင့်များ လိုအပ်သည်; စုစုပေါင်း အဆင့်များ အထက် အဆိုပါ ကျွေးမွေး၊ ခုနှစ်။

x အထိ လိုအပ်သည်။ ၀.၀၄။ ဤအာရုံစူးစိုက်မှုအောက်ရှိ အဆင့်များကို ဆုံးဖြတ်ရန် မှတ်တမ်း-မှတ်တမ်းကွက်ကို အသုံးပြုသည်။ မှတ်တမ်း-မှတ်တမ်းကွက်ကွက်အတွက် ဒေတာ-

ပုံ 11.7 = မှ operating line slope 0.45/0.09 = 5.0
လည်ပတ်မှုမျဉ်းညီမျှခြင်း၊ $y = 4.63(x - x_b) + x_b$
$= 5.0x - ၆၂.၀ \times ၁၀^{-၆}$



ပုံ ၁၁.၈။ ထိပ်တန်း အပိုင်း ချဲ့သည်။

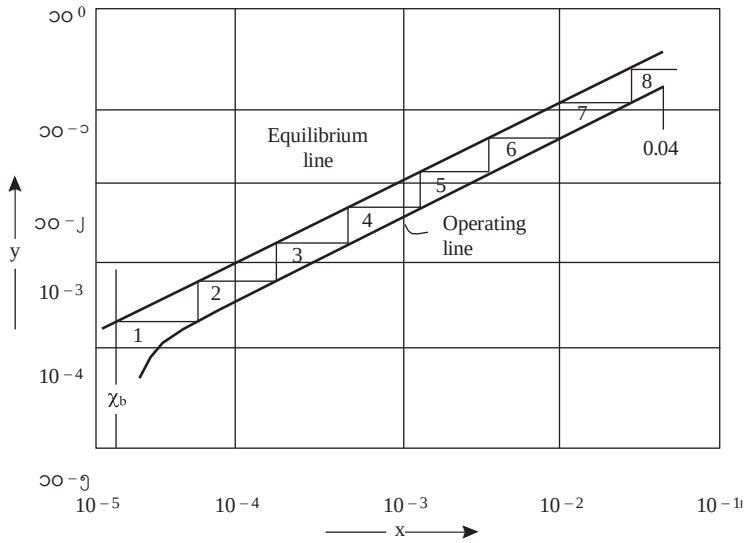
မျှခြေ လိုင်း ကုန်းစောင်း၊ ထံမှ v — l — e ဒေတာ = 0.6381/0.05 = ၁၂.၈

	$x = 9 \times 10^{-2}$	10^{-3}	10^{-4}	4×10^{-7}	2×10^{-7}
မျှခြေ လိုင်း	$y = 0.93$	1.2×10^{-2}	1.2×10^{-3}	3.1×10^{-5}	2.6×10^{-5}
လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်း	$y = 0.20$	4.9×10^{-2}	5.9×10^{-3}	1.9×10^{-5}	1.4×10^{-7}

ထံမှ ပုံ ၁၁.၉၊ အရေအတွက် အဆင့်များ လိုအပ်သည်။ ဒီအတွက် အပိုင်း = 8.

feed = အောက်ဖော်ပြပါ အဆင့်များ၏ စုစုပေါင်းအရေအတွက် ၉။

စုစုပေါင်း အဆင့်များ = ၇ + ၉ = ၁၆။



ပုံ ၁၁.၉။ လော့ဂ်-လော့ဂ် ကြံစည်မှု ၏ McCabe-Thiele အခုမှ။

ဥပမာ ၁၁.၃

ဥပမာ 11.2 တွင်ဖော်ပြထားသည့် ပြဿနာအတွက်၊ Robinson-Gilliland ညီမျှခြင်းကို အသုံးပြု၍ အက်စီတွန်အာရုံစူးစိုက်မှု 0.04 (ပိုမိုတည်ငြိမ်သောအစိတ်အပိုင်း) အောက်တွင် လိုအပ်သော စံပြအဆင့်အရေအတွက်ကို ခန့်မှန်းပါ။

ဖြေရှင်းချက်

ဥပမာ 11.2 ရှိ McCabe-Thiele diagram မှ-

အောက်ခြေလည်ပတ်မှုမျဉ်း၏ slope၊ $s' = 5.0$

ကုန်းစောင်း ၏ မျှခြေ လိုင်း၊ $y_{\text{ပျံ}} = ၁၂.၈$

$$x_{\text{ခ}} = ၁၅ ။ ၅ \times ၁၀^{-၆}$$

$$\text{မှတ်တမ်းဖို} = \frac{\log\left[\left(\frac{၁၂ ။ ၈}{၅ ။ ၀} - ၁\right)\left(\frac{0.0၄}{၁၅ ။ ၅ \times ၁၀^{-၆}} - ၁\right)\right]}{\log \text{ယ်တယ်။}} \qquad (၁၁.၂၅)$$

$$\frac{(12.8 - 1)}{5.0}$$

$$N_s^* = \frac{\text{မှတ်တမ်း}\left[\left(\frac{၁၂ ။ ၈}{၅ ။ ၀} - ၁\right)\left(\frac{0.0၄}{၁၅ ။ ၅ \times ၁၀^{-၆}} - ၁\right)\right]}{\text{၅ ။ ဝယ်တယ်။}} + ၁ = ၈ ။ ၉၊ \text{ပြော ၉}$$

၁၁.၅.၄။ ဟိ ဆေးလိပ်သောက်သူ ညီမျှခြင်း

ဆေးလိပ်သောက်သူ (1938) သည် နှိုင်းရမငြိမ်မသက်ဖြစ်နေချိန်၌ အဆင့်အရေအတွက်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာသောညီမျှခြင်းမှ ဆင်းသက်လာသည်။ သူ့နည်းကို သုံးနိုင်ပေမယ့် အတွက် တစ်ခုခု ပြဿနာ အတွက် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှုများ ၌ အဆိုပါ ပြုပြင်ခြင်း။ နှင့် stripping sections များကို စဉ်ဆက်မပြတ်အဖြစ် ယူနိုင်သည်၊ ၎င်းသည် ဆွေမျိုးရှိရာ ပြဿနာများအတွက် အထူးအသုံးဝင်သည်။ မတည်ငြိမ်မှု သည် နိမ့်၊ အတွက် ဥပမာ၊ ၌ အဆိုပါ ခွဲခွာခြင်း ၏ နီးစပ်ပွက်ပွက်ဆူ isomers။ ရှိရင် ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု သည် နီးစပ် ရန် တစ်ခု၊ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ လိုအပ်သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အရမ်း ကြီးမားသော၊ McCabe-Thiele diagram ရေးဆွဲခြင်းသည် လက်တွေ့မကျပါ။ ညီမျှခြင်းများ၏ ဆင်းသက်လာခြင်းများကို ဤကဏ္ဍတွင် အကျဉ်းချုံးဖော်ပြထားပြီး ဥပမာ 11.4 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

ဆင်းသက်လာသည်။ ၏ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း

တစ် တည့်တည့် လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်း နိုင်သည် ဖြစ် ကိုယ်စားပြုသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ညီမျှခြင်း

$$y = sx + c \qquad (၁၁ . ၂၇)$$

နှင့် ၌ စည်းကမ်းချက်များ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု၊ မျှခြေတန်ဖိုးများ ၏ y တွေ့ပါ။ ပေးသည် အားဖြင့်

$$y = \frac{\mathrm{a}\, x}{၁ + (\text{က} - 1)\, x} \qquad (11 . 23)$$

ဖယ်ထုတ်ခြင်း။ y မှ ဤညီမျှခြင်း ပေးသည်။ a လေးထောင့်ပုံစံ x :

$$s(\text{က} - ၁)\, x^{၂} + [\, ၄ + b(\text{က} - ၁) - \mathrm{a}\,]\, x + ခ = ၀ \qquad (၁၁ . ၂၈)၊$$

အဘို့ တစ်ခုခု အထူးသဖြင့် ပေါင်းခံခြင်း ပြဿနာ၊ ညီမျှခြင်း ၁၁၊၂၈ ပါလိမ့်မယ်။ ရှိသည် သာ တစ်ခု အစစ်အမှန် အမြစ် ၌ အကြား ဝယ်တယ်။ နှင့် ၁-

$$s(\text{က} - ၁)\, ၌^{၂} + [\, ၄ + b(\text{က} - ၁) - \mathrm{a}\,]\, ၌ + ခ = ၀ \qquad (၁၁ . ၂၉)၊$$

k သည် တိုးချဲ့လည်ပတ်နေသောလိုင်းများ ဖြတ်သည့်နေရာတွင် *x ordinate* ၏တန်ဖိုးဖြစ်သည်။ အဆိုပါ အငွေ့-အရည် မျှခြေ မျဉ်းကွေး။ ဆေးလိပ်သောက်သူ ရှိုး အဲဒါ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ လိုအပ်သော အဆင့်များကို ညီမျှခြင်းဖြင့် ပေးသည်။

$$N = \frac{\log\left[\left(\frac{x_D}{x_B}\right)\left(\frac{1 - b x_B}{1 - b x_D}\right)\right]}{\log \alpha} \tag{11.30}$$

ဘယ်မှာလဲ။

$$b = \frac{sc\,(q - 1)}{a - sc} \tag{၁၁.၃၁}$$

N = နံပါတ် ၏ အဆင့်များ လိုအပ်သည်။ ရန် အကျိုးသက်ရောက်မှု အဆိုပါ ခွဲခွာခြင်း ကိုယ်စားပြုသည်။ အားဖြင့် အာရုံစူးစိုက်မှုမှပြောင်းလဲ

$$x^*_n \text{ ရန် } x^x\acute{o}\, x^* = (x - \text{ဋ}) \text{ နှင့် } x^*_0 > x^*_n$$
$$q = 1 + (q - 1)\text{ဋ} \tag{၁၁.၃၂}$$

s = ကုန်းစောင်း ၏ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်း အကြား x^*_n နှင့် x^*_0;
a = ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု၊ ယူဆသည်။ ကိန်းသေ ကျော် x^*_n ရန် x^*_0။

အဘို့ a ကော်လံ အတူ a တစ်ခုတည်း ကျွေးပါ။ နှင့် မဟုတ်ဘူး ဖွတ် စီးကြောင်းများ ပြုပြင်ခြင်း။ အပိုင်း

$$x^*_0 = x_{\text{ယ}} - k \tag{၁၁.၃၃}$$

$$x^*_n = z_f - k \tag{၁၁.၃၄}$$

$$s = \frac{R}{R + 1} \tag{၁၁.၃၅}$$

$$a = \frac{x_{\text{ယ}}}{R + 1} \tag{၁၁.၃၆}$$

ထုတ်ယူ အပိုင်း

$$x^*_0 = z_f - k \tag{၁၁.၃၇}$$

$$x^*_n = x_a - k \tag{၁၁.၃၈}$$

$$\frac{s}{x_B} = \frac{Rz_f + x_{\text{ယ}} - (R + 1)}{(R + 1)(z_f - x_a)} \tag{၁၁.၃၉}$$

$$a = \frac{(z_f - x_{\text{ယ}})x_a}{(R + 1)(z_f - x_a)} \tag{၁၁.၄၀}$$

ရှိရင် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ စမ်းချောင်း သည် မဟုတ်ဘူး မှာ ၎င်း၏ ပူဖောင်း အမှတ်၊ z_f သည် အစားထိုး အားဖြင့် အဆိုပါ တန်ဖိုး ၏ x မှာ ပေးသော လည်ပတ်မှုလိုင်းများ၏ လမ်းဆုံ

$$z_f^* = \frac{\dfrac{z_f}{a + \dfrac{q - 1}{q}} - s}{q - 1}$$

(၁၁ . ၄၁)

အားလုံး သီကုံးသည်။ အတွက် အဆိုပါ နောက်ထပ် မတည်ငြိမ်သော အစိတ်အပိုင်း။

ဥပမာ ၁၁.၄

ကော်လံတစ်ခု သည် ဒီဇိုင်းထုတ်ရန် သီးခြားအရောအနှော ethylbenzene နှင့် styrene ။ အစားအစာတွင် 0.5 mol အပိုင်းအစ styrene ပါဝင်ပြီး styrene 99.5% သန့်စင်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ အတူ a ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ ၈၅%။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ မျှခြေ အဆင့်များ လိုအပ်သည်။ မှာ reflux တစ်ခု အချိုး ၏ ၈။ အများဆုံး ကော်လံ အောက်ခြေ ဖိအား ဝ.၂ဝ ဘား။

ဖြေရှင်းချက်

Ethylbenzene သည် အဆိုပါ နောက်ထပ် မတည်ငြိမ်သော အစိတ်အပိုင်း။

အန်တိုနီ ညီမျှခြင်းများ၊ ethylbenzene၊ $\ln P^{\circ} = 9 - \frac{3277.17}{T - 59.84}$

စတီရင်း $\ln P^{\circ} = 9 - \frac{3274.38}{T - 63.72}$

P ဘား၊ T ကယ်ဗင်

ပစ္စည်း လက်ကျန်၊ အခြေခံ ၁၀၀ kmol အစာကျွေးခြင်း-

မှာ ၈၅% ပြန်လည်ထူထောင်ရေး၊ စတီရင်း အောက်ခြေများတွင် = ၅၀ × ဝ.၈၅ = ၄၂.၅ kmol

မှာ 99 5% သန့်ရှင်းစင်ကြယ်မှု၊ ethylbenzene ၌ အောက်ခြေများ = $\frac{42.5}{99.5} \times 0.5 = 0.214$ kmol

ethylbenzene ၌ အဆိုပါ tops = 50 — 0.214 = 49.786 kmol

styrene ၌ အပေါ်ထပ် = 50 — ၄၂.၅ = 7.5 ကီလိုမီတာ

mol အပိုင်း ethylbenzene ၌ ထိပ်များ = $\frac{49.786}{49.786 + 7.5} = 0.869$

$z_f = 0.5$၊ $x_D = 0.0995$၊ $x_W = 0.869$

ကော်လံ အောက်ခြေ အပူချိန်၊ ထံမှ အန်တိုနီ ညီမျှခြင်း အတွက် စတီရင်း

$$57 \ln 0.2 = 9 - \frac{3274.38}{T - 63.72}$$

$T = 163.3$ ကျပ်၊ ၉၃.၃ = 3 ° C

မှာ 93.3 ဒီဂရီ C၊ အငွေ့ ဖိအား ၏ ethylbenzene

$$\ln P^{\circ} = 9 - \frac{3277.17}{163.3 + 57 - 59.84} = 0.72 \text{ ဘား}$$

$$\text{ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု} = \frac{P^\circ \text{ Ethylbenzene}}{P^\circ \text{ styrene}} = \frac{0.27}{0.20} = 1.35$$

ဟိ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ပြောင်းလဲမှု အဖြစ် အဆိုပါ သီကုံးသည်။ နှင့် (အထူးသဖြင့် အတွက် a vacuum column) ဖိအားသည် ကော်လံကို ပြောင်းလဲသည်။ ကော်လံဖိအားများကို ခန့်မှန်း၍မရပါ။ သည်အထိ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ သည် လူသိများ; ဒါကြောင့် အဖြစ် a ပထမ အစမ်း၊ အဆိုပါ ဆွေမျိုး volatility ဖြစ်မယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် အဆက်မပြတ်၊ မှာ အဆိုပါ တန်ဖိုး ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အောက်ခြေ ဖိအား။

ပြုပြင်ခြင်း။ အဝိုင်စ်

$$y = \frac{B}{B + D} = 0.833 \quad (11.27)$$

$$x = \frac{0.167}{B + D} = 0.0139 \quad (11.26)$$

$$0.833(D \times 0.25 - D)\, y_1 + [0.833 + 0.0139(D \times 0.25 - 1) - D \times 0.25]\, y + 0.0139 = 0 \quad (11.24)$$

$$y = 0.1500$$

$$x^*_0 = 0.167 - 0.833 = 0.334 \quad (11.22)$$

$$x^*_n = 0.150 - 0.833 = 0.683 \quad (11.23)$$

$$n = 1 + (1.25 - 1)0 \times 0.833 = 1.208 \quad (11.21)$$

$$b = \frac{0 \times 0.833 \times 1.208(1.25 - 1)}{1.25 - 0.833 \times 1.208} = 1.1111 \quad (11.20)$$

$$N = \text{မှတ်တမ်း} \frac{0.111(1 - 1.1111 \times 0.25)}{0.25(1 - 1.1111 \times 0.111)} \Big/ \text{မှတ်ဆာမ်း} \frac{1.25}{0.833 \times 1.208} \quad (11.19)$$

$$= \frac{\text{မှတ်တမ်း } 2.2252}{\text{မှတ်ဆာမ်း } 1.2569} = 4.$$

ဒေါ်ပြော ခဲ့

ထုတ်ယူ အဝိုင်း, ကျွေးပါ။ ခေါ်ဆောင်သွားသည်။ အဖြစ် မှာ ၎င်း၏ ပူဖောင်း ပွါင့်

$$y = \frac{4 \times 0.3 + 0.72 - (4 + 1)0.0033}{4 + 1} \quad (11.18)$$

$$x = \frac{(0.3 - 0.072)0.0033}{(4 + 1)(0.3 - 0.0033)} = 5.15 \times 10^{-4} \text{(အဓိကအားဖြင့် သုည)} \quad (11.17)$$

$$1.0563(1.25 - 1)\, y_1 + [1.0563 - 5.13 \times 10^{-5}(1.25 - 1) - 1.25]\, y + [1.0563 \quad (11.16)$$

$$y - 5.13 \times 10^{-4} k = 0.205$$

$$x^*_0 = 0.5 - 0.205 = -0.295 \quad (11.22)$$

$$x^*_n = 0.0033 - 0.205 = -0.2017 \quad (11.23)$$

$$n = 1 + (1.25 - 1)0 \times 0.205 = 1.1496 \quad (11.21)$$

$$b = \frac{1.0563 \times 1.1496(1.25 - 1)}{1.25 - 0.833 \times 1.1496} = 1 \quad (11.20)$$

$$N = \frac{\log_{10}\left[\frac{0.05}{0.05 + (1 - 0.95) \times 0.95}\right]}{\log_{10}(1 - 0.95)} = 1.29$$

$$\text{မှတ်တမ်း}_{0.9}(0.13) = \frac{\text{မှတ်တမ်း}_{10}[1.32 \times 10^{-3}]}{\text{မှတ်တမ်း}_{10} 0.9}$$

ပြော $\frac{1}{1}$ (11.20)

11.6. အများအပြား ပေါင်းခံခြင်း– အထွေထွေ ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ

multicomponent ပေါင်းခံခြင်းများအတွက် အဆင့်နှင့် reflux လိုအပ်ချက်များကို သတ်မှတ်ရန် ပြဿနာ သည် အများကြီး နောက်ထပ် ရှုပ်ထွေးသည်။ ထက် အတွက် ဒွိ အရောအနှောများ။ အတူ a အစိတ်အပိုင်းများစွာပါဝင်သည့်အရောအနှော၊ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု၏ဖွဲ့စည်းမှုကို ပြုပြင်ခြင်းသည် အခြားအစိတ်အပိုင်းဖွဲ့စည်းမှုနှင့် အဆင့်အပူချိန်တို့ကို သီးခြားသတ်မှတ်ထားခြင်းမရှိပါ။ ထို့အပြင် feed တွင်ပိုမိုပါ ဝ င်သောအခါ ထက် နှစ်ခု အစိတ်အပိုင်းများ၊ အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် သတ်မှတ်ပါ။ အဆိုပါ ပြီးပါပြီ။ ဖွဲ့စည်းမှု ထိပ်နှင့်အောက်ခြေထုတ်ကုန်များ၏လွတ်လပ်စွာ။ ထိပ်နှင့်အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်များကြား ပိုင်းခြားခြင်းအား ခွဲထုတ်လိုသည့်ကြားက ''သော့'' အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခုအပေါ် ကန့်သတ်ချက်များ သတ်မှတ်ခြင်းဖြင့် သတ်မှတ်ထားသည်။

ဟိ ရှုပ်ထွေးမှု ၏ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း တွက်ချက်မှုများ နိုင်သည် ဖြစ် တန်ဖိုးထား စဉ်းစားခြင်းအားဖြင့် a ပုံမှန် ပြဿနာ။ ဟိ ပုံမှန် လုပ်ထုံးလုပ်နည်း သည် ရန် ဖြေရှင်းပါ။ အဆိုပါ MESH ညီမျှခြင်းများ (အပိုင်း 11.3.1) ကော်လံ၏ အပေါ်နှင့်အောက်ခြေမှ ဖိဒ်အမှတ်ဆီသို့ တစ်ဆင့်ပြီးတစ်ဆင့်။ ဤကဲ့သို့ တွက်ချက်ရာတွင် တိကျစေရန်အတွက် နှစ်ခုလုံးမှ ရရှိသော ပေါင်းစပ်မှုများ တစ်ခါတည်းအကုန်သောက် နှင့် အထက်မှအောက်သို့ထိန်းချုပ်ညွှန်ကြားသည် တွက်ချက်မှုများ ရမယ်။ ကွက် မှာ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အမှတ် နှင့် တစ်ပွဲ feed ကိုဖွဲ့စည်းမှု။ ဒါပေမယ့် တွက်သီကုံးပေးမှာပါ။ ပေါ်မူတည်ပါတယ်။ သီကုံးသည်ဟု ယူဆရသည်။ အတွက် အဆိုပါ ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်များ မှာ အဆိုပါ စတင်ခြင်း ၏ အဆိုပါ တွက်ချက်မှုများ။ အဓိက အစိတ်အပိုင်းများကို လိုက်ဖက်ရန် ဖြစ်နိုင်သော်လည်း၊ ဒီဇိုင်နာသည် အစမ်းအပေါ်နှင့် အောက်ကို ရွေးချယ်ရာတွင် အထူးကံကောင်းခဲ့ပါက အခြားအစိတ်အပိုင်းများနှင့် ကိုက်ညီမည်မဟုတ်ပါ။ သီကုံးသည်။ အဘို့ လုံးဝ ခိုင်မာသော ဖြေရှင်းချက်၊ အဆိုပါ သီကုံးသည်။ ရမယ်။ ချိန်ညှိပြီး feed point မှာ ကျေနပ်လောက်တဲ့ကွက်တစ်ခုကို ရရှိတဲ့အထိ တွက်ချက်မှုတွေကို ထပ်ခါတလဲလဲလုပ်ပါ။ အစိတ်အပိုင်းအရေအတွက် များလေလေ ပြဿနာက ပိုခက်ခဲလေ ရှင်းပါသည်။ အမျှ တွင်ပြသခဲ့သည်။ အပိုင်း ၁၁.၃.၂၊ အစမ်းအမှား တွက်ချက်မှုတွေ လုပ်မယ်။ လိုအပ်သည်။ ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ စင်မြင့် အပူချိန်များ။ အဘို့ အခြား ထက် စံပြ အရောအနှောများ၊ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ မငြိမ်မသက်ဖြစ်မှုများသည် အမည်မသိအဆင့် ပေါင်းစပ်မှုများ၏ လုပ်ငန်းဆောင်တာများ ဖြစ်သည့်အတွက် တွက်ချက်မှုများသည် ပိုမိုရှုပ်ထွေးလာမည်ဖြစ်သည်။ အဆင့်အနည်းငယ်ထက်ပို၍ လိုအပ်ပါက၊ ဥပမာ 11.9 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အဆင့်ဆင့်တွက်ချက်မှုများသည် ရှုပ်ထွေးပြီး ပျင်းစရာကောင်းပါသည်။

ခေတ်မီဒစ်ဂျစ်တယ်ကွန်ပြူတာမထွန်းကားမီက multicomponent ကော်လံများကို ဒီဇိုင်းထုတ်ခြင်းလုပ်ငန်းကို ရိုးရှင်းစေရန် အမျိုးမျိုးသော ''ဖြတ်လမ်း'' နည်းလမ်းများကို တီထွင်ခဲ့ကြသည်။ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်စနစ်များအတွက်အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းများ၏ ပြည့်စုံသောအကျဉ်းချုပ်ကို Edmister မှပေးထားသည်။ (၁၉၄၇ ရန် ၁၉၄၉)၊ ၌ a စီးရီး ၏ ဆောင်းပါးများ ၌ အဆိုပါ ဂျာနယ် *ဟိ ရေနံ အင်ဂျင်နီယာ* ။ ခိခိ ကွန်ပျူတာ အစီအစဉ်များ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် ရရှိနိုင် အတွက် အဆိုပါ ခိုင်မာသော ဖြေရှင်းချက် ၏ MESH ညီမျှခြင်းများ၊ ဖြတ်လမ်း နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆဲ အသုံးဝင်သည်။ ၌ အဆိုပါ ပဏာမ ဒီဇိုင်း အလုပ် ကွန်ပြူတာဖြေရှင်းချက်အတွက် ပြဿနာများကို သတ်မှတ်ရာတွင် အထောက်အကူဖြစ်စေသည်။ ဖြတ်လမ်းနည်းများကို ဉာဏ်ရည်ထက်မြက်စွာအသုံးပြုခြင်းဖြင့် ကွန်ပျူတာအချိန်နှင့် ကုန်ကျစရိတ်များကို လျှော့ချနိုင်သည်။

ဟိ ဖြတ်လမ်း နည်းလမ်းများ ရရှိနိုင် နိုင်သည် ဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။ ထဲသို့ နှစ်ခု အတန်းများ

1. ရိုးရှင်းခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ခိုင်မာသော အဆင့်အလိုက် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ ရန် ဖွင့်ပါ။ အဆိုပါ တွက်ချက်မှုများ လက်ဖြင့်ဖြစ်စေ၊ ဂရပ်ဖစ်။ ဤချဉ်းကပ်နည်း၏ သာမာန်ဥပမာများသည် Smith and Brinkley (1960) နှင့် Hengstebeck (1976) မှပေးသောနည်းလမ်းများဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့ကို အပိုင်း 11.7 တွင်ဖော်ပြထားပြီး Hengstebeck ၏နည်းလမ်းကို အလုပ်ဖြစ်ဥပမာတစ်ခုဖြင့် သရုပ်ဖော်ထားသည်။
2. စစ်ဆင်ရေးကော်လံများ၏ စွမ်းဆောင်မှုအပေါ် အခြေခံထားသည့် ပင်ကိုယ်နည်းလမ်းများ၊ သို့မဟုတ် အဆိုပါ ရလဒ်များ ၏ ခိုင်မာသော ဒီဇိုင်းများ ရိုးရိုး ဥပမာများ ၏ ဒါတွေ နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။

Gilliland ရဲ့ ဆက်စပ်မှု၊ ဘယ်ဟာ သည် ပေးသည် ၌ ရစ်ချတ်ဆန် et အယ်လ်။ (၂၀၀၂)၊ နှင့် အပိုင်း ၁၁.၇.၃ တွင်ပေးထားသော Erbar-Maddox ဆက်စပ်မှု။

11.6.1. သော့ အစိတ်အပိုင်းများ

ကော်လံဒီဇိုင်းကို မစတင်မီ၊ ဒီဇိုင်နာသည် ခွဲထုတ်လိုသော အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခုကြားရှိ *အဓိက အစိတ်အပိုင်းများကို ရွေးချယ်ရမည်ဖြစ်သည်။* အလင်းသော့သည် ခလုတ်ဖြစ်လိမ့်မည်။ အစိတ်အပိုင်း အဲဒါ အဲဒါ သည် အလိုရှိသော ရန် စောင့်ရှောက် ထွက် ၏ အဆိုပါ အောက်ခြေထုတ်ကုန်; နှင့် အဆိုပါ လေးလံ သော့၊ ထိပ်တန်းထုတ်ကုန်ထဲက သိမ်းထားရမည့် အစိတ်အပိုင်း။ သတ်မှတ်ချက်များသည် ထုတ်ကုန်များ၏ ထိပ်နှင့်အောက်ခြေရှိ သော့များ၏ အများဆုံးပါဝင်မှုအပေါ် သတ်မှတ်ပေးမည်ဖြစ်သည်။ သော့တွေကို သိတယ်။ အဖြစ် *ကပ်လျက် သော့များ* အကယ်၍ သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ "ကပ်လျက်" ၌ a စာရင်းပေး ၏ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ ၌ အစီအစဉ်တွင် အခြားအစိတ်အပိုင်းအချို့သည် ၎င်းတို့ကြားတွင်ရှိနေပါက *မ* တည်ငြိမ်မှုအစီအစဉ် ၊ များသောအားဖြင့် ကပ်လျက်နေလိမ့်မည်။

ဘယ်ဟာလဲ။ အစိတ်အပိုင်းမ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ သော့ အစိတ်အပိုင်းများ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် ရှင်းပါတယ်၊ ဒါပေမယ့် တစ်ခါတစ်ရံ အထူးသဖြင့် အနီးကပ်ဆူပွက်နေသော isomers များရှိနေပါက၊ ၎င်းတို့၏ရွေးချယ်မှုတွင် တရားစီရင်ခြင်းကို အသုံးပြုရမည်ဖြစ်သည်။ မသေချာမရေရာမှုများရှိပါက၊ ခွဲထွက်ရန်အတွက် အဆင့်အများဆုံးလိုအပ်သောအတွဲကို ဆုံးဖြတ်ရန် သော့များအဖြစ် မတူညီသောအစိတ်အပိုင်းများကိုအသုံးပြု၍ စမ်းသပ်တွက်ချက်မှုများကို ပြုလုပ်သင့်သည်။ ဤတွက်ချက်မှုများအတွက် Fenske ညီမျှခြင်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ အပိုင်း ၁၁.၇.၃ ကို ကြည့်ပါ။

ဟိ *မျောက်* အစိတ်အပိုင်းများ အဲဒါ ပေါ်လာသည်။ ၌ နှစ်ခုလုံး ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေထုတ်ကုန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ *ဖြန့်ဝေ အစိတ်အပိုင်းများ* အဖြစ် လူသိများ ; ထုတ်ကုန်တစ်ခု သို့မဟုတ် အခြားထုတ်ကုန် တစ်ခုတွင် သိသာထင်ရှားသည့်အတိုင်းအတာအထိ မပါဝင်သူများကို *ဖြန့်ဝေမထားသော* အစိတ်အပိုင်းများ ဟု လူသိများသည် ။

11.6.2. နံပါတ် နှင့် Sequencing ၏ ကော်လံများ

အမျှ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၁၁.၂၊ ၌ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ဖြစ်နိုင်သည်။ ကော်လံတစ်ခုတည်းတွင် သန့်စင်သောအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုထက်ပို၍ ပြတ်သားစွာခွဲထုတ်ခြင်းတစ်ခုရရှိရန်။ တစ်ဦးလျှင် အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ကျွေးပါ။ သည် ရန် ဖြစ် ကွဲ ထဲသို့ နှစ်ခု သို့မဟုတ်

နောက်ထပ် နီးပါး စင် ထုတ်ကုန်များ၊ ကော်လံများစွာ လိုအပ်ပါမည်။ မသန့်ရှင်းသောထုတ်ကုန်များကို ဘေးထွက်လမ်းကြောင်းများအဖြစ် ဖယ်ရှားနိုင်ပြီး ဖယ်ရှားနိုင်သည်။ ၏ a ဖွတ် စမ်းချောင်း ထံမှ a စင်မြင့် ဘယ်မှာလဲ။ a အသေးအဖွဲ အစိတ်အပိုင်း သည် စုစည်းထားသည်။ ပင်မထုတ်ကုန်တွင် ထိုအစိတ်အပိုင်း၏ အာရုံစူးစိုက်မှုကို လျှော့ချပေးလိမ့်မည်။

N အစိတ်အပိုင်းများကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက်၊ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော သန့်စင်သော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြင့် ခွဲထုတ်ရန်၊ သို့မဟုတ် ထံမှ အဆိုပါ အောက်ခြေ ၏ တစ်ခုစီ ကော်လံ၊ (n ၁) ကော်လံများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။—အစိတ်အပိုင်းအားလုံးကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာနိုင်စေရန်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ benzene၊ toluene နှင့် xylene တို့၏ ရောနှောမှုကို ခွဲခြားရန် ကော်လံနှစ်ခု လိုအပ်သည် (3 ၁)။ Benzene ကို ပထမကော်လံမှ အပေါ်ကနေ ထုတ်ယူပြီး အခြေခံအားဖြင့် benzene ကင်းစင်တဲ့ အောက်ခြေထုတ်ကုန်ကို ကျွေးပါတယ်။ ရန် အဆိုပါ ဒုတိယ ကော်လံ။ ဒီ ကော်လံ ခွဲခြားသည်။ အဆိုပါ တိုလူအီး နှင့် xylene။

ဟိ အမိန့် ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကွဲကွာ ပါလိမ့်မယ်။ ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ မြို့တော် နှင့်လည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်။ အစိတ်အပိုင်းများစွာရှိလျှင် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အတွဲအရေအတွက်သည် အလွန်ကြီးမားနိုင်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ အစိတ်အပိုင်း 5 ခုဖြင့် နံပါတ် 14 ဖြစ်ပြီး အစိတ်အပိုင်း 10 ခုပါသော်လည်း 5000 နီးပါးသည်။ များစွာသော အစိတ်အပိုင်းများကို ခွဲထုတ်ရန် လိုအပ်သော စနစ်များကို ဒီဇိုင်းထုတ်သောအခါ၊ အကောင်းဆုံးသော ခွဲထွက်ခြင်း၏ အစီအစဉ်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် ထိရောက်သော လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ လိုအပ်ပါသည်။ Doherty and Malone (2001)၊ Smith (1995) နှင့် Kumar (1982) ကိုကြည့်ပါ။

ကော်လံများကို စီစစ်ခြင်းအတွက် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို စီးပွားဖြစ်လုပ်ငန်းစဉ် simulator ပရိုဂရမ်များတွင်လည်း ရရှိနိုင်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ Aspen Technology ၏ ပရိုဂရမ်အစုံတွင် DISTIL (အခန်း 4၊ ဇယား 4.1 ကိုကြည့်ပါ)။

၌ ဤအပိုင်း၊ အဲဒါ ဖြစ်နိုင်သည်။ ပေးပါ။ ယေဘုယျလမ်းညွှန် စည်းမျဉ်း အချို့သာ

Heuristic စည်းကမ်းများ အတွက် အကောင်းဆုံး Sequencing

1. ဖယ်ရှားပါ။ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ တစ်ခု မှာ a အချိန်; အဖြစ် ၌ အဆိုပါ benzene-toluene-xylene ဥပမာ။
2. ဖယ်ရှားပါ။ တစ်ခုခု အစိတ်အပိုင်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပစ္စုပ္ပန် ၌ ကြီးမားသော ပိုလျှံ စောစော ၌ အဆိုပါ sequence
3. အတူ ခက်တယ်။ ခွဲခွာခြင်း၊ ပါဝင်နေပါတယ်။ နီးစပ် ပွက်ပွက်ဆူ အစိတ်အပိုင်းများ၊ ရွေ့ဆိုင်း အခက်ခဲဆုံး ခွဲထွက်ခြင်း သည် အစီအစဉ်တွင် နောက်ကျခြင်း ဖြစ်သည်။

ခွဲရန်ခက်ခဲသော အဆင့်များစွာ လိုအပ်မည်ဖြစ်ပြီး ကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချရန်အတွက် ကော်လံအချင်းကို တတ်နိုင်သမျှ သေးငယ်အောင် ပြုလုပ်သင့်သည်။ ကော်လံအချင်းသည် စီးဆင်းမှုနှုန်းအပေါ် မူတည်သည်။ အပိုင်း ၁၁.၁၁ ကို ကြည့်ပါ။ အစီအစဉ်နောက်ထပ်တွင်၊ ကော်လံသည် ကိုင်တွယ်ရန် လိုအပ်သည့် ပစ္စည်းပမာဏ သေးငယ်လိမ့်မည်။

အရပ်ရှည်တယ်။ ကော်လံများ

အဆင့်များစွာလိုအပ်ပါက၊ ကော်လံတစ်ခုအား သီးခြားကော်လံနှစ်ခုအဖြစ် ခွဲရန် လိုအပ်သော်လည်း ကော်လံ၏အမြင့်ကို လျှော့ချရန် လိုအပ်ပါသည်။ မနေနိုင်ဘူး၊ သီအိုရီအရ၊ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ရရှိခဲ့သည်။ ၌ a တစ်ခုတည်း ကော်လံ။ ဒီ မေ ကော်လံဖိအားကျဆင်းမှုကို လျှော့ချရန်နှင့် အောက်ခြေအပူချိန်ကို ကန့်သတ်ရန်အတွက် ဖုန်စုပ်စက်ဖြင့်လည်း ပြုလုပ်နိုင်သည်။

11.7. Multicomponent Distillation– အဆင့်နှင့် ပြန်ပြန်ယူရန် လိုအပ်ချက်များ အတွက် ဖြတ်လမ်းနည်းများ

တချို့က ၏ အဆိုပါ နောက်ထပ် အသုံးဝင်သည်။ ဖြတ်လမ်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်းချက် စင်မြင့် နှင့် reflux လိုအပ်ချက်များ မပါဘဲ အဆိုပါ အကူအညီ ၏ ကွန်ပျူတာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ ဒီ အပိုင်း။ အများစု ၏ အဆိုပါ ဖြတ်လမ်းနည်းများ ခဲ့ကြသည် ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အတွက် ၏ဒီဇိုင်း ခွဲခြားရေးကော်လံများ အတွက် ဟိုက်ဒရိ ကာဗွန်စနစ်များ အဆိုပါ ရေနံ နှင့် ရေနံဓာတု စနစ်များ စက်မှုလုပ်ငန်း၊ နှင့် သတိထားပါ။ ရမယ်။

ဖြစ် ၎င်းတို့ကို အခြားစနစ်များတွင် ကျင့်သုံးသောအခါတွင် ကျင့်သုံးသည် ။ ၎င်းတို့သည် အများအားဖြင့် ကိန်းသေ၏ ယူဆချက်ပေါ်တွင် မူတည်သည်။ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု နှင့် လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ပြင်းထန်စွာ မဟုတ်သော စနစ်များ။

Nonideal နှင့် azeotropic စနစ်များအတွက် ဖြတ်လမ်းနည်းများကို Featherstone (1971၊ 1973) မှပေးပါသည်။

11.7.1. Pseudo-Binary စနစ်များ

ရှိရင် အဆိုပါ ရှိနေခြင်း။ ၏ အဆိုပါ အခြား အစိတ်အပိုင်းများ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး သိသိသာသာ ထိခိုက်သည်။ အဆိုပါ မတည်ငြိမ်မှု ၏ သော့ အစိတ်အပိုင်းများ၊ အဆိုပါ သော့များ နိုင်သည် ဖြစ် ကုသခဲ့သည်။ အဖြစ် a pseudo-binary တွဲ။ ဟိ နံပါတ် ထို့နောက် McCabe-Thiele ပုံကြမ်း သို့မဟုတ် အခြားနည်းလမ်းများဖြင့် အဆင့်ဆင့်တွက်ချက်နိုင်သည် ။ အတွက် ဒွိ စနစ်များ။ ဒီ ရိုးရှင်းမှု နိုင်သည် မကြာခဏ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ နံပါတ်

nonkey အစိတ်အပိုင်းများ၏ သေးငယ်သော သို့မဟုတ် အစိတ်အပိုင်းများသည် အနီးနားတွင် စံနမူနာပြုသော ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းပုံ၊ သင်တန်းများ။

သော့များ၏ အာရုံစူးစိုက်မှု နည်းပါးပါက 10% ထက်နည်းသည်ဟု ဆိုပါက ၎င်းတို့ကို အဓိက အစိတ်အပိုင်းများဖြင့် ပေါင်းထည့်နိုင်သည်။ ပြင်းအားမြင့်မားရန်အတွက် နည်းလမ်းကို အဆိုပြုထားသည်။ Hengstebeck (1946) မှ စနစ်အား ညီမျှသော ဒွိစုံအဖြစ် လျှော့ချရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ စနစ်။ Hengstebeck ရဲ့ နည်းလမ်း သည် ဖော်ပြထားပါသည်။ ၌ ဒီ အပိုင်း နှင့် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ
၁၁.၅။ Hengstebeck ၏စာအုပ် (1976) သည် နည်းလမ်း၏ ဆင်းသက်လာမှုနှင့် ၎င်း၏အသုံးချမှု၏ နောက်ထပ်ဥပမာများအတွက် ဆွေးနွေးတိုင်ပင်သင့်သည်။

Hengstebeck ၏ နည်းလမ်း

မည်သည့် အစိတ်အပိုင်းအတွက် *မဆို* Lewis-Sorel ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ချိန်ခွင်လျှာညီမျှခြင်း (အပိုင်း 11.5) နှင့် မျှခြေဆက်စပ်မှုကို အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုချင်းစီ၏ အံသွားစီးဆင်းမှုနှုန်း၏ သတ်မှတ်ချက်များအရ၊ အစိတ်အပိုင်းဖွဲ့စည်းမှုအစား၊

$$v_{n+1,i} = l_{n,i} + \text{ယစ္စ}_{i} \qquad (၁၁.၄၂)$$

$$v_{n,i} = K_{n,i} \frac{v}{g} l_{n,i} \qquad (၁၁.၄၃)$$

အတွက် အဆိုပါ ထုတ်ယူ အပိုင်း:

$$l'_{n+\text{၁၊စ္စ}} = v'_{n,i} + b_i \qquad (၁၁.၄၄)$$

$$v' = K \frac{\text{ယာ}}{L'} {}^{n,i} {}^{n,i} \qquad (၁၁.၄၅)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$l_{n,i}$ = *အဆင့် n မှ အစိတ်အပိုင်း တစ်ခု ခု၏* အရည်စီးနှုန်း ၊ $v_{n,i}$ = *အဆင့် n မှ မည်သည့်အစိတ်အပိုင်း i* ၏ အငွေ့စီးဆင်းနှုန်း ၊
$\text{ယ}_{\text{စ္စ}}$ = ထိပ်များရှိ အစိတ်အပိုင်း *i* ၏ စီးဆင်းနှုန်း ၊
b_i = အဆိုပါ စီးဆင်း အစိတ်အပိုင်း *i အောက်ခြေ၌* ;
$K_{n,i}$ = အဆိုပါ မျှခြေ ကိန်းသေ အတွက် အစိတ်အပိုင်း *စ္စ* မှာ စင်မြင့် *n*
ဟိ လုံးကြီးတင် ' ရည်ညွှန်းသည်။ အဆိုပါ ထုတ်ယူ အပိုင်း။
v နှင့် *g* ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ စုစုပေါင်း စီးဆင်း နှုန်းထားများ၊ ယူဆသည်။ ကိန်းသေ။
multicomponent system တစ်ခုကို ညီမျှသော binary သို့ လျှော့ချရန်၊ flow ကို ခန့်မှန်းရန် လိုအပ်ပါသည်။ နှုန်း အဓိကအစိတ်အပိုင်းများ ကော်လံ။ Hengstebeck သည် ပုံမှန်ပေါင်းခံမှုတစ်ခုတွင် အလင်းမဟုတ်သောအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ စီးဆင်းမှုနှုန်းကို

ပြုပြင်သည့်အပိုင်းရှိ အဆက်မပြတ်၊ ကန့်သတ်မှုနှုန်းသို့ ချဉ်းကပ်လာသည်ဟူသည့်အချက်ကို အသုံးပြုထားသည်။ အဆိုပါ စီးဆင်းသည်။ ၏ အသီးအသီး အဆိုပါ လေးလံသော nonkey အစိတ်အပိုင်းများ ချဉ်းကပ် ကန့်သတ်ချက် စီးဆင်း နှုန်းထားများ အဆိုပါ ထုတ်ယူ အပိုင်း။ ပေးမှ အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်းထားများ ၏ အဆိုပါ သော့တွေ တန်းတူ ရန် ကဏ္ဍတစ်ခုစီရှိ ဤကန့်သတ်နှုန်းထားများသည် အဓိကအစိတ်အပိုင်းများ၏ ပေါင်းစပ်စီးဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းနိုင်စေပါသည်။

ပြုပြင်ခြင်း။ အပိုင်း:

$$L_e = G - \sum_{\times} l_j \qquad (11.46)$$

$$V_e = v - \sum_{\times} v_j \qquad (၁၁.၄၇)$$

ထုတ်ယူ အပိုင်း:

$$\text{အဆီး} = L' - \overline{\times} \quad \text{(၁၁ .} \quad \text{၄၈)}$$

$$V_e' = \text{ဂယာ} \overline{\times} \quad \text{(၁၁ .} \quad \text{၄၉)}$$

ဘယ်မှာလဲ။

V_e နှင့် L_e ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ခန့်မှန်း စီးဆင်း နှုန်းထားများ ၏ အဆိုပါ ပေါင်းစပ် သော့များ;

I_i နှင့် v_i ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက် အရည် နှင့် အငွေ့နှုန်းထားများ ၏ အစိတ်အပိုင်းများ *ပေါ်ပါး* ထက် အဆိုပါ ပြုပြင်ခြင်းကဏ္ဍရှိ သော့များ၊

$\underline{c/}$ နှင့် $\underline{v}'_i$ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက် အရည် အငွေ့နှုန်းထားများ အစိတ်အပိုင်းများ ထက် *ပို့လေးတယ်* ။ ထုတ်ယူသည့်အပိုင်းရှိ သော့များ။

ဟိ နည်းလမ်း သုံးတယ်။ ရုန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက် စီးဆင်း နှုန်းထားများ သည် အဲဒါ အဆိုပြုသည်။ အားဖြင့် ဂျုနီ (၁၉၃၉)။

ဟိ ညီမျှခြင်း ဖြစ်ကြပါသည်။

$$\frac{\text{ယ}}{\text{a}_i - ၁} = \frac{\text{ယ}}{\text{a}_i - ၁} \quad \text{(၁၁ . ၅၀)}$$

$$\underline{v_j} = I_i + \text{ယစျ}(\quad \text{၁၁ . ၅၁)}$$

$$\underline{v_j}' = \frac{\text{a}_i b_i}{\text{LK တစ်ခု} - \text{a}_i} \quad \text{(၁၁ . ၅၂)}$$

$$c/ = v'_i + b_i \quad \text{(၁၁ . ၅၃)}$$

ဘယ်မှာလဲ။

a_i = ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု ၏ အစိတ်အပိုင်း $c/$၊ ဆွေမျိုး ရုန် အဆိုပါ လေးလံ သော့ (HK);

$_{\text{LK}}$ တစ်ခု = ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု ၏ အဆိုပါ အလင်း သော့ (LK)၊ ဆွေမျိုး ရုန် အဆိုပါ လေးလံ သော့။

ခန့်မှန်းချက်များ ၏ အဆိုပါ စီးဆင်းသည်။ ၏ အဆိုပါ ပေါင်းစပ် သော့များ ဖွင့်ပါ။ လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်းများ ရုန် ဖြစ် ဆွဲသည်။ ညီမျှသော binary စနစ်အတွက်။ အလင်းသော့အတွက် အဆက်မပြတ် နှိုင်းယှဉ်တည်ငြိမ်မှုဟု ယူဆခြင်းဖြင့် မျှခြေမျဉ်းကို ရေးဆွဲသည်-

$$y = \frac{\text{LK } x}{\text{တစ်ခု}^{\text{LK}}}$$
$$\overline{၁ + (\text{က} - 1)x}$$

ယ်မှာလဲ နှင့် x ကိုးကား သို့ အငွေ့နှင့် အရည် ၏ပါဝင်မှု အလင်း သော့။

(၁၁ . ၂၃)

Hengstebeck သည် နှိုင်းရမငြိမ်မသက်မတည်ငြိမ်မှုကို အဆက်မပြတ်ယူ၍မရနိုင်သည့် အခြေအနေများကို ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းရန် နည်းလမ်းနှင့် အရည်နှင့် အခိုးအငွေ့ အံသွားစီးဆင်းမှုနှုန်း ကွဲပြားမှုများကို မည်သို့ခွင့်ပြုရမည်ကို ပြသသည်။ သူသည် Lewis-Matheson နည်းလမ်းကို အခြေခံ၍ ပိုမိုတိကျသော ဂရပ်ဖစ်ဆိုင်ရာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းကိုလည်း ပေးသည် (အပိုင်း 11.8 ကိုကြည့်ပါ)။

ဥပမာ ၁၁.၅

ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းမှု မှသတ်မှတ်ထားသော butane-pentene splitter တွင်လိုအပ်သောစံပြအဆင့်အရေအတွက်ကိုခန့်မှန်းပါ။ အောက်ပါဇယား။ စစ်ကြောင်းမှာ လည်ပတ်ပါမည်။ ဖိအား 8.3 bar၊ reflux အချိုး 2.5 ဖြစ်သည်။ အစာသည် ၎င်း၏ဆူမှတ်တွင်ရှိသည်။

မှတ်ချက်- တစ် အလားတူ ပြဿနာ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် Lyster et အယ်လ်။ (၁၉၅၉)၊ သုံးပြီး a ခိုင်မာသောကွန်ပြူတာနည်းလမ်းဖြင့် အဆင့် ၁၀ ဆင့် လိုအပ်ကြောင်း တွေ့ရှိခဲ့သည်။

	ကျွေးပါ။ (*f*)	ထိပ်များ (ဃ)	အောက်ခြေ (ဇ)
ပရိုပိန်း၊ C_3	၅	၅	ဝယ်တယ်။
i-Butane၊ iC_4	၁၅	၁၅	ဝယ်တယ်။
n-Butane၊ nC_4	၂၅	၂၄	၁
i-Pentane၊ iC_5	၂၀	၁	၁၉
n-Pentane၊ nC_5	၃၅	ဝယ်တယ်။	၃၅
	၁၀၀	၄၅	၅၅ kmol

ဖြေရှင်းချက်

ဟိ ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေ အပူချိန်များ (နှင်းရည် အမှတ်များ နှင့် ပူဖောင်း အမှတ်များ) ခဲ့ကြသည် တွက်ချက်သည်။ ဥပမာ 11.9 တွင်ဖော်ပြထားသောနည်းလမ်းများဖြင့်။ ဆက်စပ်မတည်ငြိမ်မှုများကို ညီမျှခြင်း 8.34 ဖြင့်ပေးသည် -

$$a_{ij} = \frac{K_i}{K_{HK}}$$

မျှခြေ ကိန်းသေတွေလို့ ဆိုပါတယ်။ De Priester ဇယား (အခန်း ၈) မှ ယူသည်။ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှုများ

	ထိပ်တန်း	အောက်ခြေ	ပျမ်းမျှ
အပူချိန် ^8C	၆၅	၁၂၀	
C_3	၅.၅	၄.၅	၅.၀
iC_4	၂.၇	၂.၅	၂.၆
(LK) nC_4	၂.၁	2.0	2.0
(HK) iC_5	၁.၀	၁.၀	၁.၀
nC_5	၀.၈၄	၀.၈၅	၀.၈၅

တွက်ချက်မှုများ ၏ မျောက် စီးဆင်းမှု
ညီမျှခြင်း ၁၁၊၅၀၊ ၁၁.၅၁၊ ၁၁.၅၂၊ ၁၁.၅၃

	a_i	ဃ $_{ij}$	$l_i = d_i / (a_i - 1)$	$v_i = l_i +$ ဃ $_{ij}$
C_3	၅	၅	၁.၃	၆.၃
iC_4	2.6	၁၅	၉.၄	၂၄.၄

$\sum \underline{l}_i = 100.7$ $\sum \underline{v}_i = 120.7$

	a_i	b_i	$\underline{v}'_i = a_i b_i / (LK - a_i)$	$\underline{c} = \underline{v}'_i + b_i$
nC_5	0.85	35	25.9	60.9
			$\sum \underline{v}'_i = 94.9$	$\sum \underline{c} = 60.9$

စီးဆင်းသည်။ ၏ ပေါင်းစပ် သော့များ

$$L_e = ၂။၅ \times ၄၅ — ၁၀။၇ = 101 ၈ \quad (၁၁.၄၆)။$$

$$V_e = (၂။၅ + ၁)၄၅ — ၃၀။၇ = ၁၂၆။၈ \quad (၁၁.၄၇)$$

$$V_e' = (၂။၅ + ၁)၄၅ — ၂၅။၉ = ၁၃၁။၆ \quad (၁၁.၄၉)။$$

$$အပေါ်း = (၂။၅ + ၁)၄၅ + ၅၅ — 60 ၉ = 151 ၆ \quad (၁၁.၄၈)။$$

ကုန်းစောင်း ထိပ်တန်း လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်း-

$$\frac{L_e}{V^e} = \frac{101 ။ ၈}{၁၂၆ ။ ၈} = 0.၈$$

ကုန်းစောင်း ၏ အောက်ခြေ လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်း-

$$\frac{အပေါ်း}{ကဃင} = \frac{151 ၆}{၁၃၁ ။ ၆} = ၁ ။ ၁၅$$

$$x_ခ = \frac{စီးဆင်း\ LK}{စီးဆင်း\ (LK + HK)} = \frac{၁}{၁၉ + ၁} = 0.0၅$$

$$x_ဃ = \frac{၂၄}{၂၄ + ၁} = 0.၉၆$$

$$x_f = \frac{၂၅}{၂၅ + ၂0} = 0.၅၆$$

$$y = \frac{2x}{၁ + (၂ — 1)x} = \frac{2x}{၁ + x} \quad (၁၁.၂၃)$$

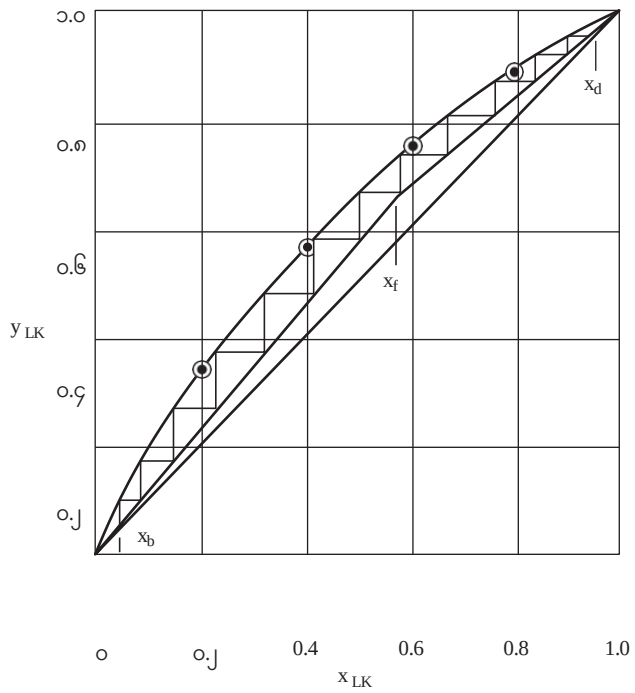
x ဝယ်တယ်။	0.၂0	0.၄0	0.၆0	0.၈0	၁ ။ ဝယ်တယ်။
y ဝယ်တယ်။	0.၃၃	0.၅၇	0.၇၅	0.၉၉	၁ ။ ဝယ်တယ်။

McCabe-Thiele diagram ကို ပုံ 11.10 တွင် ပြထားသည်။
တစ်ဆယ့်နှစ် အဆင့်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်;
ကျွေးပါ။ on သတ္တမ ထံမှ အခြေခံ။

11.7.2. Smith–Brinkley နည်းလမ်း

multicomponent ခွဲထုတ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များတွင် အစိတ်အပိုင်းများ ဖြန့်ဖြူးမှုကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် နည်းလမ်းတစ်ခုကို တီထွင်ခဲ့သည် ။ သူတို့ရဲ့နည်းလမ်းက အဖြေပေါ်အခြေခံပါတယ်။ multistage ခွဲထုတ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် ရေးသားနိုင်သော အကန့်အသတ်-ကွာခြားမှုညီမျှခြင်းများကို ထုတ်ယူခြင်းနှင့် စုပ်ယူခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များအပြင် ပေါင်းခံခြင်းအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ သာ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း အတွက် ပေါင်းခံခြင်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပေးသည် ဒီမှာ။ ဟိ ဆင်းသက်လာသည်။ ညီမျှခြင်းများကို Smith and Brinkley (1960) နှင့် Smith (1963) တို့ကပေးသည်။ မည်သည့် အစိတ်အပိုင်းအတွက်မဆို *i* (ရှင်းလင်းမှုအတွက် ညီမျှခြင်းတွင် *ကွဲနှုပ် ချန်လှပ်ထားသော* နောက်ဆက်တွဲ)

$$\frac{\text{ခ}}{f} = \frac{(\text{ဘ} - S^{N_r - N_s}) + R(\text{ဘ} - \text{ဂ})}{(\text{ဘ} - S^{N_r - N_s}) + R(\text{ဘ} - \text{ဂ}) + GS^{N_r - N_s}(\text{ဘ} - S^{N_s + \text{ဘ}})} \qquad (\text{၁၁.၅၄})$$



ပုံ ၁၁.၁၀။ McCabe-Thiele ပုံကြမ်း ဥပမာ 11.5 အတွက်။

ဘယ်မှာလဲ။

b / *f* သည် အဆိုပါ အပိုင်းပိုင်း ကွဲ ၏ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်း အကြား အဆိုပါ ကျွေးပါ။ နှင့် အဆိုပါ အောက်ခြေများ၊ နှင့်
N_r = နံပါတ် ၏ မျှခြေ အဆင့်များ အထက် အဆိုပါ အစာကျွေး; N_s = နံပါတ် ၏ မျှခြေ အဆင့်များ အောက်တွင် အဆိုပါ အစာကျွေး; S_r = stripping factor, rectifying section $= K_i V / L$;
၄ နှင့် အချက်၊ ထုတ်ယူ အပိုင်း $= K_i' V' / L$;
v နှင့် ၄ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ စုစုပေါင်း အံသွား အဝွေ့ နှင့် အရည် စီးဆင်း နှုန်းထားများ၊ နှင့် အဆိုပါ လုံးကြီးတင် '
ရည်ညွှန်းသည်။ အဆိုပါ ထုတ်ယူ အပိုင်း။
၇၅ မူတည်သည်။ ပေါ်မှာ အခြေအနေ ၏ ကျွေးပါ။

ရှိရင် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ သည် အဓိကအားဖြင့် အရည်-

$$\text{ဆ} = \frac{K_i'}{K_i}\frac{\text{၄}}{L'}\frac{\text{၁} - S_r}{1 - S_s} \qquad (\text{၁၁.၅၅})$$

နှင့် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ စင်မြင့် သည် ထုပ်ပြောသည်။ ရန် အဆိုပါ ထုတ်ယူ အပိုင်း။
ရှိရင် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ သည် အဓိကအားဖြင့် အဝွေ့

$$\text{ဆ}_i = \frac{\text{၄}}{L'}\frac{\text{၁} - S_r}{1 - S_s} \qquad (\text{၁၁.၅၆})$$

ညီမျှခြင်း ၁၁.၅၄ သည် အတွက် a ကော်လံ အတူ a စုစုပေါင်း condenser။ ရှိရင် a တစိတ်တပိုင်း condenser အသုံးပြုသည်၊ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ ၌ အဆိုပါ ပြုပြင်ခြင်း။ အပိုင်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တိုးလာသည်။ အားဖြင့် တစ်ခု။

ဟိ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် သုံးပြီး အဆိုပါ Smith-Brinkley နည်းလမ်း သည် အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း-

1. စီးဆင်းမှုနှုန်း L , V *ကိုခန့်မှန်းပါ။*နှင့် L^0 ၊ V^0 သတ်မှတ်ထားသော အစိတ်အပိုင်းများ ခွဲထုတ်ခြင်း နှင့် reflux အချိုးမှ။
2. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေ အပူချိန်များ အားဖြင့် တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ နှင်းရည် နှင့် ထိပ်နှင့်အောက်ခြေ ပေါင်းစပ်မှုများအတွက် ပူဖောင်းအမှတ်များ။
3. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ feed-point အပူချိန်
4. ဖယ်ရှားခြင်းနှင့် ပြုပြင်ခြင်း ကဏ္ဍများ ရှိ ပျမ်းမျှအစိတ်အပိုင်း K *တန်ဖိုးများကို ခန့်မှန်းပါ။*
5. $S_{r,\,i}$ ၏တန်ဖိုးများကိုတွက်ချက်ပါ။ ပြင်ဆင်သည့်အပိုင်းနှင့် $S_{s,\,i}$ ဖယ်ရှားခြင်းအပိုင်းအတွက် ။
6. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ အပိုင်းပိုင်း ကွဲ ၏ တစ်ခုစီ အစိတ်အပိုင်း နှင့် ထို့ကြောင့် အဆိုပါ ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေ ဖွဲ့စည်းမှု။
7. တွက်ချက်ထားသောတန်ဖိုးများကို ယူဆထားသည့်တန်ဖိုးများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပြီး ကော်လံတစ်ခုလုံး၏ ပစ္စည်းလက်ကျန်ကို စစ်ဆေးပါ။
8. ပြန်လုပ်ပါ။ အဆိုပါ တွက်ချက်မှု သည်အထိ a ကျေနပ်စရာ ပစ္စည်း လက်ကျန် သည် ရရှိခဲ့သည်။ ဟိ ပုံမှန် လုပ်ထုံးလုပ်နည်း သည် ရန် ညှိ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အပူချိန် တက် နှင့် ဆင်း ကျေနပ်လောက်တဲ့ လက်ကျန်ငွေကို ရရှိသည်အထိ။

ဥပမာများ ၏ အဆိုပါ လျှောက်လွှာ Smith-Brinkley ၏ နည်းလမ်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် Smith (1963)။

ဤနည်းလမ်းသည် အခြေခံအားဖြင့် အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်းနည်းလမ်းဖြစ်ပြီး စွမ်းဆောင်ရည်ကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် သင့်လျော်သည်။ အဆင့်အရေအတွက်ကို သိထား ရမည်ဖြစ်သောကြောင့် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းထက် ရှိပြီးသားကော်လံတစ်ခု၏

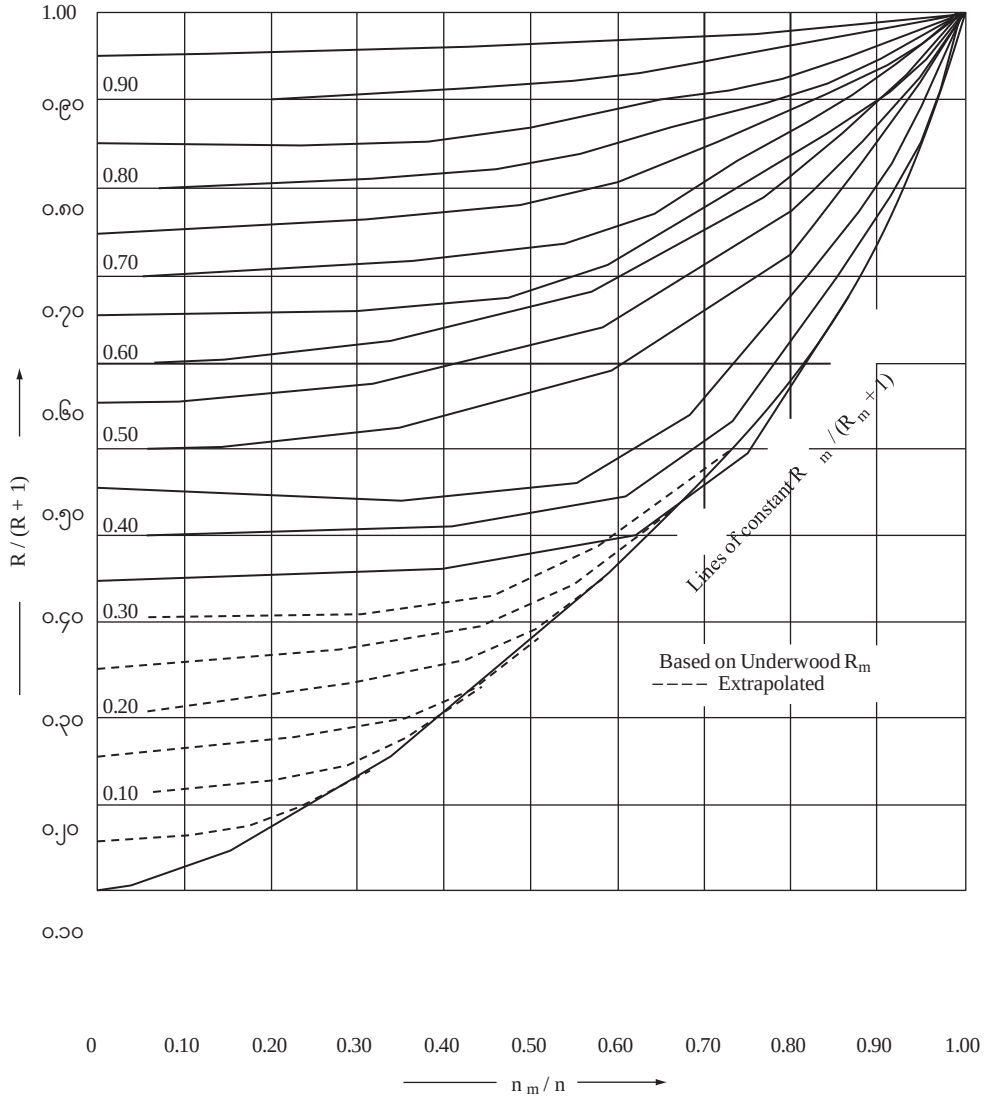
အခြားနည်းလမ်းအချို့ဖြင့် အဆင့်အရေအတွက်ကို ခန့်မှန်းကာ ညီမျှခြင်း 11.54 ကိုအသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဒီဇိုင်းအတွက် ၎င်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ထို့နောက် ခန့်မှန်းခြေအဆင့်များကို ချိန်ညှိနိုင်ပြီး လိုအပ်သောသတ်မှတ်ချက်များ အောင်မြင်သည်အထိ ထပ်ခါတလဲလဲ တွက်ချက်မှုများ ပြုလုပ်နိုင်သည်။ သို့သော်၊ ခန့် မှန်းခြေအတွက် Geddes-Hengstebeck နည်းလမ်း အစိတ်အပိုင်း ကွဲများ၊ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၁၁.၇.၄၊ သည် ပိုလွယ်လိုက်တာ ရန် အသုံးပြု နှင့် ကျေနပ်စရာ ပဏာမဒီဇိုင်းအတွက်။

11.7.3. ပင်ကိုယ် ဆက်စပ်မှု

Multicomponent ပေါင်းခံခြင်းများအတွက် အဆင့်သတ်မှတ်ချက်များကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် မကြာခဏအသုံးပြုလေ့ရှိသော empirical method နှစ်ခုမှာ Gilliland (1940) နှင့် Erbar and Maddox (1961) တို့မှ ဆက်စပ်မှုများဖြစ်သည်။ ဤနည်းလမ်းများသည် ခွဲထွက်ခြင်းအတွက် လိုအပ်သော စံပြအဆင့်အရေအတွက်၊ သတ်မှတ်ထားသော reflux အချိုးအရ၊ စုစုပေါင်း reflux အရေအတွက်နှင့် ဆက်စပ်သည်။ (အနည်းဆုံး ဖြစ်နိုင်သည်) နှင့် အဆိုပါ အနည်းဆုံး reflux အချိုး (အနန္တ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ)။

Gilliland ရဲ့ ဆက်စပ်မှု သည် ပေးသည် ၌ ရစ်ချတ်ဆန် et အယ်လ်။ (၂၀၀၂)။

ပိုမိုယုံကြည်စိတ်ချရသော ခန့်မှန်းချက်များကို ပေးရန်အတွက် ယခုအခါ ယေဘူယျအားဖြင့် ယူဆသောကြောင့် Erbar-Maddox ဆက်စပ်မှုကို ဤကဏ္ဍတွင် ပေးထားပါသည်။ ၎င်းတို့၏ဆက်စပ်မှုကို ပုံ 11.11 တွင်ပြသထားပြီး၊ စုစုပေါင်း reflux အရေအတွက်နှင့် လိုအပ်သော အဆင့်အရေအတွက်အချိုးကို ပေးဆောင်သည်။ အဖြစ် a လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အဆိုပါ reflux အချိုး၊ အတူ အဆိုပါ အနည်းဆုံး reflux အချိုး အဖြစ် a ကန့်သတ်ချက်။ ပုံ 11.11 ကိုအသုံးပြုရန်အတွက် စုစုပေါင်း reflux ၏အဆင့်အရေအတွက်နှင့် အနည်းဆုံး reflux အချိုးကို ခန့်မှန်းရန် လိုအပ်ပါသည်။



ပုံ ၁၁.၁၁. Erbar-Maddox ဆက်စပ်မှု (အဲဗာ နှင့် Maddox၊ ၁၉၆၁)။

အနိမ့်ဆုံး နံပါတ် ၏ အဆင့်ဆင့် (ဖန်စကီး ညီမျှခြင်း)

Fenske ညီမျှခြင်း (Fenske, 1932) ကို လိုအပ်သော အနိမ့်ဆုံးအဆင့်များကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ မှာ စုစုပေါင်း reflux။ ဟိ ဆင်းသက်လာသည်။ ၏ ဒီ ညီမျှခြင်း အတွက် a ဒွိ စနစ် သည် ပေးသည် Richardson et al ၌။ (၂၀၀၂)။ ညီမျှခြင်းသည် multicomponent စနစ်များနှင့် ညီတူညီမျှ သက်ဆိုင်ပြီး အဖြစ် ရေးသားနိုင်သည်။

$$\frac{x_i}{x_r}_{\text{ယ}} = \text{တစ်ခု}\frac{x_i}{x_r}_{\text{ခ}} \qquad (11.17)$$

ဘယ်မှာလဲ။

[x_i / x ¼ မည်သည့် အစိတ်အပိုင်း i ၏ အာရုံစူးစိုက်မှု အချိုးသည် ရည်ညွှန်းချက်တစ်ခု၏

အာရုံစူးစိုက်မှု နှင့် အစိတ်အပိုင်း r ၊ နှင့် အဆိုပါ နောက်ဆက်တွဲများ ဃ နှင့် ခ
မှတ်သားပါ။ အဆိုပါ ပေါင်းခံပါ။ (ထိပ်ပိုင်း)
(ဃ) နှင့် အဆိုပါ အောက်ခြေများ (ခ);
n_m ¼ အနည်းဆုံး နံပါတ် ၏ အဆင့်များ မှာ စုစုပေါင်း reflux၊ အပါအဝင် အဆိုပါ reboiler;
a_i ¼ ပျမ်းမျှ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု ၏ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်း i/ အတူ လေးစားပါတယ်။ ရန်
အဆိုပါ အကိုးအကား
အစိတ်အပိုင်း။

ပုံမှန်အားဖြင့်၊ လိုအပ်သောခွဲထွက်ခြင်းကို
အဓိကအစိတ်အပိုင်းများ၏စည်းကမ်းချက်များ၌သတ်မှတ်ထားမည်ဖြစ်ပြီး
အဆင့်အရေအတွက်ကိုခန့်မှန်းရန်အတွက် ညီမျှခြင်း 11.57 ကို ပြန်လည်စီစဉ်နိုင်သည်-

$$N_m = \frac{\text{မှတ်တမ်း}\ \frac{x_{LK}}{x_{HK}}}{\text{မှတ်တမ်း}_{LK}\ \text{တစ်ခု}} \qquad (၁၁.၅၈)$$

LK ဘယ်မှာလဲ ။ လေးလံသောကီးနှင့် x_{LK} တို့ နှင့် စပ်လျဉ်း၍ light key ၏ ပျမ်းမျှ နှိုင်းရ မငြိမ်မသက်ဖြစ်မှု ဖြစ်ပါသည်။ နှင့် x_{HK} အလင်းနှင့် လေးလံသော အဓိက အာရုံစူးစိုက်မှုတို့ ဖြစ်ကြသည်။ နှိုင်းယှဉ်တည်ငြိမ်မှု သည် ယူထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ ဂျီသြမေတြီ ဆိုလိုတာ ၏ အဆိုပါ တန်ဖိုးများ မှာ အဆိုပါ ကော်လံ ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေအပူချိန်များ။ ရန် တွက်ချက် ဒါတွေ အပူချိန်၊ ကနဦး ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ပေါင်းစပ်မှုများကို ပြုလုပ်ရမည်ဖြစ်ပြီး၊ ထို့ကြောင့် Fenske ညီမျှခြင်းအားဖြင့် အနည်းဆုံး အဆင့်အရေအတွက်ကို တွက်ချက်ခြင်း၊ သည် a အစမ်းမှားခြင်း။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း။ ဟိ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၁၁.၇။ ရှိရင် ဟိုမှာ သည် a ကျယ်ပြန့်သည်။ ကွာခြားချက် အကြား အဆိုပါ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှုများ မှာ အဆိုပါ ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေ ကော်လံ ၏ Fenske ညီမျှခြင်းရှိ ပျမ်းမျှတန်ဖိုးကို အသုံးပြုခြင်းသည် အဆင့်အရေအတွက်ကို လျှော့တွက်မည်ဖြစ်သည်။ ဤအခြေအနေမျိုးတွင်၊ ပြုပြင်ခြင်းနှင့် ဖယ်ထုတ်ခြင်းအပိုင်းများရှိ အဆင့်အရေအတွက်ကို သီးခြားစီတွက်ချက်ခြင်း ၊ ဖိဒ်အာရုံစူးစိုက်မှုအား ပြုပြင်ခြင်းအပိုင်းအတွက် အခြေခံအာရုံစူးစိုက်မှုအဖြစ်နှင့် ဖယ်ရှားခြင်းအပိုင်းအတွက် ထိပ်တန်းအာရုံစူးစိုက်မှုအဖြစ်၊ အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် ပျမ်းမျှဆွေမျိုးမငြိမ်မသက်မှုများကို ခန့်မှန်းခြင်းဖြင့် ပိုမိုကောင်းမွန်သော ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုကို ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ဤလုပ်ထုံးလုပ်နည်းသည် feed point တည်နေရာကိုလည်း ခန့်မှန်းပေးပါမည်။

Winn (1958) သည် စုစုပေါင်း reflux တွင် အဆင့်အရေအတွက်ကို ခန့်မှန်းခြင်းအတွက် ညီမျှခြင်းတစ်ခုမှ ဆင်းသက်လာသည်။ ဘယ်ဟာ သည် အလားတူ ရန် အဆိုပါ Fenske ညီမျှခြင်း၊ ဒါပေမယ့် ဘယ်ဟာ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ဘယ်တော့လဲ relative volatility ကို ကိန်းသေအဖြစ် မယူနိုင်ပါဘူး။

အဆင့်အရေအတွက်ကို သိပါက၊ စုစုပေါင်း reflux ကော်လံ၏ အပေါ်နှင့်အောက်ခြေကြားရှိ အစိတ်အပိုင်းများကို ခွဲခြမ်းရန် ညီမျှခြင်း 11.57 ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ ရေးသားခဲ့သည်။ ၌ a နောက်ထပ် အဆင်ပြေတယ်။ ပုံစံ အတွက် တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ ကွဲ ၏ အစိတ်အပိုင်းမျ

$$\frac{x_{\text{ဃ}_{\text{စ}}}}{x_{\text{ဃ}_{\text{ရ}}}} = a^{N_m} \qquad (၁၁.၅၉)$$

b_{cl} d b_r

ဘယ်မှာလဲ။

a_{ij} နှင့် b_i ဖြစ်ကြပါသည်။ စီးဆင်းမှုနှုန်းများ အစိတ်အပိုင်း i ၌ အဆိုပါ ပေါင်းခံနှင့် အောက်ခြေများ;

a_r နှင့် b_r ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်းထားများ ၏ အဆိုပါ အကိုးအကား အစိတ်အပိုင်း ၌ အဆိုပါ ပေါင်းခံပါ။ နှင့် အောက်ခြေများ။

မှတ်ချက်: ထံမှ အဆိုပါ ကော်လံ ပစ္စည်း လက်ကျန်

$$a_{ij} + b_i = f_i$$

ဘယ်မှာလဲ။ f_i သည် အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း ၏ အစိတ်အပိုင်း ij ၌ အဆိုပါ ကျွေးပါ။

အနိမ့်ဆုံး Reflux အချိုးအစား

Colburn (1941) နှင့် Underwood (1948) တို့သည် အနိမ့်ဆုံး ခန့်မှန်းခြင်းအတွက် ညီမျှခြင်းမှ ဆင်းသက်လာသည်။ reflux အချိုး အတွက် အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း အမျှ အဆိုပါ တောအုပ် ညီမျှခြင်း ပိုမို တွင်ကျယ်စွာအသုံးပြုကြသည်၊ ၎င်းကိုဤကဏ္ဍတွင်တင်ပြထားသည်။ ညီမျှခြင်းကို ပုံစံဖြင့် ဖော်ပြနိုင်သည်။

$$\times \frac{a_{ij} x_{j,d}}{a_{ij}} = R_m + 1$$

ကျိုက်ထီးရိုး ၆၀)၊ (၁၁.

ဘယ်မှာလဲ။

a ¼ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု ၏ အစိတ်အပိုင်း *i* အတူ လေးစားပါတယ်။ ရန်
အချို့ ရည်ညွှန်းချက်အစိတ်အပိုင်း၊ များသောအားဖြင့် လေးလံသောသော့၊
R_m ¼ အဆိုပါ အနည်းဆုံး reflux အချိုး;
x_{id} ¼ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အစိတ်အပိုင်း *i* ၌ အဆိုပါ ထိပ်များ မှာ အနည်းဆုံး reflux;
နှင့် ကျိုက်ထီးရိုး သည် အဆိုပါ အမြစ် ၏ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း-

$$\times \frac{a_i x_{i,f}}{a_i - \text{ကျိုက်ထီးရိုး}} \frac{1}{1/4} \quad q \qquad (11.61)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$x_{i,feed}$ ¼ ရှိ အစိတ်အပိုင်း *i* ၏ *အာရုံစူးစိုက်မှု နှင့် q သည်* feed ၏ အခြေအနေပေါ်တွင်
မူတည်ပြီး အပိုင်း 11.5.2 တွင် သတ်မှတ်ခဲ့သည်။

ဟိ တန်ဖိုး ၏ ကျိုက်ထီးရိုး ရမယ်။ လိမ်သည်။ အကြား အဆိုပါ တန်ဖိုးများ ၏ အဆိုပါ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု ၏ အဆိုပါ အလင်း လေးလံသောသော့များ နှင့် စမ်းသပ်မှု အမှားအယွင်းများဖြင့် တွေ့ရှိရသည်။

ညီမျှခြင်း 11.60 နှင့် 11.61 ၏ဆင်းသက်လာမှုတွင်၊ နှိုင်းရမငြိမ်မသက်များကို ကိန်းသေအဖြစ် ယူသည်။ အပေါ်နှင့်အောက်ခြေအပူချိန်တွင် ခန့်မှန်းထားသော ဂျီသြမေတြီပျမ်းမျှတန်ဖိုးများကို အသုံးပြုသင့်သည်။ ၎င်းသည် အပေါ်နှင့်အောက်ခြေ ပေါင်းစပ်မှုများ၏ ခန့်မှန်းချက် လိုအပ်သည်။ ပေါင်းစပ်မှုများသည် အနိမ့်ဆုံး reflux ဖြစ်သင့်သော်လည်း Fenske ညီမျှခြင်းမှ စုစုပေါင်း reflux တွင်သတ်မှတ်ထားသော တန်ဖိုးများကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ပိုကောင်းတဲ့ ခန့်မှန်းချက် နိုင်သည် ရယူပါ။ အားဖြင့် အစားထိုးခြင်း။ အဆိုပါ အဆင့်အရေအတွက် မှာ စုစုပေါင်း reflux ၌ ညီမျှခြင်း 11.59 ၏ခန့်မှန်းချက်နှင့်အတူ အမှန်တကယ် နံပါတ်; တန်ဖိုးတစ်ခု ညီမျှ N_m /0.6 ကိုမကြာခဏအသုံးပြုသည်။ အဆင့်နှင့် reflux လိုအပ်ချက်များကို ခန့်မှန်းရန် Erbar-Maddox နည်းလမ်း၊ Fenske နှင့် တောအုပ် ညီမျှခြင်းများ၊ သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၁၁.၇။

Feed–Point တည်နေရာ

တစ် ကန့်သတ်ချက် ၏ အဆိုပါ Erbar-Maddox နှင့် အလားတူ ပင်ကိုယ် နည်းလမ်းများ သည် အဲဒါ သူတို့ လုပ်ပါ။ feed-point တည်နေရာကို မပေးပါ။ သီးခြားစီပြင်ဆင်ခြင်းနှင့် ဖယ်ရှားခြင်းအပိုင်းများရှိ အဆင့်အရေအတွက်ကို တွက်ချက်ရန် Fenske ညီမျှခြင်းကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ခန့်မှန်းတွက်ချက်နိုင်သော်လည်း ၎င်းသည် feed-point အပူချိန်ကို ခန့်မှန်းရန် လိုအပ်ပါသည်။ အခြားနည်းလမ်းတစ်ခုသည် အသုံးပြုရန်ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ ပင်ကိုယ်

ညီမျှခြင်း ပေးသည် အားဖြင့် Kirkbride (၁၉၄၄)။

$$\frac{N_r}{N_s} = 0.206 \left[\frac{B}{D} \left(\frac{x_{f,HK}}{x_{f,LK}} \right) \left(\frac{x_{b,LK}}{x_{d,HK}} \right)^2 \right]^{0.206} \qquad (11.64)$$

ဘယ်မှာလဲ။

N_r = နံပါတ် ၏ အဆင့်များ အထက် အဆိုပါ ကျွေးမွေး၊ အပါအဝင် တစ်ခုခု တစိတ်တပိုင်း condenser;
N_s = နံပါတ် ၏ အဆင့်များ အောက်တွင် အဆိုပါ ကျွေးမွေး၊ အပါအဝင် အဆိုပါ reboiler;
B = အံသွား flow အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်;
D = အံသွား စီးဆင်း ထိပ်တန်း ထုတ်ကုန်;
$x_{f,HK}$ = အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အဆိုပါ လေးလံ သော့ ၌ အဆိုပါ အစာကျွေး;
$x_{f,LK}$ = အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အဆိုပါ အလင်း သော့ ၌ အဆိုပါ အစာကျွေး;
$x_{d,HK}$ = အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အဆိုပါ လေးလံ သော့ ၌ အဆိုပါ ထိပ်တန်း ထုတ်ကုန်;
$x_{b,LK}$ = အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အဆိုပါ အလင်း သော့ အကယ်၍ ၌ အဆိုပါ အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်။

ဟိ အသုံးပြု ၏ ဒီ ညီမျှခြင်း သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၁၁.၈။

11.7.4. ဖြန့်ဝေခြင်း။ ၏ မျောက် အစိတ်အပိုင်းများ (ဂရပ်ဖစ် နည်းလမ်း)

အပေါ်အခြေခံသည့် Hengstebeck (1946) မှ အဆိုပြုထားသော ဂရပ်ဖစ်လုပ်ထုံးလုပ်နည်းသည် ထိပ်နှင့်အောက်ခြေထုတ်ကုန်များကြားတွင် အစိတ်အပိုင်းများခွဲဝေမှုကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် အဆင်ပြေသောနည်းလမ်းဖြစ်သည်။

Hengstebeck နှင့် Geddes (1958) သည် Fenske ညီမျှခြင်းကို ပုံစံဖြင့် ရေးသားနိုင်သည်ကို ပြသခဲ့သည်

$$\text{မှတ်တမ်း} \frac{\text{ယ}_{\text{စ}/\text{i}}}{} = \text{တစ်}_{\text{i}} + \text{ဂ}\,\text{မှတ်တမ်း}\,\text{a}_{\text{i}} \qquad (\text{၁၁.၆၃})$$

သတ်မှတ်ခြင်း။ အဆိုပါ ကွဲ ၏ အဆိုပါ သော့ အစိတ်အပိုင်းများ ဆုံးဖြတ်သည်။ အဆိုပါ ကိန်းသေများ *တစ်* နှင့် *ဂ* ၌ ညီမျှခြင်း

အခြားအစိတ်အပိုင်းများ၏ ဖြန့်ဖြူးမှုကို လော့ဂ်စာရွက်ပေါ်တွင် ၎င်းတို့၏ နှိုင်းရမတည်မငြိမ်ဖြစ်မှုအပေါ် သော့များဖြန့်ချီခြင်းနှင့် ဤအချက်နှစ်ချက်မှတစ်ဆင့် မျဉ်းဖြောင့်တစ်ခုဆွဲခြင်းဖြင့် အလွယ်တကူ ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ နည်းလမ်းကို ဥပမာ 11.6 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

Yaws et al ။ (၁၉၇၉) တွင် ညီမျှခြင်းဖြင့် တွက်ချက်ထားသော အစိတ်အပိုင်းများ ဖြန့်ဖြူးကြောင်းကို ပြသထားသည်။ ၁၁.၆၃ နှိုင်းယှဉ် ကောင်းပြီ အတူ အဲဒါတွေ ရရှိခဲ့သည်။ အားဖြင့် ခိုင်မာသော plate-by-plate တွက်ချက်မှု များ။

Chang (1980) သည် Geddes-Hengstebeck ညီမျှခြင်းအပေါ် အခြေခံ၍ ကွန်ပြူတာ ပရိဂရမ်တစ်ခုအား အစိတ်အပိုင်းများ ဖြန့်ဖြူးမှုအား ခန့်မှန်းချက်ပေးသည်။

ဥပမာ ၁၁.၆

ဥပမာ 11.5 တွင်ဖော်ပြထားသော ခွဲထွက်ခြင်းအတွက် အစိတ်အပိုင်းဖြန့်ဝေမှုများကို စစ်ဆေးရန် Geddes-Hengstebeck နည်းလမ်းကို အသုံးပြုပါ။

အနှစ်ချုပ် ၏ ပြဿနာ၊ စီးဆင်း နှုန်း ၁၀၀ kmol ကျွေးပါ။

အစိတ်အပိုင်း	a_i	ကျွေးပါ။ (f_i)	ပေါင်းခံပါ။ ($ယ_i$)	အောက်ခြေ ($ခ_i$)
C_2	၅	၅		
iC_4	၂.၆	၁၅		
nC_4 (LK)	2.0	၂.၅	၀.၄၄	၁
iC_5 (HK)	၁.၀	၀.၀	၁	၁၉

nC ၅ ၀.၈၅ ၃၅

ဖြေရှင်းချက်

ဥပမာ 11.5 တွင် ခန့်မှန်းထားသည့်အတိုင်း ပျမ်းမျှမငြိမ်မသက်မှုများကို ယူပါမည်။ သာမာန်အားဖြင့် မတည်ငြိမ်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခန့်မှန်း မှာ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ပူဖောင်း အမှတ်၊ ဘယ်ဟာ ပေးသည်။ a ကြမ်းတမ်းသည်။ ညွှန်ပြချက် ပျမ်းမျှကော်လံ၏အပူချိန်။ အစိတ်အပိုင်းများ ဖြန့်ဖြူးမှုကို ခန့်မှန်းပြီးသည်နှင့် အောက်ခြေ၏ အဖျားနှင့် ပွက်ပွါင့်၏ နှင်းရည်အမှတ်ကို တွက်ချက်နိုင်ပြီး တွက်ချက်မှုများကို လိုအပ်သလို ပျမ်းမျှ နှိုင်းရမငြိမ်မသက်မှု ခန့်မှန်းချက်အသစ်ဖြင့် ထပ်ခါတလဲလဲ တွက်ချက်နိုင်သည်။

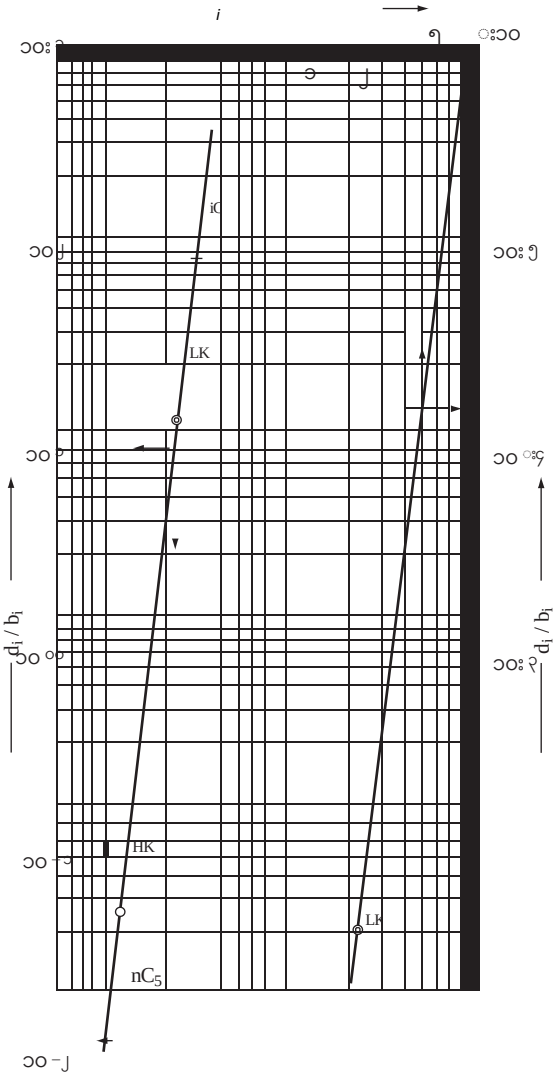
အဘို့ အဆိုပါ
အလင်း သော့၊ $\frac{\alpha_{ij}}{b_i} = \frac{1.5}{1} = 1.5$

အဘို့ အဆိုပါ လေးလံ
သော့၊ $\frac{\alpha_{ij}}{b_i} = \frac{0.143}{1} =$

ဒါတွေ့ တန်ဖိုးများ ကြံစည်ကြသည်။ on ပုံ 11.12။
ဟိ ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ သော့တွေ့ သည် ဖတ်ပါ။ ထံမှ ပုံ ၁၁.၁၂ မှာ အဆိုပါ သင့်လျော်သောဆွေမျိုးမတည်ငြိမ်မှုနှင့် အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်း စီးဆင်းသည်။ အောက်ပါတို့မှ တွက်ချက်ပါသည်။ ညီမျှခြင်း-

ခြံ့ ကော်လံ ပစ္စည်း လက်ကျန်

$$f_i = \alpha_{ij} + b$$



0.1 1 1

၁၀၂

၁၀ ၁

၁၀ း ၁၀

a

ပုံ ၁၁၊၁၂။ အစိတ်အပိုင်း ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ (ဥပမာ ၁၁.၆)။

ထံမှ

ဘယ်ဟာ

$$\alpha_{av} = \frac{f_i}{\frac{i_{\theta}}{\alpha} + 1}$$

$$b_i = \frac{f_i}{\frac{\alpha}{\theta_i} + 1}$$

	a_i	f_i	d_i / b_i	α_{av}	b_i
C_2	၅	၅	၄၀၀၀၀	၅	ဝယ်တယ်။
iC_4	၁.၆၁	၁၅	၁၅၀	၁၄.၈	ဝ.၁
nC_4	2.0	၁.၅	၁.၁	၁.၄	၁
iC_5	၁.ဝ	၁.ဝ	ဝ.ဝ၅၃	၁	၁၈
nC_5	ဝ.၈၅	၃၅	ဝ.ဝ၁၁	ဝ.၄	၃၄.၆

bubble တို့ကို တွက်ချက်ရန်အတွက် နီးစပ်သည်ဟု ယူဆပါသည်။ အမှတ်များ ၌ ဥပမာ ၁၁.၅၊ ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး လိုပါတယ်။ ရန် ထပ်လုပ်ပါ။ အတူ အသစ် ခန့်မှန်းချက် ၏ ဆွေမျိုးမတည်ငြိမ်မှုများ။

ဥပမာ ၁၁.၇

အဘို့ အဆိုပါ ခွဲခွာခြင်း သတ်မှတ်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၁၁.၅၊ အကဲဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ အပြောင်းအလဲများ ၌ reflux အချိုးအစား အဆင့်ဆင့် လိုအပ်သော အရေအတွက်။ ဤသည်မှာ Erbar-Maddox နည်းလမ်း၏ အသုံးချပုံဥပမာတစ်ခုဖြစ်သည်။

ဖြေရှင်းချက်

ဥပမာ 11.5 တွင် ခန့်မှန်းထားသော နှိုင်းရ မငြိမ်မသက်မှုများနှင့် ဥပမာ 11.6 တွင် တွက်ချက်ထားသော အစိတ်အပိုင်း ဖြန့်ဖြူးမှုများကို ဤဥပမာအတွက် အသုံးပြုပါမည်။

အနှစ်ချုပ် ၏ ဒေတာ

	a_i	f_i	α_{av}	b_i
C_2	၅	၅	၅	ဝယ်တယ်။
iC_4	၁.၆၁	၁၅	၁၄.၈	ဝ.၁
nC_4 (LK)	2.0	၁.၅	၁.၄	၁
iC_5 (HK)	၁	၁.ဝ	၁	၁၈
nC_5	ဝ.၈၅	၃၅	ဝ.၄	၃၄.၆
		၁ဝဝ	$\alpha = ၄၅.၃$	$\theta = ၅၄.၇$

အနိမ့်ဆုံး နံပါတ် ၏ အဆင့်များ; Fenske ညီမျှခြင်း၊ ညီမျှခြင်း ၁၁.၅၈-

$$n_m = \frac{\text{မှတ်တမ်း}\ \frac{LK}{HK}}{\text{မှတ်တမ်း}\ \lambda} = \underline{\text{စ : စ}}$$

အနည်းဆုံး reflux အချိုး; Underwood ညီမျှခြင်း 11.60 နှင့် 11.61 ။
ဤတွက်ချက်မှုသည် အကောင်းဆုံး ဇယားကွက်ဖြစ်သည်။
အမျှ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ သည် မှာ ၎င်း၏ ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်၊ q = ၁

$$\times \frac{a_i x_{i,f}}{a_i - \text{ကျိုက်ထီးရိုး}} \quad (၁၁.၆၁)။$$

ကြိုးစားပါ။

$x_{i,f}$	a_i	$a_i x_{i,f}$	u = 1.5	u = 1.3	u = ၁.၃၅
၀.၀၅	၅	၀.၂၅	၀.၀၇၁	၀.၀၆၈	၀.၀၆၈
0.15	2.6	0.39	0.355	0.300	0.312
0.25	2.0	0.50	1.000	0.714	0.769
0.20	1	0.20	− 0.400	− 0.667	− ၀.၅၇၁
0.35	0.85	0.30	− 0.462	− 0.667	− ၀.၆၀၀
		S = 0.564		− 0.252	0.022

နီးစပ်
လုံလောက်ပါတယ်။

ညီမျှခြင်း
၁၁း၆၀

$x_{i,d}$	a_i	$a_i x_{i,d}$	$a_i x_{i,d}/(a_i -$ မင်း)
0.11	5	0.55	0.15
၀.၁၁	၂.၆	၀.၈၆	၀.၆၉
၀.၅၁	၂.၀	၁.၀၈	၁.၆၆
0.02	1	0.02	− ၀.၀၆
0.01	0.85	0.01	− ၀.၀၂
			၎ = ၂ ။ ၄၂

$$R_m + ၁ = ၂ ။ ၄၂$$

$$R_m = \frac{၁ ။ ၄၂}{}$$

$$\frac{R_m}{(R_m + ၁)} = \frac{၁ ။ ၄၂}{၂ ။ ၄၂} = 0.၅၉$$

နမူနာ တွက်ချက်မှု၊ အတွက် $R = 2.0$

$$\frac{R}{(R + ၁)} = \frac{၂}{၃} = 0.၆၆$$

ထံမှ ပုံ ၁၁.၁၁

$$\frac{n_m}{N} = 0.၅၆$$

$$N = \frac{0.196}{20 - 2} =$$

အတွက် အခြား reflux အချိုးများ

R	၂	၄	၆	၈	၁၀
N	၁၅.၇	၁၁.၉	၁၀.၇	၁၀.၄	၁၀.၁

မှတ်ချက် - အပေါ်က a reflux အချိုး ၏ ၄၊ ဟိုမှာ သည် နည်းနည်း ပြောင်းလဲမှု ၌ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ လိုအပ်သော၊ နှင့် အကောင်းဆုံး reflux အချိုးသည် ဤတန်ဖိုးနှင့် နီးလိမ့်မည်။

ဥပမာ ၁၁.၈

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ရာထူး ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အမှတ် အတွက် အဆိုပါ ခွဲခွာခြင်း စဉ်းစားသည်။ ၌ ဥပမာ 11.7 reflux အချိုး 3 ။

ဖြေရှင်းချက်

သုံးပါ။ အဆိုပါ Kirkbride ညီမျှခြင်း (ညီမျှခြင်း ၁၁.၆၂)။ ထုတ်ကုန် ဖြန့်ဖြူးမှုများ ယူထားသည်။ ဥပမာ 11.6 မှ၊

$$x_{b,\mathrm{LK}} = \frac{1}{1 + 2.5} = 0.286$$

$$x_{d,\mathrm{HK}} = \frac{1}{1 + 49} = 0.020$$

$$\log \frac{N_r}{N_s} = 0.206 \log \left[\frac{45.3}{2.5} \left(\frac{0.25}{0.020} \right)^2 \left(\frac{0.286}{0.020} \right)^2 \right]$$

မှတ်တမ်း $\frac{N_r}{N_s} = 0.206$ မှတ်တမ်း (0.691)

$$\frac{N_r}{N_s} = 0.642$$

အတွက် $R = 2$၊ $N = 11$
နံပါတ် ၏ အဆင့်ဆင့်၊ မပါဝင်ပါ။ အဆိုပါ reboiler = 1

$$N_r + N_s = 11$$

$$N_s = 11 - N_r = 11 - 0.91$$

$$N_s = \frac{N_s}{1 + 0.642} = 7 \text{ ။ } 26\text{၊ ပြော } 8$$

ဒီ စစ်ဆေးမှုများ အတူ အဆိုပါ နည်းလမ်း သုံးတယ်။ ၌ ဥပမာ ၁၁.၅၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ reflux အချိုး ဖြစ်ခဲ့သည်။ ၂.၅။

ဥပမာ ၁၁.၉

ဤဥပမာသည် အဆင့်ဆင့် တွက်ချက်ခြင်း၏ ရှုပ်ထွေးမှုနှင့် စမ်းသပ်မှုနှင့်
အမှားသဘောသဘာဝကို သရုပ်ဖော်သည်။

တူညီသောပြဿနာသတ်မှတ်ချက်ကို ဖော်ပြရန်အတွက် အစောပိုင်းနမူနာများတွင်
အသုံးပြုထားသည်။ ဖြတ်လမ်းဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများ။

တစ် butane-pentane ခွဲခြမ်း သည် ရန် လည်ပတ် မှာ ၈.၃ ဘား အတူ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။
ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု-

	x_f	f mol/100 mol ကျွေးပါ။	
ပရိုပိန်း၊	C_3	၀.၀၅	၅
Isobutane၊	iC_4	၀.၁၅	၁၅
ပုံမှန် ဘူတန်၊	nC_4	၀.၂၅	၂၅
Isopentane၊	iC_5	၀.၂၀	၂၀
ပုံမှန် pentane၊	nC_5	၀.၃၅	၃၅
အလင်း သော့	nC_6		
လေးလံသည်။ သော့	iC_7		

အဘို့ သတ်မှတ်ချက် 1 ထက်မပိုစေရ။ mol သည် light key ၏အောက်ခြေထုတ်ကုန်နှင့် မဟုတ်ဘူး နောက်ထပ် ထက် ၁ mol ၏ အဆိုပါ လေးလံ သော့ ၌ အဆိုပါ ထိပ်တန်း ထုတ်ကုန်၊ နှင့် a reflux အချိုး ၏ 2.5၊ လုပ်ပါ။ a အဆင့်အလိုက် တွက်ချက်မှု ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ထုတ်ကုန် ဖွဲ့စည်းမှု နှင့် အဆင့်အရေအတွက်လိုအပ်သည်။

ဖြေရှင်းချက်

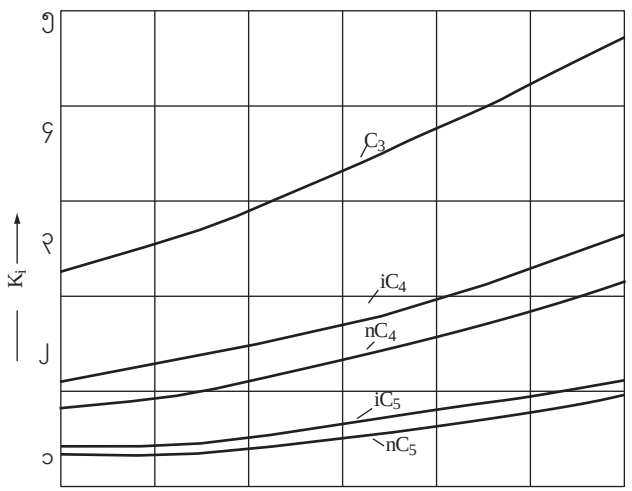
သာ လုံလောက်ပါတယ်။ အစမ်း တွက်ချက်မှုများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ရန် ပုံဥပမာ အဆိုပါ နည်းလမ်း သုံးတယ်။ အခြေခံ 100 mol ကျွေးပါ။

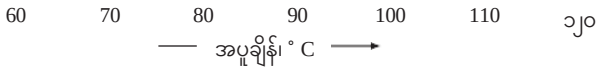
ခန့်မှန်းချက် ၏ နှင်းရည် နှင့် ပူဖောင်း အမှတ်များ-

$$\text{ပူဖောင်း အမှတ်} \quad \sum y_{ci} = \sum K_i x_i = 1.0 \qquad (11.5a)$$

$$\text{နှင်းရည် အမှတ်} \quad \sum x_i = \sum \frac{y_{ci}}{K_i} = 1.0 \qquad (11.5b)$$

ဟိ K တန်ဖိုးများ၊ ယူထားသည်။ ထံမှ အဆိုပါ တရ ဘုန်းကြီး ဇယားများ (အခန်း ၈)၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကြိုစည်ခဲ့သည်။ ၌ ပုံ ၁၁.၁၃ အတွက် လွယ်ပါတယ်။ interpolation





ပုံ ၁၁.၁၃. K-တန်ဖိုးများ မှာ ၈.၃ ဘား။

ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ နှင်းရည် နှင့် ပူဖောင်း အမှတ်၊ ယူဆ အဲဒါ ဘာမှ ပိုလေးတယ်။ လေးလံသောသော့ထက် ပေါင်းခံဗူးတွင် ပေါ်လာပြီး အောက်ခြေရှိ light key ထက် ပိုပေါ့သည်-

	ယ	$x_{ယ}$	ခ	$x_{ခ}$
C_2	၅	၀.၁၁	၀ယ် တယ် ။	—
C_3	၁၅	၀.၃၃	၀ယ် တယ် ။	—
nC_3	၂၄	၀.၅၄	၁	၀.၀၂
iC_4	၁	၀.၀၂	၁၉	၀.၃ ၄
nC_4	၀ယ် တယ်။	—	၃၅	၀.၆ ၄
	၄၅		၅၅	

ပွက်ပို့ငှ် တွက်ချက်မှု၊ အောက်ခြေများ

¼

		ကြိုးစားပါ။ 100		ကြိုးစားပါ။ 120 ဒ C	
	$x_{ခ}$	ဒ C			
		K_i	$K_i x_i$	K_i	$K_i x_i$
C_3	—	—	—	—	—
iC_4	—	—	—	—	—
nC_4	၀.၀၂	၁.၈၅	၀.၀၄	2.1	0.04
iC_5	၀.၃၄	၀.၉၄	၀.၃၂	၁.၁	၀.၃၇
nC_5	၀.၆၄	၀.၈၂	၀.၅၂	၀.၉၆	၀.၆၁
		$S K_i x_i$ 0.88			1.02

အပူချိန် ရယ် အနိမ့် ပိတ် လုံလောက်ပါတယ်။

နှင်းရည်ကျို့ တွက်ချက်မှု၊ ပေါင်းခံပါ။ ¼

ကြိုးစားပါ။ 70 ဒ C

စမ်းကြည့်ပါ။ 60 ဒ C

	x_d	K_i	y_i / K_i	$K_i y_i$	$/K_i$
C_3	0.11	2.6	0.04	2.20	0.24
iC_4	0.33	1.3	0.25	1.06	0.35
nC_4	0.54	0.9	0.60	0.77	0.42
iC_5	0.02	0.46	0.04	0.36	0.01
nC_5	———				
			$S y_i / K_i$ 0.94		1.02

အပူချိန် ရယ် မြင့်မားသော အနီးကပ် လုံလောက်ပါတယ်။

ပွက်ပို့ခြင့် တွက်ချက်မှု၊ ကျွေးပါ။ (အရည် feed):

		ကြိုးစားပါ။ 80 ဒီဂရီ C		ကြိုးစားပါ။ 90 ဒီဂရီ C		ကြိုးစားပါ။ 85 ဒီဂရီ C	
	x_f	$K_{ဝ}$	$x_i K_i$	$K_{ဝ}$	$x_i K_i$	$K_{ဝ}$	$x_i K_i$
C_2	၀.၀၅	၂.၉	၀.၁၅	၃.၄	၀.၁၇	၃.၁၅	၀.၁၆
iC_4	၀.၁၅	၁.၅	၀.၂၃	၁.၈	၀.၂၇	၂.၆၅	၀.၂၅
nC_4	၀.၂၅	၁.၁	၀.၂၈	၁.၃	၀.၃၃	၁.၂၁	၀.၃၀
iC_5	၀.၂၀	၀.၅	၀.၁၁	၀.၆၅	၀.၁၃	၀.၆၀	၀.၁၂
nC_5	၀.၃၅	၀.၄၂	၀.၁၆၄	၀.၅၅	၀.၂၀	၀.၄၈	၀.၁၇
			၀.၉၃ အပူချိန် ရယ် နိမ့်		၁.၁၀ အပူချိန် ရယ် မြင့်မားသော		1.00 ကျေနပ်စရာ

အဆင့်ဆင့် တွက်ချက်မှုများ

အထက်မှအောက်သို့ထိန်းချုပ်ညွှန်ကြားသည် တွက်ချက်မှုများ; ယူဆ စုစုပေါင်း ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အတူ မဟုတ်ဘူး subcooling-

$$y_{၁} = x_{ယ} = x_{၀}$$

၎င်းတို့ပါဝင်နိုင်စေရန် "မြည်းများ" ၏ဖွဲ့စည်းမှုကို ခန့်မှန်းရန် လိုအပ်ပါသည်။ ၌ အဆိုပါ စင်မြင့် တွက်ချက်မှုများ။ အမျှ a ပထမ အစမ်း၊ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ တန်ဖိုးများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ယူဆသည်-

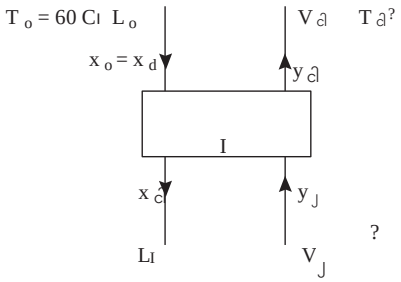
	$x_{ယ}$	ယ
C_2	၀.၁၀	၅
iC_4	၀.၃၃	၁၅
nC_4	၀.၅၄	.၂၄
iC_5	၀.၀၂	၁
nC_5	၀.၀၀၁	၀.၁
		၄၅.၁

၌ တစ်ခုစီ စင်မြင့် တွက်ချက်မှု၊ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ လိုအပ်သော ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ စင်မြင့် အပူချိန်များ ဆုံးဖြတ်ရန် အဆိုပါ K တန်ဖိုးများ နှင့် အရည် နှင့် အငွေ့ enthalpies။ ဟိ အပူချိန် အပိုင်းအခြား ထံမှ

ထိပ်တန်း ရန် အောက်ခြေ ၏ အဆိုပါ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ခန့်မှန်းခြေ 120 60 60 8 C။ တစ်ခု အနီးစပ်ဆုံး

8 C ဝန်းကျင်အထိ ဖြစ်နိုင်သည်။

ဇာတ်ခုံ ၁



$$\mathcal{G}_0 = R \times \omega = ၂ ॥ ၅ \times ၄၅ ॥ ၁ = ၁၁၂ ॥ ၈$$

$$V_၁ = (R + 1)\, D = ၃ ॥ ၅ \times ၄၅ ॥ ၁ = ၁၅၇ ॥ ၉$$

ခန့်မှန်းချက် ၏ စင်မြင့် အပူချိန် နှင့် ထွက်ပေါက် အရည် ဖွဲ့စည်းမှု (x_1)

		ကြိုးစားပါ။ $T_၁ = 66^\circ C$		စမ်းကြည့်ပါ။ $T_၁ = 65^\circ C$		$x_1 =$
		$y_ဂ/K_ဂ$				
	$y_၁$	$K_ဈ$	$y_ဂ/K_ဂ$	$K_ဈ$	$y_ဂ/K_ဂ$	ပုံမှန်လုပ်ပါ။
$C_၃$	၀.၁၀	၂.၄၀	၀.၀၄၂	၂.၃၆	၀.၀၄၂	၀.၀၄၂
$iC_၄$	၀.၃၃	၁.၂၀	၀.၂၇၅	၁.၁၉	၀.၂၇၇	၀.၂၇၈
$nC_၄$	၀.၅၄	၀.၈၈	၀.၆၁၄	၀.၈၆	၀.၆၂၈	၀.၆၂၉
$iC_၅$	၀.၀၂	၀.၄၂	၀.၀၄၈	၀.၄၂	၀.၀၄၈	၀.၀၄၈
$nC_၅$	၀.၀၀၁	၀.၃၂	၀.၀၀၃	၀.၃၂	၀.၀၀၃	၀.၀၀၃
		$S\, y_i / K_i \neq 0$ ॥ 982 အရမ်းနည်းတယ်။			၀.၉၉၈ နီးစပ် လုံလောက်ပါတယ်။	

အနှစ်ချုပ် ၏ စင်မြင့် ညီမျှခြင်း-

$$\mathcal{G}_0 + V_၂ = L_၁ + V_1 \qquad \text{(i)}$$

$$L_0 x_0 + V_2 y_2 = L_1 x_1 + V_1 y_1 \qquad \text{(ii)}$$

$$\text{ဇ} O_{\square\square 0} + H_2 V_2 = h_1 L_1 + H_1 V_1 \qquad \text{(iii)}$$

$$\text{ဇ} = f(x, T) \qquad \text{(iv)}$$

$$\text{ဇ} = f(x, T) \qquad \text{(v)}$$

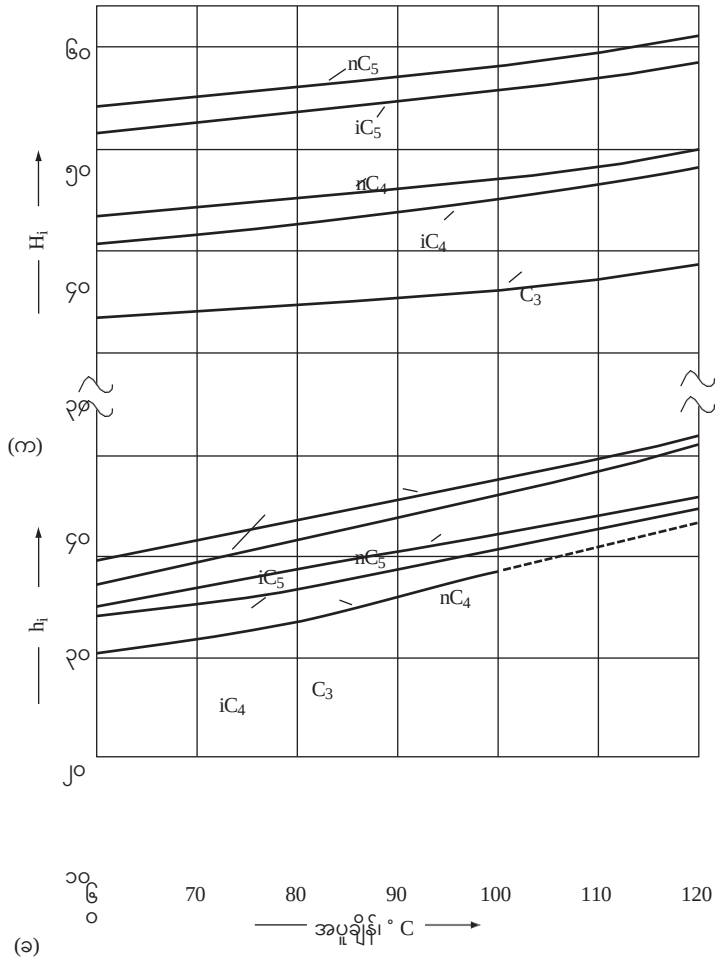
ဟိ enthalpy ဆက်ဆံရေး သည် ကြံစည်ခဲ့သည်။ ၌ ပုံ 11.14a နှင့် ခ

$$y_ဂ = K_i x_i \qquad \text{(vi)}$$

မီ a အပူ လက်ကျန် နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ရန် ခန့်မှန်းချက် $L_၁$ နှင့် V_2၊ တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏ $y_၂$ နှင့် $T_၂$ လိုအပ်ပါသည်။ $y_၂$ သည် မှီခို on အဆိုပါ အရည် နှင့် အငွေ့ စီးဆင်းမှု၊ ဒါကြောင့် အဖြစ် a ပထမ အစမ်း၊ ယူဆ ၎င်းတို့သည် L_0 နှင့် V_1 နှင့် ညီမျှသည် . ထို့နောက် ညီမျှခြင်း (i) နှင့် (ii)၊

$$y_2 = \frac{\mathcal{G}^{\circ}}{V_1}(x_1 - x_0) + y_1$$

$$\frac{L_0}{V_1} = \frac{112}{152} = 0.74$$



ပုံ ၁၁.၁၄(က) နှင့် (ခ)။ Enthalpy kJ/mol [အဆင်ပြေအောင် ထံမှ ညှ။ ခ မက်စ်ဝဲလ်၊ *ဒေတာစာအုပ် Hydro-ကာဗွန်များ* (Van Nostrand, 1962)]

	x_1	x_0	$y_2 = 0.71(x_1 - x_0) + y_1$	y_2 ပုံမှန်လုပ်ပါ။
C_2	၀.၀၄၂	၀.၁၀	၀.၀၅၇	၀.၀၅၇
iC_4	၀.၂၇၈	၀.၃၃	၀.၂၉၄	၀.၂၉၂
nC_4	၀.၆၂၉	၀.၅၄	၀.၆၀၄	၀.၆၀၀
iC_5	၀.၀၄၈	၀.၀၂	၀.၀၄၁	၀.၀၄၁
nC_5	၀.၀၀၃	၀.၀၀၁	၀.၀၁၃	၀.၀၁၃
			၁.၀၀၉	

နီးစပ် လုံလောက်ပါတယ်။

Enthalpy ဒေတာ ထံမှ ပုံ 11.14a နှင့် ခ J/mol

	h_0 ($T_0 = 60$ °C)			h_1 ($T_1 = 65$ °C)		
	x_0	C) h_i, J/mol	$h_i x_i$	x_1	C) h_i, J/mol	$h_i x_i$
C_2	0.20	20,400	4080	0.054	42000	2268
iC_5	0.22	12,500	2750	0.124	12500	1550
nC_5	0.578	12100	6993.8	0.694	10600	7356.4
iC_6	0.01	17100	171	0.054	16500	891
nC_6	0.000	20000	20	0.002	20700	41.4

$h_0 = 14.178$ $h_1 = 13.586$

	H_1 ($T_1 = 65$ °C)			H_2 ($T_2 = 70$ °C ယူဆ)		
	v_1	h_i, J/mol	H_i y_i	y_j	h_i, J/mol	$H_i y_i$
C_2	0.20	24000	4800	0.027	24.300	656.1
iC_5	0.22	5200	1144	0.124	5220	647.28
nC_5	0.578	5,200	3005.6	0.690	5460	3767.4
iC_6	0.01	8100	81	0.053	8,100	429.3
nC_6	0.000	9,800	9.8	0.032	9900	316.8

$h_1 = 41,623$ $H_1 = 5.969$

စွမ်းအင် လက်ကျန် (ညီမျှခြင်း iii):

$$13.178 \times 1.5 + 43,691\ V_2 = 25,562\ L_1 + 5.969 \times 1.5 \times 1.5$$

$$43,691\ V_2 = 255.626\ L_1 + 2,870.25$$

ပစ္စည်း လက်ကျန် (ညီမျှခြင်း ငါ):

$$1.5 \times 0.5 + V_2 = L_1 + 1.5 \times 0.5$$

အစားထိုးခြင်း။

$$၄၃ ။ ၆၉၁(L_၁ + ၄၅ ။ ၁) = ၂၅ ။ 562\,L_၁ + ၃,၈၇၀ ။ ၇၁၂$$

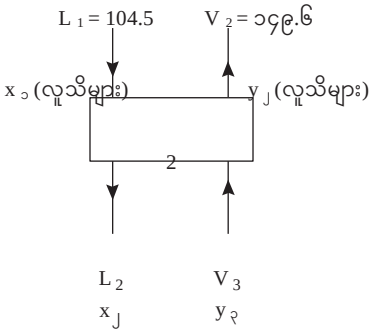
$$L_၁ = ၁၀၄ ။ ၈$$

$$V_၂ = ၁၀၄ ။ ၈ + ၄၅ ။ ၁ = ၁၄၉ ။ ၉$$

$$\frac{L_၁}{V_2} = 0.70$$

ကျွန်တော်တို့ နိုင် ပြန်လည်ပြင်ဆင်ပါ။ တွက်ချက်သည်။ တန်ဖိုးများ y_2 အတွက် ဒါပေမယ့် L_1 / V_2 သည် နီးစပ် လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် အဆိုပါ ခန့်မှန်းတန်ဖိုး 0.71 ဖြစ်သောကြောင့် ပထမခန့်မှန်းချက်နှင့် သိသိသာသာကွာခြားမည်မဟုတ်ပါ။

ဇာတ်ခုံ ၂



ခန့်မှန်းချက် ၏ စင်မြင့် အပူချိန် နှင့် ထွက်ပေါက် အရည် ဖွဲ့စည်းမှု (x_2) :

$T_၂ = 70\ ^\circ C$ (အသုံးပြုပါ။ ယူဆသည်။ တန်ဖိုး အဖြစ် ပထမ အစမ်း)

	$y_၂$	K_{ij}	$x_၂ = y_2/K_{ij}$	$x_၂$ ပုံမှန်လုပ်ပါ။
$C_၃$	၀.၀၅၇၇	၂.၅၅	၀.၀၂၂	၀.၀၂၂
$iC_၄$	၀.၂၉၂	၁.၃၀	၀.၂၂၆	၀.၂၂၂
$nC_၄$	၀.၆၀၀	၀.၉၄	၀.၆၄၃	၀.၆၃၀
$iC_၅$	၀.၀၄၁	၀.၄၃	၀.၀၉၅	၀.၀၉၃
$nC_၅$	၀.၀၁၃	၀.၃၈	၀.၀၃၄	၀.၀၃၃
			၁.၀၂၀	

နီးစပ် လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် ၁.၀

$$y_၃ = \frac{L}{V}(x_2 - x_၁) + y_၂$$

အမျှ a ပထမ အစမ်း၊ ယူ L/V အဖြစ် $L_1/V_1 = 0.70$

	$x_၂$	$x_၁$	$y_၃ = 0.70(x_2 - x_၁) + y_၂$	$y_၃$ ပုံမှန်လုပ်ပါ။
$C_၃$	၀.၀၂၂	၀.၀၄၂	၀.၀၄၄	၀.၀၄၃
$iC_၄$	၀.၂၂၂	၀.၂၇၇	၀.၂၅၆	၀.၂၅၁
$nC_၄$	၀.၆၃၀	၀.၆၂၈	၀.၆၁၃	၀.၆၀၁
$iC_၅$	၀.၀၉၃	၀.၀၄၈	၀.၀၇၂	၀.၀၇၂
$nC_၅$	၀.၀၃၃	၀.၀၀၃	၀.၀၃၅	၀.၀၃၄
			၁.၀၂၀	

Enthalpy ဒေတာ ထံမှ ပုံ 11.14a နှင့် b-

	h_2 ($T_2 = 70^\circ$C)			H_3 ($T_3 = 75^\circ$C ယူဆ)		
	x_j	K_{ij}	$K_{ij}x_j$	y_2	K_{ij}	$H_i y_2$
C_2	၀.၀၂၂	၂၁,၉၀၀	၄၈၂	၀.၀၄၃	၃၄,၆၀၀	၁၄၈၈
iC_4	၀.၂၂၂	၂၅၃၀၀	၅၆၁၇	၀.၂၅၁	၄၁,၈၀၀	၁၀.၄၉.၂
nC_4	၀.၆၃၀	၂၇၀၀၀	၁၇.၀၁၀	၀.၆၀၁	၄၄,၇၀၀	၂၆.၈၆၅
iC_5	၀.၀၉၃	၂၉၅၀၀	၂၇၄၄	၀.၀၇.၂	၅၃၀၀၀	၃၈၁၆
nC_5	၀.၀၃၃	၃၁၆၀၀	၁၀၄၃	၀.၀၃၅	၅၅,၄၀၀	၁၉၃၉

$H_j = 26{,}896$ $H_2 = 44{,}600$

စွမ်းအင် လက်ကျန်-

$$၂၅.၅၆၂ \times ၁၀၄ \| ၈ + 44{,}600\, V_2 = ၄၃၆၉ \times ၁၄၉ \| ၉ + 26.896\, L_j$$

ပစ္စည်း လက်ကျန်-

$$၁၀၄ \| ၈ + V_2 = ၁၄၉ \| ၉ + L_j$$

$$L_j = ၁၀၅ \| ဝယ်တယ်။$$

$$V_2 = 150\ ၁$$

$$\frac{L_j}{V_3} = 0.\ ၇၀$$ စစ်ဆေးမှုများ အတူ ယူဆသည်။ တန်ဖိုး ။

ဇာတ်ခုံ ၃

အမျှ အဆိုပါ တွက်ချက်သည်။ အရည် နှင့် အငွေ့ စီးဆင်းသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ပြောင်းလဲခြင်း။ အများကြီး ထံမှ စင်မြင့် ရန် စင်မြင့်၊ တွက်ချက်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဆက်သည်။ အတူ အဆိုပါ တန်ဖိုး ၏ L/V ယူထားသည်။ အဖြစ် ကိန်းသေ မှာ ၀.၇။

	ကြိုးစားပါ။ $T_2 = 75^\circ$C (ယူဆသည်။ တန်ဖိုး)			
	K_{ij}	$x_2 = y_3 / K_{ij}$	ပုံမှန်လုပ်ပါ။	$y_5 = 0.7(x_3 - x_j) +$ y_2
C_2	၂.၇၁	၀.၀၁၆	၀.၀၁၅	၀.၃၈
iC_4	၁.၄၀	၀.၁၈၃	၀.၁၇၇	၀.၂၁၇
nC_4	၁.၀၂	၀.၆၀၁	၀.၅၈၀	၀.၅၇၀
iC_5	၀.၅၀	၀.၁၄၄	၀.၁၃၉	၀.၁၀၄
nC_5	၀.၃၈	၀.၀၉၂	၀.၀၈၉	၀.၀၇၄

၁.၀၃၆ ပိတ်လိုက် လုံလောက်ပါတယ်။	၁.၀၀၃

ဇာတ်ခုံ ၄

ကြိုးစားပါ။ $T_4 = 81^\circ C$

	K_i	$x_4 = y_4 / K_i$	Normalized	$y_5 = 0.7(x_4 - x_3) + y_4$
C_3	2.95	0.013	0.013	0.039
iC_4	1.55	0.140	0.139	0.199
nC_4	1.13	0.504	0.501	0.515
iC_5	0.55	0.189	0.188	0.137
nC_5	0.46	0.161	0.166	0.118
		၁.၀၀၇		၁.၀၀၈

ပိတ်လိုက် လုံလောက်ပါတယ်။

ဇာတ်ခုံ

၅ ကြိုးစားပါ။ $T_5 = 85^\circ C$

	K_i	x_5	Normalized	$y_6 = 0.7(x_5 - x_4) + y_5$
$1C_3$	3.12	0.013	0.012	0.038
iC_4	1.66	0.120	0.115	0.179
nC_4	1.20	0.430	0.410	0.450
iC_5	0.60	0.228	0.218	0.159
nC_5	0.46	0.257	0.245	0.192
		1.048		1.018

Close enough

Stage 6

	Try $T_6 = 90^\circ C$		Try $T_6 = 92^\circ C$			
	K_i	x_6	K_i	x_6	Normalized	y_7
C_3	3.35	0.011	3.45	0.011	0.011	0.037
iC_4	1.80	0.099	1.85	0.097	0.095	0.166
nC_4	1.32	0.341	1.38	0.376	0.318	0.386
iC_5	0.65	0.245	0.69	0.230	0.224	0.163
nC_5	0.51	0.376	0.53	0.362	0.350	0.268
		1.072		1.026		1.020
		too low		close enough		

မှတ်ချက် - အချိုးအစား ၏ LK ရန် ဟောင်ကောင် ၌ အရည်-ထုံမှု ဒီ စင်မြင့် = $\frac{0.386}{0.162} = 2.38$။

ဇာတ်ခုံ ၇

		ကြိုးစားပါ။ T_6	
	K_{ij}	¼ 97 ◦ C	ပုံမှန်လုပ်ပါ။
		x_7	
C_2	၃.၆၅	၀.၀၁၀	၀.၀၁၀
iC_5	၁.၉၈	၀.၀၈၄	၀.၀၈၃
nC_5	၁.၅၂	၀.၂၅၄	၀.၂၅၁
iC_6	၀.၇၅	၀.၂၁၇	၀.၂၁၄
nC_6	၀.၆၀	၀.၄၄၇	၀.၄၄၂
		၁.၀၁၂	

အချိုး $\frac{LK}{\text{ကောင်း}} = \frac{0.253}{0.218} = 1.17$

ဒီ သည် ရုံ အောက်တွင် အဆိုပါ အချိုး ၌ အဆိုပါ

ကျွေးပါ။

$$\frac{\text{ကြွ}}{\text{ပ}} = \frac{\text{၁ ။ ၂၅}}{\text{ပ}}$$

ဒီတော့၊ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ပါ့ ဖြစ် မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်။ မှာ ဒီ စင်မြင့်။

ဒါပေမယ့် အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အဆိုပါ မျောက် အစိတ်အပိုင်းများ on အဆိုပါ ပန်းကန် လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး တစ်ပွဲ ဖိဒ်ဖွဲ့စည်းမှု-

	x_f	x_7
C_2	၀.၀၅	၀.၁၀
iC_5	၀.၁၅	၀.၀၈၄
nC_5	၀.၂၅	၀.၂၅၄
iC_6	၀.၂၀	၀.၂၁၇
nC_6	၀.၃၅	၀.၄၄၇

ထို့ကြောင့်၊ ယူဆရသည့် ထိပ်တန်းဖွဲ့စည်းမှုကို ချိန်ညှိပြီး တွက်ချက်မှုကို ပြန်လုပ်ရန် လိုအပ်မည်ဖြစ်သည် ။

တစ်ခါတည်းအကုန်သောက် တွက်ချက်မှု

ရန် ပုံဥပမာ အဆိုပါ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း၊ အဆိုပါ တွက်ချက်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပြသထားသည်။ အတွက် အဆိုပါ reboiler နှင့် အောက်ခြေအဆင့်တွင် အဆက်မပြတ်

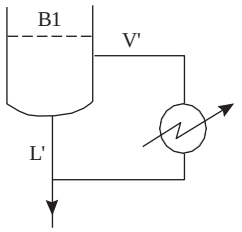
အံသွားများ ပြည့်လျှံနေပါသည်။

ပွက်ပွက်ဆူမှုတ်တွင် ကျက်မှတ်ပြီး အံသွားအဆက်မပြတ်လျှံနေသဖြင့် အခြေခံစီးဆင်းမှုများကို အောက်ပါအတိုင်း တွက်ချက်နိုင်ပါသည်။

$$\text{ယာဉ်} = \text{ယာဉ်} = 157 \text{ မိုင်}$$

$$V_0 = V_0 + \text{ကျွေးပါ။} = 23 \text{ ဂါလန်} + 100 = 123 \text{ ဂါလန်}$$

$$\bar{V}_0 = \frac{157 \text{ မိုင်}}{123 \text{ ဂါလန်}} = 0.79$$



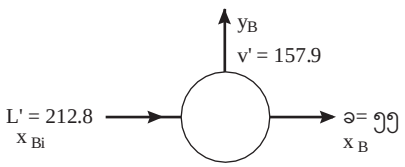
အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သော ရုန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အဆိုပါ မျောက် အစိတ်အပိုင်းများ ၌ အောက်ခြေထုတ်ကုန်။ ပထမအစမ်းအနေဖြင့် ယူပါ။

C_3	iC_4	nC_4	iC_5	nC_7
0.001	0.001	0.02	0.34	0.64

ပြန်လည်ဘို့ငြင်လာ

စစ်ဆေးပါ။ ပူဖောင်းအမှတ် ခန့်မှန်းချက် ၏ 120 ဒ C ။

		ကြိုးစားပါ။ 120 ဒ C		ကြိုးစားပါ။ 118 ဒ C	
	x_B	K_{ij}	$y_B = K_i x_B$	K_{ij}	y_B
C_2	၀.၀၀၁	၄.၇၃	၀.၀၀၅	4.60	၀.၀၀၅
iC_4	၀.၀၀၁	၂.၆၅	၀.၀၀၃	၂.၅၈	၀.၀၀၃
nC_4	၀.၀၂	၂.၁၀	၀.၀၄၂	၂.၀၃	၀.၀၄၁
iC_5	၀.၃၄	၁.၁၀	၀.၃၇၄	၁.၀၆	၀.၃၆၀
nC_7	၀.၆၄	၀.၉၆	၀.၆၁၄	၀.၉၂	၀.၅၈၉
			၁.၀၃၈ ရယ် မြင့်မားသော		၀.၉၉၈ နီးစပ် လုံလောက်ပါ တယ်။



ပစ္စည်း လက်ကျန်-

$$x_{B1} L' = y_B V' + x_B B$$

$$x_{B2} = \frac{V'B}{L'} y_B + \frac{}{L'} x_B$$

$$x_{B2} = \frac{၁၅၇ ။ ၉း}{၂၁၂ ။ ၈} y_B + \frac{၅၅}{၂၁၂ ။ ၈} x_B$$

$$= 0.74\, y_B + 0.26\, x_B$$

ဧာတ်ခုံ ၁ ထံမှ အခြေခံ (B1):

	x_B	y_B	x_{B1}	$x_{B2} = 0.74(y_{1B} - y_B) + x_{1B}$
C_2	၀.၀၀၁	၀.၀၀၅	၀.၀၀၄	၀.၀၁၄
iC_4	၀.၀၀၁	၀.၀၀၃	၀.၀၀၂	၀.၀၃၆
nC_4	၀.၀၂	၀.၀၄၁	၀.၀၂၀	၀.၀၁၉
iC_5	၀.၃၄	၀.၃၆၁	၀.၃၅၆	၀.၃၅၇
nC_5	၀.၆၄	၀.၅၉၀	၀.၆၀၃	၀.၅၅၉
				၀.၉၈၅

တွက်ချက်မှုကို ကော်လံအတက်တွင် အဆင့်အလိုက် ဖိဒ်အမှတ် (အပေါ်မှ အဆင့် 7) သို့ ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သည်။ ဖိဒ်အမှတ်ရှိ အခိုးအငွေ့ပါဝင်မှုသည် အပေါ်မှအောက် တွက်ချက်မှုဖြင့် မကွက်ပါက၊ အောက်ခြေထုတ်ကုန်ရှိ nonkey များ၏ ယူဆရသည့် အာရုံစူးစိုက်မှုကို ချိန်ညှိပြီး တွက်ချက်မှုများကို ထပ်ခါတလဲလဲ ပြုလုပ်ပါသည်။

11.8. MulticompONENT စနစ်များ– ခိုင်မာသော ဖြေရှင်းနည်းများ (ကွန်ပြူတာနည်းလမ်းများ)

ဒစ်ဂျစ်တယ်ကွန်ပြူတာများကို အသုံးချခြင်းသည် MESH ညီမျှခြင်း (အပိုင်း 11.3.1) ၏ တိကျသောအဖြေကို လက်တွေ့ကျသော အဆိုပြုချက်တစ်ခု ဖြစ်စေပြီး ဒီဇိုင်းအတွက် ကွန်ပျူတာနည်းလမ်းများ၊ ၏ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ခွဲခွာခြင်း ကော်လံများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ရရှိနိုင် ၌ အများဆုံး ဒီဇိုင်း အဖွဲ့အစည်းများ။ တစ် အတော်အတန် ပမာဏ ၏ အလုပ် ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြီးပြီ။ ကျော် အဆိုပါ အတိတ် ၂၀ သို့မဟုတ် ဒါကြောင့် နှစ်များ ပေါင်းခံခြင်း နှင့် အခြားအတွက် ထိရောက်ပြီး ယုံကြည်စိတ်ချရသော ကွန်ပျူတာအကူအညီ ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်စေရန် ဆန္ဒတွေ လုပ်ငန်းစဉ်များ။ တစ် အသေးစိတ် ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ ဒီ အလုပ် သည် ကျော်လွန် အဆိုပါ အတိုင်းအတာ ၏ ဒီစာအုပ် စမစ် (၁၉၆၃)၊ ဟော်လန် (၁၉၉၇)၊ နှင့် Kister (၁၉၉၂)—နှင့် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ စာပေများတွင် ပေါ်ထွက်ခဲ့သော စာတမ်းများစွာကို ထုတ်ဝေခဲ့သော အထူးပြုစာအုပ်များကို ကိုးကားပါ။ ပစ္စုပ္ပန်အခြေအနေကောင်းကို အကျဉ်းချုပ်ပါ။ အနုပညာကို Haas (1992) မှပေးသည်။

ကွန်ပြူတာအချိန်ကို ထိရောက်စွာအသုံးပြုနိုင်ပြီး multicomponent ခွဲခြားခြင်းအတွက် သင့်လျော်သော ပရိဂရမ်များကို တီထွင်ရန်အတွက် ကွဲပြားသောနည်းလမ်းများစွာကို အသုံးပြုထားပါသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်

စက်မှုလုပ်ငန်း။ တစ် ဒီဇိုင်း အဖွဲ့ ပါလိမ့်မယ်။ ၎င်းသည် ပုံမှန်လုပ်ဆောင်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် အသင့်တော်ဆုံးသော နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုပါ။

၌ ဒီ အပိုင်း သာ a အကျဉ်း ကောက်ကြောင်း ၏ အဆိုပါ နည်းလမ်းများ အဲဒါ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ ပေးလိမ့်မည်။

ဟို အခြေခံ ခြေလှမ်းများ ၌ တစ်ခုခု ခိုင်မာသော ဖြေရှင်းချက် လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်

1. ပြဿနာ၏သတ်မှတ်ချက်; ပြည့်စုံသောသတ်မှတ်ချက်သည် ကွန်ပျူတာ နည်းလမ်းများအတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။
2. ထပ်ကာထပ်ကာကိန်းရှင်များအတွက် တန်ဖိုးများရွေးချယ်ခြင်း ဥပမာ၊ ခန့်မှန်းခြေအဆင့် အပူချိန်များနှင့် အရည်နှင့် အငွေ့များ စီးဆင်းမှုများ (ကော်လံအပူချိန်နှင့် စီးဆင်းမှု ပရိုဖိုင်များ)၊
3. တစ် တွက်ချက်မှု လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် ၏ အဆိုပါ စင်မြင့် ညီမျှခြင်း;

4. တစ် လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ၏ အသစ် တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ ထပ်ခါထပ်ခါ ပြောင်းလဲနိုင်သော အတွက် စမ်းသပ်တွက်ချက်မှုအစုတစ်ခုစီ၊
5. ပေါင်းစည်းခြင်းအတွက် စမ်းသပ်ရန် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းတစ်ခု၊ ကျေနပ်လောက်သော အဖြေတစ်ခု အောင်မြင်ပြီးကြောင်း စစ်ဆေးရန် ။

အဲဒါ သည် အဆင်ပြေတယ်။ ရန် စဉ်းစားပါ။ အဆိုပါ နည်းလမ်းများ ရရှိနိုင် အောက်မှာ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ခေါင်းစဉ် လေးခု

6. Lewis-Matheson နည်းလမ်း;
7. Thiele-Geddes နည်းလမ်း;
8. စိတ်အပန်းပြေသည်။ နည်းလမ်းများ;
9. တစ်ပြေးညီ အကွာရာသခ်ိုဏာ နည်းလမ်းများ။

အဆင့်သတ်မှတ်ချက် နှင့် ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ

Lewis-Matheson နည်းလမ်းမှလွဲ၍ ရှေ့နည်းလမ်းများအားလုံးသည် feed point ၏အောက်နှင့်အောက်ရှိ အဆင့်အရေအတွက်၏ သတ်မှတ်ချက်များ လိုအပ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့သည် ဒီဇိုင်းနှင့် တိုက်ရိုက်သက်ဆိုင်ခြင်း မရှိပါ- ဒီဇိုင်နာသည် သတ်မှတ်ထားသော ပိုင်းခြားမှုအတွက် လိုအပ်သော အဆင့်အရေအတွက်ကို ဆုံးဖြတ်လိုသည့် နေရာ။ ၎င်းတို့သည် ရှိပြီးသား သို့မဟုတ် သတ်မှတ်ထားသော ကော်လံများ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုသည့် *အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်းနည်းလမ်းများ* ဟု တင်းကြပ်စွာ ရည်ညွှန်းသည် ။ အဆင့်များအလိုက်၊ ထုတ်ကုန်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် ၎င်းတို့ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ သီကုံးသည်။ အထပ်ထပ် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သော ရန် လျှောက်ထားပါ။ အဆင့်သတ်မှတ်ချက် နည်းလမ်းများ ကော်လံအသစ်များ ဒီဇိုင်းလုပ်ရန်။ အဆင့်အရေအတွက်၏ ကနဦးခန့်မှန်းချက် ဖြစ်နိုင်သည်။ ဖြတ်လမ်းနည်းများနှင့် ထုတ်ကုန်များ၏ အနေအထားများကို တွက်ချက်ရန် အသုံးပြုသည့် ပရိုဂရမ်များ၊ ထပ်ခါထပ်ခါ အဆိုပါ တွက်ချက်မှုများ အတူ ပြန်လည်ပြင်ဆင်ထားသည်။ ခန့်မှန်းချက် သည်အထိ a ကျေနပ်စရာ ဒီဇိုင်းရရှိထားသည်။

11.8.1. Lewis–Matheson နည်းလမ်း

ဟိ နည်းလမ်း အဆိုပြုသည်။ အားဖြင့် လူးဝစ် နှင့် Matheson (၁၉၃၂)၊ သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ အဆိုပါ လျှောက်လွှာ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံပြဿနာများကိုဖြေရှင်းရန်အတွက် Lewis-Sorel နည်းလမ်း (အပိုင်း 11.5.1)။ အဆက်မပြတ် အံသွား ပြည့်လျှံ သည် ယူဆရ၊ နှင့် အဆိုပါ ပစ္စည်း လက်ကျန် နှင့်

ညီမျှခြင်းဆက်ဆံရေး ညီမျှခြင်းများကို အပေါ် သို့မဟုတ် အောက်ခြေမှ စ၍ အဆင့်အားဖြင့် ဖြေရှင်းသည်။ ဥပမာ 11.9 တွင်ဖော်ပြထားသည့်ပုံစံအတိုင်း ကော်လံ။ Lewis-Matheson နည်းလမ်းအတွက် ပြဿနာတစ်ခုကို သတ်မှတ်ရန်၊ အောက်ပါ variable များကို အခြားသတ်မှတ်ထားသော variables များမှ သတ်မှတ်ထားသော သို့မဟုတ် ဆုံးဖြတ်ရပါမည်။

ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု၊ စီးဆင်း နှုန်း၊ နှင့် အခြေအနေ;
အဓိကအစိတ်အပိုင်းများဖြန့်ဝေ;
တစ်မျိုး ထုတ်ကုန်
စီးဆင်းမှု; Reflux
အချိုး;
ကော်လံဖိအား;
ယူဆရသည်။ တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ မျောက် အစိတ်အပိုင်းများ။

ဟိ ပုံမှန် လုပ်ထုံးလုပ်နည်း သည် ရန် စတင်ပါ။ အဆိုပါ တွက်ချက်မှု မှာ အဆိုပါ ထိပ်တန်း နှင့် အောက်ခြေ ၏ အဆိုပါ ကော်လံနှင့် feed point သို့ ဆက်သွားပါ။ အစိတ်အပိုင်း ဖြန့်ဖြူးမှု၏ ကနဦး ခန့်မှန်းချက်များ ၌ အဆိုပါ ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထို့နောက် ပြန်လည်ပြင်ဆင်ထားသည်။ နှင့် အဆိုပါ တွက်ချက်မှုများ ထပ်ခါထပ်ခါ သည်အထိ အဆိုပါ

အပေါ်နှင့်အောက်ခြေမှ တွက်ချက်ထားသော ပေါင်းစပ်မှုများသည် mesh မှစတင်ပြီး feed at နှင့်ကိုက်ညီပါသည်။ feed point

ထိရောက်တယ်။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ အတွက် ချိန်ညှိခြင်း။ အဆိုပါ သီကုံးသည်။ ရန် အောင်မြင်ရန် a ကျေနပ်စရာ feed point တွင် mesh ကို Hengstebeck (1976) မှပေးသည်။

၌ အချို့ ကွန်ပျူတာ လျှောက်လွှာများ ၏ အဆိုပါ နည်းလမ်း၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ယူဆချက် ၏ အဆက်မပြတ်အံသွား ပြည့်လျှံ သည် မဟုတ်ဘူး လုပ်ထားတဲ့၊ အဲဒါ သည် အဆင်ပြေတယ်။ ရန် စတင်ပါ။ အဆိုပါ တွက်ချက်မှုများ အားဖြင့် ရှိလား စီးဆင်းမှုနှင့် အပူချိန် ပရိုဖိုင်များ။ ထို့နောက် အဆင့် အစိတ်အပိုင်း ပေါင်းစပ်မှုများကို အလွယ်တကူ ဆုံးဖြတ်နိုင်ပြီး ပြန်လည်ပြင်ဆင်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ပရိုဖိုင်များ အဘို့ နောက်တစ်ခု ထပ်ခါထပ်ခါ။ အတူ ဤပြုပြင်မွမ်းမံမှု လုပ်ထုံးလုပ်နည်းသည် နောက်အပိုင်းတွင် ဆွေးနွေးထားသော Thiele-Geddes နည်းလမ်းနှင့် ဆင်တူသည်။

ယေဘူယျအားဖြင့်၊ Lewis-Matheson နည်းလမ်းသည် ထိရောက်သောလုပ်ထုံးလုပ်နည်းတစ်ခုအဖြစ် မတွေ့ရှိရပါ။ အတွက် ကွန်ပျူတာ ဖြေရှင်းချက်များ အခြား ထက် အတွက် အတော်လေး ရိုးရိုးသားသား ပြဿနာများ။ feeds အများအပြားနှင့် side streams များ သို့မဟုတ် ကော်လံတစ်ခုထက်ပိုသော လိုအပ်သည့်နေရာများတွင် ၎င်းသည် မသင့်လျော်ပါ။

အဆိုပါနည်းလမ်းသည် ပရိုဂရမ်တွက်ချက်နိုင်သော ဂဏန်းတွက်စက်များပေါ်တွင် လုပ်ဆောင်သည့် အပြန်အလှန်အကျိုးပြုသော ပရိုဂရမ်များအတွက် သင့်လျော်သည်။ နှင့် ကိုယ်ပိုင်ကွန်ပျူတာများ။ ထိုကဲ့သို့သောပရိုဂရမ်များသည် လည်ပတ်ရာတွင် "တစ်ပိုင်းလက်စွဲ" ဖြစ်နိုင်သည်- စင်မြင့်ညီမျှခြင်းများကို ဖြေရှင်းပေးသည့် ကွန်ပျူတာ၊ ထပ်ကိန်းကိန်းရှင်များနှင့် ပေါင်းစည်းခြင်းကို ဒီဇိုင်နာမှ ထိန်းချုပ်ထားစဉ်။ တွက်ချက်မှုများကို တစ်ကြိမ်လျှင် အဆင့်တစ်ခုပြီးတစ်ခု လုပ်ဆောင်သည်နှင့်အမျှ၊ သာ a အတော်လေး သေးငယ်သည်။ ကွန်ပျူတာ မှတ်ဉာဏ် သည် လိုအပ်သည်။

11.8.2. Thiele–Geddes နည်းလမ်း

Lewis-Matheson နည်းလမ်းကဲ့သို့ပင် Thiele and Geddes (1933) ၏ မူရင်းနည်းလမ်းကို လက်ဖြင့် တွက်ချက်ရန် တီထွင်ခဲ့သည်။ နောက်ပိုင်းတွင် ၎င်းကို ကွန်ပြူတာ အပလီကေးရှင်းများအတွက် အလုပ်သမား အများအပြားက အဆင်ပြေအောင် ပြုလုပ်ပေးခဲ့သည်။ အခြေခံနည်းလမ်းတွင် သတ်မှတ်ထားသော ကိန်းရှင်များ သို့မဟုတ် အခြားသတ်မှတ်ထားသော ကိန်းရှင်များမှ ဆင်းသက်လာရပါမည်။

Reflux အပူချိန်;

Reflux စီးဆင်း နှုန်း;
ပေါင်းခံပါ။ နှုန်း;
ကျွေးပါ။ စီးဆင်းသည်။ နှင့်
အခြေအနေ; ကော်လံဖိအား;
နံပါတ် ၏ မျှခြေ အဆင့်များ အထက် နှင့် အောက်တွင် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အမှတ်။

Smith (1963) နှင့် Deshpande (1985) တို့က စာအုပ်များတွင် ဖော်ပြထားပါသည် ။ ကွန်ပြူတာတွင် အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်း သည် ဖုံးထားသည်။ ၌ a စီးရီး ၏ ဆောင်းပါးများ အားဖြင့် Lyster et အယ်လ်။ (၁၉၅၉)၊ နှင့် ဟော်လန် (၁၉၆၃)။ ဟိ နည်းလမ်း စတင်သည်။

အတူ တစ်ခု ယူဆချက် ၏ အဆိုပါ ကော်လံ အပူချိန် နှင့် စီးဆင်း ပရိုဖိုင်များ။ ဟိ စင်မြင့် ညီမျှခြင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ထို့နောက် ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ စင်မြင့် အစိတ်အပိုင်း ပေါင်းစပ်မှုများ နှင့် ရလဒ်များသည် နောက်ဆက်တွဲအတွက် အပူချိန်ပရိုဖိုင်များကို ပြန်လည်ပြင်ဆင်ရန် အသုံးပြုသည်။ စမ်းသပ်တွက်ချက်မှုများ။ Thiele-Geddes နည်းလမ်းအတွက် ထိရောက်သောပေါင်းစည်းမှုလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို တီထွင်ထားပါသည်။ Lyster et al မှဖော်ပြသော *theta method* ဟုခေါ်သည် ။ (၁၉၅၉) နှင့် ဟော်လန် (၁၉၆၃) တို့က အကြံပြုထားသည်။ Thiele-Geddes နည်းလမ်းကို ရှုပ်ထွေးသောပေါင်းခံမှုပြဿနာများ၏ဖြေရှင်းချက်နှင့် အခြားအစိတ်အပိုင်းများစွာခွဲထုတ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ စီးရီးတစ်ခု Thiele-Geddes နည်းလမ်းအတိုင်း ထပ်ခါထပ်ခါလုပ်ထုံးလုပ်နည်းကိုအသုံးပြုသည့် ပေါင်းခံခြင်း၊ ထုတ်ယူခြင်း၊ ထုတ်ယူခြင်းနှင့် စုပ်ယူခြင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများဖြေရှင်းချက်အတွက် ပရိုဂရမ်များကို Hanson et al မှ ပေးအပ်သည်။ (၁၉၆၂)။

11.8.3. စိတ်အပန်းပြေသည်။ နည်းလမ်းများ

အတူ အဆိုပါ ခြွင်းချက် ၏ ဒီ အပန်းဖြေခြင်း။ နည်းလမ်း၊ အားလုံး အဆိုပါ နည်းလမ်းများ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ဖြေရှင်းပါ။ တည်ငြိမ်သော ဒီဇိုင်းအခြေအနေများအတွက် အဆင့်ညီမျှခြင်းများ။ လည်ပတ်မှုကော်လံတွင် အခြားအခြေအနေများ ပါလိမ့်မယ်။ ရှိတော့မှာ စတင်တည်ထောင်သည်, နှင့် အဆိုပါ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။ ချဉ်းကပ် အဆိုပါ "ဒီဇိုင်း" အချိန်အတိုင်းအတာတစ်ခုပြီးနောက်တည်ငြိမ်သောအခြေအနေများ။ စင်မြင့်ပစ္စည်း ချိန်ခွင်လျှာညီမျှခြင်းများကို ကန့်သတ်ခြားနားချက်ပုံစံဖြင့် ရေးသားနိုင်ပြီး၊ ဤညီမျှခြင်းများ၏ အဖြေအတွက် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများသည် ကော်လံ၏ မတည်မငြိမ်ဖြစ်နေသော အပြုအမူကို စံနမူနာပြုမည်ဖြစ်သည်။

နှင်းဆီ et al ။ (1958) နှင့် Hanson နှင့် Somerville (1963) တို့သည် "အပန်းဖြေနည်းများ" ကို ကျင့်သုံးခဲ့ကြသည်။ ရန် အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် ၏ အဆိုပါ မတည်ငြိမ်သောအခြေအနေ ညီမျှခြင်း ရန် ရယူပါ။ အဆိုပါ တည်ငြိမ်သောတန်ဖိုးများ။ ဤနည်းလမ်းကို multistage ကော်လံများဒီဇိုင်းတွင်အသုံးချခြင်းကို Hanson and Somerville (1963) မှဖော်ပြပါသည်။ ၎င်းတို့သည် ပရိုဂရမ်စာရင်းပြုစုခြင်းနှင့် ပေါင်းခံကော်လံအတွက် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည့် ဥပမာများကို ပေးဆောင်ပြီး ဘေးဘက်ရှိ စမ်းချောင်းများနှင့် ပြန်လည်ပြုတ်ထားသော စုပ်ခွက်အတွက် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။

စိတ်အပန်းပြေသည်။ နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ယှဉ်ပြိုင်မှု အတူ အဆိုပါ တည်ငြိမ်သောအခြေအနေ နည်းလမ်းများ ၌ အဆိုပါ ကွန်ပြူတာအချိန်ကို ပေါင်းစည်းမှု နှေးကွေးခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။ သို့ရာတွင်၊ ၎င်းတို့သည် ကော်လံ၏ လက်တွေ့လုပ်ဆောင်မှုကို စံနမူနာပြုသောကြောင့်၊ လက်တွေ့ကျသော ပြဿနာအားလုံးအတွက် ပေါင်းစည်းခြင်းကို အောင်မြင်သင့်သည်။ ဟိ နည်းလမ်း ရှိသည်။ အဆိုပါ အလားအလာ ၏ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု အတွက် အဆိုပါ လေ့လာပါ။ ၏ ကော်လံဒီဇိုင်းများ၏ ယာယီအမူအကျင့်များနှင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းနှင့် အတွဲလိုက်ဒီဇိုင်းအတွက် ပေါင်းခံကော်လံများ။

11.8.4. တစ်ပြေးညီ အကွာရာသခ်ၤာ နည်းလမ်းများ

Lewis-Matheson နှင့် Thiele-Geddes နည်းလမ်းများသည် ကော်လံအပူချိန်နှင့် စီးဆင်းမှုပရိုဖိုင်များနှင့် အစိတ်အပိုင်းများ ဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ ညီမျှခြင်းများကို ဖြေရှင်းရန် အဆင့်အလိုက် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို အသုံးပြုသည်။ သို့သော် မြန်နှုန်းမြင့် ဒစ်ဂျစ်တယ်ကွန်ပြူတာများနှင့်အတူ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်လာသည်။ ကြီးမားသော အမှတ်တရများ ပြုလုပ်သည်။ ဖြစ်နိုင်သည်။ အဆိုပါ တပြိုင်နက်တည်း ဖြေရှင်းချက် ၏ အဆိုပါ ပြီးပါပြီ။ သတ်မှတ် MESH ၏ ညီမျှခြင်း အဲဒါ ဖော်ပြပါ။ အဆိုပါ စင်မြင့် သီကုံးသည်။

တစ်လျှောက်လုံး အဆိုပါ ကော်လံ။

ရှိရင် မျှခြေဆက်ဆံရ?? နှင့်စီးဆင်းမှုနှုန်း လူသိများကြသည် (သို့မဟုတ် ယူဆသည်) အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် ပစ္စည်းချိန်ခွင်လျှာညီမျှခြင်း အစုစုသည် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ အနေအထားများတွင် မျဉ်းဖြောင့်ဖြစ်သည်။ Amundson နှင့် Pontinen (1958) သည် ဤညီမျှခြင်းများကို တပြိုင်နက်တည်း ဖြေရှင်းပြီး အပူချိန်နှင့် စီးဆင်းမှု ပရိုဖိုင်များ၏ ပိုမိုကောင်းမွန်သော ခန့်မှန်းချက်များကို ပေးရန်အတွက် အသုံးပြုသည့် ရလဒ်များကို တီထွင်ခဲ့သည်။ ညီမျှခြင်းအစုကို မက်ထရစ်ပုံစံဖြင့် ဖော်ပြနိုင်ပြီး ခေတ်မီကွန်ပျူတာစနစ်များတွင် ရရှိနိုင်သော စံပြောင်းပြန်လုပ်ရိုးလုပ်စဉ်များကို အသုံးပြု၍ ဖြေရှင်းနိုင်သည်။ အကြိမ် အနည်းငယ် ထပ်လုပ်ပြီးနောက် ပေါင်းစည်းခြင်းကို များသောအားဖြင့် အောင်မြင်နိုင်သည် ။

ဤချဉ်းကပ်နည်းကို အခြားအလုပ်သမားများ အထူးသဖြင့် Wang and Henke (1966) နှင့် Naphtali and Sandholm (1971) တို့က ထပ်မံတီထွင်ခဲ့သည်။

ဟိ linearization နည်းလမ်း ၏ နဿလိ နှင့် Sandholm ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးတယ်။ အားဖြင့် Fredenslund et al ။ (၁၉၇၇) တွင် ပေးထားသော multicomponent ပေါင်းခံပရိုဂရမ်အတွက်၊ ၎င်းတို့၏စာအုပ်တွင် ပါဝင်သော ပေါင်းခံပရိုဂရမ်နှင့် ပေါင်းစပ်ထားသော အရာများသည် UNIFAC နည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ အရည်-အငွေ့ ဆက်ဆံရေး (လုပ်ဆောင်ချက် ဖော်ကိန်းများ) ကို ခန့်မှန်းရန် နည်းလမ်းများ (အခန်း 8၊ အပိုင်း 8.16.5 ကို ကြည့်ပါ)။ ၎င်းသည် ပရိုဂရမ်အား မျှခြေဆက်ဆံရေးအတွက် စမ်းသပ်ဒေတာရရှိနိုင်ဖွယ်မရှိသည့် လုပ်ငန်းစဉ်အသစ်များအတွက် ကော်လံများဒီဇိုင်းအတွက် အထူးအသုံးဝင်စေသည်။ ၎င်းတို့၏ ကိုယ်ပိုင် "အိမ်တွင်းမှု" ပရိုဂရမ်များကို ဝင်ရောက်ကြည့်ရှုခွင့် မရှိသူများအတွက် အစီအစဉ်ကို အကြံပြုထားသည်။

11.9. အခြား ပေါင်းခံခြင်း စနစ်များ

11.9.1. သုတ် ပေါင်းခံခြင်း။

၌ သုတ် ပေါင်းခံခြင်း အဆိုပါ အရောအနှော ရန် ဖြစ် ရေစက် သည် စွဲချက်တင်သည်။ အဖြစ် a သုတ် ရန် အဆိုပါ ဆဲ နှင့် ပေါင်းခံခြင်း သယ်ဆောင် ထွက် သည်အထိ a ကျေနပ်စရာ ထိပ်တန်း သို့မဟုတ် အောက်ခြေ ထုတ်ကုန် သည် အောင်မြင်သည်။ ဟိ များသောအားဖြင့် ရှိပါသေးသည်။ ပါဝင်ပါသည်။ ၏ a သဘော် ကျော်တက်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် a ထုပ်ပိုးထားသည်။ သို့မဟုတ် ပန်းကန် ကော်လံ။ ဟိ အပူပေးစက် ဖြစ်နိုင်စရာ ပေါင်းစပ်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ သဘော် သို့မဟုတ် a သီးခြား reboiler သုံးတယ်။ သုတ် ပေါင်းခံခြင်း လုပ်သင့်တယ်။ အောက်ပါအခြေအနေများတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန်။

1. ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ပမာဏ ရန် ဖြစ် ရေစက် သည် အသေးစား
2. ဘယ်မှာလဲ။ a အပိုင်းအခြား ၏ ထုတ်ကုန်များ ရှိသည်။ ရန် ဖြစ် ထုတ်လုပ်;
3. ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ သည် ထုတ်လုပ်သည်။ မှာ မမှန် ကြားကာလများ;
4. ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု ကွဲပြားသည်။ ကျော် a ကျယ်ပြန့်သည်။ အပိုင်းအခြား။

အသုတ်နှင့် စဉ်ဆက်မပြတ်ကြား ရွေးချယ်မှု မသေချာပါက၊ စီးပွားရေးအကဲဖြတ်ချက်၊ စနစ်နှစ်ခုစလုံးကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာရန်လိုသည်။

သုတ် ပေါင်းခံခြင်း သည် တစ်ခု မတည်ငြိမ်သောအခြေအနေ လုပ်ငန်းစဉ်၊ အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ၌ အဆိုပါ ဆဲ (အောက်ခြေ) သုတ်ရေစက်ကြောင့် ကွဲပြားသည်။

နှစ်ယောက် မုဒ်များ ၏ စစ်ဆင်ရေး ဖြစ်ကြပါသည်။ အသုံးပြုသည်-

1. *ပုံသေ veflnx* ၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ reflux နှုန်း သည် သိမ်းဆည်းထားသည်။ ကိန်းသေ။ ဟိ သီကုံးသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ပိုမိုမငြိမ်မသက်ဖြစ်စေသော အစိတ်အပိုင်းကို ပေါင်းခံထားသောကြောင့် ကွဲပြား သွားပြီး စုဆောင်းထားသော ပေါင်းခံ၏ ပျမ်းမျှပါဝင်မှု သို့မဟုတ် အောက်ခြေမှ ကျန်ရှိသော သတ်မှတ်ချက်ပြည့်မီသောအခါတွင် ပေါင်းခံသည် ရပ်တန့်သွားသည်။
2. ပုံသေ overhead ဖွဲ့စည်းမှုကိုထုတ်လုပ်ရန် ပေါင်းခံမှုတစ်လျှောက်တွင် reflux နှုန်းကွဲပြားသည့် *Vaviabte veflnx* ။ reflux အချို့သည် အဆင့်ဆင့်ရှိရန် လိုအပ်ပါသည်။ တိုးလာသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ နောက်ထပ် မတည်ငြိမ်သော အစိတ်အပိုင်း ၌ အဆိုပါ ယုတ်လျော့နေဆဲ။

အသုတ်ပေါင်းခံခြင်း၏ အခြေခံသီအိုရီကို Hart (1997)၊ Perry et al တွင် ဖော်ပြထားသည်။ (၁၉၉၇)၊ Richardson၊ et အယ်လ်။ (၂၀၀၂)၊ နှင့် ဝေလ (၁၉၉၀)။ ၌ အဆိုပါ ရိုးရှင်းသော သီအိုရီ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၏ batch ပေါင်းခံကော်လံများ၊

ကော်လံရှိအစေးခဲကို ခြောက်သွေ့စေရန် လေဖြတ်ခြင်းဖြင့်လည်းကောင်း၊ ရေနွေးငွေ့ဖြင့်လည်းကောင်း မှုတ်သွင်းသည်။ သီးခြားထိရောက်မှုအပေါ် သိသာထင်ရှားသောအကျိုးသက်ရောက်မှုရှိနိုင်ပြီး ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။ ဘယ်တော့လဲ ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ သုတ် ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ ဟိ လက်တွေ့ ဒီဇိုင်း ၏ အသုတ်ပေါင်းခံကော်လံများကို Hengstebeck (1976)၊ Ellerbe (1997) နှင့် Hart (1997) တို့မှ အကျုံးဝင်ပါသည်။

11.9.2. ရေနွေးငွေ့ ပေါင်းခံခြင်း။

ရေနွေးငွေ့ပေါင်းခံခြင်းတွင် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းဖိအားကို လျှော့ချရန်အတွက် ရေနွေးငွေ့ကို ကော်လံထဲသို့ ထည့်ပေးသည်။ မတည်ငြိမ်သောအစိတ်အပိုင်းများ။ အပူဒဏ်ခံနိုင်သော ထုတ်ကုန်များ ပေါင်းခံခြင်း နှင့် မြင့်မားသော ဆူမှတ်ရှိသော ဒြပ်ပေါင်းများအတွက် အသုံးပြုသည် ။ ၎င်းသည် လေဟာနယ်ပေါင်းခံခြင်းအတွက် အခြားရွေးချယ်စရာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဟိ ထုတ်ကုန်များ ရမယ်။ ဖြစ် မရောနှောနိုင်သော အတူ ရေ။ တချို့က ရေနွေးငွေ့ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် ခွင့်ပြုသည်။ ကာရန် ရန် ပေးသည်။ အဆိုပါ အပူ လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ ပေါင်းခံခြင်း နေထိုင်ပါ။ ရေနွေးငွေ့ နိုင်သည် ဖြစ် တိုက်ရိုက်ထိုးသွင်းသည်။ ထဲသို့ အဆိုပါ ကော်လံ အခြေခံ၊ သို့မဟုတ် အဆိုပါ ရေနွေးငွေ့ ထုတ်ပေးသည်။ အားဖြင့် a အပူပေးစက် ၌ အဆိုပါ ဆဲ သို့မဟုတ် ၌ ပြင်ပဘွိုင်လာ။

ရေနွေးငွေ့ပေါင်းခံခြင်းကို အသုံးပြုသောကော်လံများအတွက် ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းသည် သမားရိုးကျကော်လံများအတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပြီး အငွေ့ထဲတွင် ရေနွေးငွေ့ပါဝင်မှုကို ခွင့်ပြုပေးပါသည်။

ပစ္စည်းများ မှ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောဆီများကို ထုတ်ယူရာတွင် ရေနွေးငွေ့ပေါင်းခံခြင်းကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်အသုံးပြုသည်။

11.9.3. ဓာတ် ပေါင်းခံရည်

ဓာတ်ပြုခြင်း။ ပေါင်းခံခြင်း သည် အဆိုပါ နာမည် ပေးသည် ရန် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ တုံ့ပြန်မှု နှင့် ထုတ်ကုန် ခွဲခြားခြင်းကို တစ်ယူနစ်တွင် တစ်ပြိုင်နက် လုပ်ဆောင်သည်။ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်မှု၊ အတူ ခွဲခွာခြင်း နှင့် သန့်စင်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် အားဖြင့် ပေါင်းခံ၊ အောက်ပါအားသာချက်များကိုပေးသည်-

1. ဓာတု မျှခြေ ကန့်သတ်ချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကျော်လွှား၊ အဖြစ် အဆိုပါ ထုတ်ကုန် သည် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ အဖြစ် ဖွဲ့စည်းထားပါသည်။
2. စွမ်းအင် စုဆောင်းငွေ နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိသော၊ အဖြစ် အဆိုပါ အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ပေါင်း ခံခြင်း
3. အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ လျှော့၊ အဖြစ် သာ တစ်ခု သင်္ဘော သည် လိုအပ်သည်။

ဓာတ်ပေါင်းခံကော်လံများ၏ ဒီဇိုင်းသည် ရှုပ်ထွေးသော အပြန်အလှန်အားဖြင့် ရှုပ်ထွေးသည်။ တုံ့ပြန်မှု နှင့် ခွဲထွက်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်များ အကြား လုပ်ဆောင်ချက်များ။ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဆွေးနွေးခဲ့ကြပါသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် သည် ပေးသည် အားဖြင့် Sundmacher နှင့် Kiene (၂၀၀၃)။

ဓာတ်ပေါင်းခံခြင်းအား methyl tertiary butyl ether (MTBE) နှင့် methyl acetate ထုတ်လုပ်မှုတွင် အသုံးပြုသည်။

11.10. ပန်းကန်ပြား ထိရောက်မှု

ဟိ ဒီဇိုင်နာ သည် စိုးရိမ်သည်။ အတူ အစစ်အမှန် ဆက်သွယ်ခြင်း။ အဆင့်ဆင့်၊ မဟုတ်ဘူး အဆိုပါ သီအိုရီ မျှခြေအဆင့် ယူဆသည်။ အတွက် အဆင်ပြေ ၌ အဆိုပါ သန့်ရှင်း ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၏ စင်မြင့် လုပ်ငန်းစဉ်များ။ မျှခြေ ပါလိမ့်မယ်။ မရှိသလောက် ဖြစ် ဖမ်းထားသည်။ ၌ a အစစ်အမှန် စင်မြင့်။ ဟိ အယူအဆ ၏ a စင်မြင့် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် သည် ကျင့်သားရသည် လင့်ခ် အဆိုပါ စွမ်းဆောင်ရည် ၏ လက်တွေ့ဆက်သွယ်ခြင်း။ အဆင့်များ ရန် အဆိုပါ သီအိုရီမျှတမှု စင်မြင့်။

သုံး ကျောင်းအုပ် အဓိပ္ပါယ်များ ၏ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ဖြစ်ကြပါသည်။ အသုံးပြုသည်-

1. *Murphree ပန်းကန်၏ထိရောက်မှု* (Murphree, 1925) သည် အငွေ့ဖွဲ့စည်းမှု၏ စည်းကမ်းချက်များဖြင့် သတ်မှတ်ထားသည်၊

$$E_{mV} = \frac{\frac{y_n - y_n}{-၁}}{y_e - y_n} \qquad (၁၁.၆၄)$$
$$-၁$$

ဘယ်မှာလဲ။ y_e သည် အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အဆိုပါ အငွေ့အဲဒါ ပါ့ ဖြစ် ၌ မျှခြေ အတူ အရည် ထွက်ခွာ အဆိုပါ ပန်းကန်။ ဟိ မာဖရီ ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် သည် အဆိုပါ အချိုး ၏ အဆိုပါ မျှခြေအဆင့်တွင် အမှန်တကယ် ခွဲထွက်ခြင်းမှ အောင်မြင်သည် (ပုံတွင် ကြည့်ပါ။ ၁၁.၆)။ ၌ ဒီ အဓိပ္ပါယ် ၏ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ အဆိုပါ အရည် နှင့် အဆိုပါ အငွေ့ စမ်းချောင်း ခေါ်ဆောင်သွားကြသည် ။ ရန် ဖြစ် စုံလင်စွာ ရောနှော; အဆိုပါ သီကုံးသည်။ ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁.၆၄ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ထုတ်လွှင့်မှုများအတွက် ပျမ်းမျှ ဖွဲ့စည်းမှုတန်ဖိုးများ။

2. *ပို့ဂ်် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်* (မာဖရီ အမှတ် ထိရောက်မှု)။ ရှိရင် အဆိုပါ အငွေ့ နှင့် အရည် သီကုံးတာတွေ ၊ ယူထားသည်။ မှာ a အမှတ် on အဆိုပါ ပန်းကန်၊ ညီမျှခြင်း ၁၁.၆၄ ပေးသည်။ အဆိုပါ ပြည်တွင်း သို့မဟုတ် အမှတ် စွမ်းဆောင်ရည်၊ E_{mv} //

3. *ခြုံ ကော်လံ ထိရောက်မှု* ဒီ သည် တစ်ခါတစ်ရံ ရှုပ်ထွေးစွာ ရည်ညွှန်းသည်။ ရန် အဖြစ် အဆိုပါ
ခြုံငုံ ပန်းကန်၏ ထိရောက်မှု။

$$E_o = \frac{\text{နံပါတ် ၏ စံပြ အဆင့်များ}}{\text{နံပါတ် ၏ အစစ်အမှန် အဆင့်များ}} \qquad (၁၁.၆၅)$$

ခွဲထုတ်ရန်အတွက် လိုအပ်သော စံပြအဆင့်များ အရေအတွက်ကို ခန့်မှန်းပေးသောအခါ အသုံးပြုထားသော ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းသည် ကော်လံတစ်ခုလုံး၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ခန့်မှန်းရန် လိုအပ်ပါသည်။

အချို့သောနည်းလမ်းများတွင် Murphree ပန်းကန်၏ထိရောက်မှုကိုလုပ်ထုံးလုပ်နည်းတွင်ထည့်သွင်းနိုင်သည်။ အတွက် တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ နှင့် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အစစ်အမှန် အဆင့်များ တိုက်ရိုက်ဆုံးဖြတ်သည်။

အဘို့ အဆိုပါ စံပြအခြေအနေ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ နှင့် မျှခြေလိုင်းများ ဖြောင့်သည်၊ ကော်လံတစ်ခုလုံး၏ထိရောက်မှုနှင့် Murphree ပြားထိရောက်မှုတို့သည် Lewis (1936) မှဆင်းသက်လာသောညီမျှခြင်းတစ်ခုဖြင့်ဆက်စပ်နေသည်။

$$\text{အီး}_0 = \frac{\text{မှတ်တမ်း } \left(1 + \frac{E_{mV}}{L}(m\frac{V}{L} - 1)\right)}{\text{မှတ်တမ်း } \frac{mV}{L}} \qquad (၁၁.၆၆)$$

ဘယ်မှာလဲ။

L = လျှောစောက် အဆိုပါ မျှခြေလိုင်း; V = အံသွား စီးဆင်း နှုန်း ၏ အဆိုပါ အငွေ့; G = အံသွား စီးဆင်း နှုန်း ၏ အဆိုပါ အရည်။

ညီမျှခြင်း 11.66 သည် ကော်လံတစ်လျှောက်လုံး လည်ပတ်မှုနှင့် မျှခြေမျဉ်းစောင်းများ ကွဲပြားသွားသည့်အတွက် ပေါင်းခံခြင်းတွင် လက်တွေ့အသုံးမဝင်ပါ။ ကော်လံကို အပိုင်းများခွဲကာ အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ စောင်းများကို တွက်ချက်ခြင်းဖြင့် ၎င်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ လက်တွေ့ ရည်ရွယ်ချက် အများစုအတွက်၊ ပန်းကန်ပြား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ပံ့ပိုးပေးခြင်းသည် အလွန်အကျွံ မကွဲပြားပါ။ ရိုးရှင်းသော ပျမ်းမျှ ၏ အဆိုပါ ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် တွက်ချက်သည်။ မှာ အဆိုပါ ကော်လံ ထိပ်တန်း၊ အောက်ခြေ၊ နှင့် ဖိဒ်အမှတ်များသည် လုံလောက်စွာ တိကျပါလိမ့်မည်။

11.10.1. အဟော ၏ ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်

ဖြစ်နိုင်သည့်အခါတိုင်း၊ ဒီဇိုင်းတွင်အသုံးပြုသည့် ပန်းကန်ပြား၏စွမ်းဆောင်ရည်များသည်

အတွေ့အကြုံပိုင်းဆိုင်ရာအပေါ် အခြေခံသင့်သည်။ တန်ဖိုးများ အတွက် အလားတူ စနစ်များ ရရှိခဲ့သည်။ on full-size ကော်လံများ ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး လုံးဝကျေနပ်စရာ နည်းလမ်း အတွက် ခန့်မှန်းခြင်း။ ပန်းကန် ထိရောက်မှု ထံမှ အဆိုပါ စနစ် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်မှု နှင့် ပန်းကန် ဒီဇိုင်း ကန့်သတ်ချက်များ။ သို့သော်၊ အဆိုပါ နည်းလမ်းများ ပေးသည် ၌ ဒီ အပိုင်း နိုင်သည် ယုံကြည်စိတ်ချရသော စမ်းသပ်တန်ဖိုးများ မရရှိနိုင်သည့် အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်းချက်တစ်ခု ပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုသည်။ အသေးစား စမ်းသပ်ကော်လံများမှ ရရှိသော ဒေတာကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက်လည်း ၎င်းတို့ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ရှိရင် အဆိုပါ စနစ် ဂုဏ်သတ္တိများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မှာ အားလုပ်ပုံမှန်မဟုတ်သော၊ စမ်းသပ်မှု အတည်ပြုချက် ၏ ခန့်မှန်းတန်ဖိုးများကို အမြဲရရှိသင့်သည်။ အသေးစား၊ ဓာတ်ခွဲခန်းစကေး၊ ဖန်ဆန်ခါပန်းကန် ကော်လံ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ အားဖြင့် Oldershaw (၁၉၄၁)၊ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြသထားသည်။ ရန် ပေးပါ။ ယုံကြည်စိတ်ချရသော အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ တန်ဖိုးများ။ Oldershaw ကော်လံများအသုံးပြုခြင်းကို Swanson and Gester (1962), Veatch et al မှ စာတမ်းများတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ (1960) နှင့် Fair et al. (၁၉၈၃)။

တချို့က ပုံမှန် တန်ဖိုးများ ၏ ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် အတွက် a အပိုင်းအခြား ၏ စနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ဇယားထဲမှာ ၁၁.၁။ နောက်ထပ် နေရာအနှံ စုစည်းမှုများ ၏ စမ်းသပ်မှု ဒေတာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် Vital et al ။ (၁၉၈၄) နှင့် Kister (၁၉၉၂)။

စားပွဲ ၁၁.၁။ ကိုယ်စားလှယ် စွမ်းဆောင်ရည်များ၊ ဆန်ခါ ဟင်း

စနစ်	ကော်လံ ဒိုင်ယာ။ ဥ	ဖိအား kPa၊ ဖိုက်သား	ထိရောက်မှု %	
			E_{mV}	E_o
ရေ-မီသနော	၁.၀	—	၈၀	
ရေ- အီသနော	၀.၂	၁၀၁	၉၀	
ရေ- isopropanol	—	—		၇၀
ရေ- acetone	၀.၁၅	၉၀	၈၀	
ရေ-acetic အက်ဆစ်	၀.၄၆	၁၀၁	၇၅	
ရေ- အမိုးနီးယား	၀.၃	၁၀၁	၉၀	
ရေ-ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်	၀.၀၈	—	၈၀	
Toluene-propanol	၀.၄၆	—	၆၅	
Toluene-ethylene ဒိုင်ကလိုရိုက်	၀.၀၅	၁၀၁		၇၅
Toluene-methylethylketone	၀.၁၅	—		၈၅
Toluene-cyclohexane	၂.၄	—		၇၀
Toluene-methylcyclohexane	—	၂.၇		၉၀
Toluene-octane	၀.၁၅	၁၀၁		၄၀
Heptane- cyclohexane	၁.၂	၁၆၅	၉၅	၈၅
	၂.၄	၁၆၅		၇၅
ပရိုပိန်း- ဘူတိန်း	—	—		၁၀၀
Isobutane-n- ဘူတိန်း	—	၂၀၇၀		၁၁၀
Benzene- တိုလူအီး	၀.၁၃	—	၇၅	
Benzene- မီသနော	၀.၁၈	၆၉၀	၉၄	
Benzene- ပရိုပန်နော	၀.၄၆	—	၅၅	
Ethylbenzene- စတိရင်း	—	—	၇၅	

E_{mV} ¼ Murphree
ပန်းကန်ထိရောက်မှု။ E_o ¼ ခြုံ
ကော်လံ ထိရောက်မှု။

ပန်းကန် နှင့် ခြုံငုံ ကော်လံ ထိရောက်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် အကြား ၃၀ နှင့် 80%၊ နှင့် အဖြစ် ကြမ်းတမ်းသည်။ လမ်းညွှန်၊ a ပုံ ၏ 70% နိုင်သည် ဖြစ် ယူဆသည်။ အတွက် ပဏာမ ဒီဇိုင်းများ

ဖိအားကျဆင်းမှုကို သေးငယ်စေရန်အတွက် နိမ့်သော weir အမြင့်များကို အသုံးပြုထားသောကြောင့် လေဟာနယ်ပေါင်းခံခြင်းများအတွက် ထိရောက်မှု နည်းပါးလိမ့်မည် (အပိုင်း 11.10.4 ကိုကြည့်ပါ)။

အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ စနစ်များ

အောက်ပါကဏ္ဍများတွင် ပေးထားသည့် ခန့်မှန်းနည်းများနှင့် အဖွင့်စာပေ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ အမြဲလိုလို ကန့်သတ်ထားသည်။ ရန် ဒွိ စနစ်များ။ အဲဒါ သည် ရှင်းပါတယ်။ အဲဒါ ၌ a ဒွိ စနစ် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် ရရှိသော စွမ်းဆောင်ရည်သည် တူညီရပါမည်။ Multi- အစိတ်အပိုင်းစနစ်အတွက် ထိုသို့မဟုတ်ပါ။ ပိုလေးသော အစိတ်အပိုင်းများသည် ပေါ့ပါးသော အစိတ်အပိုင်းများထက် ထိရောက်မှု နည်းပါးလေ့ရှိသည်။

ဟိ လိုက်နာပါ။ လမ်းညွှန် စည်းကမ်း၊ အဆင်ပြေအောင် ထံမှ a စာရွက် အားဖြင့် ပဲစင်းငုံ နှင့် Burchard (၁၉၆၀)၊ binary data မှ multicomponent စနစ်အတွက် ထိရောက်မှုကို

ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

1. ရှိရင် အစိတ်အပိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အလားတူ၊ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ထိရောက်မှု ရှိမည်။ ဖြစ် အလားတူ binary ထိရောက်မှု ဆီသို့ ။
2. binary pairs များအတွက် ခန့်မှန်းထားသော ထိရောက်မှု မြင့်မားပါက၊ multicomponent ထိရောက်မှု မြင့်မားမည်ဖြစ်ပါသည်။
3. ခုခံလျှင် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းမှုသည် အဓိကအားဖြင့် အရည်အဆင့်တွင်ရှိပြီး binary နှင့် multicomponent efficiencies အကြား ကွာခြားချက်မှာ သေးငယ်မည်ဖြစ်သည်။

4. ခုခံအားသည် အဓိကအားဖြင့် အငွေ့အဆင့်တွင် ရှိနေပါက၊ ပုံမှန်အတိုင်းဖြစ်မည်ဆိုလျှင်၊ ဒြိုနှင့် အစိတ်အပိုင်းများစွာ၏ ထိရောက်မှုအကြား ကွာခြားချက်မှာ သိသိသာသာဖြစ်သည်။

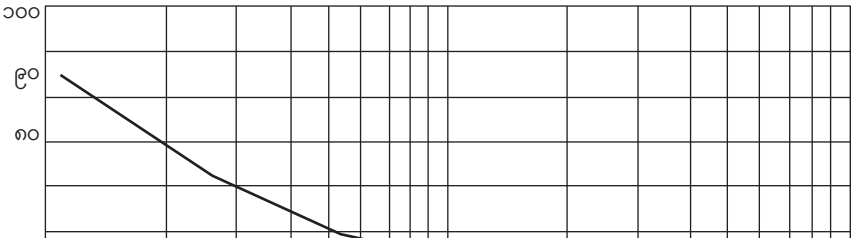
အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံစနစ်များအတွက် ထိရောက်မှုခန့်မှန်းချက်ကို Chan and Fair (1984b) မှလည်း ဆွေးနွေးထားသည်။ ထပ်တူထပ်မျှ ဒြပ်ပေါင်းများ၏ ရောနှောမှုအတွက်၊ ဒြိုစုံအတွဲတစ်ခုစီအတွက် ခန့်မှန်းထားသည့် ထိရောက်မှုမှာ အလွန်ကွာခြားနိုင်ပြီး ခန့်မှန်းချက်များကို အတည်ပြုရန်အတွက် ဓာတ်ခွဲခန်း သို့မဟုတ် စမ်းသပ်စက်ရုံလေ့လာမှုများ ပြုလုပ်သင့်သည်။

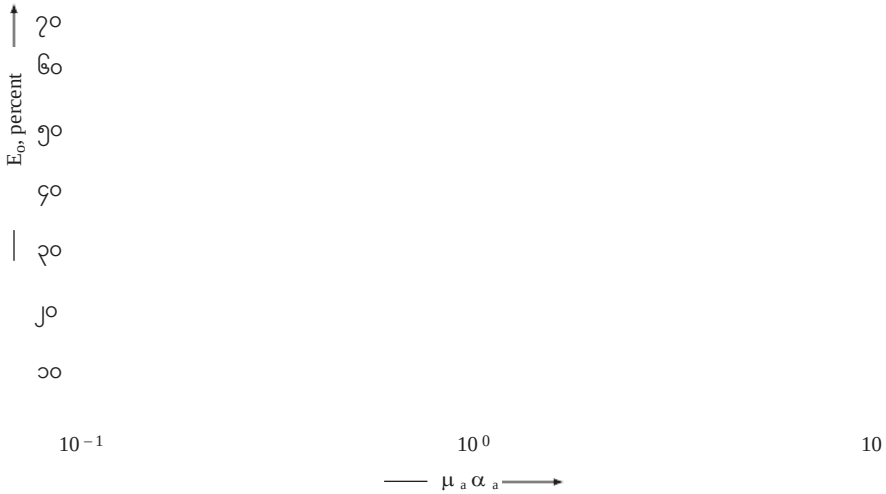
11.10.2. O'Connell's ဆက်စပ်မှု

ပုံ 11.15 တွင်ပြသထားသည့် O'Connell (1946) မှပေးသော ဆက်စပ်ကော်လံတစ်ခုလုံး၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို လျင်မြန်စွာ ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ ကော်လံတစ်ခုလုံး၏ စွမ်းဆောင်ရည်သည် အလင်းသော့အစိတ်အပိုင်း၏ နှိုင်းယှဉ်မငြိမ်မသက်ဖြစ်မှု (လေးလံသောသော့နှင့် ဆက်စပ်မှု) နှင့် ဖိဒ်၏ အံဝင်ပေါက်ပျမ်းမျှ ပျစ်နိုင်မှုတို့နှင့် ဆက်စပ်နေပါသည်။ မှာ အဆိုပါ ပျမ်းမျှ ကော်လံ အပူချိန် ဟိ ဆက်စပ်မှု ဖြစ်ခဲ့သည်။ အခြေခံ အဓိကအားဖြင့် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်စနစ်ဖြင့်ရရှိသောဒေတာတွင် ကလိုရင်းပါသော အပျော်အရည်များနှင့် ရေ-အရက်အရောအနှောများအတွက် တန်ဖိုးအချို့ပါဝင်သည် ။ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်စနစ်များအတွက် ကော်လံတစ်ခုလုံး ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ယုံကြည်စိတ်ချရသော ခန့်မှန်းချက်ပေးနိုင်ရန် ၎င်းကို တွေ့ရှိထားပြီး အခြားစနစ်များအတွက် ထိရောက်မှု၏ အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။ နည်းလမ်းသည် plate design parameters များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းမရှိဘဲ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်မှု variable နှစ်ခုသာ ပါဝင်သည်။

Eduljee (၁၉၅၈)၊ ရှိသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ အဆိုပါ O'Connell ဆက်စပ်မှု ၌ အဆိုပါ ပုံစံ ၏ တစ်ခု ညီမျှခြင်း-

$$E_o = ၅၁ — ၃၂ ။ ၅ မှတ်တမ်း (m_a a_a) \quad (11.67)$$





ပုံ 11.15. ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံ ထိရောက်မှု (ပူဖောင်းထုပ်များ) (ပြီးနောက် O'Connell ၁၉၄၆)။

ဘယ်မှာလဲ။

m_a ¼ အဆိုပါ အံသွား ပျမ်းမျှ အရည် viscosity၊ mNs/m ^{2} ;
a_a ¼ ပျမ်းမျှ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု ၏ အဆိုပါ အလင်း သော့။

စုပ်သည်။

O'Connell ပေးတယ်။ a အလားတူ ဆက်စပ်မှု အတွက် အဆိုပါ ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ စုပ်စက်များ; ကြည့်ပါ။ ပို ၁၁.၁၆။ ပေါင်းခံခြင်းထက် ပန်းကန်ပြား၏ ထိရောက်မှု စုပ်ယူမှု သိသိသာသာ နည်းပါးသည်။ O'Connell ၏စာရွက်တွင်၊ ပန်းကန်ပြား၏စွမ်းဆောင်ရည်သည် ပါဝင်သောလုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုနှင့် ဆက်စပ်နေသည်။ ဟင်နရီရဲ့ အဆက်မပြတ်၊ အဆိုပါ စုစုပေါင်း ဖိအား၊ နှင့် အဆိုပါ ပျော်ရည် viscosity မှာ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။

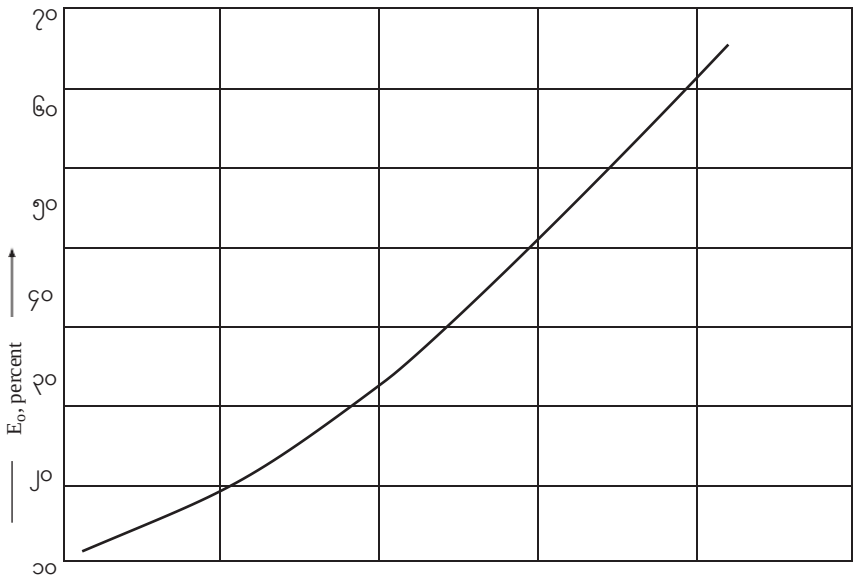
အပူချိန်

မူရင်းဒေတာကို SI ယူနစ်များသို့ ပြောင်းရန်၊ ဤလုပ်ဆောင်ချက်ကို အောက်ပါပုံစံဖြင့် ဖော်ပြရန် အဆင်ပြေသည်-

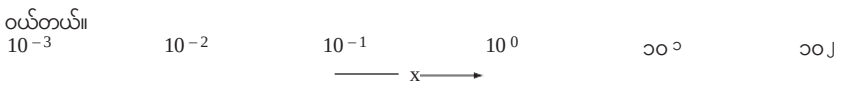
$$x = 0.06 \frac{r_s P}{m_s H M_s} = 0.06 \frac{r_s}{m_s K M_s} \quad (11.61)$$

ဘယ်မှာလဲ။

H ¼ အဆိုပါ ဟင်နရီရဲ့ဥပဒေ အဆက်မပြတ်၊ Nm $^{-2}$ /mol အပိုင်း;
P ¼ စုစုပေါင်း ဖိအား၊ N/m ^{2} ;
ဒေါ် ¼ ပျော်ရည် viscosity၊ mNs/m ^{2} ;
ဒေါ်¼ မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ ပျော်ရည်၊
r_s ¼ ပျော်ရည် သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3} ;
K ¼ မျှခြေ ကိန်းသေများအတွက် အဆိုပါ ပျော်ဝင်သည်။



ဝယ်တယ်။



ပုံ ၁၁.၁၆။ စုပ်သည်။ ကော်လံ ထိရောက်မှု (ပူဖောင်းထုပ်များ) (ပြီးနောက် O'Connell၊ ၁၉၄၆)။

ဥပမာ ၁၁.၁၀

အသုံးပြုခြင်း။ O'Connell's ဆက်စပ်မှု၊ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ခြုံငုံ ကော်လံ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် နှင့် အဆိုပါ ဥပမာ 11.5 တွင် ပေးထားသော ခွဲထွက်ခြင်းအတွက် အစစ်အမှန် အဆင့်များ လိုအပ်ပါသည်။

ဖြေရှင်းချက်

ထံမှ ဥပမာ ၁၁.၅၊ ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု၊ mol အပိုင်းအစများ-

ပရိုပိန်း ၀.၀၅၊ i-butane ၀.၁၅၊ n-butane ၀.၂၅၊ i-pentene ၀.၂၀၊ n-pentane ၀.၃၅။ ကော်လံထိပ် အပူချိန် 65 ဒ C၊ အောက်ခြေ အပူချိန် 120 ဒ C ။ ပျမ်းမျှ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု အလင်း သော့ 2.0 ယူပါ။ အဆိုပါ viscosity မှာ အဆိုပါ ပျမ်းမျှ ကော်လံ အပူချိန်၊ 93 ဒ C၊ viscosities၊ ပရိုပိန်း = ၀.၀၃ mNs/m ၂ butane = ၀.၁၂ mNs/m ၂ pentane = ၀.၁၄ mNs/m ၂

အဘို့ ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု၊ အံသွား ပျမ်းမျှ viscosity = ၀.၀၃ × ၀.၀၅ + ၀.၁၂(၀.၁၅ + ၀.၂၅) + 0 . ၁၄(၀ ။ ၂၀ + 0 . ၃၅) = 0 . ၁၃ mNs /²m a ₐm ₐ = ၂ ။ ဝယ်တယ်။ × 0 . ၁၃ = 0 . ၂၆

ထံမှ ပုံ ၁၁၊၁၅၊ E_o = 70%

ထံမှ ဥပမာ ၁၁.၄၊ နံပါတ် ၏ စံပြ အဆင့် = 12; တစ်ခု စံပြ စင်မြင့် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် reboiler, ဒါကြောင့်အမှန်တကယ်အဆင့်ဆင့်အရေအတွက်

$$= \frac{(၁၂ — ၁)}{0 . ၇} = \underline{၁၆}$$

11.10.3. ဗန်တို Winkle's ဆက်စပ်မှု

ဗန်တို မှိတ်လိုက်သည်။ et အယ်လ်။ (၁၉၅၂)၊ ရှိသည် ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ တစ်ခု ပင်ကိုယ် ဆက်စပ်မှု အတွက် အဆိုပါ binary စနစ်များအတွက် ပန်းကန်ပြားထိရောက်မှုကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည့် plate efficiency ၎င်းတို့၏ ဆက်နွယ်မှုသည် ပန်းကန်ပြားထိရောက်မှုအပေါ် သက်ရောက်မှုရှိနိုင်သည်ဟု သိထားသည့် အဆိုပါ စနစ်ပြောင်းလွဲမှုများနှင့် ပန်းကန်ဘောင်များ ပါဝင်သော အတိုင်းအတာမဲ့အုပ်စုများကို အသုံးပြုသည်။ ညီမျှခြင်းနှစ်ခုပေးသည်။ အရိုးရှင်းဆုံးနှင့် အမှန်ကန်ဆုံးဟု သူတို့ယူဆသောအရာကို ဤနေရာတွင် ပေးထားပါသည်။ ဒေတာအသုံးပြုသည်။ ရန် ရယူသည်။ အဆိုပါ ဆက်စပ်မှု ဖုံးထားသည်။ နှစ်ခုလုံး bubble-

cap နှင့် ဆန်ခါ၊ ပန်းကန်များ။

$$E_{mV} = 0.07 D_g^{0.14} Sc^{0.25} Re^{0.08} \quad (၁၁.၆၉)$$

ဘယ်မှာလဲ။

Dg = မျက်နှာပြင်တင်းမာမှုနံပါတ် = (s_L / m_L u_v); u_v = အပေါ်ယံအငွေ့အလျင်၊
s_L = အရည် မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု;
m_L = အရည် viscosity;
Sc = အရည် ရွှမစ် နံပါတ် = ($m_L / r_L D_{LK}$);
r_L = အရည် သိပ်သည်းဆ;
D_{LK} = အရည် ပျံ့နှံ့မှု၊ အလင်းသော့ အစိတ်အပိုင်း;

ပအိုဝ် = နုိုင်ုင်ပါတယ်။ နံပါတ် = ($h_w u_v r_v / m_L$ (FA));
h_w = weir အမြင့်;
r_v = အငွေ့သိပ်သည်းဆ;

$$\text{(FA)} = \text{အပိုင်းပိုင်း ဧရိယာ} = \frac{\text{(ဧရိယာ ၏ တွင်းများ သို့မဟုတ် ထမင်းရှင်များ)}}{\text{(စုစုပေါင်းကော်လံ အပိုင်းပိုင်း}}$$

ဧရိယာ) ဤနည်းလမ်းအသုံးပြုမှုကို ဥပမာ 11.13 တွင်
သရုပ်ဖော်ထားသည်။

11.10.4. AIChE နည်းလမ်း

ဟိ AIChE နည်းလမ်း ၏ ခန့်မှန်းခြင်း။ ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ၌ ၁၉၅၈၊ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဆိုပါ ရလဒ် ၏ ၅ နှစ် လေ့လာပါ။ ၏ bubble-cap ပန်းကန လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ညွှန်ကြားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ သုတေသန ကော်မတီ American Institute of Chemical Engineers မှ။

ဟိ AIChE နည်းလမ်း သည် အဆိုပါ အများဆုံး အသေးစိတ် နည်းလမ်း အတွက် ခန့်မှန်းခြင်း။ ပန်းကန် ပွင့်လင်းစာပေတွင် ရရှိနိုင်သော ထိရောက်မှု။ အဲဒီအချက်အားလုံးကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါတယ်။ ပန်းကန်ပြား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်စေသည်ဟု သိရှိကြသည်။ ဒီအထဲမှာ

ဟိ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း လက္ခဏာများ ၏ အဆိုပါ အရည်
နှင့် အငွေ့အဆင့်များ; ပန်းကန်၏ဒီဇိုင်းဘောင်မ???;
အငွေ့နှင့်အရည်စီးဆင်းမှုနှုန်း; ဟိ ဘွဲ့
၏ ပန်းကန်ပေါ်တွင်ရောနှော။

ဟိ နည်းလမ်း သည် ကောင်းပြီ တည်ထောင်ခဲ့သည်။ နှင့်၊ ၌ အဆိုပါ မရှိခြင်း။ ၏ စမ်းသပ်မှု တန်ဖိုးများ သို့မဟုတ် ထိရောက်မှု၏ အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်းချက်ထက် ပိုမိုလိုအပ်သောအခါတွင် တစ်ဦးတည်းပိုင် ခန့်မှန်းမှုနည်းလမ်းများကို အသုံးပြုသင့်သည်။

ချဉ်းကပ်ပုံသည် semi-empirical ဖြစ်သည်။ Point ၏ ထိရောက်မှု သည် "နှစ် ရုပ်ရှင် သီအိုရီ" ကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်း ထားပြီး ဒီဂရီ အတွက် ခွင့်ပြု သည့် Murphree ၏ ထိရောက်မှု ဖြင့် ခန့်မှန်း သည် ။ အစစ်အမှန် ပန်းကန်ပြားများပေါ်တွင် ရောစပ်နိုင်ဖွယ်ရှိသည်။

သီအိုရီကို မဆွေးနွေးဘဲ ဤအပိုင်းတွင် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းနှင့် ညီမျှခြင်းကို ပေးထားသည်။ အခြေခံ ၏ အဆိုပါ နည်းလမ်း။ ရည်ညွှန်းပါ။ ရန် အဆိုပါ AIChE လက်စွဲ (AIChE၊ ၁၉၅၈)၊ သို့မဟုတ် Smith သို့ (၁၉၆၃)၊ ကမ္ဘာ့ကျန်းမာရေးအဖွဲ့ ပေးသည်။ a ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အကောင့် ၏ အဆိုပါ နည်းလမ်း နှင့် မကပါဘူး။ ၎င်း၏ ဆန်ခါပြားများကို အသုံးပြုပါ။

ချမ်း နှင့် မျှတတယ်။ (၁၉၈၄က) ရှိသည် ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ တစ်ခု အခြားရွေးချယ်စရာ

နည်းလမ်း အတွက် အမှတ် ၎င်းတို့သရုပ်ပြထားသည့် ဆန်ခါပြားများပေါ်တွင် ထိရောက်မှုသည် AIChE နည်းလမ်းထက် ပိုမိုနီးစပ်သော ခန့်မှန်းချက်များကိုပေးသည်။

AIChE နည်းလမ်း

ဟိ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း ခုခံမှုများ ၌ အဆိုပါ အငွေ့ နှင့် အရည် အဆင့်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အသုံးအနှုန်းများ ၏ နံပါတ် ၏ လွှဲပြောင်း ယူနစ်၊ N_G နှင့် N_L ဟိ အမှတ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် သည် ဆက်စပ် ရုန် အဆိုပါ ညီမျှခြင်းအားဖြင့် လွှဲပြောင်းယူနစ်အရေအတွက်

$$\frac{1}{\ln(1 - E_{mv})} = \frac{1}{N_G} + \frac{mV}{L} \times \frac{1}{N_L} \qquad (11.70)$$

ဘယ်မှာလဲ။ E သည် အဆိုပါ ကုန်းစောင်း ၏ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ လိုင်း၊ နှင့် v နှင့် G အဆိုပါ အငွေ့နှင့် အရည် အံသွား စီးဆင်းမှု နှုန်း။

ညီမျှခြင်း ၁၁း၇၀ သည် ကြံစည်ခဲ့သည်။ ၌ ပုံ ၁၁.၁၇။
ဟိ နံပါတ် ၏ ဓာတ်ငွေ့အဆင့် လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$N_G = \frac{(0.776 + 4.57 \times 10^{-2} F_y - 0.24 F_y + 105 L_p)}{\left(\frac{\mu_y}{\rho_y D_y}\right)^{0.5}} \quad (11.71)$$

တာ

ဘယ်မှာလဲ။

h_w = weir အမြင့်၊
F_v = the column vapor "F" factor = $u_a \sqrt{\rho_v}$;
မီလီမီတာ;

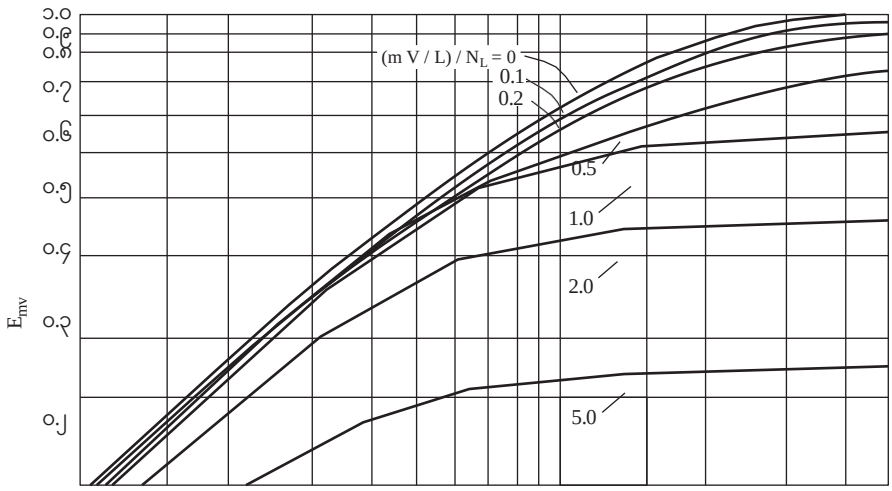
u_a=တက်ကြွသောဗန်းဧရိယာ (bubbling area); အပိုင်း ၁၁.၁၃.၂၊ m/s ကိုကြည့်ပါ၊

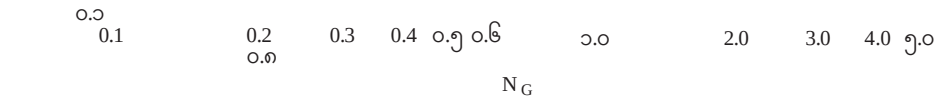
L_p = အဆိုပါ ထုထည် အရည် စီးဆင်း နှုန်း ဖြတ်ပြီး အဆိုပါ ပန်းကန်၊ ပိုင်းခြားထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ပျမ်းမျှ အကျယ် အဆိုပါ plate, m^3/sm ။ ဟိ ပျမ်းမျှ အကျယ် နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ အားဖြင့် ပိုင်းခြားခြင်း။ အဆိုပါ အရည်လမ်းကြောင်း Z_L ၏အ ရှည်အားဖြင့် တက်ကြွသော ဧရိယာ

μ_v = အငွေ့ viscosity၊ Ns/m^2;
ρ_v = အငွေ့သိပ်သည်းဆ;
ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3}; D_v =
vapor diffusivity၊ m^2/s။

ဟိ နံပါတ် အရည် အဆင့် လွှဲပြောင်းယူနစ်များ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$N_L = (4.32 \times 10^8 D_L)^{0.5} (0.21 F_v + 0.15) t_L \quad (11.72)$$၊





ပုံ ၁၁.၁၇။ ပွိုင့်ထိရောက်မှုနှင့် အရည်နှင့် အငွေ့လွှဲပြောင်းယူနစ် အရေအတွက် (Equation 11.70) အကြား ဆက်စပ်မှု။

ဘယ်မှာလဲ။

D_L = အရည် အဆင့် ပျံ့နှံ့မှု၊ m^2/s;
t_L = အရည် ဆက်သွယ်ရန် အချိန်၊ s;

မှ ပေးသည် ။

$$t_L = \frac{Z_c Z_L}{E_{mv} D_e} \qquad (11.72)$$

ဘယ်မှာလဲ။

Z_L = အရှည် ၏ အဆိုပါ အရည် မဂ်၊ ထံမှ ဝင်ပေါက် အောက်ခံ ရန် ထွက်ပေါက် ဆည်၊ မီတာ;
Z_c = အရည် လုယက်သည် on အဆိုပါ ပန်းကန်၊ မီတာ ? နှုန်း မီတာ ၂ တက်ကြွသော ဧရိယာ၊

မှ ပေးသည် ။

အတွက် bubble-cap ပန်းကန်များ

$$Z_c = 0.005 + 0.190 \times 10^{-?} \text{နာရီ} — 0.014 F_v + 2 ။ 5 L_p \qquad (11.74)$$

အတွက် ဆန်ခါ၊ ပန်းကန်များ

$$Z_c = 0.0056 + 0.72 \times 10^{-?} \text{နာရီ} — 0.249 \times 10^{-3} F_v h_w + 0 ။ 22 L_p \qquad (11.75)$$

ဟိ မာဖရီ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် E_{mv} သည် တန်းတူ ရန် အဆိုပါ အမှတ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် *အီး* $_{mv}$ သာ အကယ်၍ အဆိုပါ ပန်းကန်ပေါ်ရှိအရည်ကို စုံလင်စွာရောစပ်ထားသည်။ တကယ့်ပန်းကန်ပြားတွင် ယင်းကဲ့သို့ဖြစ်လိမ့်မည်မဟုတ်ပါ၊ အမှတ်ထိရောက်မှုမှ ပန်းကန်ပြား၏ထိရောက်မှုကို ခန့်မှန်းရန်၊ ရောစပ်မှုအတိုင်းအတာကို ခန့်မှန်းရန် နည်းလမ်းအချို့ လိုအပ်ပါသည်။ အတိုင်းအတာမရှိသော Piclet နံပါတ်သည် ရောစပ်မှုအတိုင်းအတာကို ဖော်ပြသည်။ စနစ်တစ်ခုတွင်။ တစ်ပန်းကန်အတွက်၊ Piclet နံပါတ်ဖြင့်ပေးထားသည်။

$$\text{ဖေ} \frac{Z_L}{D_e t_L} \qquad (11.76)$$

ဘယ်မှာလဲ။ ဃ $_c$ သည် အဆိုပါ *ဝဲကြီး ပျံ့နှံ့မှု* ၊ m^2/s ။
တစ် Piclet နံပါတ် ၏ သုည ညွှန်ပြသည်။ ပြီးပြည့်စုံသော ရောစပ်ခြင်းနှုန်း a တန်ဖိုး ညွှန်ပြ ချက်များ ပလပ် စီးဆင်း။

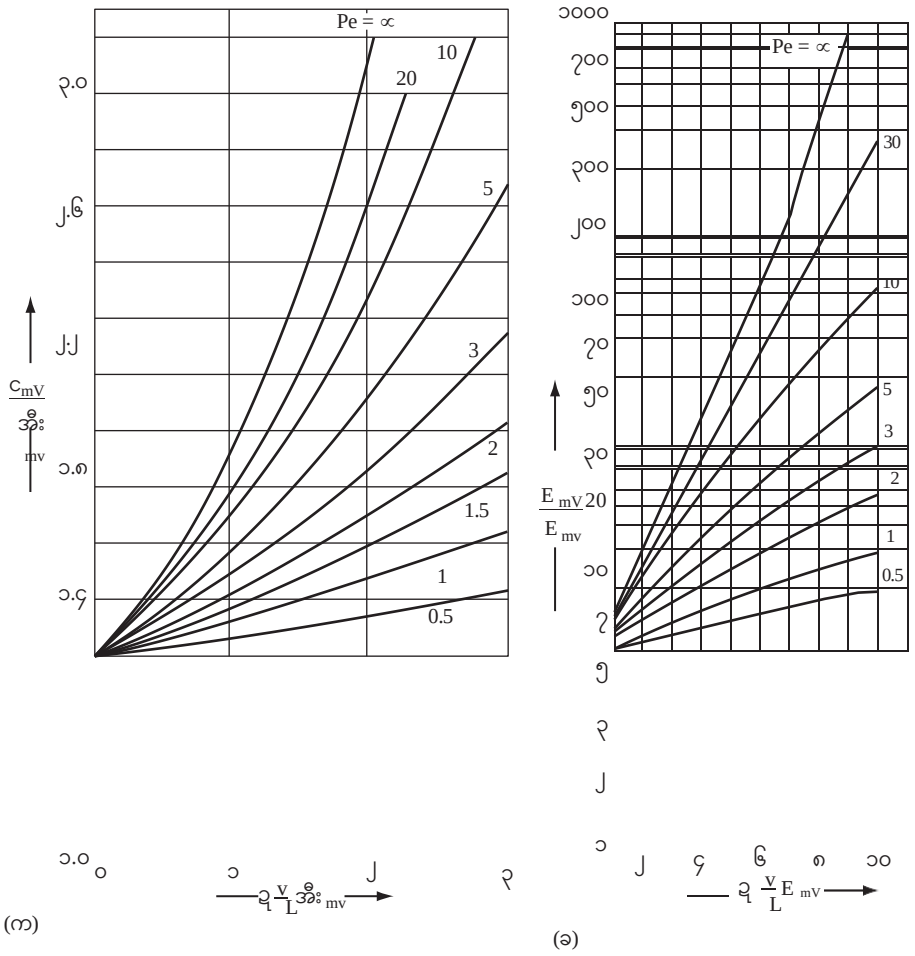
အဘို့ bubble-cap နှင့် ဆန်ခါ၊ ပြား၊ အဆိုပါ ဝဲကြီး ပျံ့နှံ့မှု နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း ထံမှ ညီမျှခြင်း -

$$\text{ဃ}_c = (0.0029 + 0.017 u_a + 2 ။ 86 L_p + 0.183 \times 10^{-?} h_w)^2 \qquad (11.77)$$

ပါရာမီတာအဖြစ် Piclet နံပါတ်ဖြင့် ပန်းကန်ပြားထိရောက်မှုနှင့် ပွိုင့်ထိရောက်မှုကြားဆက်စပ်မှုကို ပုံ 11.18a နှင့် b တွင် ပြထားသည်။ AIChE နည်းလမ်း၏ အသုံးချပုံကို ဥပမာ 11.12 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

ခန့်မှန်းချက် ၏ ရှုပ သတ္တိ

ရန် အသုံးပြု အဆိုပါ AIChE နည်းလမ်း နှင□□ ဗန်တို Winkle's ဆက်စပ်မှု၊ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။ အဲဒါ သည် မဖြစ်နိုင်ပါဘူး။ အဲဒါ စမ်းသပ်မှု တန်ဖိုးများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ



ပုံ ၁၁.၁၈။ (က၊ ခ) ဆက်ဆံရေး အကြား ပန်းကန် နှင့် အမှတ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။

စာပေ အတွက် အားလုံး စနစ်များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ၏ လက်တွေ့ အကျိုးစီးပွား။ ဟိ ခန့်မှန်းချက် နည်းလမ်းများ အခန်း ၈ တွင် ပေးထားပြီး၊ ထိုအခန်းတွင် ပေးထားသည့် အကိုးအကားများတွင် ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ တန်ဖိုးများ

AIChE ဒီဇိုင်းလက်စွဲသည် အရည်ပျံ့နှံ့မှုများအတွက် Wilke and Chang (1955) ညီမျှခြင်းနှင့် ဓာတ်ငွေ့ပျံ့နှံ့မှုများအတွက် Hirschfelder၊ Bird နှင့် Spotz ညီမျှခြင်း Wilke and Lee (1955) တို့ကို ပြုပြင်မွမ်းမံရန် အကြံပြုထားသည်။

ပန်းကန် ဒီဇိုင်း ကန့်သတ်ချက်များ

AIChE ညီမျှခြင်းများတွင် ဆည်အမြင့်၏ အရေးပါမှုကို သတိပြုသင့်သည်။ Weir အမြင့်သည် ပန်းကန်ပြား၏ထိရောက်မှုအပေါ် အထင်ရှားဆုံးအကျိုးသက်ရောက်မှုရှိကြောင်း တွေ့ရှိရသည့် ပန်းကန်ဘောင်ဘောင်ဖြစ်သည်။ တိုးလာတယ်။ weir အမြင့် ပါလိမ့်မယ်။ တိုးမြှင့်လာသည်

အဆိုပါ plate efficiency, ဒါပေမယ့် မှာ ဖိအားကျဆင်းမှုနှင့် entrainment တိုးလာမှု၏ကုန်ကျစရိတ်။ Weir အမြင့်များသည် ပုံမှန်အားဖြင့် အကွာအဝေးတွင် ရှိလိမ့်မည်။ ၄၀ ရန် ၁၀၀ မီလီမီတာ အတွက် ကော်လံများ လည်ပတ်ခြင်း။ မှာ နှင့် အထက် လေထု ဖိအား၊ ဒါပေမယ့် 6 ထက်နည်းလိမ့်မယ်။ ဖုန်စုပ်ကော်လံများအတွက် မီလီမီတာ။ ဤသည်မှာ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအားဖြင့်၊ လေဟာနယ်ကော်လံများတွင် ရရှိသော အောက်ပန်းကန်ပြား၏ ထိရောက်မှုကို တွက်ချက်သည်။

အရည်လမ်းကြောင်း z ʟ ပန်းကန်- ရောစပ်ခြင်းကို အကဲဖြတ်သောအခါ ထည့်သွင်းစဉ်းစားသည်။ စွမ်းဆောင်ရည်။ ဟိ ရောစပ်ခြင်း။ ဆက်စပ်မှု ပေးသည် ၌ အဆိုပါ AIChE နည်းလမ်း ဖြစ်ခဲ့သည်။ မဟုတ်ဘူး စမ်းသပ်ခဲ့သည်။ ကြီးမားသောအချင်း ကော်လံများ၊ နှင့် စမစ် (၁၉၆၃)၊ ပြည်နယ်များ အဲဒါ အဆိုပါ ဆက်စပ်မှု လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး အသုံးပြု အတွက် ကြီးမားသောအချင်း ပန်းကန်များ။ သို့သော်၊ on a ကြီးမားသော ပန်းကန်၊ အဆိုပါ အရည် လမ်းကြောင်း ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန်အား ဖြင့် z ʟ ၏တန်ဖိုးကို ပိုင်းခြားထားသည်။ ကော်လံသေးသေးလေးထဲမှာ အလားတူပါပဲ။

အငွေ့ " F " အချက် F_v active tray area ၏ function တစ်ခုဖြစ်သည်။ F တိုး $_v$ လျော့နည်းစေသည်။ နံပါတ် ၏ ဓာတ်ငွေ့အဆင့် လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ။ ဟိ အရည် စီးဆင်း သက်တမ်း $_{\upsilon}$ သည် ကိုလည်း a လုပ်ဆောင်ချက် active tray area ၏ အရည်လမ်းကြောင်း အရှည်။ လမ်းကြောင်းအရှည်သည် ရှည်နေမှသာ လွှဲပြောင်းယူနစ် အရေအတွက်အပေါ် သိသာထင်ရှားသော အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိပါမည်။ လက်တွေ့တွင် F_v ၊ တက်ကြွသောဧရိယာနှင့် လမ်းကြောင်းအလျားသည် အခြားပန်းကန်ပြားဒီဇိုင်းထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းဖြင့် အကန့်အသတ်ရှိ မည်ဖြစ်သည် ။

အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ စနစ်များ

AIChE နည်းလမ်းကို binary စနစ်များတွင် တိုင်းတာခြင်းမှ တီထွင်ခဲ့သည်။ AIChE လက်စွဲစာအုပ်အား ၎င်း၏ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ စနစ်များအတွက် အသုံးချခြင်းဆိုင်ရာ အကြံဉာဏ်အတွက် တိုင်ပင်သင့်သည်။

11.10.5. ကရိယာ

AIChE နည်းလမ်းနှင့် Van Winkle ၏ "ခြောက်သွေ့သော" Murphree ပန်းကန်၏ထိရောက်မှုကို ခန့်မှန်းသည်။ လည်ပတ်မှုတွင် အချို့သော အရည်အမှုန်အမွှားများကို အခိုးအငွေ့စီးဆင်းမှုဖြင့် ကော်လံကို သယ်ဆောင်သွားမည်ဖြစ်ပြီး၊ ၎င်းသည် အမှန်တကယ် လည်ပတ်မှု ထိရောက်မှုကို လျော့နည်းစေမည်ဖြစ်သည်။

ညီမျှခြင်းကိုအသုံးပြု၍ စုပ်ယူခြင်း၏အကျိုးသက်ရောက်မှုအတွက်ခြောက်သွေ့သောပန်းကန်၏ထိရောက်မှုကိုပြင်ဆင် နိုင်သည်။ အဆိုပြုသည်။ အားဖြင့် Colburn (၁၉၃၆)။

$$E_a = \frac{E_{mV}}{1 + E_{mV}\frac{A}{1 - A}} \qquad (11.27)$$

ဘယ်မှာလဲ။

E_a = အမှန်တကယ် ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ ခွင့်ပြုခြင်း။ အတွက် လေ့ကျင့်မှု;

c = ကို အပိုင်းပိုင်း entrainment $= \frac{\text{လေ့ကျင့်ထားသည်။ အရည်}}{\text{စုစုပေါင်း အရည် စီးဆင်း}}$.

နည်းလမ်းများ အတွက် ခန့်မှန်းခြင်း။ အဆိုပါ လေ့ကျင့်ရေး ထံမှ ဆန်ခါ၊ ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အပိုင်း 11.13.5 နှင့် ပုံ 11.27; ပူဖောင်းအဖုံးပြားများအတွက် အလားတူနည်းလမ်းကို Bolles (1963) မှပေးသည် ။

11.11. ခန့်မှန်းခြေ ကော်လံ အရွယ်အစား

တစ်ခု အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ခြုံငုံ ကော်လံ အရွယ်အစား နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ တစ်ကြိမ် အဆိုပါ နံပါတ် အစစ်အမှန် အဆင့်များ လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ ခွဲခွာခြင်း သည် လူသိများသည်။ ဒီ သည် မကြာခဏ လိုအပ်သည်။ ရန် လုပ်ပါ။ a ပရောဂျက်အကဲဖြတ်မှုအတွက် အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်၏ အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်းချက်။

ပန်းကန် အကွာ

ဟိ ခြုံငုံ အမြင့် ၏ အဆိုပါ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ ပန်းကန် အကွာအဝေး ပန်းကန် အကွာအဝေးများ ထံမှ
၀.၁၅ ၃ (၆ တွင်။) ရန် ၁ ၃ (၃၆ တွင်။) ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် သုံးတယ်။ ဟိ အကွာ ရွေးချယ်ခဲ့သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on ကော်လံ အချင်း နှင့် လည်ပတ်ခြင်း။ အခြေအနေများ ပိတ်လိုက် အကွာ သည် သုံးတယ်။ အတူ သေးငယ်သော ကော်လံများ နှင့် ဘယ်မှာလဲ။ ခေါင်းခန်း သည် ကန့်သတ်၊ အဖြစ် အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဘယ်တော့လဲ a ကော်လံ သည် တပ်ဆင်ထားသည်။ တစ်၌ အဆောက်အဦ။ အဘို့ ကော်လံများ အထက် ၁ ၃ အချင်း၊ ပန်းကန် အကွာအဝေးများ ၏ ၀.၃ ရန် ၀.၆ ၃ ပါလိမ့်မယ်။

ပုံမှန်အားဖြင့် 0.5 ကိုအသုံးပြုသည်။ မီတာ (၁၈ in.) ကနဦးခန့်မှန်းချက်အဖြစ် ယူနိုင်သည်။ အသေးစိတ်ပန်းကန်ပြားဒီဇိုင်းပြုလုပ်သည့်အခါ လိုအပ်သလို ပြန်လည်ပြင်ဆင်မည်ဖြစ်သည်။

တစ် ပိုကြီးတယ်။ အကွာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ အကြား သေချာပါတယ်။ ပန်းကန်များ ရန် လိုက်လျောပါ။ ကျွေးပါ။ နှင့် side stream အစီအစဉ်များနှင့် manways အတွက်။

ကော်လံ လုံးပတ်

ကော်လံအချင်းကို ဆုံးဖြတ်ပေးသည့် အဓိကအချက်မှာ အခိုးအငွေ့ စီးဆင်းနှုန်းဖြစ်သည်။ အငွေ့ အလျင် ရမယ်။ ဖြစ် အောက်တွင် အဲဒါ ဘယ်ဟာ ပါ့ အကြောင်းရင်း အလွန်အကျွံ အရည် လေ့ကျင့်ရေး သို့မဟုတ် မြင့်မားသောဖိအားကျဆင်းမှု။ အောက်ဖော်ပြပါ ညီမျှခြင်း သည် လူသိများသည် Souders and Brown (1934) ညီမျှခြင်း (Lowenstein, 1961 ကိုကြည့်ပါ) ကို အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော အပေါ်ယံအငွေ့အလျင်ကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်ပြီး ထို့ကြောင့် ကော်လံဧရိယာနှင့် အချင်း-

$$v = (-0.171 l_t + 0.27 l_t - 0) \left(\frac{\rho_L - \rho_v}{\rho_v}\right)^{0.5} \quad (12.29)$$

ဘယ်မှာလဲ။

v = အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အငွေ့အလျင်၊ အခြေခံ on အဆိုပါ စုစုပေါင်း (စုစုပေါင်း) ကော်လံ ဖြတ်ပိုင်းဧရိယာ၊ m/s;

l_t = ပန်းကန်အကွာ၊ မီတာ (အပိုင်းအခြား 0.5–1.5)။

ဟိ ကော်လံ အချင်း၊ D_c၊ နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ် တွက်ချက်သည်-

$$D_c = \sqrt{\frac{4 V_w}{\pi \rho_v v}} \quad (12.30)$$

ဘယ်မှာလဲ။ V_w သည် အများဆုံး အငွေ့နှုန်း၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်

ဒီ အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက် ၏ အချင်း ပါ့ ဖြစ် ပြန်လည်ပြင်ဆင်ထားသည်။ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ပန်းကန်ပြားဒီဇိုင်းအသေးစိတ်ဆောင်ရွက်သည်။

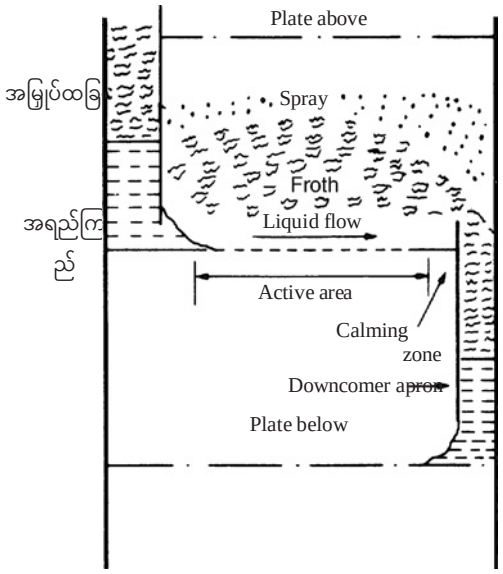
11.12. ပန်းကန်ပြား ဆက်သွယ်ရန်များ

Cross-flow plates များသည် ပေါင်းခံခြင်းနှင့် စုပ်ယူမှုကော်လံများတွင် အသုံးအများဆုံး plate contactor အမျိုးအစားဖြစ်သည်။ cross-flow plate တစ်ခုတွင် အရည်များသည် ပန်းကန်ပြားနှင့် တစ်ဖက်သို့ စီးဆင်းသည်။ အငွေ့ တက် မှတဆင့် အဆိုပါ ပန်းကန်။ တစ်

ပုံမှန် အပြင်အဆင် သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၁.၁၉။ ဟိ စီးဆင်းနေသောအရည် သည် လွှဲပြောင်း ထံမှ ပန်းကန် ရန် ပန်းကန် မှတဆင့် ဒေါင်လိုက် ချန်နယ်များ ခေါ်တယ်။ *နှိမ့်ချ* သူများ တစ် ရေကန် ၏ အရည် သည် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ on အဆိုပါ ပန်းကန် အားဖြင့် တစ်ခု ထွက်ပေါက် weir.

ရေချိုးခန်းပြားများ ဟုခေါ်သည်) မရှိသော အခြားပန်းကန်ပြားအမျိုးအစားများကို အသုံးပြုပါသည်။ ဤနှင့် အခြားသော မူပိုင်ခွင့်မဟုတ်သော ကန့်လန့်ကာပြားများကို အထူးအတွက် အသုံးပြုပါသည်။ ရည်ရွယ်ချက်များ၊ အထူးသဖြင့် ဘယ်တော့လဲ a ဖိအားနည်း တစ်စက် သည် လိုအပ်သည်။

အခိုးအငွေ့နှင့် အရည်ကို ဆက်သွယ်ရန် အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းအတိုင်း ဖြတ်ကျော်စီးဆင်းမှုဗန်း၏ အဓိကအမျိုးအစားသုံးမျိုးကို အသုံးပြုသည်။



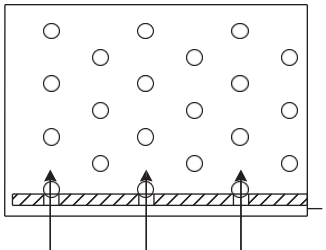
ပုံ ၁၁.၁၉။ ရိုးရိုး cross-flow ပန်းကန် (ဆန်ခါ)။

1. ဆန်ခါ ပန်းကန် (ဖောက်ထွင်းခံရသည်။ ပန်းကန်ပြား)

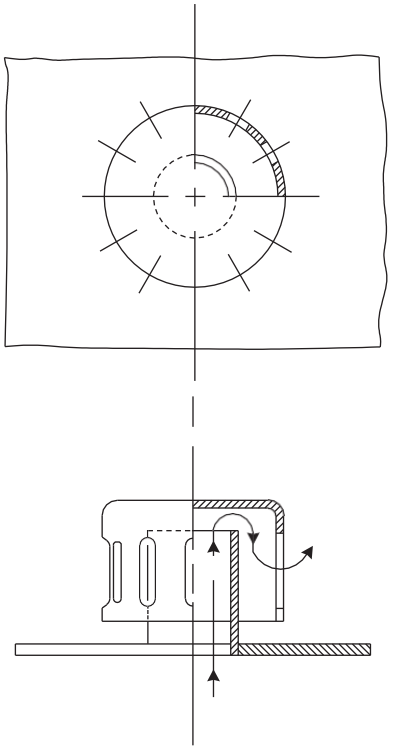
ဆန်ခါပြားသည် အရိုးရှင်းဆုံး ဖြတ်ကျော်ထားသော ပြားအမျိုးအစားဖြစ်သည် (ပုံ 11.20 ကိုကြည့်ပါ)။ အခိုးအငွေ့တွေ ဖြတ်သွားတယ်။ တက် မှတဆင့် ဖောက်ထား ၌ အဆိုပါ ပန်းကန်၊ နှင့် အဆိုပါ အရည် သည် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ on အဆိုပါ ပန်းကန် အား ဖြင့် အငွေ့ စီးဆင်း။ ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး အပြုသဘော အငွေ့-အရည် တံဆိပ်၊ နှင့် မှာ နိမ့် စီးဆင်း နှုန်းထားများ အရည် "ငိုမယ်" မှတဆင့် အဆိုပါ တွင်းများ၊ လျှော့ချခြင်း။ အဆိုပါ ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။ ဟိ ဖောက်ထား ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် အပေါက်ငယ်သော်လည်း ပိုကြီးသော အပေါက်များနှင့် အပေါက်များကို အသုံးပြုသည်။

2. Bubble-Cap ဟင်း

၌ bubble-cap ပြား၊ အဆိုပါ အငွေ့ ဖြတ်သန်း တက် မှတဆင့် တိုတို ပိုက်များ၊ ခေါ်တယ်။ *ထမင်းဟင်း* ၊ ဖြင□□ ဖုံးအုပ်ထားသည်။ a ဦးထုပ် အတူ a ခြစ်ရာ အစွန်း၊ သို့မဟုတ် slots များ (ကြည့် ပုံ ၁၁.၂၁)။ ဟိ bubble-cap ပန်းကန် သည်



ပုံ ၁၁၂၀။ ဆန့်ခါ ပန်းကန်။



ပုံ ၁၁.၂၁။ Bubble- ထုပ်။

အဆိုပါ ရိုးရာ၊ အသက်အကြီးဆုံး အမျိုးအစား ၏ cross-flow ပန်းကန်၊ နှင့် အများကြီး မတူဘူး။ ဒီဇိုင်းများ ရှိသည် တီထွင်ခဲ့သည်။ အပလီကေးရှင်းအများစုအတွက် Standard ဦးထုပ်ဒီဇိုင်းများကို ယခုသတ်မှတ်ပေးပါမည်။

bubble-cap plate ၏ အထူးခြားဆုံးအင်္ဂါရုပ်မှာ risers များကိုအသုံးပြုခြင်းသည် သေချာစေသည်။ a အဆင့် ၏ အရည် သည် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ on အဆိုပါ ဗန်း မှာ အားလုံး အငွေ့စီးဆင်း နှုန်းထားများ။

3. ရုပ်ထား ဟင်း (ရေပေါ် ဦးထုပ် ဟင်းပွဲ)

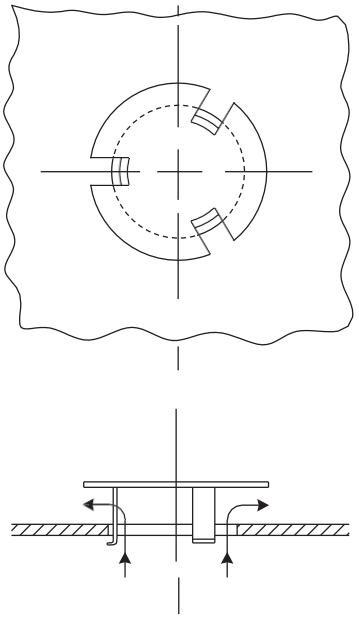
ရုပ်ထား ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ တစ်ဦးတည်းပိုင် ဒီဇိုင်းများ (ကြည့် ပုံ ၁၁.၂၂)။ သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ အခိုးအငွေ့များ တိုးလာသည် နှင့်အမျှ ရွေ့လျားနိုင်သော ခေါက်ရိုးများဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသော ဆန်ခါပြားများ။

အမျှ အဆိုပါ ဧရိယာ အတွက် အငွေ့ စီးဆင်း ကွဲပြားသည်။ အတူ အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း၊ အဆို့ရှင် ပန်းကန်များ နိုင်သည် ထိရောက်စွာလုပ်ဆောင်ပါ။ မှာ အောက်ပိုင်း စီးဆင်း နှုန်းထားများ ထက် ဆန်ခါ၊ ပြား၊ အဆိုပါ အဆို့ရှင်များ ပိတ်ခြင်း။ မှာ နိမ့် အငွေ့နှုန်းထားများ။ အချို့သော အလွန်အသေးစိတ်သော အဆို့ရှင်ပုံစံများကို တီထွင်ထားသော်လည်း ပုံ 11.22

တွင်ပြသထားသည့် ရိုးရိုးအမျိုးအစားသည် အပလီကေးရှင်းအများစုအတွက်
ကျေနပ်စရာဖြစ်သည်။

အရည် စီးဆင်းမှု ပုံစံ

Cross-flow trays များကို ပန်းကန်ပြားပေါ် ရှိ အရည် အရေအတွက်အလိုက်
ခွဲခြားထားသည်။ ဟိ ဒီဇိုင်း ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 11.23a သည် a single-pass ပန်းကန်။
အဘို့ နိမ့် အရည် စီးဆင်း



ပုံ ၁၁.၂၂။ ရိုးရှင်းသော အဆို့ရှင်။

နှုန်းထားများ၊ ပြောင်းပြန် စီးဆင်း ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ အဖြစ် ၌ ပုံ ၁၁.၂၃ခ။ ၌ ဒီ အမျိုးအစား အဆိုပါ ပန်းကန် သည် အလယ်ဗဟိုအပိုင်းကို အနိမ့်ပိုင်းဖြင့် ပိုင်းခြားထားပြီး အဝင်ပေါက်နှင့် အထွက်ပေါက်များသည် ပန်းကန်ပြား၏ တစ်ဖက်တည်းတွင် ရှိနေသည်။ အများအပြားအသုံးပြုခြင်းဖြင့် အရည်စီးကြောင်းကို ပိုင်းခြားထားသည့် Multiple-pass plates များ နှိမ့်ချသူများ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် မြင့်မားသော အရည် စီးဆင်း နှုန်းထားများ နှင့် ကြီးမားသော အချင်း ကော်လံများ ပုံ 11.23c တွင် double-pass plate ကိုပြထားသည်။

11.12.1. ရွေးချယ်မှု ပန်းကန် အမျိုးအစား

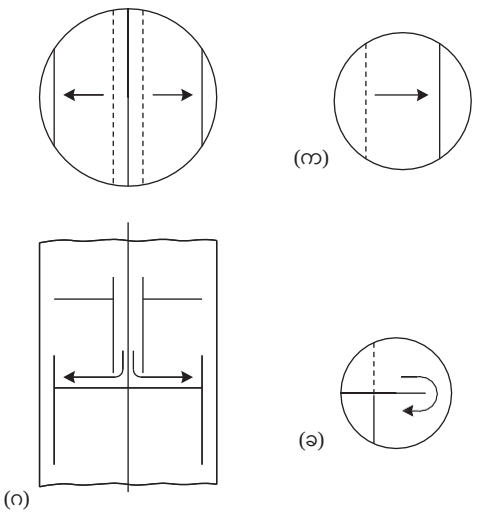
bubble-cap ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို နှိုင်းယှဉ်သောအခါ ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် အဓိကအချက်များ၊ ဆန်ခါ၊ နှင့် အဆို့ရှင် ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကုန်ကျစရိတ်၊ စွမ်းရည်၊ လည်ပတ်ခြင်း။ အပိုင်းအခြား၊ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ နှင့် ဖိအား ကျဆင်း။

ကုန်ကျစရိတ်- Bubble-cap ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လေးစားစွာ နောက်ထပ် စျေးကြီးတယ်။ ထက် ဆန်ခါ၊ သို့မဟုတ် အဆို့ရှင် ပန်းကန်များ။ ဟိ ဆွေမျိုး ကုန်ကျစရိတ် ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ ပစ္စည်း ၏ ဆောက်လုပ်ရေး အသုံးပြုသည်; အတွက် အပျော့စား သံမဏိ bubble-cap:valve:sieve

၏အချိုးများသည် ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် 3.0:1.5:1.0 ဖြစ်သည်။

စွမ်းရည်- အမျိုးအစားသုံးမျိုး၏ စွမ်းရည်အဆင့်သတ်မှတ်ချက် (အချင်း ၏ အဆိုပါ ကော်လံ လိုအပ်သည်။ အတွက် a ပေးသည် စီးဆင်း နှုန်း); အဆိုပါ အဆင့်သတ်မှတ်ချက် သည် ဆန်ခါ၊ အဆို့ရှင်၊ ပူဖောင်းထုပ်။

လည်ပတ်မှုအပိုင်း- ဤသည်မှာ အထင်ရှားဆုံးအချက်ဖြစ်သည်။ *လည်ပတ်မှုအကွာအဝေး* အားဖြင့် ပန်းကန်ပြားသည် ကျေနပ်ဖွယ်လည်ပတ်နိုင်သည့် အခိုးအငွေ့နှင့် အရည်နှုန်းအကွာအဝေး (တည်ငြိမ်သောလည်ပတ်မှုအကွာအဝေး)ကို ဆိုလိုသည် ။ ထုတ်လုပ်မှုနှုန်းပြောင်းလဲမှုများအတွက် ခွင့်ပြုရန်နှင့် စတင်လုပ်ဆောင်ခြင်းနှင့် ကာမိစေရန်အတွက် လည်ပတ်နေသော စက်ရုံတစ်ခုတွင် အချို့သော ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ်များသည် အမြဲတမ်း လိုအပ်ပါသည်။ အပြီးပိတ်လိုက်သည် အခြေအနေများ ဟိ အချိုး ၏ အဆိုပါ အမြင့်ဆုံး ရန် အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံး စီးဆင်း နှုန်းထားများ သည်



ပုံ ၁၁.၂၃။ အရည် စီးဆင်း ပုံစံများ on cross-flow ဗူးခွံများ။ (က) လူပျိုု ဖြတ်သန်းပါ။ (ခ) ပြောင်းပြန် စီးဆင်း။
(ဂ) နှစ်ထပ် ဖြတ်သန်းခွင့်။

turndown ratio အဖြစ် မကြာခဏ ရည်ညွှန်းသည် ။ Bubble-cap plates များသည် positive liquid seal ပါရှိသောကြောင့် လည်ပတ်နိုင်သည်။ အလွန်နိမ့်သော အခိုးအငွေ့နှုန်းဖြင့် ထိရောက်စွာ။

ဆန်ခါပြားများသည် အရည်များကို ထိန်းထားရန် အပေါက်များမှတဆင့် အခိုးအငွေ့များ စီးဆင်းမှုကို အားကိုးသည်။ ပန်းကန်ပြားသည် အလွန်နိမ့်သော အငွေ့နှုန်းဖြင့် မလည်ပတ်နိုင်ပါ။ ဒါပေမယ့် ကောင်းမွန်တဲ့ ဒီဇိုင်းနဲ့ ဆန်ခါပြားတွေပါ။ ပုံမှန်အားဖြင့် ဒီဇိုင်းစွမ်းရည်၏ 50 မှ 120% အထိ ကျေနပ်လောက်သောလည်ပတ်မှုအတိုင်းအတာတစ်ခုပေးရန် ဒီဇိုင်းထုတ်နိုင်သည်။

Valve ပြားများသည် အောက်ပိုင်းရှိ ဆန်ခါပြားများထက် ပိုပျော့ပြောင်းစေရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။ bubble cap ထက် ကုန်ကျစရိတ်

ထိရောက်မှု- ပန်းကန်ပြား အမျိုးအစားသုံးမျိုး၏ Murphree ထိရောက်မှုသည် ၎င်းတို့၏ ဒီဇိုင်းအကွာအဝေးထက် လည်ပတ်နေချိန်တွင် တူညီနေမည်ဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့ကြားတွင် အမှန်တကယ် ခြားနားမှု မရှိနိုင်ပါ။ Zuiderweg et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၆၀)။

ဖိအားကျဆင်းခြင်း- ပန်းကန်ပြားများပေါ်ရှိ ဖိအားကျဆင်းမှုသည် အထူးသဖြင့် လေဟာနယ်ကော်လံများအတွက် အရေးကြီးသော ဒီဇိုင်းထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုဖြစ်နိုင်သည်။ ပန်းကန်ပြားဖိအားကျဆင်းမှုအပေါ် မူတည်on အဆိုပါ အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း ၏ အဆိုပါ ပန်းကန်၊ ဒါပေမယ့် ၌ အထွေထွေ၊ ဆန်ခါ၊

ပန်းကန်များ ပေးပါ။ အနိမ့်ဆုံးဖိအားကျဆင်းမှုနောက်တွင် အဆို့ရှင်များ၊ ပူဖောင်းထုပ်များသည် အမြင့်ဆုံးဖြစ်သည်။

အနှစ်ချုပ်- ဆန်ခါ ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အသက်သာဆုံး နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ကျေနပ်စရာ အတွက် အများဆုံး လျှောက်လွှာများ။ ရပ်ထား ပန်းကန်များ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အကယ်၍ အဆိုပါ သတ်မှတ်ထားသည်။ ပယ်သည် အချိုး မရနိုင်ပါ။ ဖြစ် ဆန်ခါပြားတွေနဲ့ တွေ့တယ်။ အငွေ့ (ဓာတ်ငွေ့) နှုန်း အလွန်နည်းသော နေရာတွင်သာ Bubble cap များကို အသုံးပြုသင့်သည်။ ရှိသည် ရန် ဖြစ် ကိုင်တွယ်၊ နှင့် a အပြုသဘော အရည် တံဆိပ် သည် မရှိမဖြစ် မှာ အားလုံး စီးဆင်း နှုန်းထားများ။

11.12.2. ပန်းကန် ဆောက်လုပ်ရေး

ဟိ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း အင်္ဂါရုပ်များ ၏ ဆန်ခါ၊ ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ ဒီ အပိုင်း။ ဟိ အလားတူ ယေဘူယျတည်ဆောက်မှုကိုလည်း bubble-cap နှင့် valve plates များအတွက်လည်း အသုံးပြုပါသည်။ အမျိုးမျိုးသောအသေးစိတ် အမျိုးအစားများ ၏ ပူဖောင်း ထုပ် သုံးတယ်။ နှင့် အဆိုပါ နှစ်သက်သည်။ အတိုင်းအတာများ ၏ စံ

ဦးထုပ် ဒီဇိုင်းများ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ စာအုပ်များ အားဖြင့် စမစ် (၁၉၆၃)၊ နှင့် လူဒ်ဝစ် (၁၉၉၇)။ ထုတ်လုပ်သူ၏ ဒီဇိုင်းလက်စွဲများသည် valve plate ၏အသေးစိတ်အချက်အလက်များအတွက် တိုင်ပင်သင့်သည်။ ဒီဇိုင်း; ကြည့်ပါ။ Glitsch (၁၉၇၀)၊ နှင့် Koch (၁၉၆၀)။

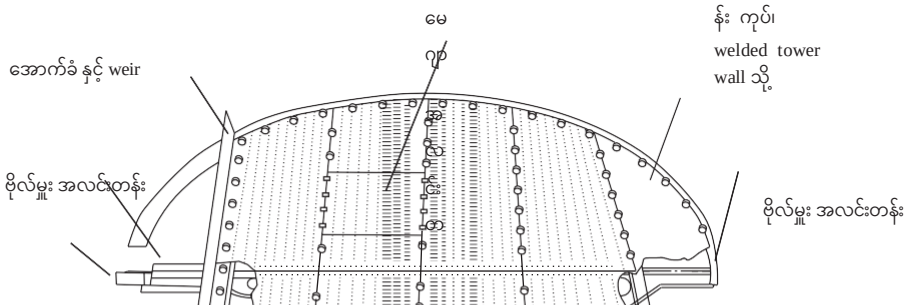
ပန်းကန်ပြားတည်ဆောက်မှု အမျိုးအစားနှစ်မျိုးကို အသုံးပြုသည်။ ကြီးမားသော လုံးပတ်ပြားများကို ပုံမှန်အားဖြင့် အပိုင်းများတွင် တည်ဆောက်ထားပြီး ထုပ်တန်းများပေါ်တွင် ပံ့ပိုးထားသည်။ သေးငယ်သောပန်းကန်ပြားများကို ကော်လံတွင် စုစည်းထားသော ပန်းကန်ပြားများ အစုအစည်းအဖြစ် တပ်ဆင်ထားသည်။

ကဏ္ဍအလိုက် ဆောက်လုပ်ရေး

ပုံမှန်ပန်းကန်ပြားကို ပုံ 11.24 တွင် ပြထားသည်။ ပန်းကန်ပြားအပိုင်းများကို အိုးနံရံနှင့် ထုပ်တန်းများတွင် ဂဟေဆက်ထားသောကွင်းတစ်ခုပေါ်တွင် ပံ့ပိုးထားသည်။ ထုပ်တန်းနဲ့ လက်စွပ်တွေက ၅၀ လောက်ရှိတယ်။ 0.6 မီလီမီတာ အနံ၊ m အကွာ။ အလင်းတန်းများသည် အများအားဖြင့် ထောင့်ချိုးများ သို့မဟုတ် ချန်နယ်အပိုင်းများကို ခေါက်ထားသော စာရွက်ဖြင့် တည်ဆောက်ထားသည်။ အပိုင်းများကို တစ်ဖက်မှသာ တပ်ဆင်နိုင်သောကြောင့် အထူးအချိတ်အဆက်များကို အသုံးပြုထားသည်။ အပိုင်းတစ်ခုသည် လူလမ်းကြောင်းအဖြစ် ဖယ်ရှားနိုင်သော ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားသည်။ ၎င်းသည် သင်္ဘောပေါ်တွင် လိုအပ်သော လူအသွားအလာ အရေအတွက်ကို လျော့နည်းစေပြီး သင်္ဘောကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချပေးသည်။

တွဲထားသည်။ ဟင်း (ကတ်သေတ္တာ ဟင်းပွဲ)

stacked အမျိုးအစား ဆောက်လုပ်တဲ့နေရာမှာ အသုံးပြုတယ်။ ကော်လံ အချင်း သည် ပန်းကန်ပြားများကို စုစည်းရန် တစ်စုံတစ်ဦးမှ သေးငယ်လွန်းသဖြင့် 1.2 ထက်နည်းသည်ဟု ပြောပါ။ မီတာ (၄ ပေ)။ ပန်းကန်တစ်ခုစီကို အောက်ခံကိရိယာဖြင့် ပြီးပြည့်စုံအောင် ဖန်တီးထားပြီး အပေါ်နှင့်အောက် ပန်းကန်ပြားနှင့် ချိတ်ဆက်ထားသည်။ လွဲသွားပြီ ချောင်းများ (spacers); ကြည့်ပါ။ ပုံ ၁၁၂၅။ ဟိ ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ တပ်ဆင်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ ကော်လံ



Manway

စိတ်ငြိမ်သည်။ ဧရိယာ

ပ
န်း
က
န်

ထော
က်
ခံ
မှု

လ
က်
စွ
ပ်

Minor beam ထောက် ကုပ်

အသေးအဖွဲ
အလင်းတန်း
ထောက်ခံမှု ကုပ်

အသေးအဖွဲ
အလင်းတန်း
ထောက်ခံမှု ကုပ်

အရံ လက်စွပ် ကုပ်များ

ပံ့ပိုးကူညီမှု ပန်းကန် လက်စွပ်
angle ring နဲ့ သုံးပါတယ်။

ပံ့ပိုးကူညီမှု
ထောင့် လက်စွပ်

ပုံ ၁၁.၂၄။ ရိုးရိုး ကဏ္ဍအလိုက် ပန်းကန် ဆောက်လုပ်ရေး။

ပန်းကန်ပြား ၁၀ ခု၏ စည်းဝေးပွဲ (စတန်း) အဖြစ် အခွံ။ Plate များကို အလွယ်တကူ တပ်ဆင်နိုင်ပြီး ဖယ်ရှားနိုင်စေရန် မြင့်မားသော ကော်လံများကို အနားသတ်ထားသော အပိုင်းများအဖြစ် ပိုင်းခြားရပါမည်။ ဆည်နှင့် အောက်ခံ ထောက်ခံပါတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် အလှည့် တက် အဆိုပါ အစွန်း ၏ အဆိုပါ ပန်းကန်။

ပန်းကန်ပြားများသည် အပိုင်းပိုင်းပြားများပါရှိသောကြောင့် တန်ဆာနံရံတွင် မတပ်ဆင်ထားသောကြောင့် ပန်းကန်ပြား၏အစွန်းတွင် အပြုသဘောဆောင်သော အရည်အကာမရှိသဖြင့် ယိုစိမ့်မှုအနည်းငယ် ဖြစ်ပေါ်မည်ဖြစ်သည်။ အချို့သော ဒီဇိုင်းများတွင် နံရံနှင့် ပိုမိုကောင်းမွန်သော ဆက်သွယ်မှုရရှိစေရန် အပိုင်းပတ်ပတ်လည်တွင် ပန်းကန်အစွန်းများကို လှည့်ထားသည်။ ၎င်းသည် ပျက်စီးမှုမရှိဘဲ သန့်ရှင်းရေးနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန်အတွက် ပန်းကန်ပြားများကို ဖယ်ရှားရန် ခက်ခဲစေသည်။

အောက်ကျသူများ

ပုံ 11.26a တွင်ပြသထားသည့် segmental သို့မဟုတ် chord downcomer သည် အရိုးရှင်းဆုံးနှင့် ဈေးအသက်သာဆုံးဖြစ်သည် ပုံစံ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး နှင့် သည် ကျေနပ်စရာ အတွက် အများဆုံး ရည်ရွယ်ချက်များ။ ဟိ downcomer ချန်နယ် သည် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် a ပြားချပ် ပန်းကန်၊ ခေါ်တယ်။ တစ်ခု *ခါးစည်း* ၊ ဘယ်ဟာ မကပါဘူး။ ဆင်း ထံမှ အဆိုပါ ရေထွက်ပေါက်။ apron သည် အများအားဖြင့် ဒေါင်လိုက်ဖြစ်သော်လည်း ဖောက်ထွင်းခံရနိုင်သော ပန်းကန်ဧရိယာကို တိုးလာစေရန် (ပုံ 11.26b ကိုကြည့်ပါ) စောင်းနိုင်သည်။ အကယ်၍ အပြုသဘောဆောင်သော တံဆိပ်တစ်ခု ထပ်မံလိုအပ်ပါက အောက်စက်တွင် ကပ်ထားရမည်။ မှာ အဆိုပါ ထွက်ပေါက်၊ တစ်ခု ဝင်ပေါက် weir နိုင်သည် ဖြစ် တပ်ဆင်ထားသည်။ (ကြည့် ပုံ 11.26c) သို့မဟုတ် a အသုံးပြုထားသော တံဆိပ်တုံးများ (ပုံ 11.26d ကိုကြည့်ပါ)။ Circular downcomers (pipes) ကို တစ်ခါတစ်ရံတွင် သေးငယ်သော အရည်စီးနှုန်းအတွက် အသုံးပြုပါသည်။

ဖွတ် စမ်းချောင်း နှင့် ကျွံးပါ။ အမှတ်များ

ကော်လံမှ ဘေးထွက်စမ်းချောင်းကို ထုတ်ယူသည့်အခါ၊ ပန်းကန်ပြားဒီဇိုင်းကို ပြုပြင်ရပါမည် ။ ပေးသည်။ a အရည် တံဆိပ် မှာ အဆိုပါ ပျံတက်သည် ပိုက်။ တစ် ပုံမှန် ဒီဇိုင်း သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 11.27a ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ကျွံးပါ။ စမ်းချောင်း သည် အရည်၊ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပုံမှန် မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်။ ထဲသို့ ပုံ 11.27b တွင် ပါရှိသည့်အတိုင်း ဤအချက်တွင် ဖိဒ်ပန်းကန်ဆီသို့ ဦးတည်သွားသော

အောက်ခြေအကွက်နှင့် ပန်းကန်အကွာအဝေးသည် တိုးလာသည်။

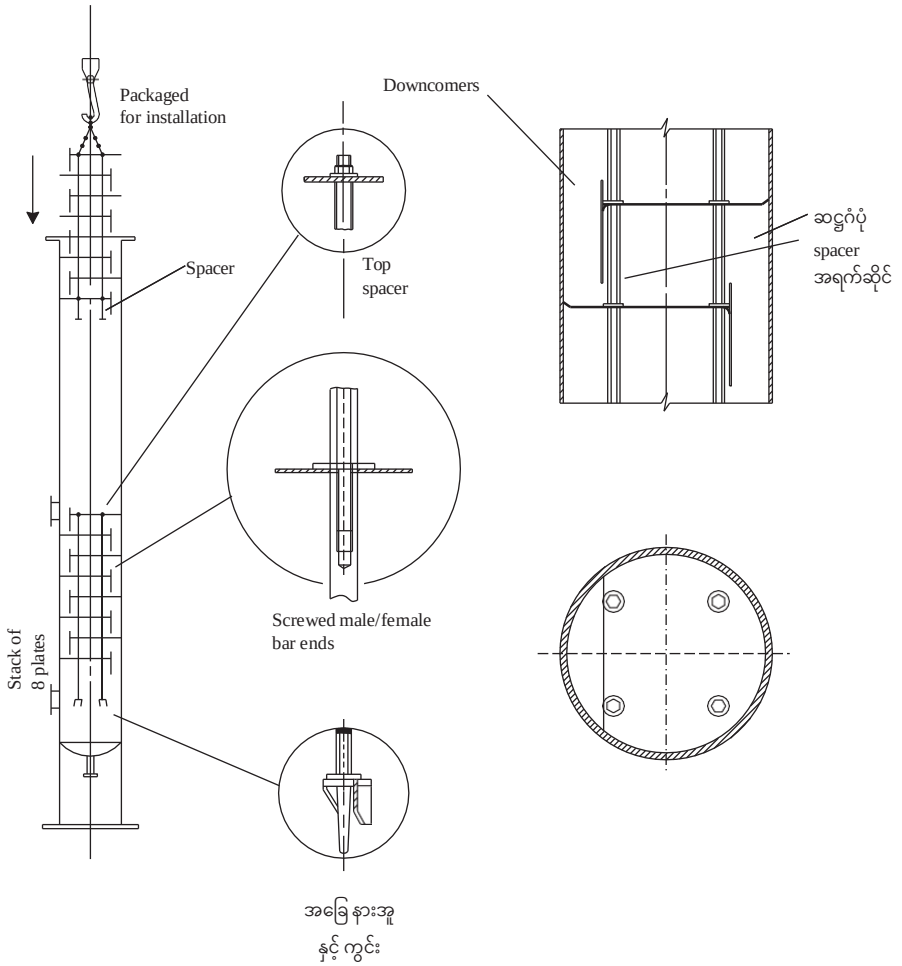
ဖွဲ့စည်းပုံ ဒီဇိုင်း

ဟိ ပန်းကန် ဖွဲ့စည်းပုံ ရမယ်။ ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် ထောက်ခံမှု အဆိုပါ ဟိုက်ဒရောလစ် ပေါ်လာတယ်။ on အဆိုပါ ပန်းကန်အတွင်း စစ်ဆင်ရေး နှင့် အဆိုပါ ပေါ်လာတယ်။ ချမှတ်ထားသည်။ ကာလအတွင်း ဆောက်လုပ်ရေး နှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု။ ဤဝန်ထုပ်ဝန်ပိုးများအတွက် အသုံးပြုသော ပုံမှန်ဒီဇိုင်းတန်ဖိုးများ

ဟိုက်ဒရောလစ်ဝန်: 600 ပန်းကန်ပြားပေါ်တွင် N/m ^{2} တိုက်ရိုက်ဝန်၊ ပေါင်း 3000 N/m ^{2} သည် down-comer တံဆိပ်ဧရိယာအပေါ်၊
ဖြစ်တာများတယ်။ နှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု- ၁၅၀၀ N စုစည်းထားသည်။ ဝန် on တစ်ခုခု ဖွဲ့စည်းပုံ အဖွဲ့ဝင်။

ပန်းကန်ပြားတစ်လျှောက် အရည်များ ညီညာစွာစီးဆင်းကြောင်းသေချာစေရန် weir အမြင့်၊ downcomer clearance နှင့် plate flatness တွင် အနီးကပ်ခံနိုင်ရည်ရှိရန် အရေးကြီးပါသည်။ သည်းခံနိုင်မှုတို့ကို သတ်မှတ်ထားသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ အတိုင်းအတာများ ၏ အဆိုပါ ပန်းကန် ဒါပေမယ့် ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ဖြစ် အကြောင်း ၃ မီလီမီတာ ဝန်အောက်ရှိ ပန်းကန်ပြား လှုန်ခြင်းသည်လည်း အရေးကြီးပြီး ပုံမှန်အားဖြင့် သတ်မှတ်မည်မဟုတ်ပါ။ ပိုကြီးတယ်။ 3 ထက် mm အောက်မှာ လည်ပတ်ခြင်း။ အခြေအနေများ ပန်းကန်များအတွက် ထက်ကြီးတယ်။ ၂.၅ မီတာ၊ နှင့?? အချို့ကျ နည်းသော အတွက် ပိုသေး အချင်းများ

ဟိ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက် ၏ ပူဖောင်းထုပ်၊ ဆန်ခါ၊ နှင့် အဆို့ရှင် ပန်းကန်များ သည် ဖုံးထားသည်။ ၌ Glitsch (1960)၊ McClain (1960)၊ Thrift (1960a၊ b) နှင့် Patton and Pritchard (1960) တို့၏ အခန်းဆက်ဆောင်းပါးများ။



ပုံ ၁၁၂၅။ ရိုးရိုးအထပ်လိုက်-ပြား ဆောက်လုပ်ရေး။

11.13. ပန်းကန်ပြား ဟိုက်ဒရောလစ် ဒီဇိုင်း

plate contacting stage ၏ အခြေခံလိုအပ်ချက်များမှာ အငွေ့-အရည်

အဆက်အသွယ်ကောင်းကို ပေးသင့်သည်၊

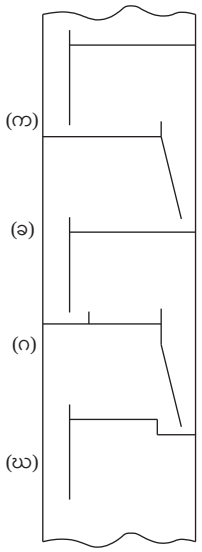
ပေးသည်။ လုံလောက်ပါတယ်။ အရည် လုယက်သည် အတွက် ကောင်းတယ် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း (မြင့် ထိရောက်မှု);
လက်ခံနိုင်သော ကန့်သတ်ချက်များအတွင်း ဝင်ခွင့်နှင့် ဖိအားကျဆင်းမှုကို ထိန်းသိမ်းရန်

လုံလောက်သော ဧရိယာနှင့် အကွာအဝေးရှိရမည်။

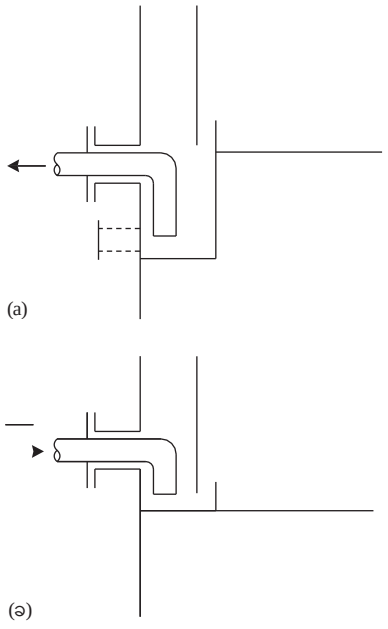
ရှိသည် လုံလောက်ပါတယ်။ အောက်ခံဧရိယာ အတွက် အဆိုပါ အရည် စီးဆင်းရန် လွတ်လွတ်လပ်လပ် ပန်းကန် ကျစ် ရန် ။

ပန်းကန်ပြားဒီဇိုင်းသည် အင်ဂျင်နီယာဒီဇိုင်းအများစုကဲ့သို့ပင် ပေါင်းစပ်သီအိုရီနှင့် လက်တွေ့ဖြစ်သည်။ ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများသည်

စီးပွားဖြစ်ကော်လံများလည်ပတ်မှုမှရရှိသော လက်တွေ့အတွေ့အကြုံနှင့် ပေါင်းစပ်ထားသော အခြေခံပြန်လည်ရှာဖွေခြင်းလုပ်ငန်းမှရရှိသော semiempirical ဆက်စပ်ဆက်စပ်မှုများကို အသုံးပြုပါသည်။ သက်သေပြထားသော အပြင်အဆင်များကို အသုံးပြုထားပြီး ကျေနပ်ဖွယ်စွမ်းဆောင်ရည်ပေးရန်အတွက် သိထားသော တန်ဖိုးများအကွာအဝေးအတွင်း ပန်းကန်ပြားအရွယ်အစားကို သိမ်းဆည်းထားသည်။



ပုံ ၁၁၂၆။ အပိုင်း (သံယောဇဉ်) အောက်ခံ ဒီဇိုင်းများ (က) ဒေါင်လိုက် မျက်နှာဖုံး (ခ) ရှိုင်း မျက်နှာဖုံး (ဂ) ဝင်ပေါက် weir. (ဃ) ရပ်နားထားသည်။ ကောင်းပြီ



ပုံ ၁၁၂၇။ (က၊ ခ) ကျွေးပါ။ နှင့် ပျံတက်သည် နော်ဇယ်များ။

ဆန်ခါပြားများ၏ ဟိုက်ဒရောလစ် ဒီဇိုင်းအတွက် အတိုချုံးလုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို ဤကဏ္ဍတွင် ဖော်ပြထားသည်။ bubble-cap အတွက်ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများ ပန်းကန်ပြားများကို Bolles (1963) မှပေးသည် နှင့် Ludwig (၁၉၉၇)။ Valve plates များသည် မူပိုင်ဒီဇိုင်းများဖြစ်ပြီး ရောင်းချသူများနှင့် တိုင်ပင်ပြီး ဒီဇိုင်းထုတ်မည်ဖြစ်သည်။ ဒီဇိုင်းလက်စွဲစာအုပ်များကို ရောင်းချသူအချို့ထံမှ ရရှိနိုင်ပါသည်။ Glitsch (1970) နှင့် Koch (1960) ကိုကြည့်ပါ။

ပန်းကန်ပြားဒီဇိုင်းနှင့် စွမ်းဆောင်ရည်ဆိုင်ရာ ကျယ်ပြန့်သော စာပေများ၏ အသေးစိတ် ဆွေးနွေးမှု ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် ပေးသည် ၌ ဒီ အသံအတိုးအကျယ်။ ပြေးလွှား (၁၉၆၇)၊ နှင့် Zuiderweg (၁၉၈၂)၊ ပေးပါ။ ဆန်ခါပြားပေါ်ရှိ စာပေ၏ ဝေဖန်သုံးသပ်ချက်။

ဆန်ခါပြားများအတွက် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများစွာကို Kister (1992), Barnicki and Davies (1989), Koch and Kuzniar (1966), Fair (1963), နှင့် Huang and Hodson (1958)၊ Lockett (1986) စာအုပ်ကိုလည်း ကြည့်ပါ။

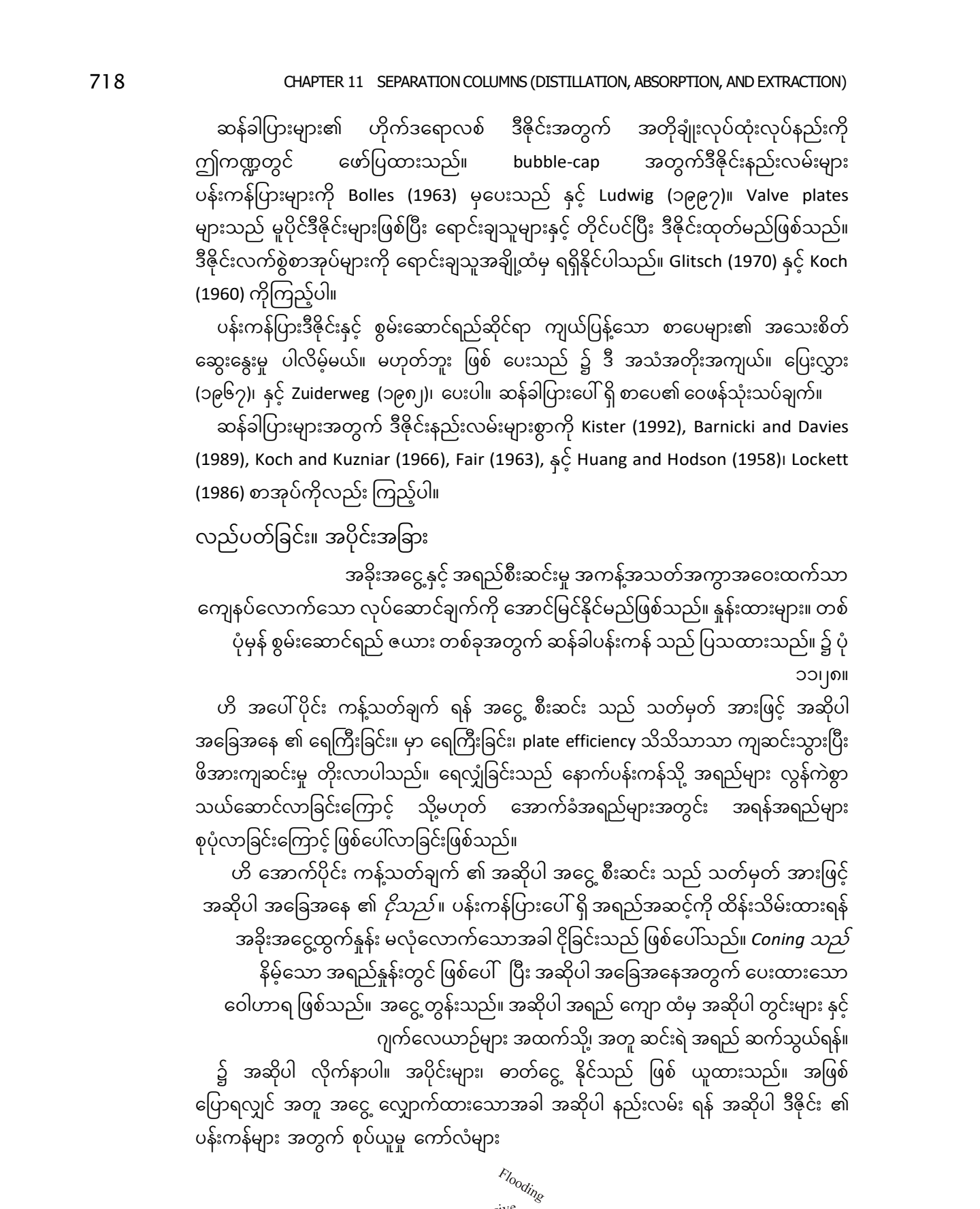
လည်ပတ်ခြင်း။ အပိုင်းအခြား

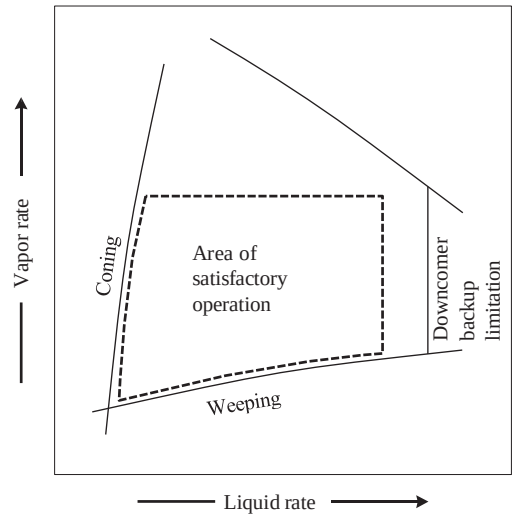
အခိုးအငွေ့နှင့် အရည်စီးဆင်းမှု အကန့်အသတ်အကွာအဝေးထက်သာ ကျေနပ်လောက်သော လုပ်ဆောင်ချက်ကို အောင်မြင်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ နှုန်းထားများ။ တစ် ပုံမှန် စွမ်းဆောင်ရည် ဇယား တစ်ခုအတွက် ဆန်ခါပန်းကန် သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၁.၂၈။

ဟိ အပေါ်ပိုင်း ကန့်သတ်ချက် ရုန် အငွေ့ စီးဆင်း သည် သတ်မှတ် အားဖြင့် အဆိုပါ အခြေအနေ ၏ ရေကြီးခြင်း။ မှာ ရေကြီးခြင်း၊ plate efficiency သိသိသာသာ ကျဆင်းသွားပြီး ဖိအားကျဆင်းမှု တိုးလာပါသည်။ ရေလှဲခြင်းသည် နောက်ပန်းကန်သို့ အရည်များ လွန်ကဲစွာ သယ်ဆောင်လာခြင်းကြောင့် သို့မဟုတ် အောက်ခံအရည်များအတွင်း အရန်အရည်များ စုပုံလာခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာခြင်းဖြစ်သည်။

ဟိ အောက်ပိုင်း ကန့်သတ်ချက် ၏ အဆိုပါ အငွေ့ စီးဆင်း သည် သတ်မှတ် အားဖြင့် အဆိုပါ အခြေအနေ ၏ *ငှဉ်သည်*။ ပန်းကန်ပြားပေါ်ရှိ အရည်အဆင့်ကို ထိန်းသိမ်းထားရန် အခိုးအငွေ့ထွက်နှုန်း မလုံလောက်သောအခါ ငိုခြင်းသည် ဖြစ်ပေါ်သည်။ *Coning* သည် နိမ့်သော အရည်နှုန်းတွင် ဖြစ်ပေါ် ပြီး အဆိုပါ အခြေအနေအတွက် ပေးထားသော ဝေါဟာရ ဖြစ်သည်။ အငွေ့ တွန်းသည်။ အဆိုပါ အရည် ကျော ထံမှ အဆိုပါ တွင်းများ နှင့် ဂျက်လေယာဉ်များ အထက်သို့၊ အတူ ဆင်းရဲ အရည် ဆက်သွယ်ရန်။

၌ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အပိုင်းများ၊ ဓာတ်ငွေ့ နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် ပြောရလျှင် အတူ အငွေ့ လျှောက်ထားသောအခါ အဆိုပါ နည်းလမ်း ရုန် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ပန်းကန်များ အတွက် စုပ်ယူမှု ကော်လံများ





ပုံ ၁၁၂၅။ ဆန်ခါ ပန်းကန် စွမ်းဆောင်ရည် အခုံမှု။

11.13.1. ပန်းကန်–ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

ပန်းကန်ပြားဒီဇိုင်းတွင် အစမ်းအမှား ချဉ်းကပ်မှု လိုအပ်သည်- ကြမ်းတမ်းသော ပန်းကန်ပုံစံအပြင်အဆင်မှအစ၊ စစ်ဆေးခြင်း။ သော့ စွမ်းဆောင်ရည် အချက်များ၊ နှင့် ပြန်လည်ပြင်ဆင်ခြင်း။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း၊ အဖြစ် လိုအပ်သော၊ သည်အထိ ကျေနပ်စရာ ဒီဇိုင်းအောင်မြင်သည်။ ပုံမှန်ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ထွက်သတ်မှတ် ဤ၌ အပိုင်းနှင့် အောက်ပါကဏ္ဍများတွင် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ စတင်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည့် အကြံပြုထားသော တန်ဖိုးများနှင့်အတူ ဆွေးနွေးမှုတွင် ဒီဇိုင်းမကွဲကွဲပြားမှုတစ်ခုစီ၏ ပုံမှန်အကွာအဝေးကို ပေးထားသည်။ ဒီဇိုင်း။

လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

1. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ အများဆုံး နှင့် အနည်းဆုံး အငွေ့နှင့် အရည် စီးဆင်း နှုန်းထားများ၊ အတွက် အလှည့်ကျအချိုးလိုအပ်သည်။
2. စုဆောင်းပါ။ သို့မဟုတ် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ စနစ် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ။
3. ရွေးပါ။ a အစမ်း ပန်းကန် အကွာ (အပိုင်း ၁၁.၁၁)။
4. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကော်လံ အချင်း၊ အခြေခံ on ရေကြီးခြင်း။ ထည့်သွင်းစဉ်းစား (အပိုင်း ၁၁.၁၃.၃)။
5. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ အရည် စီးဆင်း အစီအစဉ် (အပိုင်း ၁၁.၁၃.၄)။
6. အစမ်းပြားပုံစံပုံစံ- အောက်ခံရေယာ၊ တက်ကြွသောဧရိယာ၊ အပေါက်ဧရိယာ၊ အပေါက်အရွယ်အစား၊ လှိုင်းအမြင့် (အပိုင်း ၁၁.၁၃.၈ မှ ၁၁.၁၃.၁၀)။
7. စစ်ဆေးပါ။ ဝိုင်နှုန်း (အပိုင်း ၁၁.၁၃.၆); အဆင့်မပြေရင်၊ ပြန်လာ ရန် အဆင့် ၆။
8. စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ ပန်းကန် ဖိအား တစ်စက် (အပိုင်း 11.13.14); အကယ်၍ ရယ်မြင့်သော၊ ပြန်လာ ရန် ခြေလှမ်း ၆။
9. စစ်ဆေးပါ။ အောက်ခံ အရန်သိမ်း; အကယ်၍ ရယ် မြင့်သော၊ ပြန်လာ ရန် ခြေလှမ်း ၆ သို့မဟုတ် ၃ (အပိုင်း ၁၁.၁၃.၁၅)။
10. ဆုံးဖြတ်ပါ။ ပန်းကန် အပြင်အဆင် အသေးစိတ်အချက်များ ငြိမ်သက်ခြင်း။ ဇုန်များ၊ unperforated ဒေသများ။ စစ်ဆေးပါ။ အပေါက်အစေး; အဆင်မပြေပါက အဆင့် 6 (အပိုင်း 11.13.11) သို့ ပြန်သွားပါ။
11. ပြန်လည်တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ရာခိုင်နှုန်း ရေကြီးခြင်း။ အခြေခံ on ရွေးချယ်ခဲ့သည်။ ကော်လံ အချင်း
12. စစ်ဆေးပါ။ လေ့ကျင့်မှု; အကယ်၍ ရယ် မြင့်သော၊ ပြန်လာ ရန် ခြေလှမ်း ၄ (အပိုင်း ၁၁.၁၃.၅)။
13. ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ ဒီဇိုင်း- ထပ်လုပ်ပါ။ ခြေလှမ်းများ ၃ ရန် ၁၂ ရန် ရှာပါ။ အသေးဆုံး အချင်း နှင့် ပန်းကန်အကွာအဝေးကို လက်ခံနိုင်သည် (ကုန်ကျစရိတ်အနည်းဆုံး)။
14. အပြီးသတ်ပါ။ ဒီဇိုင်း- ဆွဲ တက် အဆိုပါ ပန်းကန် သတ်မှတ်ချက် နှင့်

ပုံကြမ်း အဆိုပါ အပြင်အဆင်။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်ကို ဥပမာ 11.11 တွင်

သရုပ်ဖော်ထားသည်။

11.13.2. ပန်းကန် နယ်မြေများ

ဟိ လိုက်နာပါ။ ဧရိယာ အသုံးအနှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ ပန်းကန် ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း-

A_g = စုစုပေါင်း ကော်လံ အပိုင်း ဧရိယာ;
A_{sb} = အပိုင်း ဧရိယာ ၏ အောက်ခံ၊
A_n = net ဧရိယာ ရရှိနိုင် အတွက် အင်္ဂေ-အရည် ခွဲထွက်ရေး၊ ပုံမှန် တန်းတူ ရန် $A_g - A_{sb}$၊ အတွက် a တစ်ခုတည်း ဖြတ်သန်းပါ။ ပန်းကန်;
$A_{သည်ဝ}$ = တက်ကြွသော၊ သို့မဟုတ် ကျွက်ကျွက်၊ ဧရိယာ၊ တန်းတူ ရန် $A_g - 2A_{sb}$ အတွက် single-pass ပန်းကန်များ;
e = အပေါက် ဧရိယာ၊ အဆိုပါ စုစုပေါင်း ဧရိယာ ၏ အားလုံး အဆိုပါ တက်ကြွသော တွင်းများ;
ပစ္စယော = ဖောက်ထွင်းခံရ ဧရိယာ (အပါအဝင် ဘာလဲ။ နယ်မြေများ);
$_{ap}$ *တစ်ခု* = အဆိုပါ ရှင်းလင်းရေး ဧရိယာ အောက်မှာ အဆိုပါ အောက်ခံ မျက်နှာဖုံး

11.13.3. လုံးပတ်

ရေလွှမ်းမိုးမှုအခြေအနေသည် အငွေ့အလျင်၏ အထက်ကန့်သတ်ချက်ကို ပြင်ဆင်ပေးသည်။ မြင့်မားသော ပန်းကန်ပြား၏ ထိရောက်မှု အတွက် မြင့်မားသော အငွေ့အလျင် လိုအပ်ပြီး ပုံမှန်အားဖြင့် အလျင်သည် 70 နှင့် အကြား ရှိလိမ့်မည်၊ အဲဒီထဲက ၉၀ ရာခိုင်နှုန်းက ရေကြီးတယ်။ ဒီဇိုင်းအတွက် 80 မ 85% တန်ဖိုးရှိသည်။ ရေကြီးသည့်အလျင်ကို အသုံးပြုသင့်သည်။

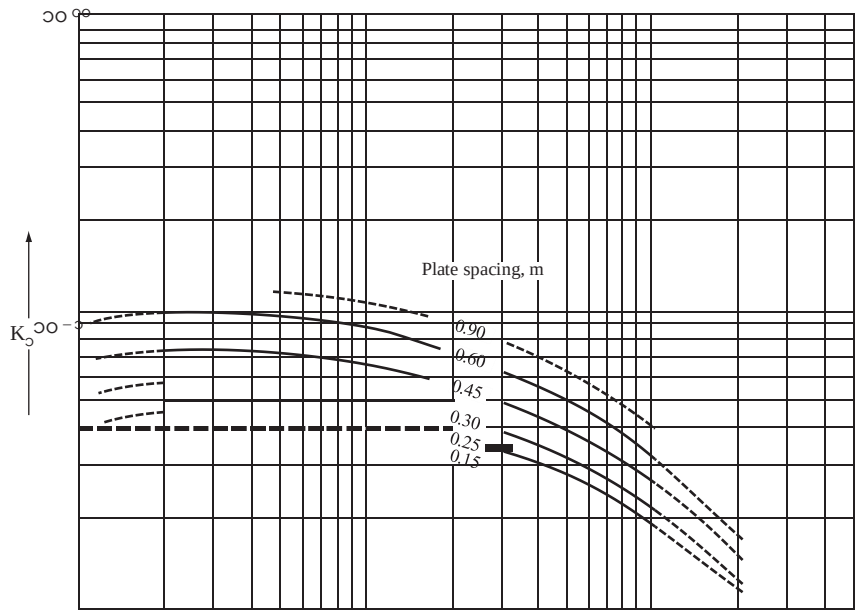
ရေလျှံသည်။ လျင်နိုင်သည် ခန့်မှန်းရ ထံမှ အဆိုပါ ဆက်စပ်မှု ပေးသည် အားဖြင့် မျှတတယ်။ (၁၉၆၁)။

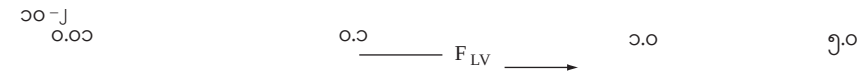
$$\text{ကျွံကျော်ထိုးရိုး} = K_f \left[\frac{\sigma}{20} \sqrt{\frac{\rho_L - \rho_v}{\rho_v}} \right] \qquad (11.81)$$

ဘယ်မှာလဲ။

ရေကြီးခြင်း အငွေ့အလျင်၊ ဒေါ်, အခြေခံ on အဆိုပါ ပိုက်ကွန် ကော်လံ အပိုင်း ဧရိယာ တစ်ဦး $_n$ (ကြည့် အပိုင်း ၁၁.၁၃.၂);
ကျပ် $_၁$ = a ကိန်းသေ ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ ၁၁၊၂၉။
ဟိ အရည်-အငွေ့စီးဆင်း အချက် F_{LV} ၌ ပုံ ၁၁၊၂၉ သည် မှ ပေးသည် ။

$$F_{LV} = \frac{G_w}{V_w} \sqrt{\frac{\rho_v}{\rho_L}} \qquad (11.82)$$





ပုံ ၁၁.၂၉။ ရေကြီးတယ်။ အလျှင်၊ ဆန်ခါ၊ ပန်းကန်များ။

ဘယ်မှာလဲ။

G_w ¼ အရည် အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်;
V_w ¼ အငွေ့ အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်
ဟိ လိုက်နာပါ။ ကန့်သတ်ချက်များ လျှောက်ထားပါ။ ရန် အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ ပုံ ၁၁.၃၁-

1. အပေါက် အရွယ်အစား ထက်နည်းသော ၆.၅ မီလီမီတာ ကရိယာ မေ ဖြစ် ပိုကြီးတယ်။ ပိုကြီးတဲ့အပေါက် အရွယ်အစားများ
2. Weir အမြင့် နည်းသော ထက် 15% ၏ ပန်းကန် အကွာအဝေး
3. မမြုပ်မထားပါ။ စနစ်များ။
4. အပေါက်- တက်ကြွသောဧရိယာအချိုး 0.10 ထက်ကြီးသည်;
   အခြားအချိုးများအတွက် အောက်ပါ ပြင်ဆင်ချက်များကို ကျင့်သုံးပါ-

အပေါက်-တက်ကြွသော ဧရိယာ	များပြား ကျပ် ၁ အားဖြင့်
၀.၁၀	၁.၀
၀.၀၈	၀.၉
၀.၀၆	၀.၈

5. အရည် မျက်နှာပြင်တင်းအား 0.02 N/m;
   အခြားမျက်နှာပြင်တင်းမာမှုများအတွက် K_1 တန်ဖိုးကို $[\sigma/0.02]^{0.2}$ ဖြင့် မြှောက် ပါ ။

ရန် တွက်ချက် အဆိုပါ ကော်လံ အချင်း၊ တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ပိုက်ကွန် ဧရိယာ တစ် ဦး $_n$ သည် လိုအပ်သည်။ အမျှ ပထမဆုံးစမ်းသပ်မှုတွင်၊ စုစုပေါင်း၏ 12% အဖြစ် downcomer area ကိုယူပြီး hole-active area သည် 10% ဟုယူဆပါ။

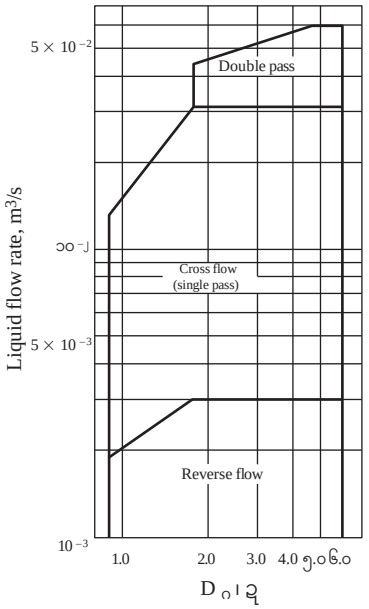
အခိုးအငွေ့နှင့် အရည်များ စီးဆင်းမှုနှုန်း သို့မဟုတ် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ကော်လံတစ်လျှောက် သိသိသာသာ ကွဲပြားသည့်အခါ၊ အချက်ပေါင်းများစွာအတွက် ပန်းကန်ပြားဒီဇိုင်းကို ပြုလုပ်သင့်သည်။ ကော်လံ။ အဘို့ ပေါင်းခံ၊ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ် လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် ဒီဇိုင်း အတွက် အဆိုပါ ဖိဒ်အမှတ် အထက်နှင့်အောက် အခြေအနေများ။ မကြာခဏ အပေါက်အချို့ကို ဖယ်ထားခြင်းဖြင့် အပေါက်ဧရိယာကို ချိန်ညှိခြင်းဖြင့် အခိုးအငွေ့ စီးဆင်းမှုနှုန်း အပြောင်းအလဲများကို ပုံမှန်အတိုင်း ဆောင်ရွက်ပေးပါမည်။ မတူဘူး။ ကော်လံ အချင်းများဖြစ်မည်။ သုံးတယ်။ ဘယ်မှာသာ အတော်အတန်ရှိပါတယ်။ စီးဆင်းမှုနှုန်းပြောင်းလဲမှု။ အရည်ကို ချိန်ညှိခြင်းဖြင့် အရည်နှုန်းပြောင်းလဲမှုကို ခွင့်ပြုနိုင်သည်။ အောက်ခံဒေသများ။

11.13.4. Liquid–Flow စီစဉ်ပေးခြင်း

ပန်းကန်ပြားအမျိုးအစား၏ရွေးချယ်မှု (ပြောင်းပြန်၊ တစ်ချက်သွား၊ သို့မဟုတ် မျိုးစုံ-ဖြတ်သွား) သည် အရည်စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် ကော်လံအချင်းပေါ်မူတည်မည်ဖြစ်သည်။ Huang and Hodson (1958) မှပေးသော အလားတူပုံမှ ဆီလျော်အောင်ပြုလုပ်ထားသော ပုံ 11.30 ကို အသုံးပြု၍ ကနဦးရွေးချယ်မှုကို ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။

11.13.5. ကရိယာ

Fair (1961) မှပေးသော ဆက်စပ်မှုမှ ဝင်ခွင့်ကို ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ ပုံ ၁၁၊၃၁၊ ဘယ်ဟာပေးသည်။ အဆိုပါ အပိုင်းပိုင်း လေ့ကျင့်ရေး c (ကီလိုဂရမ်/ကီလိုဂရမ် စုစုပေါင်း အရည်စီးဆင်းမှု) အဖြစ် လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အဆိုပါ အရည်-အငွေ့အချက် F_{LV}၊ အတူ အဆိုပါ ရာခိုင်နှုန်း ချဉ်းကပ် ရန် ရေကြီးခြင်း။ ကန့်သတ်ချက်တစ်ခုအနေဖြင့်



ပုံ ၁၁.၃၀. ရွေးချယ်မှု ၏ အရည်စီးဆင်းမှု အစီအစဉ်။

ဟိ ရာခိုင်နှုန်း ရေကြီးခြင်းဟူသည် မှ ပေးသည် ။

$$\frac{\text{ရာခိုင်နှုန်း ရေလှုံ}}{\text{ပို်က်ကွန် ရေယာ}} = \frac{u_{\text{ဂ}} \text{ အမှန်တကယ် အလျင် (အခြေခံ on}}{u_f \text{ (ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၁ ။ ၈၁)}} \qquad (၁၁ . ၈၃)$$

ညီမျှခြင်း 11.78 ကို အသုံးပြု၍ ပန်းကန်ပြားထိရောက်မှုအပေါ် စိမ့်ဝင်မှု၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။ အမျှ a ကြမ်းတမ်းသည်။ လမ်းညွှန်၊ အဆိုပါ အပေါ်ပိုင်း ကန့်သတ်ချက် ၏ c လုပ်နိုင်ပါတယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် 0.1; အောက်တွင် ဒီ ပုံ အကျိုးသက်ရောက်မှု on လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သေးငယ်သည်။ ဟိ အကောင်းဆုံး ဒီဇိုင်း တန်ဖိုး မေ ဖြစ် အထက် ဒီ ပုံ; ကြည့်ပါ။ မျှတတယ်။ (၁၉၆၃)။

11.13.6. ငိုပါ။ ပွိုင့်

ပန်းကန်ပြားအပေါက်များမှတဆင့် အရည်များ အလွန်အကျွံ ယိုစိမ့်လာသောအခါ လည်ပတ်မှုအကွာအဝေး၏ အောက်ကန့်သတ်ချက် ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဒါကို *weep point* လို့ ခေါ်တယ် ။ အငွေ့အလျင်မှာ ငိုသည်။ အမှတ် သည် အဆိုပါ အနည်းဆုံး တန်ဖိုး အတွက် တည်ငြိမ်သည်။ စစ်ဆင်ရေး။ ဟိ အပေါက် ဧရိယာ ရမယ်။ ဖြစ် အဲဒီလို ရွေးတယ်။ အဲဒါ မှာ အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံး လည်ပတ်ခြင်း။ နှုန်း အဆိုပါ အငွေ့ စီးဆင်း အလျင် သည် ဆဲ ကောင်းပြီ

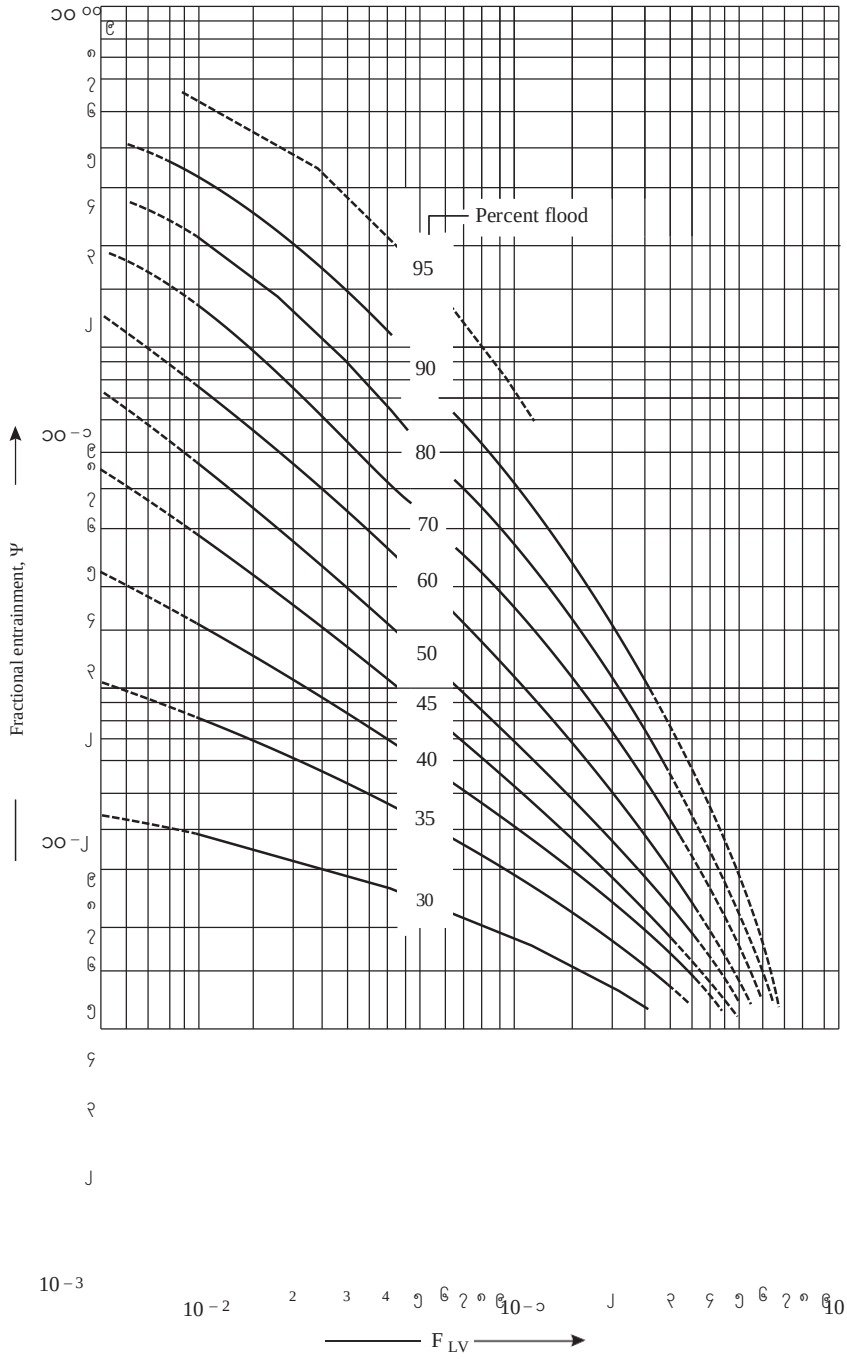
အထက် အဆိုပါ ဝိ သည် ။

ဝိသည့်အမှတ်တွင် အခိုးအငွေ့အလျင်ကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် ဆက်နွယ်မှုများစွာကို အဆိုပြုထားသည်။ Chase (1967) ကိုကြည့်ပါ။ Eduljee (1959) မှပေးသောအရာသည်အသုံးပြုရန်အရိုးရှင်းဆုံးဖြစ်ပြီးယုံကြည်စိတ်ချရကြောင်းပြသထားသည်။

ဟိ အနည်းဆုံး ဒီဇိုင်း အငွေ့အလျင် သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$\frac{[K_2 - 0.020(\text{ချ} + \text{ဂ}}{u_h \; \text{ဃ}_s)]} \qquad (၁၁.၈၄)$$

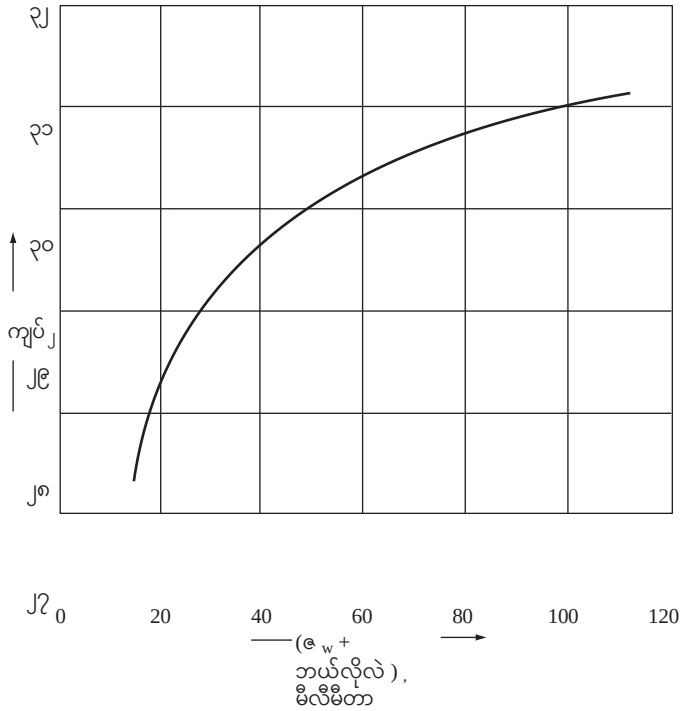
$$(r_v)^{\text{ဘ}}$$



ပုံ ၁၁.၃၁။ ကရိယာ ဆက်စပ်မှု အတွက် ဆန်ခါပြား (တရားမျှတသော၊ ၁၉၆၁)။

ဘယ်မှာလဲ။

u ¼ အနည်းဆုံး အငွေ့အလျင် မှတဆင့် အဆိုပါ တွင်းများ (အခြေခံ on အဆိုပါ အပေါက် ဧရိယာ)၊ ဒေါ်;
ယ ¼ အပေါက် အချင်း၊ မီလီမီတာ;
K ¼ a အဆက်မပြတ်၊ မှီခို on အဆိုပါ အနက် ၏ ရှင်းပါတယ်။ အရည် on အဆိုပါ ပန်းကန်၊ ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ
ပုံ ၁၁.၃၂။



ပုံ ၁၁.၃၂။ ငိုသည် ဆက်စပ်မှု (Eduljee၊ ၁၉၅၉)။

ဟိ ရှင်းပါတယ်။ အရည် အနက် သည် တန်းတူ ရန် အဆိုပါ အမြင့် ၏ အဆိုပါ weir h_w အပေါင်း အဆိုပါ အနက် ၏ အမောက် ၏ အရည် ကျော် အဆိုပါ weir *ဘယ်လိုလဲ*; ဒီ သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ နောက်တစ်ခု အပိုင်း။

11.13.7. Weir အရည် ငမောက်

Francis weir ဖော်မြူလာကို အသုံးပြု၍ ဆည်ပေါ် ရှိ အရည်အမောက်၏ အမြင့်ကို ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ segmental downcomer အတွက် ဤကဲ့သို့ ရေးသားနိုင်သည်။

$$\text{ဘယ်လိုလဲ} = 2.90 \left(\frac{L_w}{\rho_L l_w}\right)^{2/3} \qquad (11.87)$$

ဘယ်မှာလဲ။

l_w = weir အလျား၊ မီတာ;
ဘယ်လိုလဲ = weir အညွှန့်၊ မီလီမီတာ အရည်;
ρ_w = အရည် စီးဆင်း နှုန်း၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်

အတူ အပိုင်း နှိမ့်ချသူများ၊ အဆိုပါ ကော်လံ နံရံ ချုပ်ချယ်သည်။ အဆိုပါ အရည် စီးဆင်းမှု၊ ဖရုန်စစ်၏ ဖော်မြူလာမှ ခန့်မှန်းထားသည်ထက် ပိုမြင့်မည် ဖြစ်သည်။ ကျော် တစ်ခု ဖွင့်သည်။ weir. ဟိ ကိန်းသေ ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁.၈၅ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ တိုးလာသည်။ ရန် ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် ဤအကျိုးသက်ရောက်မှု။

ရန် သေချာပါစေ။ တစ်ခု ပင် စီးဆင်း ၏ အရည် တစ်လျှောက် အဆိုပါ ဆည်၊ အဆိုပါ အညွှန့် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် မှာ အနည်းဆုံး ၁၀ မီလီမီတာ မှာ အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံး အရည် နှုန်း။ ခြစ်ရာ ဆည်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ တစ်ခါတစ်ရံ သုံးတယ်။ အတွက် အရမ်း အရည်နိမ့် နှုန်းထားများ။

11.13.8. Weir အတိုင်းအတာများ

Weir အမြင့်

ဟိ အမြင့် ၏ အဆိုပါ weir ဆုံးဖြတ်သည်။ အဆိုပါ အသံအတိုးအကျယ် ၏ အရည် on အဆိုပါ ပန်းကန် နှင့် သည် အရေးကြီးသည်။ အချက် ၌ အဆုံးအဖြတ် အဆိုပါ ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် (ကြည့် အပိုင်း ၁၁.၁၀.၄)။ တစ် မြင့်မားသော weir သည် ပန်းကန်ပြား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို တိုးမြင့်စေသော်လည်း ပိုမိုမြင့်မားသော ပန်းကန်ပြားဖိအားကို အသုံးပြုထားသည်။ တစ်စက် လေထုဖိအားအထက်တွင် လည်ပတ်နေသော ကော်လံများအတွက် ဆည်ရေသည် မြင့်လိမ့်မည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် 40 ကြားရှိရမည်။ မီလီမီတာ နှင့် ၉၀ မီလီမီတာ (၁.၅ နှင့် ၃.၅ တွင်။); ၄၀ မှ ၅၀ mm က အကြံပြုထားပါတယ်။ လေဟာနယ်လည်ပတ်မှုအတွက်၊ ဖိအားကျဆင်းမှုကို လျှော့ချရန်အတွက် အနိမ့်အမြင့်များကို အသုံးပြုသည်။ ၆ ရန် 12 မီလီမီတာ (¼ ရန် ½ တွင်။) သည် အကြံပြုသည်။

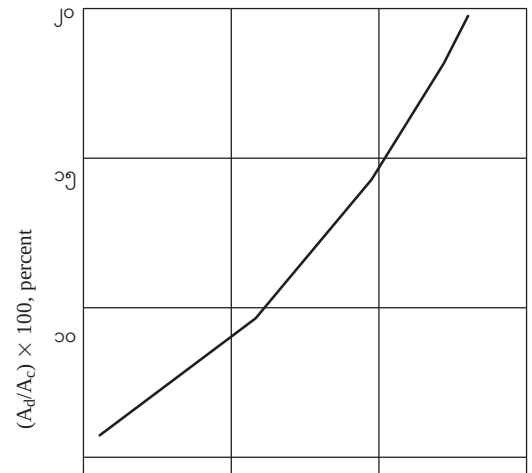
ဝင်ပေါက် ဆည်များ

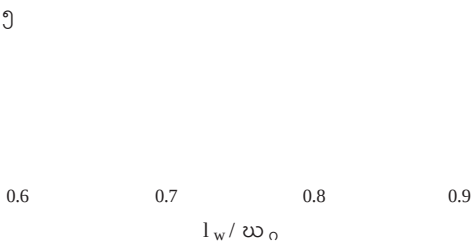
ဝင်ပေါက် ဆည်များ၊ သို့မဟုတ် ရပ်နားထားသည်။ ဒယ်အိုးများ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ တစ်ခါတစ်ရံ သုံးတယ်။ ရန် တိုးတက် အဆိုပါ ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၏ ပန်းကန်ပြားအနှံ့ အရည်များ ဖြစ်သော်လည်း segmental downcomers များဖြင့် ရှားပါသည်။

Weir အရှည်

အတူ အပိုင်း နှိမ့်ချသူများ၊ အဆိုပါ အရှည် ၏ အဆိုပါ weir ပြင်ဆင်မှုများ အဆိုပါ ဧရိယာ ၏ အဆိုပါ အောက်ခံ။ ဟိ သံယောဇဉ် အရှည် ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် အကြား ၀.၆ နှင့် ၀.၈၅ ၏ အဆိုပါ ကော်လံ အချင်း အသုံးပြုရန် ကောင်းသော ကနဦးတန်ဖိုးသည် 0.77 ဖြစ်ပြီး၊ အောက်ခံဧရိယာ 12% နှင့် ညီမျှသည်။

11.33 တွင် ဖော်ပြထားသည် ။





ပုံ ၁၁.၃၃။ ဆက်စပ်မှု အကြား အောက်ခံ ဧရိယာ နှင့် weir အရှည်။

အဘို့ double-pass ပြား၊ အဆိုပါ အကျယ် ၏ အဆိုပါ ဗဟို အောက်ခံ သည် ပုံမှန်အားဖြင့် 200-250 မီလီမီတာ (8-10 လက်မ)။

11.13.9. ဖောက်ထား ဧရိယာ

ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံအဖွဲ့ဝင်များ (ပံ့ပိုးမှုကွင်းများနှင့် ထုပ်တန်းများ) နှင့် ငြိမ်သက်နေသောဇုန်များအသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဖောက်ထွင်းခံရနိုင်သည့်ဧရိယာကို လျှော့ချပေးမည်ဖြစ်သည်။

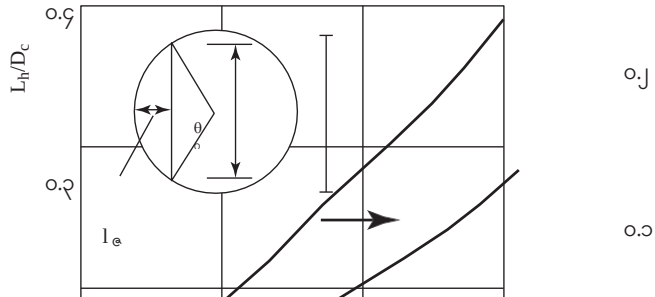
ငြိမ်သက်သောဇုန်များသည် ပန်းကန်ပြား၏အဝင်နှင့်အထွက်နှစ်ဖက်ရှိ ပန်းကန်ပြား၏အပေါက်မပါသောအမြွေးပါးများဖြစ်သည်။ ဇုန်တစ်ခုစီ၏ အကျယ်ကို အများအားဖြင့် တူညီသည်။ အကြံပြုထားသောတန်ဖိုးများ အောက်တွင် 1.5 မီတာအချင်း, 75 မီလီမီတာ; 100 mm အထက်။

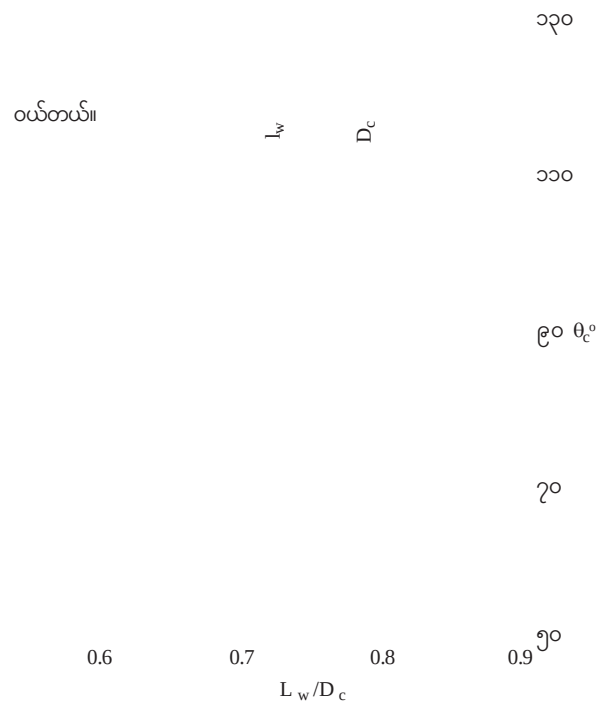
ဟိ အကျယ် ၏ အဆိုပါ ထောက်ခံမှု လက်စွပ် အတွက် ကဏ္ဍအလိုက် ပန်းကန်များ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် ၅၀ ရန် ၇၅ မီလီမီတာ; ပံ့ပိုးမှုလက်စွပ်သည် အောက်ခံဧရိယာသို့ မတိုးသင့်ပါ။ ဖောက်ထွင်းမထားသော ပန်းကန်ပြားတစ်ခြမ်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဝဲ ပတ်ပတ်လည် အဆိုပါ အစွန်း ၏ ကျည်တောင့်အမျိုးအစား ဗူးခွံများ ရန် တင်းမာသည်။ အဆိုပါ ပန်းကန်။

မဖောက်မထားသော ဧရိယာကို ပန်းကန်ပြားဂျီသြမေတြီမှ တွက်ချက်နိုင်သည်။ weir chord အရှည်၊ chord အမြင့်နှင့် chord မှ ခွဲထားသောထောင့်ကြား ဆက်နွယ်မှုကို ပုံ 11.34 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

11.13.10. အပေါက် အရွယ်အစား

ဟိ အသုံးပြုသောအပေါက်အရွယ်အစားသည် 2.5 မှ 12 အထိကွဲပြားသည်။ မီလီမီတာ; ၅ mm သည် နှစ်သက်ရာအရွယ်အစားဖြစ်သည်။ ပိုကြီးတယ်။ အပေါက်များ ရံဖန်ရံခါ သုံးတယ်။ အတွက် fouling စနစ်များ။ ဟိ တွင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ တူးသည်။ သို့မဟုတ် ထိုးခံရတယ်။ လာကြတယ်။





ဝယ်တယ်။ L_w D_c

ပုံ ၁၁.၃၄။ ဆက်စပ်မှု အကြား ထောင့် ဖြင့်တင်ပြထားသည်။ chord, chord အမြင့်၊ နှင့် သံယောဇဉ် အရှည်။

ဈေးသက်သာသော်လည်း ထိုးနှိုင်းသည့်အပေါက်၏ အနိမ့်ဆုံးအရွယ်အစားသည် ပန်းကန်ပြား အထူပေါ် မူတည်ပါသည်။ အဘို့ ကာဗွန် သံမဏိ၊ အပေါက် အရွယ်အစားများ ခန့်မှန်းခြေ တန်းတူ ရှန် အဆိုပါ ပန်းကန် အထူ ဖောက် နိုင်သော်လည်း stainless steel အတွက် ထိုးနှိုင်းသည့် အနိမ့်ဆုံးအပေါက်အရွယ်အစားသည် ပြားအထူ၏ နှစ်ဆခန့်ဖြစ်သည်။ အသုံးပြုသော ရိုးရိုးပြားအထူများမှာ ၅ မီလီမီတာ (၃/၁၆ in.) ကာဗွန် သံမဏိနှင့် ၃ stainless steel အတွက် mm (12 gauge)

Punched Plates ကိုအသုံးပြုသောအခါ၊ ၎င်းတို့ကို အပေါ်မှအပေါက်ဖောက်ရန် ဦးတည်ချက်ဖြင့် တပ်ဆင်သင့်သည်။ Punching သည် အနည်းငယ် နော်ဇယ်ပုံစံဖြစ်ပြီး ပန်းကန်ပြားကို နောက်ပြန်လှည့်ခြင်းဖြင့် ဖိအားကျဆင်းမှုကို တိုးစေမည်ဖြစ်သည်။

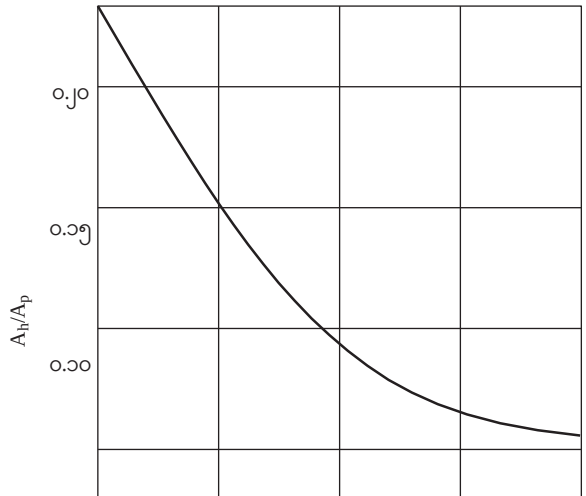
11.13.11. အပေါက် သံပေါက်

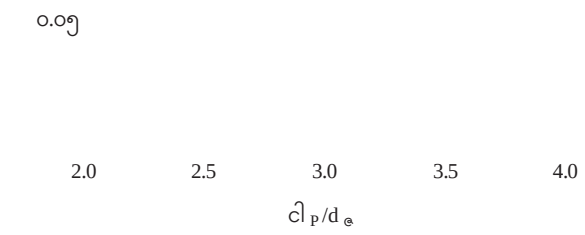
hole *pitch* (အပေါက်အလယ်ဗဟိုကြားအကွာအဝေး) l_p အချင်း 2.0 ထက်မနည်းသင့်ပါ။ ပုံမှန်အကွာအဝေးသည် 2.5 မှ 4.0 အချင်းများဖြစ်လိမ့်မည်။ ဒီအကွာအဝေးအတွင်း သတ်မှတ်ထားသော စုစုပေါင်းအပေါက်ဧရိယာအတွက် လိုအပ်သော တက်ကြွသောအပေါက်အရေအတွက်ကိုပေးရန် pitch ကိုရွေးချယ်နိုင်သည် ။

စတုရန်းနှင့် ညီမျှသော တြိဂံပုံစံများကို အသုံးပြုထားသည်။ တြိဂံကို ပိုနှစ်သက်သည်။ စုစုပေါင်းအပေါက်ဧရိယာသည် perforated ဧရိယာ၏အပိုင်းအစအဖြစ် A_p ညီမျှသော တြိဂံအပေါက်အတွက် အောက်ပါ စကားရပ်ဖြင့် ပေးသည် ။

$$\frac{\text{စုစုပေါင်းအပေါက်ဧရိယာ}}{\text{0.866}} = \frac{A_h}{l_p} \qquad (၁၁.၈၆)$$

ဒီ ညီမျှခြင်း သည် ကြံစည်ခဲ့သည်။ ၌ ပုံ ၁၁း၃၅။





ပုံ ၁၁း၃၅။ ဆက်စပ်မှု အကြား အပေါက် ဧရိယာ နှင့် စေး။

11.13.12. ဟိုက်ဒရောလစ် အရောင်ခြယ်ခြင်း။

ဟိ ဟိုက်ဒရောလစ် gradient သည် အဆိုပါ ကွာခြားချက် ၌ အရည် အဆင့် လိုအပ်သည်။ ရန် မောင်း အဆိုပါ အရည် ပန်းကန်ကိုဖြတ်ပြီး စီးဆင်းသည် ။ ဆန်ခါပြားများတွင် ပူဖောင်းအဖုံးပြားများနှင့် မတူဘဲ အရည်စီးဆင်းမှုကို ခံနိုင်ရည်ရှိ မည်ဖြစ်သည်။ ဖြစ် သေးငယ်သော၊ နှင့် အဆိုပါ ဟိုက်ဒရောလစ် gradient သည် များသောအားဖြင့် လျစ်လျူရှုထားသည်။ ၌ ဆန်ခါ-ပန်းကန် ဒီဇိုင်း။ အဲဒါ နိမ့်သော weir အမြင့်များဖြစ်သည့် hydraulic gradient ကိုအသုံးပြုသကဲ့သို့ လေဟာနယ်လည်ပတ်မှုတွင် အရေးပါနိုင်ပါသည်။ နိုင်သည် ဖြစ် a သိသိသာသာ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ စုစုပေါင်း အရည် အနက်။ နည်းလမ်းများ အတွက် ဟိုက်ဒရောလစ် gradient ကို ခန့်မှန်းခြင်းအား Fair (1963) မှပေးပါသည်။

11.13.13. အရည် အရှင်သာရိပုတ္တရာ

ဟိ *အရှည် ပစ်* သည် အဆိုပါ အလျားလိုက် အကွာအဝေး ခရီးထွက်ခဲ့သည်။ အား‌ဖြင့် အဆိုပါ အရည် စမ်းချောင်း စီးဆင်းနေသည်။ downcomer ကျော် weir. အဲဒါ သည် တစ်ခု အရေးကြီးတယ်။ ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းသာ ၌ ဒီဇိုင်း multiple- pass ပြားများ။ Bolles (1963) သည် အရည်ပစ်ခြင်းကို ခန့်မှန်းရန် နည်းလမ်းကို ပေးသည်။

11.13.14. ပန်းကန် ဖိအား ချပေးပါ။

ဟိ ဖိအားကျဆင်း ကျော် အဆိုပါ ပန်းကန်များ သည် တစ်ခု အရေးကြီးတယ်။ ဒီဇိုင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစား ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖိအားဆုံးရှုံးမှု၏ အဓိက အရင်းအမြစ် နှစ်ခု - အပေါက်များမှတဆင့် အခိုးအငွေ့များ စီးဆင်းမှုကြောင့် (orifice loss) နှင့် ပန်းကန်ပြားပေါ် ရှိ အရည်၏ ငြိမ်နေသော ဦးခေါင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။

စုစုပေါင်းဖိအားကို ခန့်မှန်းရန် ရိုးရှင်းသော ပေါင်းထည့်ပုံစံကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုသည်။ တစ်စက် ဟိ စုစုပေါင်း သည် ယူထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ အလုံးလိုက် ၏ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် တွက်ချက်သည်။ အတွက် အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ အငွေ့မှတဆင့် အဆိုပါ ခြောက်သွေ့ ပန်းကန် (ထို ခြောက်သွေ့ ပန်းကန် တစ်စက် Φ_{dp}); အဆိုပါ ခေါင်း ၏ ရှင်းပါတယ်။ အရည် on အဆိုပါ ပန်းကန် ($\Phi_w + h_{ow}$); နှင့် ကျန်ရှိသောဆုံးရှုံးမှု h_r ဟုခေါ်သော အခြားဖိအားဆုံးရှုံးမှု၏အသေးအဖွဲရင်းမြစ်များအတွက် ကိန်းဂဏန်းတစ်ခု ။ ကျန်ရှိသောဆုံးရှုံးမှုသည် လေ့လာတွေ့ရှိထားသည့် စမ်းသပ်မှုကြား ကွာခြားချက်ဖြစ်သည်။ ဖိအား တစ်စက် နှင့် အဆိုပါ ရိုးရှင်းသော အလုံးလိုက် ၏ အဆိုပါ အခြောက်ပန်းကန် တစ်စက် နှင့် clear-liquid အမြင့်။ ၎င်းသည် အကျိုးသက်ရောက်မှု နှစ်ခုအတွက် တွက်ချက်သည်- အခိုးအငွေ့ကို ဖွဲ့စည်းရန် စွမ်းအင်ဖြစ်သည်။ ပူဖောင်းများ နှင့် အဆိုပါ

အဟီး အဲဒါ on တစ်ခု လည်ပတ်ခြင်း။ ပန်းကန် အဆိုပါ အရည် ခေါင်း ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် ရှင်းပါတယ်။

အရည်သော်လည်းကောင်း 'ဘိလပ်မြေ' အရည်အမြှုပ်၏ ဦးခေါင်းဖြစ်ပြီး အမြှုပ်သိပ်သည်းမှုနှင့် အမြင့် ကွာခြားလိမ့်မည်၊ ထံမှ အဲဒါ ၏ အဆိုပါ ရှင်းပါတယ်။ အရည်။

အရည်၏ မီလီမီတာ ဖိအားကျဆင်းမှုကို ဖော်ပြရန် အဆင်ပြေသည်။ ဖိအားယူနစ်များတွင်

$$\mathrm{D}P_t = ၉ ။ ၈၁ \times 10^{-3} h_t \mathrm{r}_L \qquad (11.87)$$

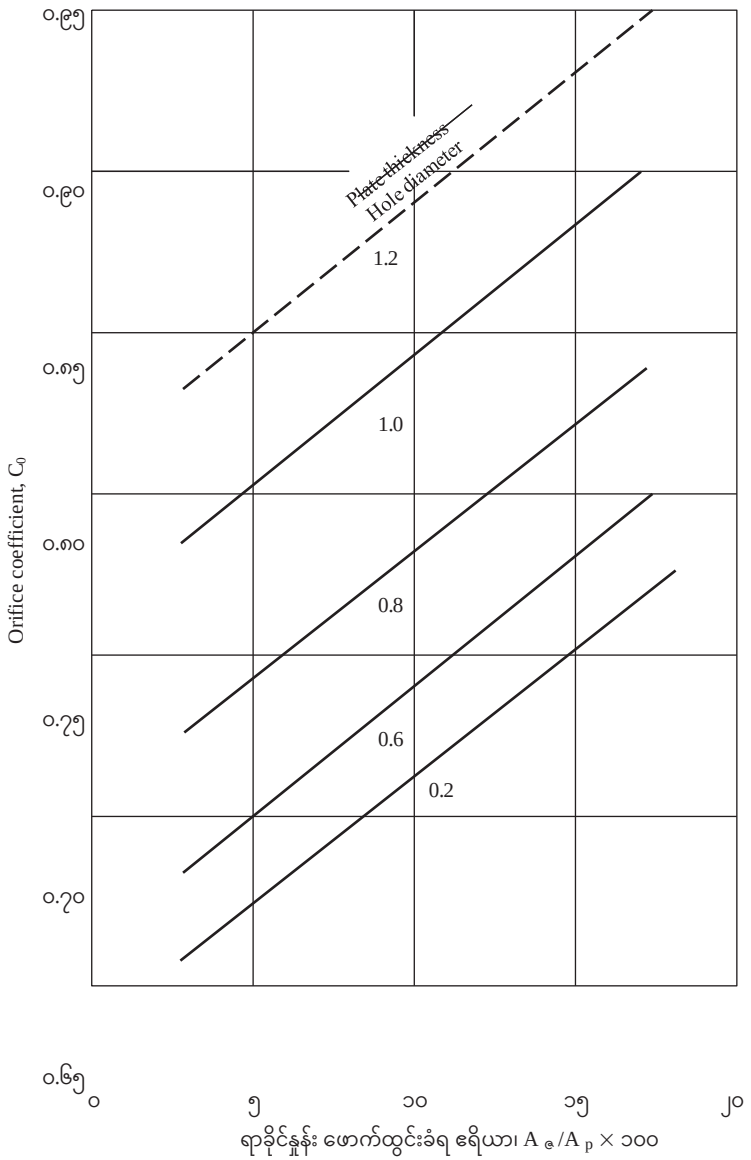
ဘယ်မှာလဲ။

$\mathrm{D}P_t$ = စုစုပေါင်း ပန်းကန် ဖိအား တစ်စက်၊ ပအိုဝ်း ($\mathrm{n/m}^2$);
h_t = စုစုပေါင်း ပန်းကန် ဖိအား တစ်စက်၊ မီလီမီတာ အရည်။

ခြောက်သွေ့ Plate Drop

ဟိ ဖိအား တစ်စက် မှတဆင့် အဆိုပါ ခြောက်သွေ့ ပန်းကန် နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း သုံးပြီး အသုံးအနှုန်းများ လမ်းကြောင်းများမှတဆင့် စီးဆင်းလာခြင်းဖြစ်သည်။

$$u_{၀} = ၅၁ \sqrt{\frac{\mathrm{r}_{C_0}}{\mathrm{r}_L}} \qquad (၁၁ . ၈၈)$$



ပုံ ၁၁း၃၆။ Discharge coefficient၊ ဆန်ခါ၊ ပန်းကန်များ (Liebson နှင့် အယ်လ်။ ၁၉၅၇)။

orifice coefficient C_0 သည် ပန်းကန်ပြားအထူ၊ အပေါက်အချင်းနှင့် အပေါက်မှ ဖောက်ထွင်းခံရသော ဧရိယာအချိုးတို့၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ C_0 ကို ပုံ 11.36 မှ ရယူနိုင်ပါသည်။ Liebson et al မှ အလားတူပုံမျိုးမှ ကူးယူဖော်ပြသည်။ (၁၉၅၇)။ u_h သည် အလျင်ဖောက်သည်။ အပေါက်များ၊ m/s ။

လက်ကျန် ဦးခေါင်း

ကျန်ရှိသောဦးခေါင်းကို အရည်မျက်နှာပြင်၏လုပ်ဆောင်ချက်အဖြစ် ခန့်မှန်းရန်အတွက် နည်းလမ်းများကို အဆိုပြုထားသည်။ တင်းမာမှု၊ အမြှုပ်ထခြင်း၊ သိပ်သည်းဆ၊ နှင့် အမြှုပ်ထခြင်း၊ အမြင့်။ သို့သော်၊ အဖြစ် ဒီ တည့်မတ်ခြင်း။ သက်တမ်း သည်

သေးငယ်သည်၊ ၎င်း၏ ခန့်မှန်းချက်အတွက် အသေးစိပ်နည်းလမ်းကို အသုံးပြုခြင်းသည် တရားမျှတမှုမရှိပါ။ ရိုးရှင်းသောညီမျှခြင်း အဆိုပြုသည်။ အားဖြင့် အမဲလိုက် et အယ်လ်။ (၁၉၅၅)၊ နိုင်သည် ဖြစ် အသုံးပြုသည်-

$$\mathcal{G}_r = \frac{\text{၁၂။ ၅} \times \text{၁၀း}^{\text{၃}}}{r_L} \qquad (\text{၁၁ . ၈၉})$$

ညီမျှခြင်း 11.89 သည် 12.5 မီလီမီတာ ပုံသေတန်ဖိုးအဖြစ် အကြွင်းအကျန်ကို ယူခြင်းနှင့် ညီမျှသည် ရေ (½လက်မ) ။

စုစုပေါင်း ချပေးပါ။

ဟိ စုစုပေါင်း ပန်းကန် တစ်စက် သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$\mathcal{G}_t = \mathcal{G}_{\text{ည}} + (\mathcal{G}_w + h_{ow}) + h_r \qquad (11 .$$

90) ဆိုရင် အဆိုပါ ဟိုက်ဒရောလစ် gradient သည် သိသာထင်ရှားသော၊ တစ်ဝက် ၎င်း၏ တန်ဖိုး သည် ထပ်ပြောသည်။ ရန် အဆိုပါ ရှင်းပါတယ်။ အရည် အမြင့်။

11.13.15. အောက်ခံ ဒီဇိုင်း [အရန်သိမ်း]

အောက်ခံဧရိယာနှင့် ပန်းကန်အကွာအဝေးရှိရမည်။ ထိုကဲ့သို့သော အဆင့် အရည် အထက်ပန်းကန်ပြားပေါ်ရှိ ထွက်ပေါက်ဆည်၏ ထိပ်အောက်တွင် အမြဲပ်ထသည်။ ရေထွက်ပေါက် ဆည်အထက် တက်လာပါက ကော်လံ ရေမြုပ်မည်။

ဟိ အရန်သိမ်း ၏ အရည် ၌ အဆိုပါ အောက်ခံ သည် ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ကျော် ပန်းကန်ပြား (အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသော အောက်ခံသည် U-tube ၏ ခြေထောက်တစ်ချောင်းကို ပုံဖော်သည်) နှင့် downcomer ကိုယ်တိုင် စီးဆင်းရန် ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ပုံ 11.37 ကိုကြည့်ပါ။

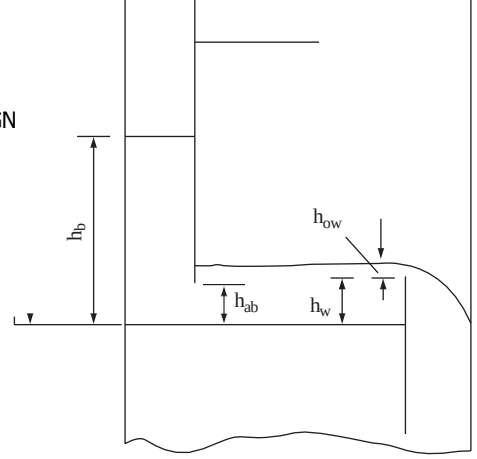
၌ အသုံးအနှုန်းများ ၏ ရှင်းပါတယ်။ အရည် အဆိုပါ အောက်ခံ အရန်သိမ်း သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$\mathcal{G}_b = (\mathcal{G}_w + \text{ဘယ်လိုလဲ}) + \mathcal{G}_t + h_{dc} \qquad (11 . 91)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$\mathcal{G}_b$ = အောက်ခံ အရန်၊ တိုင်းတာသည်။ ထံမှ ပန်းကန် အပေါ်ယံ၊ မီလီမီတာ;
h_{dc} = ခေါင်း ဆုံးရှုံးမှု ၌ အဆိုပါ အောက်ခံ၊ မီလီမီတာ





ပုံ ၁၁.၃၇။ အောက်ခံ အရှုံသိမ်း။

စီးဆင်းမှုကို အဓိကခံနိုင်ရည်မှာ downcomer outlet တွင် ကျဉ်းနေသောကြောင့် ဖြစ်ပြီး Cicalese et al မှပေးသော ညီမျှခြင်းအား အသုံးပြု၍ downcomer တွင် ဦးခေါင်းဆုံးရှုံးမှုကို ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။ (၁၉၄၇)။

$$h_{dc} = 166 \frac{L_{wd}^{2}}{\rho_L A_m^2} \qquad (11.92)$$

ဘယ်မှာလဲ။

L_{wd} = အရည် စီးဆင်း နှုန်း၌ အောက်ခံ၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်;
ρ_L = အရည် သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ်/ကုဗမီတာ;
A_m = အနည်းဆုံး အရည် ဖြတ်ကျော်ဧရိယာ၊ A_{da} သို့မဟုတ် အဆိုပါ ရှင်းလင်းရေး ဧရိယာ အောက်မှာ အဆိုပါ အောက်ခံ
A_{da} = ဆင်းဆင်းဧရိယာ၊ ဘာပဲဖြစ်ဖြစ် သည် သေးငယ်သော၊ မီတာ^{2}။

ဟိ ရှင်းလင်းရေး ဧရိယာ အောက်မှာ အဆိုပါ အောက်ခံ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$\text{တစ်ခု}_{ap} = h_{ap} l_w \qquad (11.93)$$

h_{ap} ဘယ်မှာလဲ။ ပန်းကန်၏အထက် apron ၏အောက်ခြေအစွန်း၏အမြင့်ဖြစ်သည်။ ဤအမြင့်ကို ပုံမှန်အားဖြင့် 5 မှ 10 အတွင်း သတ်မှတ်ထားသည်။ ဆည်အမြင့်အောက် မီလီမီတာ (¼ မှ ½ လက်မ)၊

$$h_{ap} = h_w — (၅ \text{ ရန် } ၁၀ \text{ မီလီမီတာ})$$

အမြှုပ်ထခြင်း၊ အရပ်အမြင့်

ပန်းကန်ပြားပေါ်ရှိ ''လေဝင်လေထွက်'' အရည်၏ အမြင့်နှင့် အောက်ခံရှိ အမြှုပ်ထခြင်း အမြင့်ကို ခန့်မှန်းရန်၊ အမြှုပ်ထခြင်း သိပ်သည်းဆကို ခန့်မှန်းရန် နည်းလမ်းအချို့ လိုအပ်ပါသည်။ 'လေလေလွင့်' အရည်၏သိပ်သည်းဆသည် ပုံမှန်အားဖြင့် ကြည်လင်သောအရည်ထက် 0.4 နှင့် 0.7 ဆကြားရှိလိမ့်မည်။ တစ် နံပါတ် ၏ ဆက်စပ်မှု ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဆိုပြုသည်။ အတွက် ခန့်မှန်းချက် အမြှုပ်ထခြင်း၊ သိပ်သည်းဆ အဖြစ် အငွေ့စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် အရည်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ Chase (1967) ကိုကြည့်ပါ။ သို့သော်၊ မည်သည့်အရာကမျှ အထူးယုံကြည်စိတ်ချရခြင်းမရှိပါ၊ နှင့် ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်များအတွက်၊ အရည်သိပ်သည်းဆ၏ ပျမ်းမျှတန်ဖိုး 0.5 ဖြစ်သည်ဟု ယူဆရန် ကျေနပ်စရာဖြစ်သည်။

ဒီတန်ဖိုးကိုလည်း ယူပါတယ်။ ပျမ်းမျှသိပ်သည်းဆအဖြစ် downcomer တွင် အရည်၊ ဆိုလိုသည်မှာ ဘေးကင်းသော ဒီဇိုင်းအတွက်၊ ညီမျှခြင်း 11.91 မှ တွက်ချက်ထားသော ကြည်လင်သော အရည် အရန်ကူးသည် ပန်းကန်အကွာ၏ တစ်ဝက်ထက် မကျော်လွန်သင့် ပါ။ ရေကြီးရေလျှံမှုမဖြစ်စေရန်။

ခွင့်ပြုခြင်း။ အတွက် အဆိုပါ weir အမြင့်-

$$\Delta p_b = \frac{2}{3}(\sigma_t + h_w) \quad (11.94)$$

ဤစံသတ်မှတ်ချက်သည် အန္တရာယ်ကင်းပြီး အနီးကပ် ပန်းကန်အကွာအဝေးကို အလိုရှိပါက၊ အောက်ခံစက်ရှိ အမြှုပ်သိပ်သည်းဆကို ပိုမိုကောင်းမွန်သော ခန့်မှန်းချက်တစ်ခု ပြုလုပ်သင့်သည်။ နည်းလမ်းကို အဆိုပြုထားသည်။ အားဖြင့် သောမတ်စ် နှင့် သျှား (၁၉၆၄)၊ သည် အကြံပြုသည်။

အောက်ခံ နေထိုင်ရာ အချိန်

လုံလောက်ပါတယ်။ နေထိုင်ရာ အချိန် ရမယ်။ ဖြစ် ခွင့်ပြုသည်။ ၌ အဆိုပါ အောက်ခံ အတွက် အဆိုပါ လေ့ကျင့်ထားသည်။ အင်္ဂေကို ဖြုတ်ချပါ။ ထံမှ အဆိုပါ အရည် စမ်းချောင်း၊ ရန် တားဆီး ပြင်းပြင်းထန်ထန် ''လေလွင့်'' အရည် ဖြစ်ခြင်း။ downcomer အောက်တွင်သယ်ဆောင်။

တစ် အချိန် ၏ မှာ အနည်းဆုံး ၃ စက္ကန့် သည် အကြံပြုသည်။

ဟိ အောက်ခံ နေထိုင်ရာ အချိန် သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$t_r = \frac{A_{ch} h}{\frac{b_c r_L}{L_{wd}}} \qquad (11.97)$$

ဘယ်မှာလဲ။

t_r = နေထိုင်ရာ အချိန်၊ s;
h_{bc} = ရှင်းပါတယ်။ အရည်
အရန်၊ ခု

ဥပမာ ၁၁.၁၁

ဥပမာ 11.2 တွင်ဖော်ပြထားသော ကော်လံများအတွက် ပန်းကန်ပြားများကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ အနိမ့်ဆုံး အစာကျွေးနှုန်းကို အများဆုံး၏ 70% (အများဆုံး ကျွေးမွေးမှု 10,000 ဖြစ်သည်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ)။ ဆန်ခါပြားများကို အသုံးပြုပါ။

ဖြေရှင်းချက်

အရည်နှင့် အခိုးအငွေ့ စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် ပေါင်းစပ်မှုများသည် ကော်လံအထိ ကွဲပြားမည်ဖြစ်သောကြောင့်၊ ပန်းကန်ပြား ဒီဇိုင်းများကို ဖိဒ်အမှတ်အပေါ်နှင့်အောက်တွင် ပြုလုပ်သင့်သည်။ ဤဥပမာတွင် အောက်ခြေပြားကိုသာ အသေးစိတ် ဒီဇိုင်းထုတ်ပါမည်။

ထံမှ McCabe-Thiele အခုမှ၊ ဥပမာ ၁၁.၂-
နံပါတ် ၏ အဆင့် = ၁၆
အောက်ခြေလည်ပတ်မှုလိုင်း 5.0 Slope
of top operating line = 0.57
ထိပ်တန်းဖွဲ့စည်းမှု 94% mol။ 98% w/w
အောက်ခြေဖွဲ့စည်းမှု - အဓိကအားဖြင့် ရေ။
Reflux အချိုး = 1.35

စီးဆင်းမှု နှုန်းထားများ

မောလ် ကိုယ်အလေးချိန် ကျွေးပါ။ = ၀.၀၃၃ × ၅၈ + (၁ — ၀.၀၃၃)၁၈ = ၁၉.၃၂
ကျက် = 13000/19.32 = ၆၇၂.၉ kmol/h
တစ် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လက်ကျန် on acetone ပေးသည်။
ထိပ်တန်းထုတ်ကုန် D = 672.9 × 0.033/0.94 = 23.6 kmol/h
အငွေ့ V = နှုန်း၊ D (၁ + R) = ၂၃.၆(၁ + ၁။၃၅) = ၅၅.၅
kmol/h
တစ်ခု ခြုံငုံ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လက်ကျန် ပေးသည်။
အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်၊ ခ = ၆၇၂.၉ — ၂၃.၆ = ၆၄၉.၃
kmol/h အောက်ခြေလည်ပတ်မှုမျဉ်း၏ လျှောစောက်သည်
L'_m / V'_m = ၅.၀

နှင့် $V'm = Cl$— ခ၊ ထံမှ ဘယ်ဟာ
အငွေ့ feed အောက်တွင် စီးဆင်းခြင်း၊ V^{Cl} . =
၁၆၂.၃ kmol/h အရည် စီးဆင်း အောက်တွင်
ကျွေးမွေး၊ Cl = ၈၁၁.၆ kmol/h

ရှုပ သတ္တိ

အခြေခံဖိအားကိုခန့်မှန်းပါ။ ကော်လံထိရောက်မှုကို 60% ဟုယူဆပြီး အဆင့်တစ်ခုနှင့်ညီမျှသော reboiler ကိုယူပါ။

နံပါတ် ၏ အစစ်အမှန် အဆင့် $= \frac{\text{၁၆ — ၁း}}{0.6} =$ ၂၅

ယူဆပါ။ ၁၀၀ မီလီမီတာ ရေ၊ ဖိအား တစ်စက် နှုန်း ပန်းကန်။

ကော်လံ ဖိအား တစ်စက် = ၁၀၀ × ၁၀ $^{-2}$ × ၁၀၀၀ × ၉.၈၁ × ၂၅ = ၂၄.၅၅

Pa ထိပ်တန်းဖိအား၊ 1 atm (14.7 ပေါင်/ ^{2} ကွင်) = ၁၀၁.၄ × ၁၀း ^{2} ဝ့

ခန့်မှန်း အောက်ခြေ ဖိအား = ၁၀၁.၄ × ၁၀း ^{2} + ၂၄.၅၅

= ၁၂၅.၉၅ ပအိုဝ်း = <u>၁.၂၆ ဘား</u>

ထံမှ ရေနွေးငွေ့ စားပွဲများ၊ အခြေခံ အပူချိန် 106 ဒ C ။

r_v = ၀.၇၂ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ^{2}

r_L = ၉၅၄ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ^{2}

အပေါ်ယံ တင်းမာမှု ၅၇ × ၁၀ $^{-2}$ N/m

ထိပ်တန်း၊ 98% w/w acetone၊ ထိပ်တန်း အပူချိန် 57

ဒ C PPDS မှ (အခန်း ၈ ကိုကြည့်ပါ)။

r_v = 2.05 kg/m ^{3}, r_L = 753

ကီလိုဂရမ်/မီတာ ^{3}

မော်လီကျူးအလေးချိန် ၅၅.၆

အပေါ်ယံ တင်းမာမှု ၂၃ × ၁၀ $^{-3}$ N/m

ကော်လံ လုံးပတ်

$$F_{LV} \text{ အောက်ခြေ} = 0.1 \sqrt{\frac{\rho_L}{\rho_V}} \qquad (၁၁.၈၂)$$

$$= 0.3 \sqrt{\frac{753}{954}}$$

$$F_{LV} \text{ ထိပ်တန်း} = 0.75 \sqrt{\frac{2.05}{753}} = 0.039$$

ယူပါ။ ပန်းကန် အကွာ အဖြစ်

၀.၅၂ ခု ပုံ 11.29 မှ

အခြေခံ C_{sb} = ၇ ။

၅ × 10 $^{-2}$ အပေါ်

C_{sb} = ၉ ။

၀ယ်တယ်။ × ၁၀ $^{-4}$

ဆုံးမခြင်း။ အတွက် မျက်နှာပြင် တင်းမာမှုများ

$$\text{အခြေခံ } \mathit{ကျပ်}_{\text{ခ}} = \left(\frac{57}{\text{ခ}_{\text{o}}}\right)^{0.2} \times \text{၇ ။ ၅} \times \text{၁o}^{-\text{ခ}} = \text{၉ ။ ၃ ×} \text{၁o}^{-\text{ခ}}$$

$$\text{ထိပ်တန်း } \mathit{ကျပ်}_{\text{ခ}} = \left(\frac{\text{ခ}}{\text{ခ}_{\text{o}}}\right)^{0.} \times \text{၉ ။ o ယ်တယ်။} \times \text{၁o}^{-\text{ခ}} = \text{၉ ။ ၃ ×} \text{၁o}^{-\text{ခ}} \qquad (\text{၁၃၅})$$

$$\text{အခြေခံ } u_f = \text{၉၊၃} \times 10^{-2} \sqrt{\text{၀.၇၂ ၅ ၄ − ၀ ၇ ၂}} = \text{၃။၃၈ ဆေး}$$

$$\text{ထိပ်တန်း } u_f = \text{၉၊၃} \times 10^{-2} \sqrt{\frac{\text{၇ ၅ ၃}}{2.05}} = \text{၁။၇၈ ဆေး}$$

ဒီဇိုင်း အတွက် ၈၅% ရေကြီးခြင်း။ မှာ အများဆုံး စီးဆင်း နှုန်း-

အခြေခံ $v_v = 2.2 \times 0.85 = 1.87$ m/s ထိပ် $v_y = 2.2 \times 0.$
$85 = 1.87$ အေ

အများဆုံး ထုထည် စီးဆင်း နှုန်း-

$$\text{အခြေခံ} = \frac{1.87 \times 3.14}{4} = 1.32 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{ထိပ်တန်း} = \frac{0.75 \times 0.75 \times 1.87}{1.2} = 0.88 \text{ m}^3/\text{s}$$

ပိုက်ကွန် ဧရိယာ လိုအပ်သည်-

$$\text{အောက်ခြေ} = \frac{1.32}{\text{မိတာ}^2 \times 0.72} = 2.54$$

$$\text{ထိပ်တန်း} = \frac{0.88}{\text{မိတာ}^2 \times 0.72} = 1.70$$

ပထမအစမ်းအဖြစ်၊ စုစုပေါင်း၏ 12% အဖြစ်
အောက်ခံဧရိယာကို ယူပါ။ ကော်လံဖြတ်ပိုင်း ဧရိယာ-

$$\text{အခြေခံ} = \frac{0.20}{0.85} = 0.24 \text{ မိတာ}^2$$

$$\text{ထိပ်တန်း} = \frac{0.17}{0.85} = 0.20 \text{ မိတာ}^2$$

ကော်လံ အချင်း-

$$\text{အခြေခံ} = \sqrt{\frac{0.46}{p} \times 4} = 0.77 \text{ မ}$$

$$\text{ထိပ်တန်း} = \sqrt{\frac{0.34}{p} \times 4} = 0.65 \text{ မ}$$

ပန်းကန်ပြားများအတွက် ဖောက်ထားသော ဧရိယာကို လျှော့ချခြင်းဖြင့် ဖိဒ်အပေါ်နှင့်
အောက်အချင်း တူညီသောအချင်းကို အသုံးပြုပါ။ feed အထက်မှာ။

အနီးဆုံးစံပိုက်အရွယ်အစား (BS 1600); အချင်း 812.8 အပြင် မီလီမီတာ (၃၂ တွင်။);
နံရံအထူ ၉.၅၂ မီလီမီတာ; အတွင်းအချင်း 794 မီလီမီတာ

အရည် စီးဆင်းမှု ပုံစံ

$$\text{အများဆုံး ထုထည် အရည် နှုန်း} = \frac{3.142 \times 794}{4} \times 10^{-3} = 0.49 \text{ m}^3/\text{s}$$

ဟိ ပန်းကန် အချင်း သည် အပြင်မှာ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ၏ ပုံ 11.28 ၊ဒါပေမယ့်

ရှင်းပါတယ်။ pass plate တစ်ခုတည်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

ယာယီ ပန်းကန် ဒီဇိုင်း

ကော်လံအချင်း $D_c = 0.79$ m

ကော်လံဧရိယာ $A_c = 0.490$

မီတာ ၂

အောက်ခံဧရိယာ $A_{ac} = 0.13 \times 0.50 = 0.06\ m^2$ တွင် 12%

အသားတင် ဧရိယာ တစ်ဦး $_{ne} = A_c - A_{ac} = 0.190$

$- 0.06 = 0.59$ မီတာ ၂

လှုပ်လှုပ်ရှားရှား ဧရိယာ $A_{active} = A_c - 2A_{ac} = 0.190$

$- 0.13 = 0.29\ m^2$ အပေါက်ဧရိယာ A_h 10% A ကိုယူပါ။

ပထမအစမ်းအဖြစ် = 0.038 မီတာ ၂

Weir အရှည် (ထံမှ ပုံ ၁၁.၃၃) = $0.76 \times 0.79 = 0.60$ ခု

weir အမြင့် 50

ယူပါ။ mm အပေါက် အချင်း

၅

မီလီမီတာ

ပန်းကန် အထူ ၅ မီလီမီတာ

စစ်ဆေးပါ။ ငိုသည်။

အများဆုံး အရည် နှုန်း $= \frac{0.6 \times 10}{1600} \times 59.8 = 0.06$ ကီလိုဂရမ် / s

အနိမ့်ဆုံး အရည် နှုန်း၊ မှာ ၇၀ ရာခိုင်နှုန်း ပယ်သည် = $0.7 \times 5.06 = 3.89$ ကီလိုဂရမ် / s

အများဆုံး *ဘယ်လိုလဲ* $= \frac{5.06}{\frac{1980}{1595} \times 0.06} = 27$ မီလီမီတာ အရည် $^{1/2}$

အနည်းဆုံး *ဘယ်လိုလဲ* $= \frac{3.89}{\frac{1980}{1595} \times 0.60} = 33$ မီလီမီတာ အရည် $^{1/2}$ (10.89)

မှာ အနည်းဆုံး နှုန်း h_w + *ဘယ်လိုလဲ* = ၅၀ + ၃၃ =

၇၃ mm ပုံ 11.32 မှ $K_2 = 30.6$

$$u_f\ (\text{မိ}) = \frac{30 \times 6 - 0.05(73.5 - 5)}{(0.72)^{1/2}} = 19\ m / s \qquad (11.84)$$

$$\text{အမှန်တကယ် အနည်းဆုံး အငွေ့ အလျင်} = \frac{\text{အနည်းဆုံး အငွေ့ နှုန်း}}{\text{ကဿ}}$$

$$= \frac{0.7 \times 10.33}{0.029} = 50.8 \text{ ဒေါ်}$$

ဒါကြောင့် အနည်းဆုံး လည်ပတ်နှုန်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ကောင်းပြီ အထက် ငိုပါ။ အမှတ်။

ပန်းကန် ဖိအား ချပေးပါ။

ခြောက်သွေ့ ပန်းကန် တစ်စက်

အများဆုံး အငွေ့ အလျင် မှတဆင့် အပေါက်များ-

$$\text{ဖ}_{h} = \frac{\text{၁ ။ ၁၃}}{\text{0 . ၀၃၈}} = \text{၂၉ ။ ၇ ဒေါ်}$$

ထံမှ ပုံ ၁၁၊၃၆၊ အတွက် ပန်းကန် အထူ/အပေါက် ဒိုင်ယာ။ = ၁၊ နှင့် A_{e}/A_{p} ' A_{e}/A_{a} = ၀.၁၊

$\text{ဂ}_{\text{o}} = \text{၀.၈၄}$

$$h_d = 51 \frac{\text{၂၉ ။ ၇}}{0.84} \sqrt{\frac{0.72}{954}} = 48\,\text{mm liquid} \qquad (11.88)$$

ကျန်နေတဲ့
ခေါင်း $\dot{e}_r = \frac{\text{၁၂ ။ ၅ × ၁၀}^{-2}}{\text{၉၅၄}} = \text{၁၃ ။ ၁ မီလီမီတာ အရည်}$ (၁၁ . ၈၉)။
=

စုစုပေါင်း ပန်းကန် ဖိအား တစ်စက်

$$\dot{e}_t = \text{၄၈} + (\text{၅၀} + \text{၂၇}) + \text{၁၃} = \text{၁၃၈ မီလီမီတာ အရည်}$$

မှတ်ချက်- ဤတွင် 100 မီလီမီတာသည် အခြေခံဖိအားကို တွက်ချက်ရန် ယူဆသည်။ တွက်ချက်မှုကို ပြန်လည်ပြင်ဆင်ထားသော ခန့်မှန်းချက်ဖြင့် ထပ်ခါတလဲလဲ ပြုလုပ်နိုင်သော်လည်း ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများတွင် အနည်းငယ် ပြောင်းလဲမှု ရှိလိမ့်မည်။ နည်းနည်း အကျိုးသက်ရောက်မှု on အဆိုပါ ပန်းကန် ဒီဇိုင်း။ ၌ ဒီ အမှုကိစ္စ၊ ၁၃၈ မီလီမီတာ နှုန်း ပန်းကန် သည် စဉ်းစားသည်။ လက်ခံနိုင်သော။

အောက်ခံ အရည် မိတ္တူ

အောက်ခံ ဖိအား ဆုံးရှုံးမှု

ယူပါ။ $h_{ap} = h_w$ — ၁၀ = ၄၀ မီလီမီတာ
ဧရိယာ အောက်မှာ ခါးစည်း၊ $_{ap}$ *တစ်ခု* = 0 . ၆၀ × ၄၀ × ၁၀ $^{-2}$ = 0 . ၀၂၄ မီတာ ၂။
ဒီအတိုင်း သည် နည်းသော ထက် $\dot{A}_{\text{ဃ}}$ = ၀.၀၆ ခု ၊ အသုံးပြု $_{ap}$ *တစ်ခု* ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁.၉၂

$$h_{dc} = \frac{\text{၄ ။ ၀၆း}}{\text{၉၅၄} \times 0.} \text{ ၂} = \text{၅ ။ ၂ မီလီမီတာ} \quad (၁၁ . ၉၂)$$

166 downcomer တွင် ပြော ၆ မီလီမီတာ
၀၂၄

အရန်သိမ်းပါ။

$$h_b = (50 + 27) + 138 + 6 = 221 \text{ မီလီမီတာ} \quad (၁၁ . ၉၁)$$

$$0.22 < \text{½ (ပန်းကန်} + \frac{\text{0 . ၂၂ ခု}}{\text{အကွာအ}}$$

ဝေး အမြင့်) ထို့ကြောင့် ပန်းကန်အကွာအဝေးကို လက်ခံနိုင်သည်။
စစ်ဆေးပါ။ နေထိုင်ရာ အချိန်

$$t_r = \frac{\text{0 ။ ၀၆ × 0 . ၂၂ × ၉၅၄}}{\text{၄ ။ ၀၆}} \quad \text{၃ ။ ၁ ၎} \quad (၁၁ . ၉၅)$$

> ၃ ၎၊ ကျေနပ်စရာ ။

စစ်ဆေးပါ။ ကရိယာ

$$u_v = \frac{၁ ။ ၁၃}{0.၄၄} = ၂ ။ ၅၇ \text{ အေါ်}$$

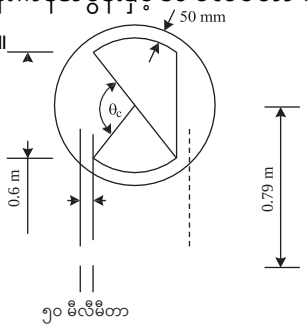
$$\text{ရာခိုင်နှုန်း ရေကြီးခြင်း။} = \frac{၂ ။ ၅၇}{၃ ။ ၃၈} = ၇၆$$

$F_{LV} = \underline{0.၁၄}$၊ ထံမှ ပုံ ၁၁ ။ ၃၁၊ ဂ = 0.၀၁၈၊ ကောင်းပြီ အောက်တွင် 0.၁ ။

ရေလွှမ်းမိုးမှုရာခိုင်နှုန်းသည် ဒီဇိုင်းပုံသဏ္ဌာန် 85 အောက်ဖြစ်သောကြောင့် ကော်လံအချင်းဖြစ်သည်။ နိုင် ဖြစ် လျှော့၊ ဒါပေမယ့် ဒီ ပါ့ တိုးမြှင့်လာသည် အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက်

အစမ်း အပြင်အဆင်

သုံးပါ။ ကျည်တောင့်အမျိုးအစား ဆောက်လုပ်ရေး။ ခွင့်ပြုပါ။ a ၅၀ မီလီမီတာ unperforated ခွက် ပတ်ပတ်လည် အဆိုပါ ပန်းကန်အစွန်းနှင့် 50 မီလီမီတာ ကျယ်ဝန်းသော အေးဆေးတည်ငြိမ်သောဇုန်များ။



ဖောက်ထား ဧရိယာ

ထံမှ ပုံ ၁၁ ။ ၃၄၊ မှာ $l_w / D''_c = 0.6/0 ။ 72 = 0.27$

$u_c = 99°$

ထောင့် ခွဲထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အစွန်း ၏ အဆိုပါ ပန်းကန် = ၁၈၀ — ၉၉ = ၈၁း၈ ဆိုလိုတာ အလျား၊ unperforated အစွန်း strips တွေ = (0.79 — ၅၀ × 10^{-3})p × ၈၁/၁၈၀ = ၁.၀၅ m ဧရိယာ၏ unperforated edge strips = ၅၀ × ၁၀ - ၃ × 1.05 = ၀.၀၅၃ မီတာ ၂

ဆိုလိုတာ အရှည် ၏ ငြိမ်သက်ခြင်း။ ဇုန်၊ အနီးစပ်ဆုံး = weir အရှည် + အကျယ် ၏ unperforated ခွက်

= ၀.၆ + ၅၀ × ၁၀ - ၃ = ၀.၆၅ ၉

ဧရိယာ ၏ ငြိမ်သက်ခြင်း။ ဇုန်များ = ၂(၀.၆၅ × ၅၀ × ၁၀—၃) = ၀.၀၆၅ မီတာ ၂

စုစုပေါင်း ဧရိယာ အတွက် ဖောက်၊ *ပစ္စယော* = ၀.၃၈ — ၀.၀၅၃ — ၀.၀၆၅ = ၀.၂၆၂ မီတာ ၂

$A_h / A_p = 0.038/0.262 = ၀.၁၄၅$

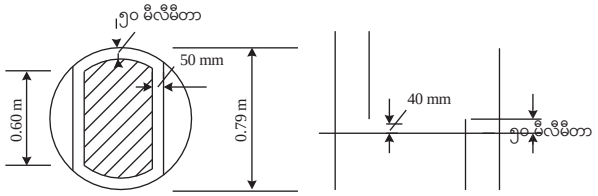
ထံမှ ပုံ ၁၁၊၃၅၊ $l_p / d_h = ၂.၆$; ကျေနပ်စရာ၊ အတွင်း ၂.၅ ရန် 4.0

နံပါတ် ၏ အပေါက်များ

ဧရိယာ ၏ တစ်ခု အပေါက် = ၁ ။ ၉၆၄ × ၁၀ - ၅ မီတာ ၂

နံပါတ် ၏ တွင်းများ = $\frac{0.038}{၁ ။ ၉၆၄ × ၁၀ - ၅} = ၁၉၃၅$

ပန်းကန် သတ်မှတ်ချက်



ပန်းကန် No	1	Turn- down	70 ရာခိုင်နှုန်းအများဆုံး နှုန်း
Plate ID	0.79 မီတာ	ပန်းကန် ပစ္စည်း	အပြော့ သံမဏိ
အပေါက် အရွယ်အစား		၅ mm	အောက်ခံ
	ပစ္စည်း အပြော့စား သံမဏိ	အပေါက် pitch	12.5 mm Δ
	ပန်းကန်များ အကွာအဝေး		0.5 မီတာ
စုစုပေါင်းအမှတ် တွင်းများ	—	ပန်းကန် အထူ	5 မီလီမီတာ
လှုပ်လှုပ်ရှားရှား တွင်းများ		1935	Plate ဖိအား တစ်စက် ၁၄၀
mmliquid = 1.3kPa	ကွက်လပ် ဧရိယာ	—	

ဥပမာ ၁၁.၁၂

ဥပမာ 11.11 ရှိ ပန်းကန်ပြားဒီဇိုင်းအတွက်၊ acetone ၏အာရုံစူးစိုက်မှု 5 ဖြစ်သည့် ပန်းကန်ပြားအတွက် ပန်းကန်စွမ်းဆောင်ရည်ကို ခန့်မှန်းပါ။ mol ရာခိုင်နှုန်း။ AIChE နည်းလမ်းကိုသုံးပါ။

ဖြေရှင်းချက်

ပန်းကန်ပြားပေးမယ်။ ဖယ်ရှားခြင်းအပိုင်းတွင်ရှိပါစေ။ (ကြည့် ပုံ ၁၁.၇)။

ပန်းကန် အတိုင်းအတာများ
တက်ကြွသော ဧရိယာ = ၀.၃၈ m^2;
အရှည် အကြား နှိမ့်ချသူများ (ပုံ ၁၁.၃၄) (အရည် မဂ်၊ Z_L) = ၀.၇၉ — ၂ × ၀.၁၃၄
= ၀.၅၂ မီတာ;
weir အမြင့် = ၅၀ မီလီမီတာ

စီးဆင်းမှု နှုန်းထားများ၊ စစ်ဆေးပါ။ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် မှာ အနည်းဆုံး နှုန်းထားများ၊ မှာ ကော်လံ အခြေခံ-

$$\text{အငွေ့} = 0.\frac{\text{၁၆၂ ။ ၃}}{\text{၃ ၃၆၀၀}} = 0.\text{၀၃၂ kmol / s}$$

$$\text{အရည်} = 0.\frac{\text{၈၁၁ ။ ၆}}{\text{၃ ၃၆၀၀}} = 0.\text{၁၅၈ kmol / s}$$

McCabe-Thiele diagram (ပုံ 11.7) မှ x 60% plate efficiency သည် 0.05၊ y ၀.၄။ အရည်ဖွဲ့စည်းမှု, x 0.05၊ အောက်ခြေမှ = နဝမအပြားတစ်ဝိုက်၊ ကော်လံထိပ်မှ သတ္တမမြောက်အထိ ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။ ဖိအားတွေ ပေးတယ်။ ဤပန်းကန်သည် ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် ဖြစ်လိမ့်မည်။

$$9 \times 138 \times 10^{-3} \times 1000 \times 982 + 101 \text{ ။ } ၅ \times ၁၀^{၃} = ၁၁၃ \text{ ။ } ၆ \text{ kPa}$$
ပြော၊ ၁ ။ ၁၄ ဘား

မှာ ဒီ ဖိအား အဆိုပါ ပန်းကန် အပူချိန် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် 79 ဒ C၊ နှင့် အဆိုပါ အရည် နှင့် PPDS မှ အငွေ့ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ၊

အရည်

mol ကိုယ်အလေးချိန် = 20 ဝ၂၊ r_L = ၉၂၅ ကီလိုဂရမ်/ မီတာ ၊ m_L = ၉ ။ ၃၄ × ၁၀ $^{-၃}$ Nm $^{-၂}$ ၎၊
၎ = ၆၀ × ၁၀ $^{-၃}$ N / m

အင်္ဂေ့

mol ကိုယ်အလေးချိန် = ၃၄ ။ ဝ၄၊ r = ၁ ။ ၃၅ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၃၊ ၃ = ၁ဝ ။ ဝယ်တယ်။ × ၁ဝ - ၆ Nm - ၂ ၎၊

D_L = ၄ ။ ၆၄ × ၁ဝ - ၉ m ² / s (ခန့်မှန်းသည်။ သုံးပြီး Wilke-Chang ညီမျှခြင်း၊ အခန်း ၈)

D_v = ၁၈ ။ ၆ × ၁ဝ - ၆ m ² / s (ခန့်မှန်းသည်။ သုံးပြီး ခဝါသည် ညီမျှခြင်း၊ အခန်း ၈)

အငွေ့၊ ထုထည် စီးဆင်းနှုန်း $= \frac{0.0249 \times 2.67 \text{ kg/s}}{1.29 \text{ kg/m}^3} = 0.52 \text{ m}^3/\text{s}$

အရည်၊ ထုထည် စီးဆင်းနှုန်း $= \frac{0.139 \times 20 \text{ kg/s}}{694 \text{ kg/m}^3} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$

$$u_a = \frac{0.52}{0.24} = 2.2 \text{ m/s}$$

$$F_v = u_a \sqrt{\rho_v} = 2.2 \sqrt{2.13} \text{ kg/m}^3$$

ပျမ်းမျှ အကျယ် ကျော် တက်ကြွသော မျက်နှာပြင် = 0.24/0.33 = 0.72 ခု

$$G = \frac{2.5 \times 10^{-2}}{0.72} = 3.47 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^2\text{s}$$

$$N_G = \frac{(0.772 + 3.47 \times 10^{-2} \times 30 - 0.53 \times 2.43 \times 10^{-2} \times 30 + 10) \times 3.47 \times 10^{-2}}{10 \text{ m} \times 0.305 \times 1.29 \times 10^{-6}}$$

$$= 1.3 \text{ m} \quad (13.23)$$

$$Z_c = 0.006 + 0.72 \times 10^{-2} \times 30 - 0.53 \times 10^{-2} \times 2.43 \times 24 \times 30 + 1.22 \times 3.47 \times 10^{-2} = 1.4 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{m}^2 \quad (11.75)$$

ကြား၊

$$t_L = \frac{1.4 \times 10^{-2} \times 0.33}{3.47 \times 10^{-3}} = 2.03 \text{ s} \quad (13.24)$$

$$N_L = (3.22 \times 10^{0.5} \times 3.47 \times 10^{-9})^{0.67} \times (0.42 \times 2.43 + 0.13) \times 2.03 = 1.8 \quad (13.27)$$

$$k_c = E(0.0038 + 0.0127 \times 2.03 + 2.8 \times 3.47 \times 10^{-2} + 0.13 \times 10^{-2} \times 30)^{2.43}$$

$$= 0.0033 \text{ kmol/s}$$ (13.27)၊

$$P_e = \frac{0.33^{2.43}}{0.0033 \times 2.03} = 28.8$$ (13.26)၊

ထံမှ အဆိုပါ McCabe-Thiele အခုမှ၊ မှာ $x = 0.03$၊ အဆိုပါ ကုန်းစောင်း ၏ အဆိုပါ မျှခြေ လိုင်း = 3.0။

$$V / L = 0.0\text{۲۷}/0 \text{ ॥ } 1\text{۹۹} = 0.\text{۷}0$$

$$\frac{mV}{G} = 1 \text{ ॥ } 0 \times 0.\text{۷}0 = 0.\text{۷}0$$

$$\frac{\frac{mV}{L}}{N_{L}} = \frac{0.\text{۷}0}{1 \text{ ॥ } \text{९}} = 0.11$$

ထံမှ ပုံ ၁၁ ။ ၁၇ $\text{အခြေ}_{mv} = 0.70$

$$\frac{mV}{L} \cdot \text{အခြေ}_{mv} = 0.8 \times 0.78 = 0.62$$

ထံမှ ပုံ ၁၁ ။ ၂၀ $E_{mV} / E_{mv} = 1 ။ 04$

$$E_{mV} = 0.07 \times 1 ။ 04 = 0.728$$

ဒါကြောင့် ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် = 71%

မှတ်ချက်- မျှခြေမျဉ်း၏ လျှောစောက်သည် $x =$ တွင် ဆုံးဖြတ်ရခက်သည်။ 0.05၊ သို့သော် မည်သည့် error မဆို E_{mV} ၏တန်ဖိုးကို ကြီးကြီးမားမားထိခိုက်စေမည်မဟုတ်ပါ ။

ဥပမာ ၁၁.၁၃

Van Winkle ၏ဆက်စပ်မှုကို အသုံးပြု၍ နမူနာ 11.11 နှင့် 11.12 တွင်ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားသော ပန်းကန်ဒီဇိုင်းအတွက် ပန်းကန်ပြားထိရောက်မှုကို တွက်ချက်ပါ။

ဖြေရှင်းချက်

ထံမှ ဥပမာများ ၁၁.၁၁ နှင့် ၁၁.၁၂-

$\rho_L =$ ၉၂၅ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
$\rho_v =$ ၁.၂၅ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ;
$\mu_L = 0.2 \times 10^{-2}$ Ns/m ^{2};
$\mu_v = 10.0 \times 10^{-6}$ Ns/m ^{2};
$D_{LK} = D_L = 5.6 \times 10^{-9}$ m ^{2}/s၊
$h_w =$ ၅၀ မီလီမီတာ၊

$$FA \text{ (အပိုင်းပိုင်း ဧရိယာ)} = A_c / \frac{0.12}{0.50} = 0.076၊$$

$$A_p =$$

$$u_v = \text{အပေါ်ယံ အဝွေ့အလျင်} = \frac{0.3}{0.50} = 1 ။ 6 \text{ ခေါ်,}$$

$$\sigma_L = 60 \times 10^{-3} \text{ N / m}$$

$$Dg = \frac{60 \times 10^{-3}}{0 ။ 25 \times 10^{-2} \times 1 ။ 6} = 100$$

$$Sc = \frac{0.25 \times 10^{-2}}{925 \times 5 ။ 6 \times 10^{-9}} = 78၊$$

$$\text{ပအိုဝ်} = \frac{50 \times 10^{-2} \times 1 ။ 6 \times 1}{ ။ 21} \quad 0.25 \times 10^{-2} \times 0.076$$

$$= 9JRJ$$

$$E_{mv} = 0.\ o2(\supset oo\mathcal{C})^{\circ\shortparallel\supset 9}(2\mathcal{C})^{\circ\shortparallel JJ}(9JRJ)^{\circ\shortparallel o\mathcal{S}}$$

$$= \underline{\underline{0.\ 2\mathcal{C}}}\ (2\mathcal{C}\%) \qquad (\supset\supset.\ 6\mathcal{C})।$$

11.14. ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံများ

ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် ပေါင်းခံ၊ ဓာတ်ငွေ့ စုပ်ယူမှု၊ နှင့် အရည်-အရည် ထုတ်ယူခြင်း; ဤအပိုင်းတွင် ပေါင်းခံခြင်းနှင့် စုပ်ယူမှုကိုသာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါမည်။ စုပ်ထုတ်ခြင်း (desorp- tion) သည် စုပ်ယူမှု၏ ပြောင်းပြန်ဖြစ်ပြီး တူညီသော ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများ သက်ရောက်မည်ဖြစ်သည်။

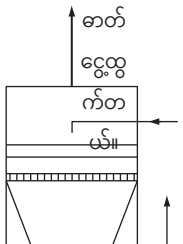
ဟိ ဓာတ်ငွေ့ရည် ဆက်သွယ်ရန် ၌ a ထုပ်ပိုးထားသည်။ အိပ်ရာ ကော်လံ သည် စဉ်ဆက်မပြတ်၊ မဟုတ်ဘူး အဆင့်အလိုက်၊ အဖြစ် ၌ တစ်ပန်းကန် ကော်လံ။ ဟိ အရည် စီးဆင်းသည်။ ဆင်း အဆိုပါ ကော်လံ ကျော် အဆိုပါ ထုပ်ပိုးခြင်း။ အပေါ်ယံ၊ နှင့် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အခိုးအငွေ့များသည် ကော်လံအပေါ်သို့ ဆန့်ကျင်ဘက်သို့ စီးဆင်းနေသည်။ အချို့သော ဓာတ်ငွေ့စုပ်ယူမှုကော်လံများတွင် ပူးတွဲလက်ရှိစီးဆင်းမှုကို အသုံးပြုသည်။ ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံ၏ စွမ်းဆောင်ရည်သည် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု အပေါ် အလွန်မူတည်ပါသည်။ ၏ ကောင်းတယ် အရည် နှင့် ဓာတ်ငွေ့ ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ တစ်လျှောက်လုံး အဆိုပါ ထုပ်ပိုးထားသည်။ အိပ်ရာ၊ နှင့် ၎င်းသည် ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံဒီဇိုင်းအတွက်
အရေးကြီးသောထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုတစ်ခုဖြစ်သည်။

တစ် ဧယားကွက် အခုမှ၊ ပြသခြင်း။ အဆိုပါ အဓိက အင်္ဂါရုပ်များ ၏ a ထုပ်ပိုးထားသည်။ စုပ်ယူမှု ကော်လံ၊ ပုံ 11.38 တွင်ဖော်ပြထားသည်။ ထုပ်ပိုးထားသောပေါင်းခံကော်လံသည် ပုံ 11.1 တွင်ပြသထားသည့် ပန်းကန်ပြားကော်လံများနှင့် ဆင်တူမည်ဖြစ်ပြီး ပန်းကန်ပြားများကို ထုပ်ပိုးထားသောအပိုင်းများဖြင့် အစားထိုးထားသည်။

ကျပန်းထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများကို ထုပ်ပိုးထားသည့်ဒီဇိုင်းကို Strigle (1994) နှင့် Billet (1995) တို့က စာအုပ်များတွင် အကျုံးဝင်ပါသည်။

ရွေးချယ်မှု ၏ ဟင်း သို့မဟုတ် ထုပ်ပိုးခြင်း။

ဟိ ရွေးချယ်မှု အကြား a ပန်းကန် သို့မဟုတ် ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ အတွက် a အထူးသဖြင့် လျှောက်လွှာ နိုင်သည် သာ ဖြစ်ပါစေ။ အတူ ပြီးပါပြီ။ အာမခံချက် အားဖြင့် ကျပါတယ်။ တစ်ခုစီ ဒီဇိုင်း။ သို့သော်၊ ဒီ ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး အမြဲတမ်း



အရည် ဝင်သည်။

ဖြူးပန်းကန်
ပြားကို
ဖိထားပါ။

Packed bed

ထုပ်ပိုးမှု
အထော
က်အပုံ

အရည် တွေ့ ထွက် လာတယ်။

ဓာတ်ငွေ့ဝင်သည်။

ပုံ ၁၁း၃၈။ ထုပ်ပိုးထားသည့် စုပ်ယူမှု ကော်လံ။

ထိုက်တန်သည် သို့မဟုတ် လိုအပ်ပါက၊ အတွေ့အကြုံပေါ်မူတည်၍ ရွေးချယ်မှုကို များသောအားဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်သည်။ အားဖြင့် စဉ်းစားနေသည်။ အဓိက အားသာချက်များ နှင့် အားနည်းချက်များ ၏ တစ်ခုစီ အမျိုးအစား၊ ၎င်းတို့မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

1. Plate ကော်လံများသည် ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများထက် ပိုမိုကျယ်ပြန့်သော အရည်နှင့် ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်းမှုနှုန်းကို ကိုင်တွယ်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်နိုင်သည်။
2. ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး သင့်လျော်သည်။ အတွက် အရမ်း နိမ့် အရည် နှုန်းထားများ။
3. ဟိ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ a ပန်းကန် နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်းသည်။ အတူ နောက်ထပ် သေချာမှု ထက် အဆိုပါ ထုပ်ပိုးခြင်းအတွက် ညီမျှသောအသုံးအနှုန်း (သီအိုရီအရပြားတစ်ခု၏အမြင့် [HETP] သို့မဟုတ် လွှဲပြောင်းယူနစ်များ၏ အမြင့်များ [HTU])။
4. Plate ကော်လံများကို ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများထက် ပိုမိုအာမခံချက်ဖြင့် ဒီဇိုင်းထုတ်နိုင်သည်။ အထူးသဖြင့် ကော်လံကြီးများတွင် လည်ပတ်မှုအခြေအနေအားလုံးအောက်တွင် ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံတစ်လျှောက်တွင် ကောင်းမွန်သောအရည်ဖြန့်ဖြူးမှုကို ထိန်းသိမ်းထားနိုင်သည်ဟူသော သံသယအချို့ရှိပါသည်။
5. ပန်းကန်ပြားကော်လံတွင် အအေးခံရန် စီမံရန် ပိုမိုလွယ်ကူသည်။ ကွိုင်များကို ပြားများပေါ်တွင် တပ်ဆင်နိုင်သည်။
6. ပြားကော်လံများမှ ဘေးဘက်ရှိ ချောင်းများကို ဆုတ်ခွာရန် စီမံဆောင်ရွက်ပေးရန် ပိုမိုလွယ်ကူသည် ။
7. ရှိရင် အဆိုပါ အရည် အကြောင်းတရားများ fouling၊ သို့မဟုတ် ပါရှိသည်။ အစိုင်အခဲများ၊ အဲဒါ သည် ပိုလွယ်လိုက်တာ ရုန် လုပ်ပါ။ ပံ့ပိုးမှု ပန်းကန်ကော်လံတွင်သန့်ရှင်းရေးအတွက် ; manways များကို ပန်းကန်ပြားများပေါ်တွင် တပ်ဆင်နိုင်သည်။ အချင်း သေးငယ်သောကော်လံများဖြင့် ထုပ်ပိုးခြင်းကိုအသုံးပြု၍ ချွတ်ယွင်းလာသောအခါတွင် ထုပ်ပိုးမှုကိုအစားထိုးရန် ဈေးသက်သာပါသည်။
8. အဘို့ အဆိပ်သင့် အရည် a ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ် ဈေးသက်သာသည်။ ထက် အဆိုပါ equiva- ချေးပြားကော်လံ။
9. ဟိ အရည် လုယက်သည် သည် လေးစားစွာ အောက်ပိုင်း ၌ a ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ ထက် a ပန်းကန် ကော်လံ။ ဒီ နိုင်သည် ဖြစ် အရေးကြီးတယ်။ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ စာရင်း ၏ အဆိပ် သို့မဟုတ် မီးလောင်လွယ်သည်။ အရည် လုံခြုံရေးအရ တတ်နိုင်သမျှ သေးငယ်အောင် ထားရန် လိုအပ်ပါသည်။
10. ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံများ ဖြစ်ကြပါသည်။ နောက်ထပ် သင့်လျော်သည်။ အတွက်

ကိုင်တွယ် အမြှုပ်ထွက်ခြင်း။ စနစ်များ။

11. ဟီ ဖိအား တစ်စက် နှုန်း မျှခြေ စင်မြင့် (HETP) နိုင်သည် ဖြစ် အောက်ပိုင်း အတွက် ထုပ်ပိုးခြင်း။ ပန်းကန်ပြားများထက်၊ လေဟာနယ်ကော်လံများအတွက် ထုပ်ပိုးမှုကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။
12. ထုပ်ပိုးခြင်း။ လုပ်သင့်တယ်။ အမြဲတမ်း ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အတွက် သေးငယ်သည်။ အချင်း ကော်လံများ၊ ပြော နည်းသော ထက် ဝ.၆ မီတာ၊ ဘယ်မှာပြားပါ့မလဲ။ ဖြစ် တပ်ဆင်ရန်ခက်ခဲသည်။ နှင့် ဈေးကြီးတယ်။

Packed-Column ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ

ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ a ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။ ပါဝင်တယ်။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ခြေလှမ်းများ-

1. ရွေးပါ။ အဆိုပါ အမျိုးအစား နှင့် အရွယ်အစား ၏ ထုပ်ပိုးခြင်း။
2. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ ကော်လံ အမြင့် လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ သတ်မှတ်ထားသည်။ ခဲခွာခြင်း
3. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ ကော်လံ အချင်း (စွမ်းရည်) ရန် ကိုင်တွယ် အဆိုပါ အရည် နှင့် အငွေ့ စီးဆင်းမှု နှုန်း။
4. ရွေးပါ။ နှင့် ဒီဇိုင်း အဆိုပါ ကော်လံ အတွင်းပိုင်း အင်္ဂါရုပ်များ: ထုပ်ပိုးခြင်း။ အထောက်အပံ့၊ အရည် ဖြန့်ဖြူးသူ၊ ပြန်လည်ဖြန့်ဖြူးသူများ။

ဒါတွေ ခြေလှမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အပိုင်းများ၊ နှင့် a packed-ကော်လံ ဒီဇိုင်း ဥပမာ 11.14 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

11.14.1. အမျိုးအစားများ ၏ ထုပ်ပိုးခြင်း။

ဟိ ကျောင်းအုပ် လိုအပ်ချက်တွေ ၏ a ထုပ်ပိုးခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဲဒါ အဲဒါ လုပ်သင့်တယ်။

ပေးသည်။ a ကြီးမားသော မျက်နှာပြင် ဧရိယာ- a မြင့်မားသော မျက်နှာစာ ဧရိယာ အကြား အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့နှင့် အရည်; ပွင့်လင်းသောဖွဲ့စည်းပုံရှိပါ - ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်းမှုကိုခံနိုင်ရည်နည်းပါးသည်။ ထုပ်ပိုးမှုမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ယူနီဖောင်းအရည်ဖြန့်ဖြူးမှုကို မြင့်တင်ပါ။ မြင့်တင်ပါ။ ယူနီဖောင်း အငွေ့ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်း ဖြတ်ပြီး အဆိုပါ ကော်လံ ထောင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းပုံ။

အများကြီးပဲ။ မျိုးစုံ အမျိုးအစားများ နှင့် ပုံသဏ္ဌာန်များ ၏ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ ရန် ကျေနပ်သည်။ ဤ လိုအပ်ချက်များ။

သူတို နိုင်သည် ဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။ ထဲသို့ နှစ်ခု ကျယ်ပြန့် အတန်းများ

1. ထုပ်ပိုးမှု အတူ a ပုံမှန် ဂျီသြမေတြီ၊ အဲဒီလို အဖြစ် stacked ကွင်း၊ ဧယားကွက်များ၊ နှင့် သီးသန့်ဖွဲ့စည်းထားသောထုပ်ပိုးမှုများ၊
2. ကြဲသလို ထုပ်ပိုးမှုများ- ကွင်း၊ ကုန်းနှီး၊ နှင့် တစ်ဦးတည်းပိုင် ပုံစံမျိုးစုံ၊ ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကော်လံထဲသို့ စွန့်ပစ်ပြီး ကျပန်းအစီအစဉ်ကို ယူပါ။

ဧယားကွက်များ ရှိသည် တစ်ခု ဖွင့်သည်။ ဖွဲ့စည်းပုံ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် မြင့်မားသော ဓာတ်ငွေ့နှုန်း၊ ဘယ်မှာလဲ။ နိမ့် ဥပမာအားဖြင့် cooling towers များတွင် pressure drop သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပါသည်။ ကျပန်းထုပ်ပိုးခြင်းနှင့် စနစ်တကျထုပ်ပိုးခြင်းဒြပ်စင်များကို လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် ပို၍အသုံးများသည်။

ကြဲသလို ထုပ်ပိုးခြင်း။

ဟိ အဓိကအမျိုးအစားများ ကျပန်း ထုပ်ပိုးမှုများကို ပုံ 11.39 တွင် ပြထားသည်။ ဤထုပ်ပိုးမှုများအတွက် ဒီဇိုင်းဒေတာကို ဧယား 11.2 တွင် ပေးထားသည်။ ဒီထဲမှာ ပေးထားတဲ့ ဒီဇိုင်းပုံစံနဲ့ အချက်အလက်တွေပါ။ ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများ၏ ပဏာမဒီဇိုင်းအတွက် အပိုင်းကိုအသုံးပြုနိုင်သော်လည်း အသေးစိတ်ဒီဇိုင်းအတွက် ထုပ်ပိုးထုတ်လုပ်သူ၏နည်းပညာဆိုင်ရာစာပေများကို တိုင်ပင်ဆွေးနွေးရန် အကြံပြုလိုပါသည်။ အသုံးပြုမည့် သီးခြားထုပ်ပိုးမှုများအတွက် ဒေတာကို ရယူပါ။ ရရှိနိုင်သော အထူးထုပ်ပိုးမှုအမျိုးအစားများစွာ၏ အသေးစိတ်အချက်အလက်များအတွက် ထုပ်ပိုးထုတ်လုပ်သူများအား တိုင်ပင်သင့်သည်။ အထူးလျှောက်လွှာများအတွက်။

ပြထားသည့်အတိုင်း Raschig ကွင်း ပုံ 11.39a သည် ရှေးအကျဆုံး အထူးထုတ်လုပ်ထားသော တစ်ခုဖြစ်သည်။ အမျိုးအစားများ ၏ ကျပန်း ထုပ်ပိုးခြင်း။ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆဲ ၌ အထွေထွေ အသုံးပြု. Pall ကွင်း၊ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 11.39b၊ အဓိကအားဖြင့် Raschig rings များသည် အဖွင့်များကို ခေါက်ထားသော strips များဖြင့် ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ ၏ အဆိုပါ မျက်နှာပြင် ထဲသို့ အဆိုပါ လက်စွပ်။ ဒီ တိုးလာသည်။ အဆိုပါ အခမဲ့ ဧရိယာ နှင့် တိုးတက်စေသည်။ အဆိုပါ အရည်ဖြန့်ဖြူး လက္ခဏာများ။ ဘာလ် ကုန်းနှီး၊ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 11.39c၊ ရှိခဲ့သည်။ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ Raschig ကွင်းများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက ပိုမိုကောင်းမွန်သော အရည်ဖြန့်ဖြူးမှုပေးရန်။ Intalox Saddles မှာ ပြထားပါတယ်။ ပုံ ၁၁.၃၉ရက်၊ နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ရန် ဖြစ် တစ်ခု တိုးတက် အမျိုးအစား ၏ ဘာလ် ကုန်းနှီး; သူတို့ရဲ့ ပုံသဏ္ဌာန်သည် Berl ကုန်းနှီးများထက် ထုတ်လုပ်ရန် ပိုမိုလွယ်ကူစေသည်။ Hypac နှင့် Super Intalox ထုပ်ပိုးမှုများ၊ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 11.39e နှင့် f နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ တိုးတက် အမျိုးအစားများ ၏ Pall ကွင်းများနှင့် Intalox ကုန်းနှီးများ အသီးသီးရှိသည်။

Intalox ကုန်းနှီးများ၊ Super Intalox နှင့် Hypac ထုပ်ပိုးမှုများသည် Norton Chemical Process Products Ltd ၏ မူပိုင်ဒီဇိုင်းနှင့် မှတ်ပုံတင်ထားသော ကုန်အမှတ်တံဆိပ်များဖြစ်သည်။

လက်စွပ်နှင့် ကုန်းနှီးထုပ်ပိုးမှုများကို ပစ္စည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် ရနိုင်သည်- ကြွေထည်များ၊ သတ္တုများ၊ ပလတ်စတစ်များ၊ နှင့် ကာဗွန်။ သတ္တု နှင့် ပလတ်စတစ်များ (ပိုလီပရပလင်း) ကွင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ နောက်ထပ် ထိရောက်မှု နံရံများကို ပိုမိုပါးလွှာအောင် ပြုလုပ်နိုင်သောကြောင့် ကြွေကွင်းများထက်၊

Raschig rings များသည် Pall rings သို့မဟုတ် saddles များထက် တစ်ယူနစ် ပမာဏ ဧရိယာသက်သာသော်လည်း ထိရောက်မှု နည်းပါးပါသည်။ နှင့် အဆိုပါ စုစုပေါင်း ကုန်ကျစရိတ် ၏ အဆိုပါ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ် ပိုမြင့်တယ်။ အကယ်၍ Raschig ကွင်း ဖြစ်ကြပါသည်။

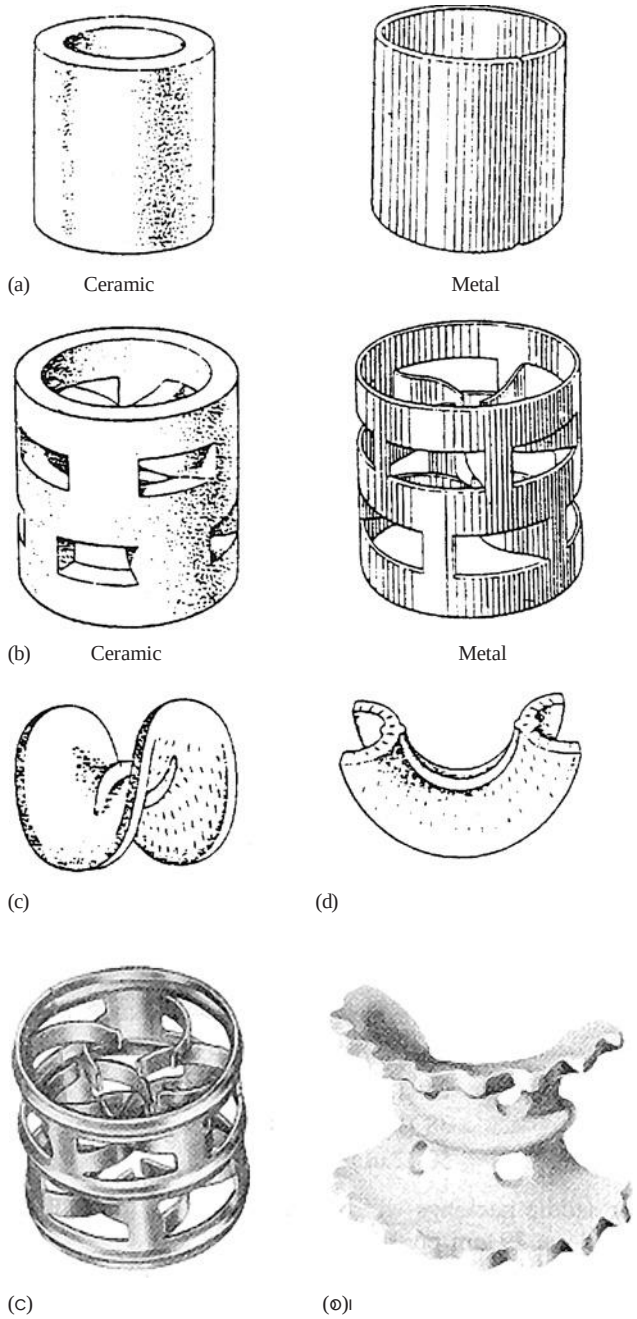
စားပွဲ ၁၁.၂။ ဒီဇိုင်း ဒေ အတွက် အမျိုးမျိုး ထုပ်ပိုးမှု

	အရွယ်အစား		အစုလိုက် သိပ်သည်းမှု	အပေါ်ယံ ဧရိယာ Packing တစ်ခု အချက်
	၌။	မီလီမီတာ	(ကီလိုဂရမ်/မီတာ ³)	(m ² / m ³) $F_p m^{-1}$
Raschig ကွင်း ကြွေထည်	၀.၅၀	၁၃	၈၈၁	၃၆၈	၂၀၀
	၁.၀	၂၅	၆၇၃	၁၉၀	၅၂၅
	၁.၅	၃၈	၆၈၉	၁၂၈	၃၁၀
	2.0	၅၁	၆၅၁	၉၅	၂၀၀
	၃.၀	၇၆	၅၆၁	၆၉	၁၂၀
သတ္တု (သိပ်သည်းဆ အတွက် ကာဗွန် သံမဏိ)	၀.၅	၁၃	၁၂၀၁	၄၁၇	၉၈၀
	၁.၀	၂၅	၆၂၅	၂၀၇	၃၇၅
	၁.၅	၃၈	၇၈၅	၁၄၁	၂၇၀
	2.0	၅၁	၅၉၃	၁၀၂	၁၉၀
	၃.၀	၇၆	၄၀၀	၇၂	၁၀၅
Pall ကွင်း သတ္တု (သိပ်သည်းဆ ကာဗွန်သံမဏိအတွက်)	၀.၆၂.၅	၁၆	၅၉၃	၃၄၁	၂၃၀
	၁.၀	၂၅	၄၈၁	၂၁၀	၁၆၀
	၁.၂၅	၃၂	၃၈၅	၁၂၈	၉၂
	2.0	၅၁	၃၅၃	၁၀၂	၆၆
	၃.၅	၇၆	၂၁၃	၆၆	၅၂
ပလတ်စတစ် (သိပ်သည်းဆ အတွက် polypropylene)	၀.၆၂.၅	၁၆	၁၁၂	၃၄၁	၃၂၀
	၁.၀	၂၅	၈၈	၂၀၇	၁၇၀
	၁.၅	၃၈	၇၆	၁၂၈	၁၃၀
	2.0	၅၁	၆၈	၁၀၂	၈၂
	၃.၅	၈၉	၆၄	၈၅	၅၂
Intalox ကုန်းနှိုး ကြွေထည်	၀.၅	၁၃	၇၃၇	၄၈၀	၆၆၀
	၁.၀	၂၅	၆၇၃	၂၅၃	၃၀၀
	၁.၅	၃၈	၆၂၅	၁၉၄	၁၇၀
	2.0	၅၁	၆၀၉	၁၀၈	၁၃၀
	၃.၀	၇၆	၅၇၇		၇၂

သတ်မှတ်ထားသည်။ အဘို့အသစ် ကော်လံများ၊ အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ်အကြား Pall ကွင်း နှင့် ဘာလ် သို့မဟုတ် Intalox ကုန်းနှိုးများ။

ပစ္စည်းရွေးချယ်မှုသည် အရည်၏သဘောသဘာဝနှင့် လည်ပတ်မှုအပူချိန်ပေါ်တွင်မူတည်သည်။ ကြွေ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ ပထမ ရွေးချယ်မှု အတွက် အဆိပ်သင့် အရည်များ၊ သို့သော် ကြွေထည်များသည် ပြင်းထန်သော အယ်ကာလီများနှင့် အသုံးပြုရန် မသင့်လျော်ပါ။ ပလတ်စတစ် ထုပ်ပိုးခြင်းများ ပြုလုပ်ခဲ့သည်။ အချို့သော အော်ဂဲနစ်ပျော်ရည်များသည် အလယ်အလတ် အပူချိန်အထိသာ သုံးနိုင်သောကြောင့် မသင့်လျော်ပါ။ အတွက် ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ

ကော်လံ စစ်ဆင်ရေး သည် များပါတယ်။ ရန် မတည်မငြိမ်ဖြစ်ရန်၊ ကြွေထည်ထုပ်ပိုးမှုမှာ အလွယ်တကူ ကွဲသွားသောကြောင့် သတ္တုကွင်းများကို သတ်မှတ်ပေးသင့်သည်။ ဟိ ရွေးချယ်မှု ၏ ထုပ်ပိုးမှုများ အတွက် ပေါင်းခံခြင်း နှင့် စုပ်ယူမှု သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အသေးစိတ် အားဖြင့် Eckert (၁၉၆၃)၊ ပြင်းပြင်းထန်ထန် (၁၉၉၄)၊ Kister (၁၉၉၂)၊ နှင့် ဘီလက် (၁၉၉၅)။



ပုံ ၁၁.၃၉။ ထုပ်ပိုးမှုအမျိုးအစားများ (Norton Co.)။ (က) Raschig လက်စွပ်များ။ (ခ) လက်စွပ်များ။ (ဂ) Berl ကုန်းနှီးကြွေ။ (ဃ) Intalox ကုန်းနှီးကြွေထည်။ (င) သတ္တု Hypac။ (စ) ကြွေထည်၊ စူပါ Intalox။

ထုပ်ပိုးခြင်း။ အရွယ်အစား

ယေဘူယျအားဖြင့် ကော်လံအရွယ်အစားအတွက် သင့်လျော်သော ထုပ်ပိုးမှု၏ အကြီးဆုံးအရွယ်အစား ဖြစ်သင့်သည်။ 50 အထိ အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ မီလီမီတာ သေးငယ်သောအရွယ်အစားများသည် ပိုကြီးသော အရွယ်အစားများထက် ပို၍ဈေးကြီးသည်။

50 အထက် မီလီမီတာ ကုဗမီတာအတွက် နိမ့်ကျသော ကုန်ကျစရိတ်သည် ပုံမှန်အားဖြင့် အောက်ပိုင်း အတွက□ လျော်ကြေးမပေးပေ။ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။ သုံးပါ။ ၏ ရယ် ကြီးမားသော a အရွယ်အစား ၌ a သေးငယ်သည်။ ကော်လံ နိုင်သည် အကြောင်းရင်း အရည်ဖြန့်ဖြူးမှု ညံ့ဖျင်းသည် ။

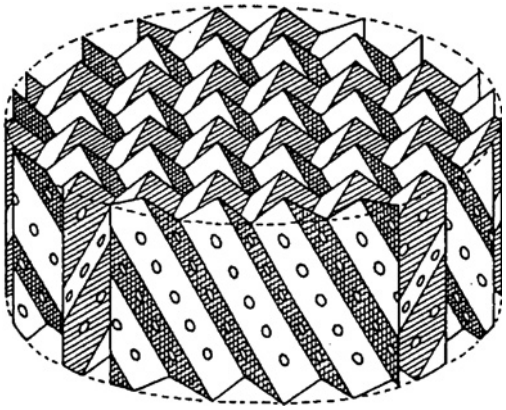
အကြံပြုသည်။ အရွယ်အစား အပိုင်းအခြားများ ဖြစ်ကြပါသည်။

ကော်လံ လုံးပတ်	အသုံးပြုခြင်း။ ထုပ်ပိုးခြင်း။ အရွယ်အစား
< 0.3 ၌ (၁ ပေ)	< 25 မီလီမီတာ (၁ တွင်။)
၀.၃ ရန် ၀.၉ ၌ (၁ ရန် ၃ ပေ)	၂၅ ရန် ၃၈ မီလီမီတာ (၁ ရန် ၁.၅ တွင်။)
> 0.9 မီတာ	၅၀ ရန် ၇၅ မီလီမီတာ (၂ ရန် ၃ တွင်။)

စနစ်တကျ ထုပ်ပိုးခြင်း။

ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသော ထုပ်ပိုးခြင်း ဟူသော ဝေါဟာရ သည် ဝါယာကြိုးကွက် သို့မဟုတ် အပေါက်ဖောက်ထားသော သတ္တုပြားများဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော ထုပ်ပိုးသည့်ဒြပ်စင်များကို ရည်ညွှန်းသည်။ ပစ္စည်းကို ခေါက်ပြီး ပုံမှန် ဂျီသြမေတြီဖြင့် စီစဉ်သည်၊ မြင့်မားသော ကွက်လပ်အပိုင်းအစများဖြင့် မြင့်မားသော မျက်နှာပြင်ဧရိယာကို□ ပေးရန်။ သာမာန် ဥပမာတစ်ခုကို ပြထားသည်။ ပုံ 11.40 ။

ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသော ထုပ်ပိုးမှုများကို ထုတ်လုပ်သူအများအပြားမှ ထုတ်လုပ်ပါသည်။ ရရှိနိုင်သော အမျိုးမျိုးသော မူပိုင်အမျိုးအစားများ၏ အခြေခံတည်ဆောက်မှုနှင့် စွမ်းဆောင်ရည်သည် ဆင်တူသည်။ ၎င်းတို့ကို သတ္တု၊ ပလတ်စတစ်နှင့် ကျောက်ထည်များဖြင့် ရရှိနိုင်သည်။ ကျပန်းထုပ်ပိုးခြင်းထက် စနစ်တကျ ထုပ်ပိုးခြင်း၏ အားသာချက်မှာ ၎င်းတို့၏ အနိမ့် HETP (ပုံမှန်အားဖြင့် 0.5 မီတာအောက်) နှင့် ဖိအားနိမ့် (100 ဝန်းကျင်)၊ Pa/m)။ ၎င်းတို့ကို အောက်ပါ အပလီကေးရှင်းများတွင် ပိုမိုအသုံးပြုလာသည်-



ပုံ ၁၁း၄၀။ မိတ်ကပ် ၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသည်။ ထုပ်ပိုးခြင်း။ [ပြန်ထုတ်သည်။ ထံမှ အသားရောင်းသူ (၁၉၈၈)၊ အတူ ခွင့်ပြုချက်။]

1. အဘို့ ခက်တယ်။ ခွဲခွာခြင်း၊ လိုအပ်ခြင်း။ အများကြီး အဆင့်ဆင့်၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဆိုပါ ခွဲခွာခြင်း isomers ၏;
2. မြင့်သည်။ လေဟာနယ် ပေါင်းခံခြင်း;
3. အဘို့ ကော်လံ ပြန်လည်မွမ်းမံမှုများ- ရန် တိုးမြှင့်လာသည် စွမ်းရည် နှင့် လျှော့ချပါ။ reflux အချိုး လိုအပ်ချက်တွေ။

အပလီကေးရှင်းများသည် အဓိကအားဖြင့် ပေါင်းခံခြင်းတွင်ရှိသော်လည်း ထိရောက်မှုမြင့်မားပြီး ဖိအားနည်းသောအသုံးအဆောင်များတွင် လိုအပ်သော စုပ်ယူမှုတွင် တည်ဆောက်ထားသော ထုပ်ပိုးမှုများကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။

ကုဗမီတာတစ်ခုအတွက် စနစ်တကျထုပ်ပိုးမှုကုန်ကျစရိတ်သည် ကျပန်းထုပ်ပိုးမှုထက် သိသိသာသာမြင့်မားသော်လည်း ၎င်းကို ၎င်းတို့၏ပိုမိုမြင့်မားသောထိရောက်မှုဖြင့် ထေမိပါသည်။

ဟိ ထုတ်လုပ်သ[illegible] နည်းပညာပိုင်း စာပေ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တိုင်ပင်သည်။ အတွက် ဒီဇိုင်း ဒေတာ။ Butcher (1988) မှ ရရှိနိုင်သော အမျိုးအစားများကို ပြန်လည်သုံးသပ်သည်။ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသော ထုပ်ပိုးမှုများ၏ စွမ်းဆောင်ရည်နှင့် ဖိအားကျဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းရန် ယေဘုယျနည်းလမ်းများကို Fair နှင့် Bravo မှ ပေးအပ်သည်။ (၁၉၉၀)၊ နှင့် Kister နှင့် ဂျယ်လီ (၁၉၉၂)။ ဟိ အသုံးပြု ၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသည်။ ထုပ်ပိုးမှုများ ၌ ပေါင်းခံခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အသေးစိတ် ၌ အဆိုပါ စာအုပ် အားဖြင့် Kister (၁၉၉၂)။

11.14.2. ထုပ်ပိုးထားသော အိပ်ရာ အရပ်အမြင့် ပေါင်းခံခြင်း။

ပေါင်းခံကော်လံများ ထုပ်ပိုးထားသော ဒီဇိုင်းအတွက်၊ ခွဲထုတ်ခြင်းကို အဆင့်လိုက် လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုအဖြစ် သဘောထားကာ ထုပ်ပိုးမှု၏ အမြင့်သို့ လိုအပ်သော စံပြအဆင့်အရေအတွက်ကို ပြောင်းလဲရန် ညီမျှသော မျှခြေအဆင့်၏ အမြင့်သဘောတရားကို အသုံးပြုပါ။ ခန့်မှန်းနည်းများ အဆိုပါ အရေအတွက် စံပြ အဆင့်များ ပေးသည် ၌ ကဏ္ဍများ ၁၁.၅ ရန် ၁၁.၈ နိုင်သည် ထို့နောက် ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများတွင် အသုံးချပါ။

ဟိ အမြင့် ၏ တစ်ခု ညီမျှသည်။ မျှခြေ ဇာတ်ခုံ၊ များသောအားဖြင့် ခေါ်တယ်။ အဆိုပါ *အမြင့် ညီမျှသည်။ တစ်ခုသို့ သီအိုရီ ပန်းကန်* (HETP)၊ သည် အဆိုပါ အမြင့် ၏ ထုပ်ပိုးခြင်း။ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ပေးပါ။ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ ခွဲခွာခြင်း တစ်ခုအနေနဲ့ မျှခြေ စင်မြင့်။ အဲဒါ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြသထားသည်။ အားဖြင့် Eckert (၁၉၇၅)၊ အဲဒါ ၌ ပေါင်းခံခြင်း အဆိုပါ HETP အတွက် a ပေးသည် အမျိုးအစား နှင့် အရွယ်အစား ၏ ထုပ်ပိုးခြင်း။ သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ ကိန်းသေ နှင့် လွတ်လပ်သော ၏ အဆိုပါ စနစ် ပိုင်းဆိုင်ရာ သတ္တိ၊

ပေးသည်။ ကောင်းတယ် အရည် ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ သည် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ နှင့် အဆိုပါ ဖိအားကျဆင်းမှုသည် အနည်းဆုံး 17 အထက်ဖြစ်သည်။ ထုပ်ပိုးမှု အမြင့် တစ်မီတာလျှင် မီလီမီတ ရေ။ Pall rings အတွက် အောက်ပါတန်ဖိုးများ ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ သုံးတယ်။ ရန် တစ်ခုလုပ်ပါ။ ခန့်မှန်းခြေ ခန့်မှန်းချက် အိပ်ရာ အမြင့် လိုအပ်သည်-

အရွယ်အစား၊ မီလီမီတာ	HETP၊ ဥ
၂၅ (၁ in.)	0.4–0.5
၃၈ (၁½ in.)	0.6–0.75
၅၀ (၂ in.)	0.75–1.0

ကုန်းနှီးထုပ်ပိုးခြင်းများအတွက် HETP သည် Pall rings နှင့်ဆင်တူမည်ဖြစ်ပြီး ဖိအားကျဆင်းမှုသည် အနည်းဆုံး 29 ဖြစ်သည်။ မီလီမီတာ မီတာ

Raschig rings အတွက် HETP သည် Pall rings သို့မဟုတ် saddles များအတွက် ထက်ပိုမိုမြင့်မားမည်ဖြစ်ပြီး ရှေ့ယားတွင်ပေးထားသောတန်ဖိုးများသည် 42 ထက်ပိုမိုမြင့်မားသောဖိအားကျဆင်းမှုတွင်သာသက်ရောက်လိမ့်မည် မီလီမီတာ မီတာ

ဟိ နည်းလမ်းများ အတွက် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ *အမြင့် ၏ လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ* (HTU) ပေးသည် ၌ အပိုင်း
11.14.3 ပေါင်းခံခြင်းအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ လွှဲပြောင်းယူနစ်များနှင့် ညီမျှသော သီအိုရီပိုင်းပြား (HETP) ၏ အမြင့်အကြား ဆက်စပ်မှုကို ပေးထားသည်။

$$\text{HETP} = \frac{H_{OG} \ln \dfrac{mG_{\text{မီတာ}}}{L_m}}{\dfrac{\text{မီလီဥရုမ်}}{L_m - 1}} \qquad (11.96)$$

ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၁၊၁၀၅

$$\frac{H}{OG} = \text{အိပ်ခ်} + \frac{mG_{\text{မီတာ}}}{L_m} L_{\text{ဇ}}$$

ဂျီ

လည်ပတ်လိုင်း *m ၏ လျှောစောက်သည်* ပုံမှန်အားဖြင့် ပေါင်းခံကော်လံတစ်ခုတွင် ကွဲပြားလိမ့်မည် ၊ ဒါကြောင့် အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သော ရုန် တွက်ချက် အဆိုပါ HETP အတွက် တစ်ခုစီ ပန်းကန် သို့မဟုတ် a စီးရီး ၏ ပန်းကန်များ။

စုပ်ယူမှု

ထုပ်ပိုးစုပ်ယူခြင်းနှင့် ထုတ်ယူခြင်းကော်လံများကို အဆင့်လိုက်လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုအဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်နိုင်သော်လည်း၊ ကော်လံရှိအချက်တစ်ခုတွင် အစုလိုက်အပြုံလိုက်လွှဲပြောင်းမှုနှုန်းများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းဖြင့် သတ်မှတ်သတ်မှတ်ထားသော differential equations ၏ ပေါင်းစပ်ပုံစံကို အသုံးပြုရန် များသောအားဖြင့် ပိုမိုအဆင်ပြေပါသည်။ ဤညီမျှခြင်းများ၏ ဆင်းသက်လာ ခြင်းကို Richardson et al တွင် ဖော်ပြထားသည်။ (၂၀၀၂)။

solute ၏အာရုံစူးစိုက်မှုနည်းသောနေရာတွင် 10% ထက်နည်းသောဓာတ်ငွေ့နှင့်အရည်စီးဆင်းမှုသည်ကော်လံတစ်လျှောက်လုံးတွင်မရှိမဖြစ် လိုအပ်မည်ဖြစ်ပြီး၊ ထုပ်ပိုးမှုလိုအပ်သောအမြင့်ကို Z မှပေးသည်။

$$Z = \frac{G_m}{K_G a P} \int_{y_2}^{y_1} \frac{\text{ဃ} y}{y - y_e} \qquad (11.97)$$

၌ အသုံးအနှုန်းများ ၏ အဆိုပါ ခြုံငုံ ဓာတ်ငွေ့အဆင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းခြင်း။ ကိန်းဂဏန်း K_G နှင့် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ဖွဲ့စည်းမှု။
သို့မဟုတ်၊

$$Z = \frac{G_{\text{ခု}}}{K_L a C_t} \int_{x_2}^{x_1} \frac{\text{d} x}{x_e - x} \qquad (11.98)$$

K_L ၏ သတ်မှတ်ချက်တွင်၊ အရည် အနေအထား ၊

ဘယ်မှာလဲ။

G_m = အံသွား ဓာတ်ငွေ့ စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် အပိုင်း ဧရိယာ; $G_{m'}$ = အံသွား အရည် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် အပိုင်း ဧရိယာ; a = မျက်နှာစာ မျက်နှာပြင် ဧရိယာ နှုန်း ယူနစ် အသံအတိုးအကျယ်;

P = စုစုပေါင်း ဖိအား;

C_t = စုစုပေါင်း အံသွား အာရုံစူးစိုက်မှု;

y_2 နှင့် y_2 ၏ = ဟိ mol အပိုင်းအစများ အဆိုပါ ပျော်ဝင်သည်။ ဓာတ်ငွေ့ မှာ အောက်ခြေ နှင့်ထိပ် ကော်လံ၊ အသီးသီး

x_1 နှင့် x_2 = တို့ဖြစ်သည်။ mol အပိုင်းအစများ ၏ အဆိုပါ ပျော်ဝင်သည်။ ၌ အဆိုပါ အရည် မှာ အဆိုပါ အောက်ခြေ နှင့် ထိပ်တန်း ကော်လံ၏ အသီးသီး၊

x_e ¼ မည်သည့်နေရာတွင်မဆို ဓာတ်ငွေ့ပြင်းအားနှင့် မျှခြေရှိမည့် အရည်ထဲတွင် အာရုံစူးစိုက်မှု၊

y_e ¼ အာရုံစူးစိုက်မှု ဓာတ်ငွေ့ထဲမှာ အရည် အာရုံစူးစိုက်မှု နှင့် မျှခြေ သည် မည်သည့် နေရာတွင် ရှိမည်နည်း။

ဟိ ဆက်စပ်မှု အကြား အဆိုပါ မျှခြေ ပြင်းအား နှင့် အမှန်တကယ် ပြင်းအား ပုံ 11.41 တွင် ပြထားသည်။

အဘို့ ဒီဇိုင်း ရည်ရွယ်ချက်များ၊ အဲဒါ သည် အဆင်ပြေတယ်။ ရန် ရေးပါ။ ညီမျှခြင်း ၁၁.၉၇ နှင့် ၁၁.၉၈ ၌ စည်းကမ်းချက်များ လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ (HTU)၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ တန်ဖိုး ၏ တစ်သားတည်း သည် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ လွှဲပြောင်း ယူနစ်; နှင့် အလျားယူနစ်များရှိသော ပေါင်းစပ်သကေ်တ၏ ရှေ့တွင် အုပ်စုသည် လွှဲပြောင်းယူနစ်တစ်ခု၏ အမြင့်ဖြစ်သည်။

$$Z = H_{OG} N_{OG} \quad (11.99a)$$

သို့မဟုတ်

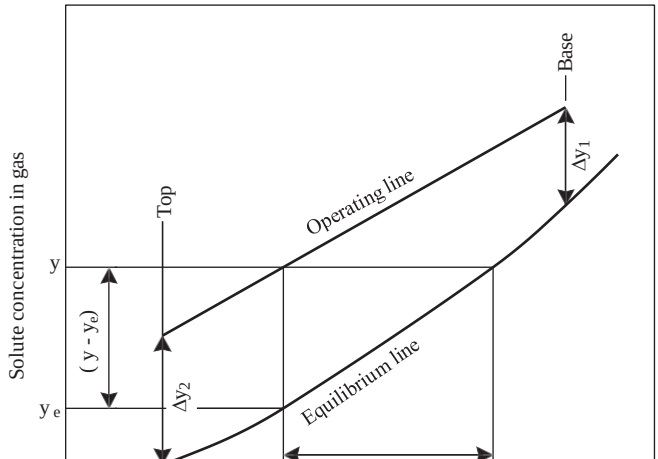
$$Z = H_{OL} N_{OL} \quad (11.99b)$$

ဘယ်မှာလဲ။ H_{OG} သည် အဆိုပါ အမြင့် ၏ အလုံးစုံဓာတ်ငွေ့အဆင့် လွှဲပြောင်း ယူနစ်

$$= \frac{G_m}{K_G a P} \quad (၁၁.၁၀၀)$$

N_{OG} သည် အဆိုပါ အရေအတွက် ခြုံငုံ့ ဓာတ်ငွေ့အဆင့် လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ

$$= \int_{y_2}^{y_1} \frac{dy}{y - y_e} \quad (11.101)$$



x x_e

ပျော်ဝင်သည်။ အာရုံစူးစိုက်မှု ၌ အရည်

ပုံ ၁၁.၄၁။ ဓာတ်ငွေ့စုပ်ယူမှု အာရုံစူးစိုက်မှု ဆက်ဆံရေး။

H_{OL} သည် အဆိုပါ အမြင့် ၏ တစ်ခု ခြုံငုံ အရည်-အဆင့် လွှဲပြောင်း ယူနစ်

(၁၁ . ၁၀၂)

$$= \frac{G_t}{K_L a c_t}$$

N_{OL} သည် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ခြုံငုံ အရည်-အဆင့် လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ

$$= \int_{x_2}^{x_1} \frac{dx}{x_e - x} \tag{11.103}$$

ဟိ နံပါတ် ၏ ခြုံငုံ ဓာတ်ငွေ့အဆင့် လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ သည် မကြာခဏ နောက်ထပ် အဆင်ပြေတယ်။ Solute gas ၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ဖိအား၏ သတ်မှတ်ချက်တွင် ဖိထားသည်-

$$N_{OG} = \int_{p_2}^{p_1} \frac{dp}{p - p_e} \tag{11.104}$$

H_L အကြား ဆက်စပ်မှု နှင့် H_G သည် အရည် နှင့် ဓာတ်ငွေ့ ဇာတ်ကားများ တစ်လျှောက် အာရုံစူးစိုက်မှု မောင်းနှင်အားကို အခြေခံသည့် အားဖြင့် ပေးအပ်သည်။

(၁၁ . ၁၀၅)

$$H_{OG} = \text{အိပ်ခ်} + \frac{G_m}{L} H$$

ဂျီ

(၁၁ . ၁၀၆)

$$H_{OL} = H_L + \frac{G_t}{\text{မီလီဂရမ်}\ \text{အိပ်ခ်}\ \text{ဂျီ}}$$

ဘယ်မှာလဲ။ A သည် အဆိုပါ လျှောစောက် မျဉ်ခြေ လိုင်း နှင့် G_m / L_m သည် ကုန်းစောင်း ၏ လည်ပတ်မှု လိုင်း။

လွှဲပြောင်းယူနစ် အရေအတွက်ကို ညီမျှခြင်း 11.101၊ 11.103 သို့မဟုတ် 11.104 ၏ ဂရပ်ဖစ် သို့မဟုတ် ဂဏန်းများ ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် ရရှိသည်။

ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ နှင့် မျဉ်ခြေ လိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ တည့်တည့်, နှင့် သူတို့ နိုင်သည် များသောအားဖြင့် ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။ ရန် ဖြစ် ဒါကြောင့် အတွက် မှေးမှိန် စနစ်များ၊ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

(၁၁ . ၁၀၇)

$$N_{OG} \quad \frac{y_2 - y}{= \int D y_{1m}}$$

ဘယ်မှာလဲ။

Δy_{lm} သည် အဆိုပါ မှတ်တမ်း ဆိုလိုတာ ကားမောင်းသည်။ အင်အား၊ ပေးသည် အားဖြင့်

$$y_{1m} = \frac{\Delta y_2 - \Delta y_1}{\ln \frac{\Delta y_2}{\Delta y_1}} \qquad (၁၁.၁၀၈)$$

ဘယ်မှာလဲ။

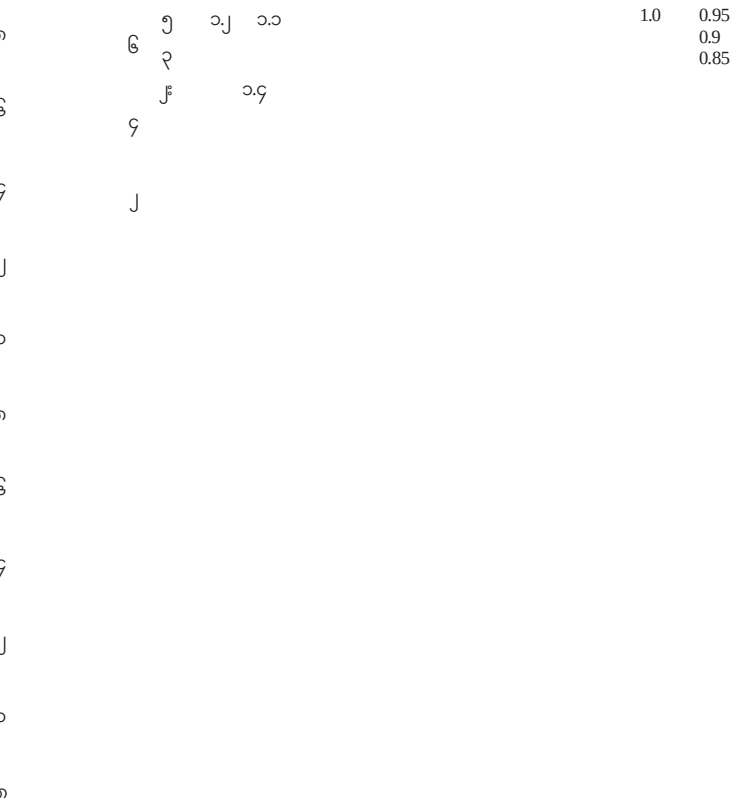
$$\Delta y_2 = y_2 - y_e;$$
$$\Delta y_1 = y_1 - y_e.$$

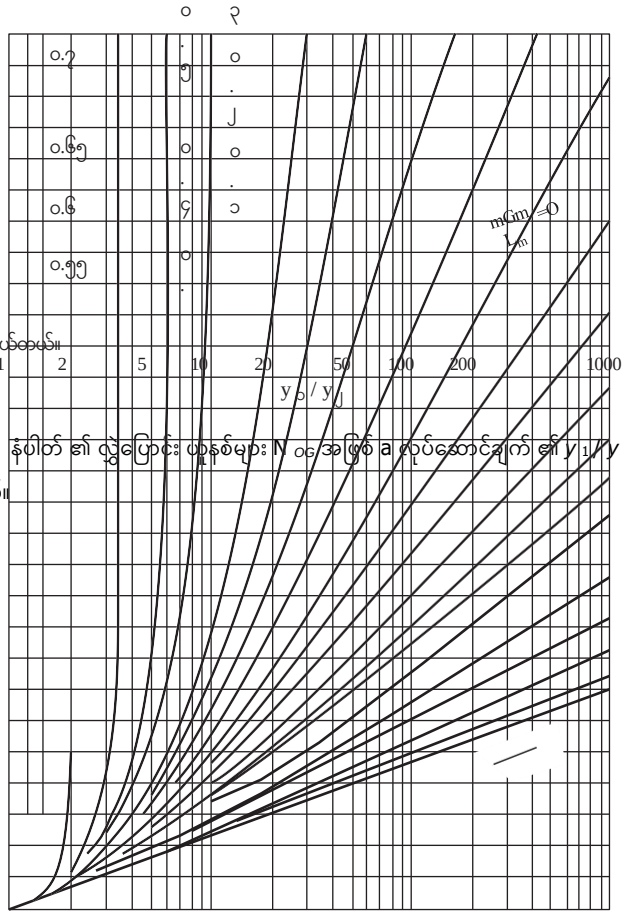
အကယ်၍ မျှခြေမျဉ်းကွေးနှင့် လည်ပတ်မှုမျဉ်းများကို ဖြောင့်ချက်အဖြစ် ဆောင်ယူနိုင်သည်။ ကျွးပါ။ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ ပျော်ဝင်သည်။ အခမဲ့၊ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$N_{OG} = \frac{1}{1 - \frac{mG}{L}} \ln \left[\left(1 - \frac{mG}{L}\right) \frac{y_1 - mx_2}{y_2 - mx_2} + \frac{mG}{L} \right] \qquad (11.109)$$

ဒီ ညီမျှခြင်း သည် ကြံစည်ခဲ့သည်။ ၌ ပုံ ၁၁၊၄၂၊ ဘယ်ဟာ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် လုပ်ပါ။ a အမြန်ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ လိုအပ်သည်။ အတွက် a ပေးသည် ခွဲခွာခြင်း

ပုံ 11.42 မှ ခွဲထွက်ခြင်းအတွက် လိုအပ်သော အဆင့်အရေအတွက်ကို တွေ့မြင်နိုင်ပါသည်။ သည် အရမ်း မှီခို on အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း L_m ရှိရင် အဆိုပါ ပျော်ရည် နှုန်း သည် မဟုတ်ဘူး သတ်မှတ် အားဖြင့် အခြား လုပ်ငန်းစဉ် ထည့်သွင်းစဉ်းစား၊ ပုံ ၁၁.၄၂ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန? လုပ်ပါ။ အမြန် ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ စီးပွားရေးတန်ဖိုးကိုရှာရန် မတူညီသောစီးဆင်းနှုန်းများဖြင့် ကော်လံ အမြင့်။ Colburn (1939) က အကြံပြုခဲ့သည်။ အကောင်းဆုံးတန်ဖိုး အတွက် အဆိုပါ သက်တမ်း mG_m / L_m ပါလိမ့်မယ်။ ကြားမှာ အိပ်ပါ။ ၀.၇ ရန် ၀.၈။





ပုံ ၁၁.၄၂။ နံပါတ် ၏ လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ N_{OG} အဖြစ် a လုပ်ဆောင်ချက် ၏ y_1 / y_2 အတွက် mG_m / L_m အဖြစ် ကန့်သတ်ချက်။

သာ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ စုပ်ယူမှု ထံမှ မှေးမှိန် ဓာတ်ငွေ့များ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ စဉ်းစားသည်။ ၌ ဒီ အပိုင်း။ စုစည်းထားသော ဓာတ်ငွေ့များမှ စုပ်ယူမှုနှင့် ဓာတုတုံ့ပြန်မှုဖြင့် စုပ်ယူမှုဆိုင်ရာ ဆွေးနွေးချက်၊ ကိုးကား ရန် အဆိုပါ စာအုပ် အားဖြင့် Treybal (၁၉၈၀)။ ရှိရင် အဆိုပါ ဝင်ပေါက် ဓာတ်ငွေ့ အာရုံစူးစိုက်မှု သည် မဟုတ်ဘူး မြင့်မားလွန်းသည်၊ လည်ပတ်မှုမျဉ်းကို အပိုင်းနှစ်ပိုင်း သို့မဟုတ် သုံးပိုင်းအထိ ပိုင်းခြားခြင်းဖြင့် dilute စနစ်များအတွက် ညီမျှခြင်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

11.14.3. အဟော ၏ အဆိုပါ အရပ်အမြင့် ၏ a အပြောင်းအရွှေ့ ယူနစ် (HTU)

ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး လုံးဝ ကျေနပ်စရာ နည်းလမ်း အတွက် ခန့်မှန်းခြင်း။ အဆိုပါ အမြင့် ၏ a လွှဲပြောင်း ယူနစ်။ ဦး ဇင်း အဆိုပါ တန်ဖိုး အတွက် a အထူးသဖြင့် ထုပ်ပိုးခြင်း။ မှီခို မဟုတ်ဘူး သာ on အဆိုပါ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ နှင့် စီးဆင်း နှုန်းထားများ ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ နှင့် အရည်၊ ဒါပေမယ့် ကိုလည်း on အဆိုပါ တူညီမှု ၏ အဆိုပါ အရည် အနှံ့ ဖြန့်ချီ အဆိုပါ ကော်လံ၊ ဘယ်ဟာ သည် မှီခို on အဆိုပါ ကော်လံ အမြင့် နှင့် အချင်း ၎င်းသည် အသေးစားဓာတ်ခွဲခန်းနှင့် စမ်းသပ်စက်ရုံ ကော်လံများမှရရှိသော အချက်အလက်များကို စက်မှုအရွယ်အစားကော်လံများအထိ ပေါင်းစပ်ရန် ခက်ခဲစေသည်။ ရပြန်ပြီ။ ဖြစ်နိုင်ချေ၊ ခန့်မှန်းချက်သည် လက်တွေ့အပေါ် အခြေခံသင့်သည်။ တန်ဖိုးများ ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ လည်ပတ်ခြင်း။ ကော်လံများ ၏ အလားတူ အရွယ်အစား ရန် အဲဒါ ဖြစ်ခြင်း။ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။

သမ္ဘာ တန်ဖိုးများ အတွက် အများအပြား စနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် ကော်နဲလ် et အယ်လ်။ (1960), Eckert (1963), နှင့် Vital et al. (၁၉၈၄)။ ဇယား 11.3 တွင် စနစ်များ၏ အကွာအဝေးအတွက် တန်ဖိုးများ ရွေးချယ်မှုအား ပေးထားသည်။ ပေါင်းစပ်အစုလိုက်အပြုံလိုက်လွှဲပြောင်းခြင်းအခေါ်အဝေါ် $K_G a$ *ကို* သတင်းပို့သည့် အခါတွင် ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုသည်။ စမ်းသပ်မှု အစုလိုက်အပြုံလိုက်လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်းများ အတွက် ထုပ်ပိုးခြင်း၊ အဖြစ် အဆိုပါ ထိရောက်သည်။ interfacial ဧရိယာ အတွက် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် နည်းသော ထက် အဆိုပါ အမှန်တကယ် မျက်နှာပြင် ဧရိယာ *a* ၏ အဆိုပါ ထုပ်ပိုးခြင်း။

လွှဲပြောင်းယူနစ်တစ်ခု၏ အမြင့်နှင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းကိန်းများကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် ဆက်နွယ်မှုများစွာကို ထုတ်ဝေထားသည်။ ဤကဏ္ဍတွင် ပေးထားသော နည်းလမ်းနှစ်ခုကို တွေ့ရှိခဲ့သည်။ ရန် ဖြစ် ယုံကြည်စိတ်ချရသော အတွက် ပဏာမ ဒီဇိုင်း အလုပ် နှင့်၊ ၌ အဆိုပါ မရှိခြင်း။ ၏ လက်တွေ့တန်ဖိုးများ၊ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ နောက်ဆုံး ဒီဇိုင်း အတူ a သင့်လျော်သည်။ အချက် ၏ ဘေးကင်းရေး။

ဟိ ချဉ်းကပ် ယူထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ စာရေးဆရာများ ၏ အဆိုပါ နှစ်ခု

နည်းလမ်းများ သည် အခြေခံကျကျ မတူ၊ နှင့် ဒီ ထောက်ပံ့ပေးသည်။ a အသုံးဝင်သည်။ အပြန်အလှန်စစ်ဆေးပါ။ on အဆိုပါ ခန့်မှန်းသည်။ တန်ဖိုးများ တရားစီရင်ခြင်း။ ရမယ်။ အမြဲဖြစ်ပါစေ။ ဟောကိန်းထုတ်တဲ့အခါ သုံးတယ်။ နည်းလမ်းများ ၌ ဒီဇိုင်း၊ နှင့် သည် အမြဲတမ်း နည်းလမ်းပေါင်းများစွာနဲ့ ရလဒ်တွေကို နှိုင်းယှဉ်ပြီး ကြိုးစားလုပ်ဆောင်ဖို့ ထိုက်တန်ပါတယ်။

ရိုးရိုး တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ HTU ၏ ကျပန်း ထုပ်ပိုးမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။

အံ အလေးချိန်

25 မီလီမီတာ (1 လက်မ)	ဝ.၃ ရုန် 0.6
မီတာ (၁ ရန် 2 ပေ) 38 မီလီမီတာ (1 $\frac{1}{2}$	
လက်မ။)	0.5 မှ 0.75 m (၁ $\frac{1}{2}$ မှ ၂ $\frac{1}{2}$
ပေ)	
၅၀ မီလီမီတာ (၂ in.) 0.6 ရန် ၁.၀ ၃ (၂ $\frac{1}{2}$ ရန် ၃ $\frac{1}{2}$ ပေ)	

Cornell ၏ နည်းလမ်း

ကော်နဲလ် et အယ်လ်။ (၁၉၆၀)၊ သုံးသပ် အဆိုပါ အရင်က ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ဒေတာ နှင့် တင်ပြသည်။ ဓာတ်ငွေ့နှင့် အရည်ဖလင်လွှဲပြောင်းယူနစ်များ၏ အမြင့်ကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် empirical equations။ ၎င်းတို့၏ ဆက်စပ်မှုသည် စနစ်၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ၊ ဓာတ်ငွေ့နှင့် အရည်များ စီးဆင်းမှုကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသည်။ နှုန်းထားများ၊ နှင့် အဆိုပါ ကော်လံ အချင်း နှင့် အမြင့်။ ညီမျှခြင်း နှင့် ကိန်းဂဏာန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အတွက် အပိုင်းအခြားတစ်ခု ၏ အရွယ်အစားများ ၏ Raschig ကွင်း နှင့် ဘာလ် ကုန်းနှီး။ သာ အဲဒါတွေ အတွက် ဘာလ် ကုန်းနှီး ဖြစ်ကြပါသည်။ Raschig rings များကို ကော်လံအသစ်အတွက် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် မဖြစ်နိုင်သောကြောင့် ဤနေရာတွင် ပေးထားပါသည်။ Pall rings နှင့် Intalox Saddles များ၏ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းခြင်း ထိရောက်မှုထက် မြင့်မားသော်လည်း၊ အဲဒါ ၏ အဆိုပါ ညီမျှသည်။ အရွယ်အစား ဘာလ် ကုန်းနှီး၊ အဆိုပါ နည်းလမ်း နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် လုပ်ပါ။ ဤထုပ်ပိုးမှုများအတွက် ရှေးရိုးစွဲ ခန့်မှန်းချက်။

စားပွဲ ၁၁.၃။ ရိုးရိုး ထုပ်ပိုးခြင်း။ နေရပါတယ်။

စနစ်	ဖိအား kPa	ကော်လံ dia, m	Packing အမျိုး အစား	Packing အရွယ်အ စား၊ မီလီမီတာ	HTU ft	HETP ft
စုပ်ယူမှု						
ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ	၆၀၀၀	၀.၉	Pall	၅၀		၀.၈၅
NH_3-Air- H_2O	၁၀၁	—	ဘာလ်	၅၀	၀.၅၀	
လေ- ရေ	၁၀၁	—	ဘာလဲ	၅၀	၀.၅၀	
Acetone- ရေ	၁၀၁	၀.၆	Pall	၅၀		၀.၇၅
ပေါင်းခံခြင်း။						
Pentane-ပရိုပိန်	၁၀၁	၀.၄၆	Pall	၂၅		၀.၄၆
IPA- ရေ	၁၀၁	၀.၄၆	Int	၂၅	၀.၇၅	၀.၅၀
Methanol- ရေ	၁၀၁	၀.၄၁	Pall	၂၅	၀.၅၂	
	၁၀၁	၀.၂၀	Int	၂၅		၀.၄၆
Acetone- ရေ	၁၀၁	၀.၄၆	Pall	၂၅		၀.၃၇
	၁၀၁	၀.၃၆	Int	၂၅		၀.၄၆
ပုံစံ အက်ဆစ်- ရေ	၁၀၁	၀.၉၁	Pall	၅၀		၀.၄၅
Acetone- ရေ	၁၀၁	၀.၃၈	Pall	၃၈	၀.၅၅	၀.၄၅
	၁၀၁	၀.၃၈	Int	၅၀	၀.၅၀	၀.၄၅
	၁၀၁	၁.၀၇	Int	၃၈		၁.၂၂
MEK- တိုလူအီး	၁၀၁	၀.၃၈	Pall	၂၅	၀.၂၉	၀.၃၅
	၁၀၁	၀.၃၈	Int	၂၅	၀.၂၇	၀.၂၃
	၁၀၁	၀.၃၈	ဘာလ်	၂၅	၀.၃၁	၀.၃၁

Pall ¼ Pall ကွင်း၊ ဘာလ် ¼ ဘာလ် ကုန်းနှီး၊ Int ¼ Intalox ကုန်းနှီး။

Bolles နှင့် မျှတတယ်။ (၁၉၈၂)၊ ရှိသည် တိုးချဲ့အဆိုပါ ဆက်စပ်မှု ပေးသည် ၌ အဆိုပါ စောစောက စာရွက် metal Pall rings များပါဝင်ရန်။

ကော်နဲလ် ညီမျှခြင်း ဖြစ်ကြပါသည်။

$$H_G = 0.011 c_h (Sc)^{0.5} \frac{\text{ဃ}_{\text{ဂ}}}{\text{0.305}} \frac{\text{၁ ။ ၁၁}}{3.05} Z^{0.\text{ဈ}} (L^*_w f_1 f_2 f_3)^{0.5} \qquad (11.110)$$

$$H_{0\text{ll}} = 0.305 f_h (Sc)^{0.} \frac{Z}{\text{၁၅}} \qquad (\text{၁၁ . ၁၁၁})$$

ဘယ်မှာလဲ။

အိပ်ခ် ဂျီ ¼ ဓာတ်ငွေ့အဆင့် လွှဲပြောင်းယူနစ် အမြင့် မီတာ၊ H_L ¼ အရည်-

အဆင့်လွှဲပြောင်းယူနစ်၏အမြင့်, m; $(Sc)_v$ = ဓာတ်ငွေ့ Schmidt နံပါတ် = $(m_v/\rho_v D_v)$;
$(Sc)_L$ = အရည် ရွှမစ် နံပါတ် = $(m_L/\rho_L D_L)$;
ψ_a = ကော်လံ အချင်း, မီတာ;

Z ¼ ကော်လံ အမြင့်၊ မီတာ;
η_V ¼ ရာခိုင်နှုန်း ရေကြီးခြင်း။ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်၊ ထံမှ ပုံ ၁၁.၄၃;
c_s ¼ အိပ်ခဲ $\eta\eta$ အကြောင်းရင်း ပုံ 11.44;
f_s ¼ H_L အချက် ထံမှ ပုံ ၁၁.၄၅;
L^*_w ¼ အရည် အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် ဧရိယာ ကော်လံ အပိုင်း ဧရိယာ၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ s;
f_1 ¼ အရည် viscosity တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် ¼ $(m_L/m_w)^{0.16}$;
f_2 ¼ အရည် သိပ်သည်းဆ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် ¼ $(r_w/r_L)^{1.25}$;
f_3 ¼ မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် ¼ $(s_w/s_L)^{0.8}$;

ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ နောက်ဆက် *w* ရည်ညွှန်းသည်။ ရန် အဆိုပါ ရေပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ ရေ မှာ 20 8 C; အားလုံး အခြား ရေပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများကို ကော်လံအခြေအနေများတွင် အကဲဖြတ်သည်။

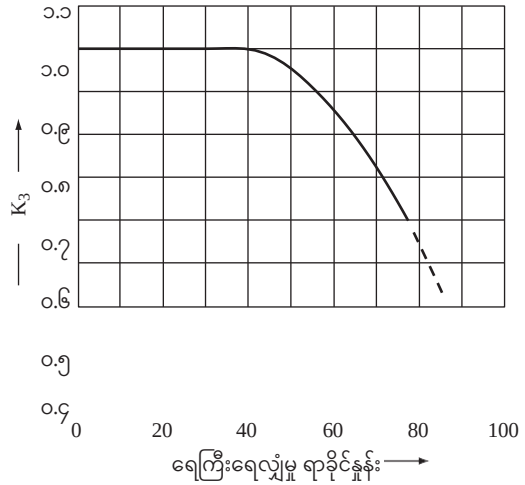
ကော်လံအချင်းနှင့်

ထုပ်ပိုးထားသောအိပ်ရာအမြင့်၏အကျိုးသက်ရောက်မှုများကိုခွင့်ပြုရန် စည်းမျဉ်းများ (D_c /0.305) နှင့် (*Z /3.05) တို့ကို ညီမျှခြင်းများတွင် ထည့်သွင်းထားပါသည်။* Cornell မှအသုံးပြုသော 'စံ' တန်ဖိုးများ ၁ ပေ (၀.၃၀၅ မီတာ) အချင်းနှင့် ၁၀ ပေ (၃.၀၅ မီတာ) အမြင့်အတွက်။ ဒါတွေကို ပြင်ပေးတယ်။ စည်းကမ်းချက်များရှိမည်။ ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ရီစရာပေးပါ။ ရလဒ်များ အကယ်၍ လျှောက်ထားသည်။ ကျော် ကျယ်ပြန့်လွန်းတယ်။ တန်ဖိုးများ ဒီဇိုင်းအတွက် ရည်ရွယ်ချက်များ၊ အဆိုပါ အချင်း တည့်မတ်ခြင်း။ သက်တမ်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် a ပုံသေ တန်ဖိုး ၏ 2.3 အတွက် ကော်လံများ အထက် ၀.၆ ၃ (၂ ပေ) အချင်း၊ နှင့် အဆိုပါ အမြင့် တည့်မတ်ခြင်း။ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အရည်ပြန်လည်ဖြန့်ဖြူးသူများကြားအကွာအဝေးသည် 3 ထက်များနေမှသာ ပါဝင်သည်။ ၃ Figures 11.43 နှင့် 11.44 ကိုအသုံးပြုရန်၊ ကော်လံရေလျှံမှုရာခိုင်နှုန်းကို ခန့်မှန်းရန် လိုအပ်ပါသည်။ ဒီ နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ ၁၁.၄၆၊ ဘယ်မှာလဲ။ a ရေကြီးခြင်း။ လိုင်း ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပါဝင်ပါသည်။ အဆက်မပြတ်ဖိအားကျဆင်းမှုလိုင်းများနှင့်အတူ။

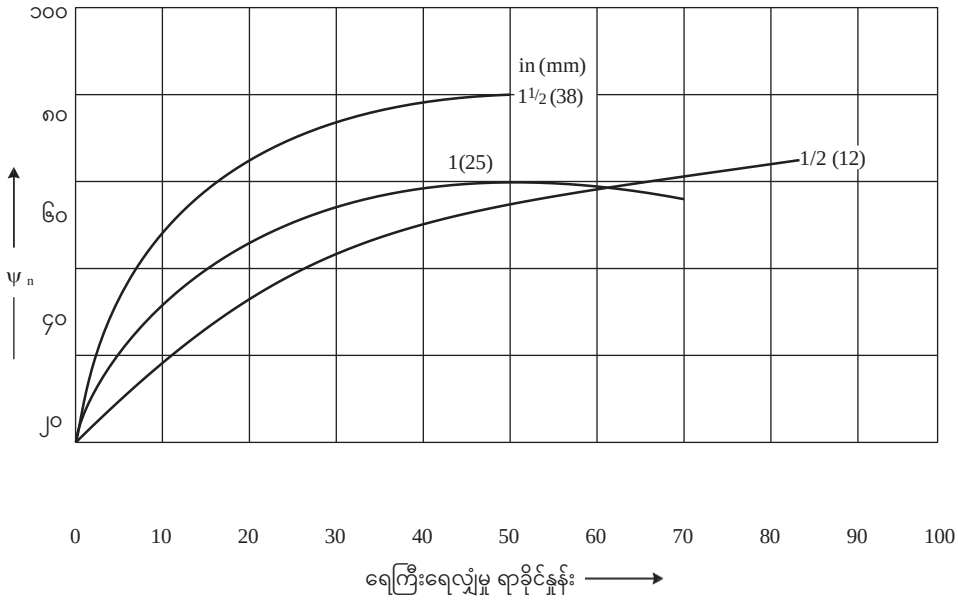
$$\text{Percentage flooding} = \frac{\text{ကျပ်}_7 \text{ မှာ ဒီဇိုင်း ဖိအား တစ်စက်}}{K_4 \text{ at flooding}}^{1/2} \quad (11.112)$$

Onda ရဲ့နည်းလမ်း

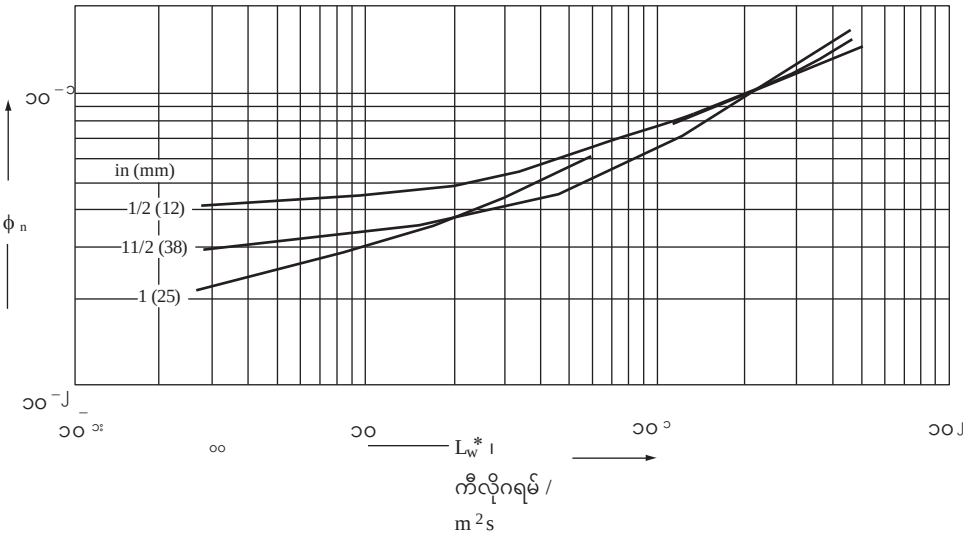
Onda et အယ်လ်။ (၁၉၆၈)၊ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ အသုံးဝင်သည်။ ဆက်စပ်မှု အတွက် အဆိုပါ ရုပ်ရှင် အစုလိုက်အပြုံလိုက်လွှဲပြောင်း coefficients k_G နှင့် k_L နှင့် H_G တွက်ချက်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည့် a_w ထုပ်ပိုးမှု၏ထိရောက်သောစိုစွတ်သောဧရိယာ နှင့် H_L



ပုံ ၁၁.၄၃။ ရာခိုင်နှုန်း ရေကြီးခြင်း။ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်။



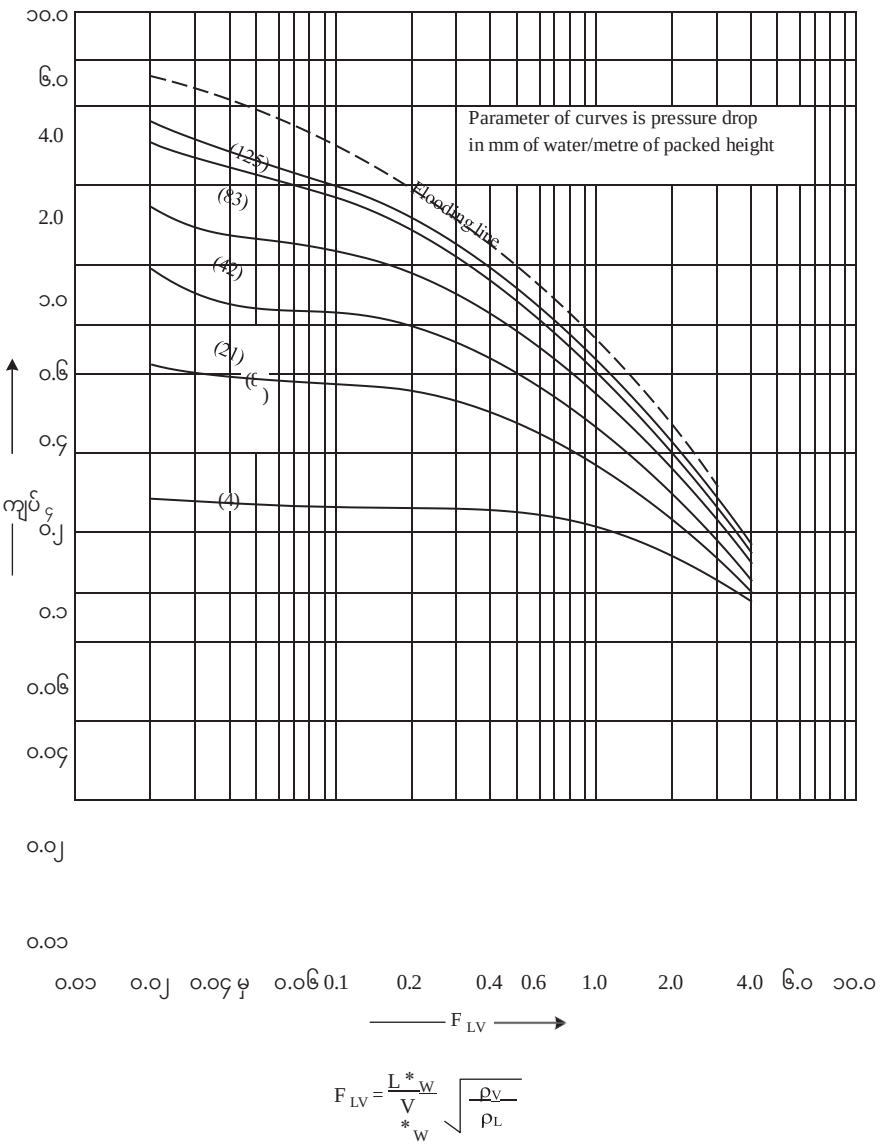
ပုံ ၁၁.၄၄။ အချက် အတွက် H L အတွက် ဘာလ် ကုန်းနှီး။



ပုံ ၁၁း၄၅။ အချက် အတွက် H L အတွက် ဘာလ် ကုန်းနှီး။

ငင်းတို့၏ဆက်စပ်မှုများသည် Pall rings နှင့် Berl ကုန်းနှီးများပါဝင်သော ထုပ်ပိုးမှုအမျိုးမျိုးဖြင့် ဓာတ်ငွေ့စုပ်ယူမှုနှင့် ပေါင်းခံခြင်းဆိုင်ရာ

ဒေတာအများအပြားအပေါ် အခြေခံထားသည်။ ထုပ်ပိုးခြင်း၏ ထိရောက်သောဧရိယာကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် ၎င်းတို့၏နည်းလမ်းကို အခြားသောဆက်စပ်ဆက်နွယ်မှုများအသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းထားသော အစုလိုက်အပြုံလိုက်လွှဲပြောင်းမှုကိန်းဂဏန်းများနှင့် တန်ဖိုးများကို စမ်းသပ်သတ်မှတ်ထားသော တန်ဖိုးများနှင့်လည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။



ပုံ ၁၁.၄၆။ Norton Co. မှ ပုံဖော်ထားသော ယေဘုယျအားဖြင့် ဖိအားကျဆင်းမှု ဆက်စပ်မှု ခွင့်ပြုချက်။

ဟိ ညီမျှခြင်း အတွက် အဆိုပါ ထိရောက်သည်။ ဧရိယာ သည်

$$\frac{a_w}{a} = 1 - \exp\left[-1.45\left(\frac{\sigma_c}{\sigma_L}\right)^{0.75}\left(\frac{L^*}{a\mu_L}\right)^{0.1}\left(\frac{L^{*2}a}{\rho_L^2 g}\right)^{-0.05}\left(\frac{\sigma_c}{\rho_L \sigma}\right)^{0.2}\right] \quad (11.113)$$

နှင့် အတွက် အဆိုပါ အစုလိုက်အပြုံလိုက် ကိန်းဂဏန်းများ

$$k_L\left(\frac{\rho_L}{\mu_L g}\right)^{1/3} = 0.0051\left(\frac{L^*}{a\mu_L}\right)^{2/3}(a_w d_p)^{0.4}\left(\frac{\mu_L}{\rho_L D_L}\right)^{-1/2}(a d_p)^{-2.0} \quad (11.114)$$

$$\frac{k_G RT}{a D_V P} = 5.23\left(\frac{G^*}{a\mu_V}\right)^{0.7}\left(\frac{\mu_V}{\rho_V D_V}\right)^{1/3}(a d_p)^{-2.0} \quad (11.115)$$

$$\frac{k_G}{a}\frac{RT}{D_v} = K_5 \left(\frac{w}{a_w \mu_L}\right)^{0.7} \left(\frac{L}{\rho_L D_L}\right)^{1/2}$$

ဘယ်မှာလဲ။

ကျပ် ၅ ¼ ၅.၂၃ အတွက် ထုပ်ပိုးခြင်း။ အရွယ်အစားများ အထက် ၁၅ မီလီမီတာ၊ နှင့် 2.00 အတွက် အရွယ်အစားများ အောက်တွင် ၁၅ မီလီမီတာ;
L^*_w ¼ အရည် အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် အပိုင်း ဧရိယာ၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ s;
V^*_w ¼ ဓာတ်ငွေ့ အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် ကော်လံ အပိုင်း ဧရိယာ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{2} s;
a_w ¼ ထိရောက်သည်။ interfacial ဧရိယာ ၏ ထုပ်ပိုးခြင်း။ တစ်ယူနစ် ထုထည်၊ မီတာ ^{2} / မီတာ ^{3};
a ¼ အမှန်တကယ် ဧရိယာ ထုပ်ပိုးခြင်း။ တစ်ယူနစ် ပမာဏ (ကြည့်ပါ။ စားပွဲ ၁၁.၃)၊ m ^{2} / m ^{3};
$ယ_p$ ¼ ထုပ်ပိုးခြင်း။ အရွယ်အစား၊ မီတာ;
s_c ¼ ဝေဖန် မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု အတွက် အဆိုပါ အထူးသဖြင့် ထုပ်ပိုးခြင်း။ ပစ္စည်း၊ ဘယ်ဟာ အောက်ပါအတိုင်း-

ရုပ်	$ဓ_c$ mN/m
ကြွေ	၆၁
သတ္တု (စတီးလ်)	၇၅
ပလပ်စတစ် (ပိုလီသလင်း)	၃၃
ကာဗွန်	၅၆

s_L ¼ အရည် မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု၊ N/m;
k_G ¼ ဓာတ်ငွေ့ ရုပ်ရှင် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း $_2$ကိန်းဂဏန်း $_3$၊ ကီလိုမီတာ ၎ atm သို့မဟုတ် ကီလိုမီတာ ၎ ဘား;
k_L ¼ အရည် ရုပ်ရှင် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းကိန်း၊ kmol/m ၎ (ကီလိုမီတာ/မီတာ) ¼ ဒေါ်။

မှတ်ချက် - အားလုံး အဆိုပါ အဖွဲ့များ ၌ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ အတိုင်းအတာမဲ့။

ဟိ ယူနစ်များ အတွက် k_G ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ ယူနစ်များ သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ အဆက်မပြတ်

R ¼ 0.08206 atm m ^{3} /kmol K
သို့မဟုတ် 0.08314 bar m ^{3} /kmol K

ဟိ ရုပ်ရှင် လွှဲပြောင်း ယူနစ် အမြင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့်

$$အိပ်ချိန် = \frac{G_m}{k_G a_w P} \quad (၁၁.၁၆ဖ)$$

$$ဇ = \frac{L}{k_L a_w C_t} \quad (၁၁.၁၇)$$

ဘယ်မှာလဲ။

P ¼ ကော်လံ လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား၊ atm သို့မဟုတ် ဘား;
C_t စုစုပေါင်း ¼ အာရုံစူးစိုက်မှု၊ kmol/m ³ ¼ r $_L$ / မော်လီကျူး
ကိုယ်အလေးချိန် ပျော်ရည်၊ G_m ¼ အံသွား ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း
ယူနစ် အပိုင်း ဧရိယာ၊ kmol/m ^{2} s; G_y ¼ အံသွား၊ အရည် စီးဆင်း နှုန်း
နှုန်း ယူနစ် အပိုင်း ဧရိယာ၊ kmol/m ^{2} s။

အမည်စာရင်းများ

အစုံပါပဲ။ ၏ အမည်စာရင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ ရစ်ချတ်ဆန် et အယ်လ်။ (၂၀၀၂)၊ အတွက် အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ၏ အိပ်ခ် $_{OG}$ နှင့် H $_L$ နှင့်စိုစွတ်မှုနှုန်း။ အထူးသဖြင့်၊ Czermann et al မှပေးသောအမည်စာရင်းများကိုကြည့်ပါ။ Morris နှင့် Jackson (1953) နှင့် အခြားအလုပ်သမားများမှ တင်ပြသော ဆက်စပ်မှုများမှ အမည်စာရင်းများကို တီထွင်ခဲ့သူ (၁၉၅၈)။

ကော်လံအမြင့်ကို လျှင်မြန်ပြီး အကြမ်းဖျင်းခန့်မှန်းရန် အမည်စာရင်းများကို အသုံးပြုထားနိုင်သော်လည်း ၎င်းတို့သည် ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများတွင် အစုလိုက်အပြုံလိုက်လွှဲပြောင်းခြင်းကို ထိခိုက်စေသည့် ရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများနှင့် အခြားအချက်အားလုံးကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းမရှိသောကြောင့် ကော်လံအမြင့်ကို ရိုးရှင်းစွာခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

11.14.4. ကော်လံ လုံးပတ် (စွမ်းရည်)

ဟိ စွမ်းရည် ၏ a ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ သည် ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် ၎င်း၏ အပိုင်း ဧရိယာ။ ပုံမှန်အားဖြင့်၊ ကော်လံသည် အရည်နှင့် ဓာတ်ငွေ့ ဖြန့်ဖြူးမှုကို သေချာစေရန် အမြင့်ဆုံးသော ချွေတာသော ဖိအားကျဆင်းမှုတွင် လည်ပတ်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်မည်ဖြစ်သည်။ ကျပန်းထုပ်ပိုးမှုများအတွက် ဖိအားကျဆင်းမည်မဟုတ်ပါ။ ပုံမှန်အားဖြင့် 80 ကျော်သည်။ ထုပ်ပိုးမှုအမြင့်တစ်မီတာလျှင်ရေမီလီမီတာ။ ဤတန်ဖိုးမှာ ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။ အလျင် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အကြောင်း 80% ၏ အဆိုပါ ရေကြီးခြင်း။ အလျင်။ အကြံပြုသည်။ ဒီဇိုင်း တန်ဖိုးများ ၊ mm water per m packing ၊

စုပ်စက်နှင့် ခွဲတ်ဆေး	၁၅ ရန်
50 ပေါင်းခံရည်၊ လေထုနှင့် အလယ်အလတ် ဖိအား	၄၀ ရန်
၈၀	

ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အရည် သည် ဖြစ်ဖို့များပါတယ်။ ရေမြှုပ်၊ ဤတန်ဖိုးများ လုပ်သင့်တယ်။ ထက်ဝက် ။

အဘို့ လေဟာနယ် ပေါင်းခံ၊ အဆိုပါ အများဆုံးခွင့်ပြုသည်။ ဖိအား drop ဖြစ်လိမ့်မည်။ လုပ်ငန်းစဉ်လိုအပ်ချက်များဖြင့် ဆုံးဖြတ်သော်လည်း ကျေနပ်လောက်သော အရည်ဖြန့်ဖြူးမှုအတွက် ဖိအားကျဆင်းမှုသည် 8 ထက်မနည်းသင့်ပါ။ မီလီမီတာ ရေ အလွန်နိမ့်သောဖိအားများလိုအပ်ပါက, အထူးနိမ့်ဖိအား တစ်စက် ပိတ်ကဲစ ထုပ်ပိုးမှုများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် စဉ်းစား၊ အဲဒီလို အဖြစ် Hyperfil၊ Multifil သို့မဟုတ် Dixon လက်စွပ်များ။

ရွေးချယ်ထားသောဖိအားကျဆင်းမှုအတွက်ကော်လံဖြတ်ပိုင်းဧရိယာနှင့်အချင်းကိုဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ ယေဘုယျအားဖြင့် ဖိအားကျဆင်းမှု ဆက်စပ်မှု ပေးသည် ၌ ပုံ ၁၁.၄၆။

ပုံ ၁၁.၄၆ ဆက်စပ်နေသည်။ အဆိုပါ အရည် နှင့် အငွေ့ စီးဆင်း နှုန်းထားများ၊ စနစ် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများနှင့် ထုပ်ပိုးခြင်း။ ဝိသေသ၊ အတူ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ထုထည် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် အပိုင်း ကန့်သတ်ချက်တစ်ခုအနေဖြင့် အဆက်မပြတ်ဖိအားကျဆင်းမှုမျဉ်းများဖြင့် ဧရိယာ။

ဟိ သက်တမ်း *ကျပ်* ၄ on ပုံ ၁၁.၄၆ သည် အဆိုပါ လုပ်ဆောင်ချက်

$$\text{ကျပ်}_{\text{f}} = \frac{13.1(V_w^*)^2 F_p \left(\frac{\mu_L}{\rho_L}\right)^{0.1}}{\rho_v(\rho_L - \rho_v)} \qquad (11.178)$$

ဘယ်မှာလဲ။

V_w^* = ဓာတ်ငွေ့အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် ကော်လံ အပိုင်း ဧရိယာ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{2}s;

F_p = packing factor, ဝိသေသ ၏ အရွယ်အစားနှင့် အမျိုးအစား ထုပ်ပိုးမှု; ကြည့်ပါ။ ဇယား 11.3, m $^{-1}$;

μ_L = အရည် viscosity၊ Ns/m ^{2};

ρ_L၊ ρ_v = အရည် နှင့် အငွေ့သိပ်သည်းမှု၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ^{3}။

F_{LV} ၏တန်ဖိုးများ ပုံ 11.46 တွင် ဖော်ပြထားသည်မှာ ယေဘုယျအားဖြင့် ကျေနပ်လောက်သော ကော်လံစွမ်းဆောင်ရည်ကို ပေးစွမ်းမည့် အကွာအဝေးကို ဖုံးအုပ်ထားသည်။

အချိုးအစား အရည် ပေါင်းခံမှုတွင် reflux အချိုးအစားဖြင့် ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်းမှုကို ပြုပြင်ပေးမည်ဖြစ်ပြီး၊ ဓာတ်ငွေ့စုပ်ယူမှုတွင် လိုအပ်သော ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို စီးပွားရေးအရ အသုံးပြုမှုအများဆုံးနှင့် ခွဲထုတ်ရန်အတွက် ဓာတ်ငွေ့စုပ်ယူမှုကို ရွေးချယ်မည်ဖြစ်သည်။

တစ် အသစ် ယေဘုယျအားဖြင့် ဆက်စပ်မှု အတွက် ဖိအား တစ်စက် ၌ ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံများ၊ အလားတူ ရန် ပုံ ၁၁.၄၆၊ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ အားဖြင့် လေဗာ (၁၉၉၂၊ ၁၉၉၅)။ ဟိ အသစ် ဆက်စပ်မှု ပေးပါ။ a ပိုကောင်းပါတယ်။

ခန့်မှန်းချက် အတွက် စနစ်များ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ ရေသွင်းခြင်း။ အရည် သည် လေးစားစွာ ထက်ကြီးတယ်။ အဲဒါ ၏ ရေ။ အဲဒါ နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်း အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ကျော် ခြောက်သွေ့ ထုပ်ပိုးခြင်း။

ဥပမာ ၁၁.၁၄

လေထဲတွင် ဆာလဖာလောင်ကျွမ်းမှုကြောင့် ထွက်လာသော ဆာလဖာဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကို ရေတွင် စုပ်ယူသည်။ စင် ဒီတော့ ၂ သည် ထို့နောက် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ ထံမှ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် အားဖြင့် ရေနွေးငွေ့ ထုတ်ယူ လုပ်ပါ။ a ပဏာမဒီဇိုင်း အတွက် အဆိုပါ စုပ်ယူမှု ကော်လံ။ ဟိ ကျွေးပါ။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ၅၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ၏ ဓာတ်ငွေ့ ပါဝင်သော 8% v/v

ဒီတော့ ၂။ ဟိ ဓာတ်ငွေ့ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အေးသွားသည်။ 20 ဒ C. A သို့ 95% ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ ဆာလဖာ ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် လိုအပ်ပါသည်။

ဖြေရှင်းချက်

အမျှ အဆိုပါ ပျော်ဝင်မှု ၏ ဒီတော့ ၂ ၌ ရေ သည် မြင့်သော၊ စစ်ဆင်ရေး မှာ လေထု ဖိအား လုပ်သင့်တယ်။ ကျေနပ်ပါစေ။ ဟိ အစာကျွေး-ရေ အပူချိန် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် 20 ဒ C၊ a ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော ဒီဇိုင်း
တန်ဖိုး။

ပျော်ဝင်မှု ဒေ

ထံမှ ပယ်ရီ et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)။

	ရာခိုင်နှုန်း w/w ဖြေရှင်းချက်	0.05	၀.၁	၀.၁ ၅	၀.၂	၀.၃	၀.၅	၀.၇	၁.၀	၁. ၅
ဒီ တော့ ၂	တပိုင်းတစ ဖိအား	1.2	၃.၂	၅.၈	၈.၅	၁၄.၁	၂၆	၃၉	၅၅	၈၂

ဓာတ်ငွေ့ mmHg ¼ × ¼

ဖိဒ်တွင် SO ₂ ၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းဖိအား

(8/100) 760 60.8 mmHg

ဤကိန်းဂဏန်းများကို အောက်တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။



Partial pressure, mm Hg
၅၀
၄၀
၃၀
၂၀
၁၀
P_J
Operating line
True equilibrium line
Pseudo straight equilibrium line
၀.၀
၀.၄
၀.၈
၁.၂
အရည် အာရုံစူးစိုက်မှု၊ % w/w

နံပါတ် ၏ အဆင့်ဆင့်

တပိုင်းတစ ဖိအား ၌ အဆိုပါ ထွက်ပေါက် ဓာတ်ငွေ့ မှာ 95% ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၆၀.၈
၀.၀၅ ၃.၀၄ mmHg

ဤတစ်စိတ်တစ်ပိုင်းဖိအား၏အကွာအဝေးကျော်တွင်၊ မျဉ်းမျဉ်းသည် မရှိမဖြစ်အားဖြင့် ဖြောင့်သောကြောင့် ပုံ 11.42 ကို လိုအပ်သော အဆင့်အရေအတွက်ကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဟိ အသုံးပြု ၏ ပုံ ၁၁.၄၂ ပါလိမ့်မယ်။ အနည်းငယ် မတန်တဆ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်ဆင့်၊ နှင့် a ပိုမှန်တယ်။ ခန့်မှန်းချက် ပါ့ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် ဂရပ်ဖစ် ပေါင်းစည်းမှု ၏ ညီမျှခြင်း ၁၁.၁၀၄; မည်သို့ပင် ဆိုစေကာမူ ပြောင်းရွှေ့ယူနစ်၏ အမြင့်ကို ခန့်မှန်းရာတွင် မသေချာမရေရာမှုများကြောင့် ၎င်းသည် တရားမျှတမှုမရှိပါ ။

မော်လီကျူး အလေးများ ဒီတော့ ¼ ၆၄၊ H ₂ O ¼ ၁၈၊ လေ ¼ ၂၉။

ကုန်းစောင်း ၏ မျဉ်ခြေ လိုင်း

ထံမှ အဆိုပါ ဒေတာ- တစိတ်တပိုင်း ဖိအား မှာ 1.0% w/w ဒီတော့ ¼ ၅၉ mmHg

$$\text{မောလ် အပိုင်း ၌ အငွေ့} = \frac{59}{760} = 0.0776$$

$$\text{မောလ် အပိုင်း ၌ အရည်} = \frac{1 - 0.0776}{\frac{64}{18} + \frac{0.0776}{99}} = 0.0048$$

$$= \frac{0.0776}{0.0048} = 16.2$$

စီးပွားရေးရေစီးနှုန်းအများဆုံးကို ဆုံးဖြတ်ရန်၊ stripper ဒီဇိုင်းကို စုပ်ယူမှုပုံစံနှင့် ပေါင်းစပ်ထည့်သွင်းသင့်သော်လည်း၊ ဤဥပမာ၏ရည်ရွယ်ချက်အတွက်၊ စုပ်ယူမှုဒီဇိုင်းကို တစ်ခုတည်းအဖြစ် ထည့်သွင်းစဉ်းစားမည်ဖြစ်သည်။ ပုံ 11.44 ကို အသုံးပြု၍ အဆင့်အရေအတွက် လိုအပ်သည်။ မှာ မတူဘူး။ ရေ နှုန်းထားများ ပါလိမ့်မယ်။ ဆုံးဖြတ်ပြီးသည်နှင့် အဆိုပါ "အကောင်းဆုံး" ရွေးချယ်ထားသောနှုန်း

$$\frac{L_m}{G_m} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} = \frac{0.06}{0.02} = 3.0$$

$\frac{L_m}{G_m}$	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
N_{OG}	3.7	4.1	6.3	8.0	10.8	19.0

အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် မြင်သည်။ အဲဒါ အဆိုပါ "အကောင်းဆုံး" ပါ။ ဖြစ် အကြား

mG_m / L_m ဝ.၆ ရန် ဝ.၈၊ အဖြစ် မျှော် လင့်ထားမယ် ။ 0.6 အောက်တွင် လိုအပ်သော အဆင့်အရေအတွက် အနည်းငယ်သာ လျော့ကျသွားပါသည်။ တိုးလာသည်။ အရည် နှုန်း၊ နှင့် အထက် ဝ.၈ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ တိုးလာသည်။ လျင်မြန်စွာ အရည်နှုန်းကို လျော့ကျစေပါသည်။

စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ အရည် ထွက်ပေါက် ဖွဲ့စည်းမှု မှာ ဝ.၆ နှင့် 0.8-

ပစ္စည်း လက်ကျန် $L_m x_1 = G_m(y_ာ — y_2)$

ဒါကြောင့် $x_1 = \frac{G_m}{L_m}$ (ဝ . ဝ၈ × 0 . ၉၅) $= \frac{m \quad G_m}{\text{မီတာ} \qquad ၂၇ ။ ၄ ၅ ဦး}$ (ဝ . ဝ၇၆)

မှာ $\frac{mG_m}{L_m} = 0 ။ 6 \; x_1 = ၁ ။ ၆၆ \times 10^{-3}$ mol အပိုင်း

မှာ $\frac{mG_m}{L_m} = 0 ။ 8 \; x_1 = ၂ ။ ၂၂ \times 10^{-3}$ mol အပိုင်း

မြင့်မားသောအာရုံစူးစိုက်မှုသည် စုပ်ယူခြင်းအတွက် လိုအပ်သော အဆင့်အရေအတွက်ကို သိသိသာသာတိုးမပေးဘဲ stripper ဒီဇိုင်းနှင့် လည်ပတ်မှုကို ဦးစားပေးမည်ဖြစ်သောကြောင့် 0.8 ကို အသုံးပြုပါ။

$$N_{OG} = \frac{8}{}$$

ကော်လံ လုံးပတ်

SO 2 ၏ အာရုံစူးစိုက်မ[illegible] နည်းပါး သောကြောင့် ဓာတ်ငွေ့၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများကို လေအဖြစ် ခံယူနိုင်သည် ။

$$\text{ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်းမှုနှုန်း} = \frac{19000}{2400} = 3 \text{ ။ } \frac{29}{64} = 0.057 \text{ kmol / s}$$

29 ကီလိုဂရမ် / စက္ကန့်၊ =

$$\text{အရည် စီးဆင်းမှုနှုန်း} = \frac{62 \text{ ။ } 5}{0.8} \times 0.057 = 3 \text{ ။ } 63 \text{ kmol / s}$$

$$= 64 \text{ ။ } 9 \text{ ကီလိုဂရမ် / စက္ကန့်။}$$

2၈ မီလီမီတာ (3 1/2 in.) ကြွေထည် Intalox ကုန်းနှီးများ။ ဇယား 11.3 မှ $F_p = 170$ မီတာ $^{-3}$

$$\text{ဓာတ်ငွေ့သိပ်သည်းဆ} = \frac{\text{မှာ } 20}{64} \times \frac{62.2}{64.2} = 3 \text{ ။ } 62 \text{ ကီလို}^{3}\text{ဂရမ် / မီတာ}$$

$^{\circ}C$

$$\text{အရည် သိပ်သည်းဆ} \blacksquare 1000$$

$$\text{kg / m}^{2} \text{ အရည် viscosity} = 10^{-}$$

$$^{2} \text{Ns / m}^{3}$$

$$\left[\frac{W}{V}\right]\left[\frac{\rho_V}{\rho_L - \rho_V}\right]^{0.5} = 1.35 \left[\frac{0.1}{10^{3}}\right]^{0.2} = 0.79$$

20 ဖိအားကျဆင်းမှုအတွက်ဒီဇိုင်း mm H_2O/m ထုပ်ပိုးပုံ 11.46 မှ၊

$$\text{ကျပ်}_{7} = 0.29$$

မှာ ရေကြီးခြင်း။ $\text{ကျပ်}_{8} = 0.8$

$$\text{ရာခိုင်နှုန်း ရေကြီးရေ} = \frac{\text{ဝင်}}{0.8} \times 100 = 66 \text{ ရာခိုင်နှုန်း၊ ကျေနပ်စရာ ။}$$

ထံမှ ညီမျှခြင်း 11.118:

$$V_W^* = \left[\frac{K_4 \rho_V (\rho_L - \rho_V)}{13.1 F_p (\mu_L/\rho_L)^{0.1}}\right]^{0.5}$$

$$= \frac{\left[0.2 \times 1.2 (1000 - 1.2)\right]^{0.5}}{1.2 \times 170 (10^{-3}/10^{3})^{0.1}} = 0.42 \text{ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၃}$$

ကော်လံ ဧရိယာ လိုအပ်သည် $= \frac{\text{၁ ။ ၃၉}}{0.\text{၈၇}} = \text{၁ ။ ၆ မီတာ}^2$

လုံးပတ် $= \sqrt{4 \times \text{p} \times \quad 1 \quad ။ \quad 6} = \text{၁။၄၃၃}$

ပိုင်း off ရန် $\frac{\text{၁ ။ ၅၀}}{\text{၃}}$

ကော်လံ ဧရိယာ $= \frac{\text{p}}{\text{၄}} \times \text{၁ ။ ၅}^2 = \text{၁ ။ ၂၇ မီတာ}^2$

ထုပ်ပိုးခြင်း။ အရွယ်အစား ရန် ကော်လံ အချင်း အချိုး $= \frac{\text{၁ ။ ၅}}{\text{၃၈} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}} = \text{၃၉၊}$

တစ် ပိုကြီးတယ်။ ထုပ်ပိုးခြင်း။ အရွယ်အစား နိုင် ဖြစ်
စဉ်းစား။ ရွေးချယ်ထားသော အချင်းတွင် ရေလွှမ်းမိုးမှု
ရာခိုင်နှုန်း

$$= \text{၆၆} \times \frac{\text{၁ ။ ၆}}{\text{၁ ။ ၂၂}} = \text{၆၀ ရာခိုင်နှုန်း၊}$$

ကျွန်တော်တို့ နိုင် စဉ်းစားပါ။ လျှော့ချခြင်း။ အဆိုပါ ကော်လံ အချင်း

ခန့်မှန်းချက် ၏ H_{OG}

ကော်နဲလ် နည်းလမ်း

$$D_L = \text{၁ ။ ၇} \times \text{၁၀}^{-\text{၉}}\ \text{m}^2/\text{s}$$

$$D_v = \text{၁ ။ ၄၅} \times \text{၁၀}^{-\text{၅}}\ \text{m}^2/\text{s}$$

$$\mu_v = 0.\text{၀၁၈} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}\ \text{Ns/m}^2$$

$$(Sc)_v = \frac{0.\text{၀၁၈} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}}{\text{၁ ။ ၂၁} \times \text{၁ ။ ၄၅} \times \text{၁၀}^{-\text{၅}}} = \text{၁ ။ ၀၄}$$

$$(Sc)_L = \frac{\text{၁၀}^{-\text{၃}}}{\text{၁၀၀၀} \times \text{၁ ။ ၇} \times \text{၁၀}^{-\text{၉}}} = \text{၅၈၈}$$

$$L'_w = \frac{\text{၂၉ ။ ၅}}{\text{၁ ။ ၂၂}} = \text{၁၆ ။ ၇ ကီလိုဂရမ်/sm}$$

ထုံမှု ပုံ ၁၁.၄၃၊ မှာ 60% ရေကြီးခြင်း၊ $\text{ကျပ်}_{\text{၃}} = 0.85$ ။
ထုံမှု ပုံ ၁၁.၄၄၊ မှာ 60% ရေကြီးခြင်း၊ $C_{\text{၈}} = 80.$
ပုံ 11.45 မှ $L'_w = 16.7$၊ $f_{\text{၈}} = 0.\text{၁}$။

H_{OG} နိုင်သည် ဖြစ် မျှော်လင့်ထားသည်။ ရန် ဖြစ် ပတ်ပတ်လည် ၁ မီတာ၊ ဒါကြောင့် အဖြစ် a ပထမ ခန့်မှန်းချက်၊ Z နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် ၈ ၃ု ကော်လံအချင်းသည် 0.6 ထက်

ကြီးသည်။ m၊ ထို့ကြောင့် အချင်းပြင်ခြင်းအခေါ်အဝေါ်ကို 2.3 အဖြစ် ယူပါမည်-

$$H_L = 0.204 \times 0.305(49.8)^{0.45} \times \frac{8}{0.749}^{0.} = 0.27\,m \qquad (11.111)$$

အမျှ အဆိုပါ အရည် အပူချိန် ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ယူထားသည်။ အဖြစ် 20 ဒ C၊ နှင့် အဆိုပါ အရည် သည် ရေ၊

$$f_1 = f_2 = f_3 = 1$$

အိပ်ခ် $_{OG} = 0.0611 \times 80(1.04)^{0.5}(2.2)$ (1

$(6.2)^{0.5} = 0.2$ မီတာ (သို့မဟုတ်) $\frac{8}{2.07}$ (သို့မဟုတ်)1101)၊

$$H_{OG} = 0.2 + 0.8 \times 0.2 = 1.3 \quad (11.107)$$

မီတာ

$Z = 8 \times 1.2 = 10.6$ မီတာ၊ နီးစပ် လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် အဆိုပါ ခန့်မှန်း တန်ဖိုး။

Onda ရဲ့ နည်းလမ်း

$R = 0.08206$ ဘား $m^3/kmol\ K$

အပေါ်ယံ တင်းမာမှု ၏ အရည်၊ ယူထားသည်။ အဖြစ် ရေ မှာ 20 ဒ $C = 72 \times 10^{-3}$ N/m

$g = 9.81\ m/s^2$

$\rho_p = 2.8 \times 10^{-3}$ ဥ

ထံမှ စားပွဲ 11.2၊ အတွက် 2.8 မီလီမီတာ Intalox ကုန်းနှီး

$$a = 164\ m^2/m^3$$

s_c အတွက် ကြွေထည်ပစ္စည်း $= 61 \times 10^{-3}$ N/m

$$\frac{W''}{a} = 1 - \exp\left[-1.45\left(\frac{61 \times 10^{-3}}{72 \times 10^{-3}}\right)^{0.75}\left(\frac{12.6}{164 \times 10^{-2}}\right)^{0.1}\left(\frac{12.6^2 \times 164}{10000^2 \times 9.81}\right)^{-0.05}\right]$$

$$\times \left(\frac{12.6^2}{10000 \times 72 \times 10^{-3} \times 164}\right)^{0.2} = 0.72$$

$$W = 0.72 \times 164 = 118.1\ m^2/m^3 \quad (11.113)$$

$$k_L = \left(\frac{10^{-3} \times 9.81}{10^{-3}}\right)^{1/3} = 0.0193\left(\frac{4}{118.1}\right)^{2/3}\left(\frac{12.6}{6 \times 10^{-3}}\right)^{1/2}$$

၁၀ ⁻ ၃ ၁/၂

၁၀း ၃ × ၁ ॥ ၇ × ၁၀ ⁻ ၆

× (၁၉၄ × ၃၈ × 10 − ³) ⁰ ॥ ⁵

$k_L = ၂ ॥ ၅ \times 10^{-4} \text{m / s}$ (11 . 114)

V_W^* on အမှန်တကယ် ကော်လံ အချင်း $= \frac{၁ ॥ ၁၉}{}$ ဝ ॥ ၇၉ ကီလိုဂရမ်

/ m ² s

၁ ॥ ၇၇

$$k_{ao}\frac{0.082\times 1.2}{8.314\times 298\times 1.013\times 10^{5}}=5.23\left(\frac{0.73}{\frac{18.5\times 0.082\times 10^{-2}}{10^{-2}}}\right)^{0.7}\times\left(\frac{0.082\times 10^{-2}}{1.13\times 1.2\times 1.013\times 10^{-5}}\right)^{1/2}\left(\frac{18.5\times 2.8\times 10^{-2}}{10^{-5}}\right)^{-2.0}$$

$$k_G = 1.05\times 10^{-5}\ \text{kmol}/\text{s m}^2\ \text{atm}$$

$$G_m=\frac{0.75}{18}=0.042\ \text{kmol}/\text{m}^3$$

$$C_T=\frac{1.2}{8.314}=0.144\ \text{kmol}/\text{m}^3 \qquad (10.19)$$

$$\text{အိပ်ခ်}\ \frac{0.042}{\text{ကို}}=\frac{0.042}{1.05\times 10^{-5}\times 1.82\times 1.013\times 10^{5}}=0.218$$

C_T = စုစုပေါင်း အာရုံစူးစိုက်မှု၊ အဖြစ် ရေ၊

$$=\frac{1000}{18}=55.5\ \text{kmol}/\text{m}^3 \qquad (10.18)\text{၊}$$

$$H_L=\frac{0.82}{3.1\times 10^{-5}\times 1.82\times 55.5}=0.79\ \text{m} \qquad (11.117)$$

$$H_{OG}=0.218+0.4\times 0.79=0.534\ \text{m} \qquad (11.105)$$

Cornell ၏နည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းတွက်ချက်ထားသော မြင့်မားသောတန်ဖိုးကို အသုံးပြု၍ ထုပ်ပိုးထားသောပစ္စည်းများကို စုစည်းပါ။ အိပ်ရာအမြင့် 11 မီတာ။

11.14.5. ကော်လံ အတွင်းပိုင်း

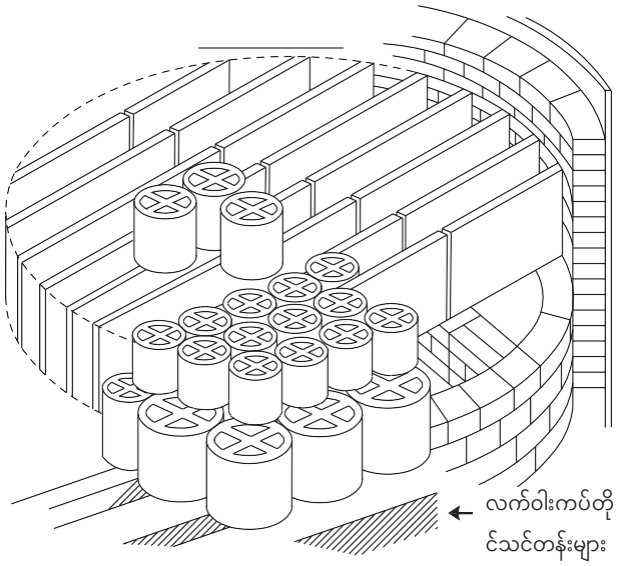
ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံရှိ အတွင်းပိုင်း ဆက်စပ်ပစ္စည်းများသည် ပန်းကန်ပြားကော်လံရှိ ပစ္စည်းများထက် ပိုမိုရိုးရှင်းသော်လည်း လိုအပ်ပါသည်။ ဖြစ် ဂရုတစိုက်ဒီဇိုင်းထုတ် ရန် သေချာပါစေ။ ကောင်းတယ် စွမ်းဆောင်ရည်။ အမျှ a အထွေထွေစည်းကမ်း၊ ထုပ်ပိုးထုတ်လုပ်သူများမှ ထုတ်လုပ်သော စံချိန်မီ ဆက်စပ်ပစ္စည်းများကို သတ်မှတ်ရပါမည်။ အချို့သော ပုံမှန်ဒီဇိုင်းများကို ပုံ 11.47 မှ 11.56 တွင်ပြသထားပြီး ၎င်းတို့၏အသုံးပြုမှုကို အောက်ပါစာပိုဒ်များတွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

ထုပ်ပိုးခြင်း။ အထောက်အပံ့

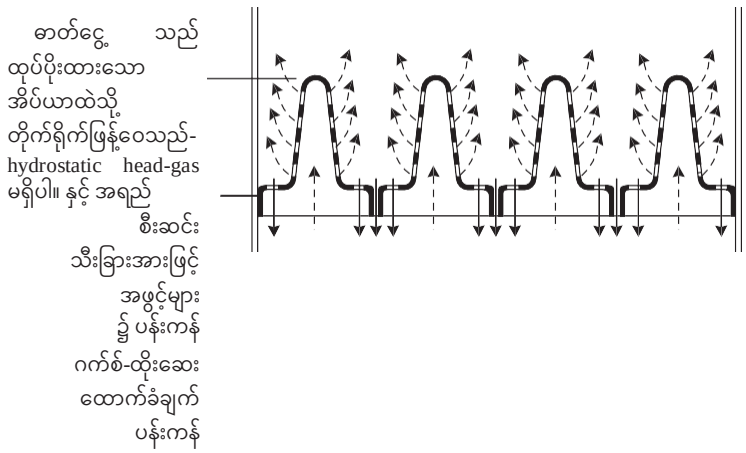
အထောက်အပံ့ပန်းကန်၏လုပ်ဆောင်ချက်မှာ ဓာတ်ငွေ့နှင့်အရည်များကို လွတ်လွတ်လပ်လပ်ဖြတ်သန်းခွင့်ပြုခြိုန်တွင်

စိုစွတ်သောထုပ်ပိုးမှု၏အလေးချိန်ကိုသယ်ဆောင်ရန်ဖြစ်သည်။ ဤလိုအပ်ချက်များ ပဋိပက္ခ၊ ညံ့ဖျင်းသော ပံ့ပိုးမှုတစ်ခုသည် ဖိအားများကျဆင်းစေပြီး ဒေသတွင်း ရေလွှမ်းမိုးမှုကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ ရိုးရိုးရှင်းရှင်း grid နှင့် perforated plate အထောက်အပံ့များကို အသုံးပြုသော်လည်း ဤဒီဇိုင်းများတွင် အရည်နှင့် ဓာတ်ငွေ့ကို အသုံးပြုသည်။ တူညီသောအဖွင့်များအတွက်ယှဉ်ပြိုင်ရမည်ဖြစ်သည်။ စီးဆင်းမှုကို တိုးမြှင့်ရန်အတွက် ကျယ်ပြန့်သော ဂရစ်များကို အသုံးပြုသည်။ သေးငယ်သောအရွယ်အစားကျပန်းကို ပံ့ပိုးရန် ဧရိယာ၊ ပိုကြီးသော ထုပ်ပိုးမှုအလွှာများနှင့်အတူ သေးငယ်သောအရွယ်အစားကို ပံ့ပိုးရန်အတွက် ဇယားကွက်ပေါ်တွင် တန်းစီထားသည်။ ထုပ်ပိုးခြင်း၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၁.၄၇။

ထုပ်ပိုးမှုဆိုင်ရာ ပံ့ပိုးမှု၏ အကောင်းဆုံးဒီဇိုင်းမှာ ပုံတွင်ပြထားသည့် ဓာတ်ငွေ့ထိုးသွင်းအမျိုးအစားကဲ့သို့ အိပ်ယာမှအရည်များ စီးဆင်းသည့်အဆင့်ထက်တွင် ဂက်စ်ဝင်ပေါက်များကို ထောက်ပံ့ပေးထားသည်။ ၁၁း၄၈ နှင့် ၁၁.၄၉။ ဒါတွေ ဒီဇိုင်းများ ရှိသည် a နိမ့် ဖိအား တစ်စက် နှင့် မဟုတ်ဘူး ပြောမယ်ဆိုရင် ရန်



ပုံ ၁၁.၄၇။ တွဲထားသည်။ ထုပ်ပိုးခြင်း။ သုံးတယ်။ ရန် ထောက်ခံမှု ကျပန်း ထုပ်ပိုးခြင်း။

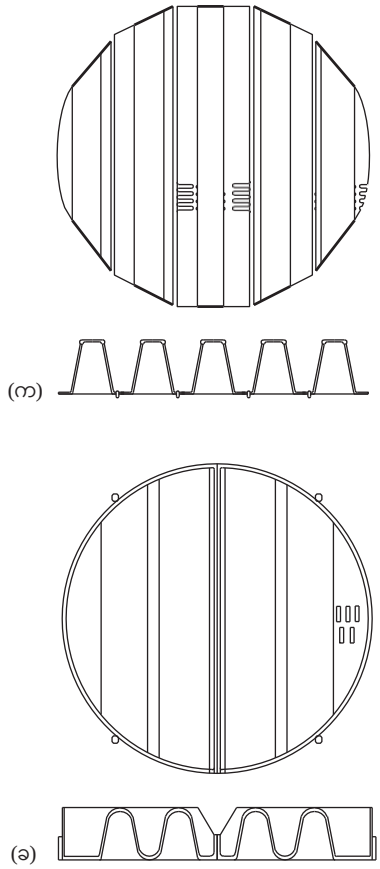


ပုံ ၁၁း၄၈။ ဟိ နိယာမ ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ထိုးဆေး ထုပ်ပိုးခြင်း။ ထောက်ခံမှု။

ရေကြီးခြင်း။ သူတို့က ရရှိနိုင် ၌ a ကျယ်ပြန့်သည်။ အကွာအဝေး အရွယ်အစားများနှင့် ပစ္စည်း- သတ္တုများ၊ ကြွေထည်များ၊ ပလတ်စတစ်များ။

အရည် ဖြန့်ဖြူးရေး

ဟိ ကျေနပ်စရာ စွမ်းဆောင်ရည် ၏ a ပန်းကန် ကော်လံ သည် မှီခို on ကော်လံတစ်လျှောက်လုံးတွင် အရည်စီးဆင်းမှုကို ထိန်းသိမ်းထားပြီး ကောင်းသော ကနဦးအရည်များ ဖြန့်ဖြူးပေးသည်။ သည် မရှိမဖြစ်။ အမျိုးမျိုး ဒီဇိုင်းများ ၏ ဖြန့်ဖြူးသူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အဘို့ သေးငယ်သောအချင်း ကော်လံများ၊ ဗဟို open-feed ပိုက် သို့မဟုတ် တစ်ခု တပ်ဆင်ထားသည်။ အတူ a မှုတ် နော်ဇယ် မေ ကောင်းပြီ ဖြစ် လုံလောက်သော၊ ဒါပေမယ့် ပိုကြီးတယ်။ ကော်လံများ၊ နောက်ထပ် ပီပီပြင်ပြင် ဒီဇိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။ ရန် သေချာပါစေ။ ကောင်းတယ် ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ လုံးဝ အရည် စီးဆင်း နှုန်းထားများ။ ဟိ နှစ်ခု အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ ဒီဇိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ လမ်းကြောင်း အမျိုးအစား၊ ပုံ 11.50 တွင်ပြသထားပြီး weir အမျိုးအစားကို ပုံ 11.51 တွင်ပြသထားသည်။ orifice type မှာ အရည် စီးဆင်းသည်။ မှတဆင့် တွင်းများ ၌ အဆိုပါ ပန်းကန် နှင့် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့မှတဆင့် တိုတို ရပ်ပါ။ ပိုက်များ။ ဓာတ်ငွေ့



ပုံ ၁၁.၄၉။ ရိုးရိုး ဒီဇိုင်းများ ၏ ဓာတ်ငွေ့ထိုးဆေး ထောက်ခံပါတယ်။ (နော်တန် Co.) (က) အချင်းကော်လံများ။ (ခ) ကြီးမားသော အချင်းကော်လံများ။

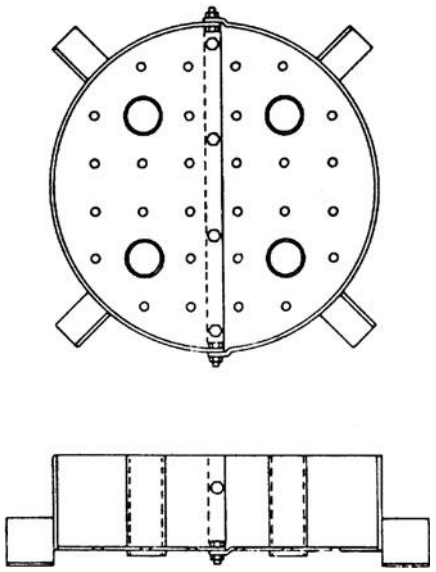
ပိုက်များ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အရွယ် ရန် ပေးပါ။ လုံလောက်ပါတယ်။ ဧရိယာ အတွက် ဓာတ်ငွေ့ စီးဆင်း မပါဘဲ ဖန်တီးခြင်း။ a သိသိသာသာ ဖိအားကျဆင်း; အပေါက်များသည် အနိမ့်ဆုံးအရည်နှုန်းဖြင့် ပန်းကန်ပြားပေါ်တွင် အရည်အဆင့်ရှိစေရန် သေချာစေရန်အတွက် အပေါက်များသည် သေးငယ်သော ်လည်း အမြင့်ဆုံးနှုန်းဖြင့် distributor လျှံထွက်ခြင်းကို တားဆီးရန် လုံလောက်သော သေးငယ်သင့်ပါသည်။ Weir အမျိုးအစားတွင် အရည်များသည် ဂတ်စ်ပိုက်များအတွင်းရှိ notched weir များပေါ်တွင် စီးဆင်းသည်။ ဤအမျိုးအစားသည် ပိုမိုရိုးရှင်းသော ထွက်ပေါက်အမျိုးအစားထက် အရည်စီးဆင်းမှုနှုန်း ကျယ်ပြန့်မှုကို ရင်ဆိုင်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်နိုင်သည် ။

အဘို့ ကြီးမားသောအချင်း ကော်လံများ၊ အဆိုပါ ကျင်းအမျိုးအစား ဖြန့်ဖြူးသူ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၁.၅၂ အသုံးပြုနိုင်ပြီး ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်းမှုအတွက် ကြီးမားသော

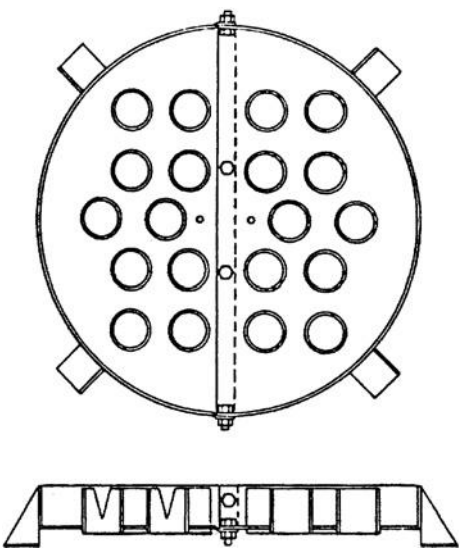
အခမဲ့ရေယာဖြင့် အရည်ကောင်းများ ဖြန့်ဖြူးပေးမည်ဖြစ်သည်။

အရည်၏ဆွဲငင်အား စီးဆင်းမှုကို အားကိုးသော ဖြန့်ဖြူးသူအားလုံးကို ကော်လံအဆင့်တွင် တပ်ဆင်ရမည်ဖြစ်ပြီး သို့မဟုတ် အရည်များ မှားယွင်းစွာ ဖြန့်ဝေမှု ဖြစ်ပေါ်လာမည်ဖြစ်သည်။

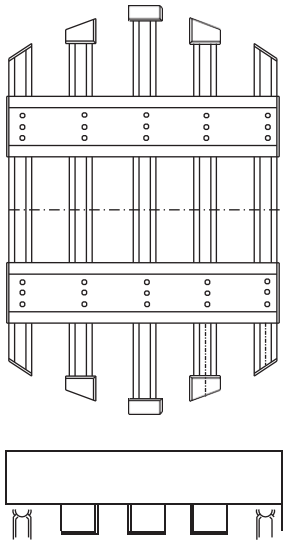
ပုံ 11.53 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ပိုက်အ Manifold distributor ကို ဖိအားအောက်တွင် ကော်လံသို့အရည်ကို ကျွေးပြီး စီးဆင်းမှုနှုန်းသည် ကျိုးကြောင်းဆီလျော်စွာ တည်ငြိမ်နေသောအခါတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဒြပ်စင် တစ်ခုစီမှ တူညီသောစီးဆင်းမှုကိုရရှိရန် ဖြန့်ဖြူးရေးပိုက်များနှင့် ပေါက်များကို အရွယ်အစားရှိသင့်သည်။



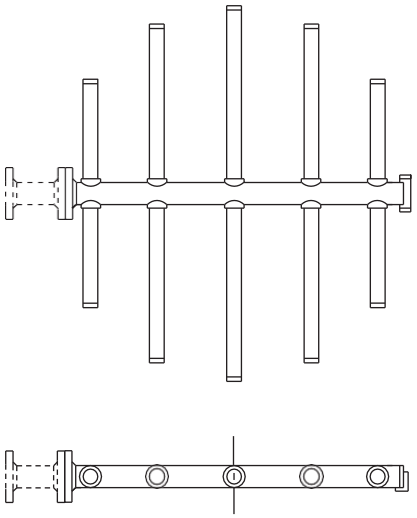
ပုံ ၁၁း၅၀။ Orifice အမျိုးအစား ဖြန့်ဖြူးသူ (နော်တန် Co.)



ပုံ ၁၁.၅၁။ Weir - ကျင်း ဖြန့်ဖြူးသူများ (နော်တန် Co.)



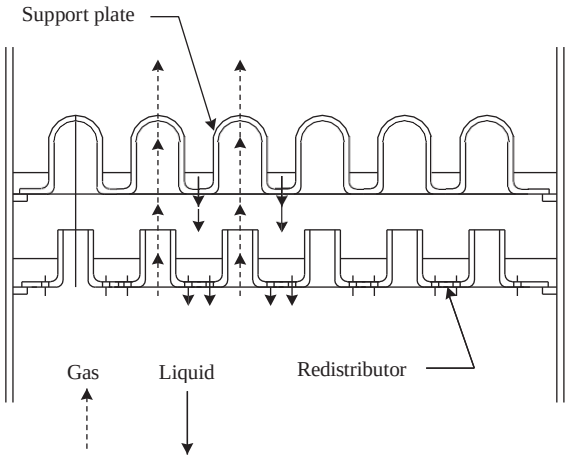
ပုံ ၁၁.၅၂။ Weir - ကျင်း ဖြန့်ဖြူးသူများ (နော်တန် Co.)



ပုံ ၁၁.၅၃။ ပိုက် ဖြန့်ဖြူးသူ (နော်တန် Co.)

အရည် ပြန်လည်ဖြန့်ဖြူးသူများ

ကော်လံနံရံများဆီသို့ ရွှေ့ပြောင်းသွားသော အရည်များကို စုဆောင်းပြီး ထုပ်ပိုးမှုတွင် အညီအမျှ ပြန်လည်ဖြန့်ဝေရန်အတွက် ပြန်လည်ဖြန့်ဖြူးသူများကို အသုံးပြုပါသည်။ ၎င်းတို့သည် ထုပ်ပိုးမှုအတွင်း ဖြစ်ပွားခဲ့သည့် မှားယွင်းသော ဖြန့်ဝေမှုများကိုပင် ဖယ်ရှားပေးမည်ဖြစ်သည်။



ပုံ ၁၁.၅၄။ အပြည့် ပြန်လည်ဖြန့်ဖြူးသူ။

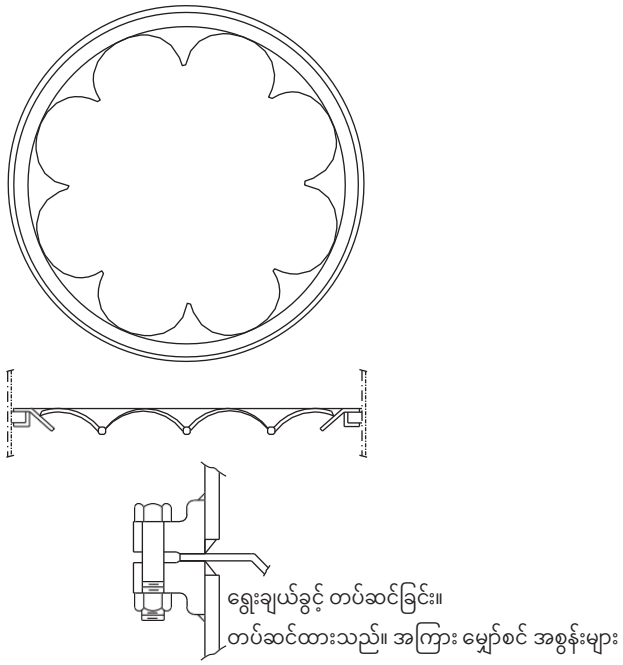
အပြည့်အဝ ပြန်လည်ဖြန့်ဖြူးသူသည် ထုပ်ပိုးမှုဆိုင်ရာ ပံ့ပိုးကူညီမှုနှင့် အရည်ဖြန့်ဖြူးသူ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များကို ပေါင်းစပ်ပေးသည်။ ပုံမှန်ဒီဇိုင်းကို ပုံ 11.54 တွင် ပြထားသည်။

လက်စွပ်တစ်ခုသည် ကော်လံနံရံမှ အရည်များကို စုဆောင်းပြီး ဗဟိုထုပ်ပိုးမှုထဲသို့ ပြန်ညွှန်းပေးသည့် 'wall-wiper' အမျိုးအစား ပြန်လည်ဖြန့်ဖြူးပေးသည့် အမျိုးအစားကို ရံဖန်ရံခါတွင် အချင်းအသေးဖြင့် အသုံးပြုပါသည်။ ကော်လံများ၊ နည်းသော ထက် ဝ.၆ ၃ ဂရုစိုက်ပါ။ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ ဘယ်တော့လဲ သတ်မှတ်ခြင်း။ ဒီ အမျိုးအစား ရွေးချယ်ရန် a ဒီဇိုင်း အဲဒါ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး အလွန်အကျွံ ကန့်သတ် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ စီးဆင်း နှင့် အကြောင်းရင်း ပြည်တွင်း ရေကြီးခြင်း။ ပုံ 11.55 တွင်ပြသထားသည့် ဒီဇိုင်းကောင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။

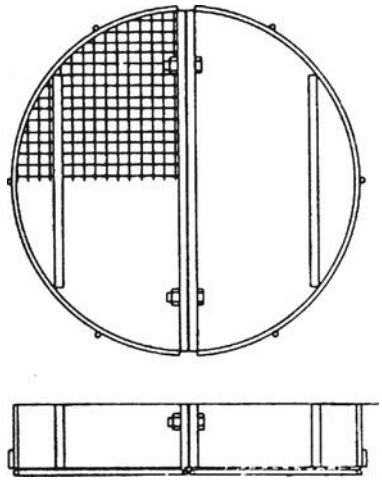
အရည်ပြန်လည်ဖြန့်ဖြူးခြင်းမရှိဘဲ အသုံးပြုသင့်သည့် အမြင့်ဆုံးအိပ်ရာအမြင့်သည် ထုပ်ပိုးမှုအမျိုးအစားနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်အပေါ် မူတည်ပါသည်။ ပေါင်းခံခြင်းသည် စုပ်ယူခြင်းနှင့် ထုတ်ယူခြင်းထက် maldistribution ဖြစ်နိုင်ခြေနည်းသည်။ ယေဘူယျလမ်းညွှန်အနေနဲ့ကတော့ အများဆုံးပါ။ အိပ်ရာ၏အမြင့်သည် Raschig ကွင်းများအတွက် ကော်လံအချင်း 3 ကော်လံနှင့် Pall အတွက် 8 မှ 10 အထိမဖြစ်သင့်ပါ။ ကွင်း နှင့် ကုန်းနှီး။ ၌ a ကြီးမားသောအချင်း ကော်လံ၊ အဆိုပါ အိပ်ရာ အမြင့် ပါလိမ့်မယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် ကန့်သတ်ထားသည်။ အဆိုပါ အများဆုံး ကိုယ်အလေးချိန် ၏ ထုပ်ပိုးခြင်း။ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ထောက်ခံသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ထောက်ခံမှု ကော်လံနံရံများ၊ ဒါက 8 ဝန်းကျင်ဖြစ်လိမ့်မယ်။ ၃

ဖိထားပါ။ ဟင်း

မှာ မြင့်မားသော ဓာတ်ငွေ့ နှုန်းထားများ၊ သို့မဟုတ် အကယ်၍ တဟုန်ထိုး ဖြစ်ပေါ်သည်။ မှတဆင့် အလွဲသုံးစားလုပ်မှု၊ အဆိုပါ ထိပ်တန်း အလွှာများ ၏ ထုပ်ပိုးနိုင်သည်။ ဖြစ် အရည်ပျော်သည်။ အောက်မှာ ဒါတွေ အခြေအနေများ၊ ကြွေထည် ထုပ်ပိုးခြင်း။ နိုင်သည် ချိုး တက် နှင့် အဆိုပါ အပိုင်းပိုင်းဇကာ ဆင်း အဆိုပါ ကော်လံ နှင့် ပလပ် အဆိုပါ ထုပ်ပိုးမှု; သတ္တု နှင့် ပလပ်စတစ် ထုပ်ပိုးခြင်း။ နိုင်သည် ဖြစ် ကော်လံထဲက လွှင့်ထွက်သွားတယ်။ ဖိထားသောပြားများကို အလေးချိန်ချရန်အတွက် ကြွေထည်ထုပ်ပိုးမှုဖြင့် အသုံးပြုသည်။ ထိပ်တန်း အလွှာများ နှင့် တားဆီး အရည်ထွက်ခြင်း a ပုံမှန် ဒီဇိုင်း သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၁.၅၆။ အိပ်ယာကန့်သတ်ချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ တစ်ခါတစ်ရံ သုံးတယ်။ အတူ ပလတ်စတစ်များ နှင့် သတ္တု ထုပ်ပိုးမှုများ ရန် တားဆီး ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၏ အိပ်ရာ ဘယ်တော့လဲ လည်ပတ်ခြင်း။ မှာ a မြင့်မားသောဖိအား တစ်စက် သူတို ဖြစ်ကြပါသည်။ အလားတူ ရန် ဖိထားပါ။ ပြားများဖြစ်သော်လည်း ပိုမိုပေါ့ပါးပြီး ကော်လံနံရံများတွင် တပ်ဆင်ထားသည်။ အဖွင့်အပိတ်မ⍰⍰ ပန်းကန်များ နှင့် အိပ်ရာဝင် ကန့်သတ်ထားသင့်ပါတယ်။ ငယ်ပါစေ။ လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။ အဆိုပါ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ဒါပေမယ့် ဓာတ်ငွေ့နဲ့ အရည်စီးဆင်းမှုကို ကန့်သတ်မထားသင့်ပါဘူး။



ပုံ ၁၁.၅၅။ ဝေါ wiper ပြန်လည်ဖြန့်ဖြူးသူ (Norton Co.)



ပုံ ၁၁.၅၆။ ဖိထားပါ။ ပန်းကန် ဒီဇိုင်း (နော်တန် Co.)

တပ်ဆင်ခြင်း။ ထုပ်ပိုးခြင်း။

ကြွေ နှင့် သတ္တု ထုပ်ပိုးမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် သွန်ချ ထဲသို့ အဆိုပါ ကော်လံ "စို" ရန် သေချာပါစေ။ တစ်ကယ့်ကို ကျပန်း ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ နှင့် တားဆီး ပျက်စီးခြင်း။ ရန် အဆိုပါ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ဟိ ကော်လံ သည် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းကို ရေဖြင့်ဖြည့်ပြီး ထုပ်ပိုးထားသောပစ္စည်းများကို ရေထဲသို့ စွန့်ပစ်ခဲ့သည်။ ထုပ်ပိုးမှု၏အထက်တွင် ရေ၏အမြင့်ကို အချိန်တိုင်းထားရှိရမည်။

ကော်လံများကို ခြောက်သွေ့အောင် ထုပ်ပိုးရမည်ဆိုပါက- ဥပမာ- ရေဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ်အရည်များ ညစ်ညမ်းမှုကို ရှောင်ရှားရန်- ထုပ်ပိုးမှုကို ပုံးများတွင် ကော်လံထဲသို့ နှိမ့်ချနိုင်သည်။ သို့မဟုတ် အခြားကွန်တိန်နာများ။ ကြွေထည်ပစ္စည်းများကို မီတာဝက်ထက် ပိုမြင့်သောနေရာမှ မစွန့်ပစ်သင့်ပါ။

အရည် လုယက်သည်

ခန့်မှန်းချက် လည်ပတ်မှုအခြေအနေအရ ထုပ်ပိုးမှုအတွင်း သိုလှောင်ထားသော အရည်ပမာဏ ထုပ်ပိုးမှုပုံပိုးမှုမှသယ်ဆောင်သောစုစုပေါင်းဝန်ကိုတွက်ချက်ရန်လိုအပ်သည်။
အရည်ကိုင်ဆောင်မှုသည် အရည်နှုန်းပေါ်မူတည်ပြီး ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်းမှုနှုန်းအပေါ် မူတည်ပါသည်။ ထုပ်ပိုးထုတ်လုပ်သူများ၏ ဒီဇိုင်းစာပေများကို တိကျသော ခန့်မှန်းချက်များရရှိရန် တိုင်ပင်သင့်သည်။ အကြမ်းဖျဉ်းလမ်းညွှန်ချက်အနေဖြင့် ကြွေထည်ထုပ်ပိုးမှုများအတွက် ထုပ်ပိုးမှုအလေးချိန်၏ 25% ခန့်တန်ဖိုးကို ယူဆောင်နိုင်ပါသည်
။

11.14.6. ရေစို နှုန်းထားများ

F LV ဘောင်အပြင်ဘက်တွင် အသုံးပြုရပါမည်။ ပုံ 11.46 တွင်ဖော်ပြထားသော၊ ၎င်းသည် ထုပ်ပိုးထုတ်လုပ်သူမှ အကြံပြုထားသည့် အနိမ့်ဆုံးထက်ကျော်လွန်ကြောင်း သေချာစေရန် ထုပ်ပိုးမှုအစိုနှုန်းကို စစ်ဆေးသင့်သည်။

ရေစို နှုန်း သည် သတ်မှတ်ထားသည်။ အဖြစ်

$$\text{ရေစို နှုန်း} = \frac{\text{ထုထည် အရည် နှုန်း နှုန်း ယူနစ် အပိုင်း ဧရိယာ}}{\text{ထုပ်ပိုးခြင်း။ မျက်နှာပြင် ဧရိယာ နှုန်း ယူနစ်}}$$
$$\text{အသံအတိုးအကျယ်}$$

တစ် အမည်စာရင်း အတွက် အဆိုပါ တွက်ချက်မှု ၏ ရေစို နှုန်းထားများ သည် ပေးသည် အားဖြင့် ရစ်ချတ်ဆန် et အယ်လ်။ (၂၀၀၂)။
ရေစို နှုန်းထားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏဖော်ပြသည်။ အရ အစုလိုက်အပြုံလိုက်သို့မဟုတ် အသံအတိုးအကျယ် တစ်ယူနစ် ကော်လံ ဖြတ်ပိုင်း ဧရိယာ

စီးဆင်းနှုန်း။

Kister (၁၉၉၂)၊ ပေးသည်။ တန်ဖိုးများ အတွက် အနည်းဆုံး ရေစို နှုန်းထားများ ၏ ၀.၈၅ ရန် ၂ gpm/ft ၂ (၀.၃၅ ၁၀း ၃ 1.4 သို့×ကျပန်းထုပ်ပိုးခြင်းအတွက် $10^{3}\,m^{3}\,s^{-1}/m^{2}$) နှင့်×0.1 မှ 0.2 gpm/ft ² (0.07 10^{-3} မှ 0.14 ၁၀ -၃ မီတာ ၃ s $^{-1}$ / m ²) အတွက် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသည်။ ထုပ်ပိုးခြင်း။ နော်မန် (၁၉၆၁)၊ အကြံပြုသည်။ အဲဒါ absorbers များတွင် အရည်နှုန်းကို 2.7 အထက်တွင်ထားရှိသင့်သည်။ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၂ စက္ကန့်

ရှိရင် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အရည် နှုန်း သည် ရယ် နိမ့်၊ အဆိုပါ အချင်း ၏ အဆိုပါ ကော်လံ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် လျော့ချ။

အဘို့ အချို့ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ အရည် နှိုင်သည့် ဖြစ် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ရန် တိုးမြှင့်လာသည် အဆိုပါ စီးဆင်း ကျော် အဆိုပါ ထုပ်ပိုးခြင်း။

စိုစွတ်မှုနှုန်း နည်းနိုင်ဖွယ်ရှိသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် တွက်ချက်ထားသော အိပ်ရာအမြင့်တွင် ဘေးကင်းရေး၏ ကြီးမားသောအချက်ကို အသုံးချသင့်သည်။

11.15. ကော်လံ အကူအညီများ

ကော်လံများတွင် အတက်အကျများကို ပြေလျော့စေရန် အလယ်အလတ် သိုလှောင်ကန်များ ပံ့မှန်လိုအပ်ပါသည်။ စစ်ဆင်ရေး နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် စိတ်ဆိုး ဒါတွေ ကန်များ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အရွယ် ရန် ပေးပါ။ လုံလောက်ပါတယ်။

လုယက်သည် အချိန် အတွက် ချောမွေ့ စစ်ဆင်ရေး နှင□□ ထိန်းချုပ်မှု။ ဟိ လုယက်သည် အချိန် လိုအပ်သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ပေါ်မူတည်ပါတယ်။ အဆိုပါ သဘာဝ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် on ဘယ်လိုလဲ ဝေဖန် အဆိုပါ စစ်ဆင်ရေး သည်; အချို့ ပုံမှန် ပေါင်းခံခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် တန်ဖိုးများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

စစ်ဆင်ရေး	အချိန်၊ မိနစ်
ကျွေးပါ။ ရထားတစ်စီး ၏ ကော်လံ	၁၀ ရန် ၂၀
အကြား ကော်လံ	၅ ရန် ၁၀
ကျွေးပါ။ ရန် ကော်လံတစ်ခု ထံမှ သိုလှောင်မှု	၂ ရန် ၅
Reflux ဒရမ်	၅ ရန် ၁၅

ဟိ အချိန် ပေးသည် သည် အဲဒါ အတွက် အဆိုပါ အဆင့် ၌ အဆိုပါ တင့်ကား ရန် ကြွေကျ ထံမှ အဆိုပါ ပုံမှန် လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိဒ်ရပ်သွားပါက အဆင့်သည် အနိမ့်ဆုံး လည်ပတ်မှုအဆင့်အထိ။

အရွယ်အစားနှင့် တာဝန်ပေါ်မူတည်၍ အလျားလိုက် သို့မဟုတ် ဒေါင်လိုက်ကန်များကို အသုံးပြုသည်။ ဘယ်မှာလဲ။ သေးငယ်သော ပမာဏတစ်ခုသာ လိုအပ်သည်၊ ၎င်းကို ကော်လံအခြေကို တိုးချဲ့ခြင်းဖြင့် သို့မဟုတ်၊ reflux accumulators အတွက်၊ condenser ၏ အောက်ခြေ ခေါင်းစီးကို တိုးချဲ့ခြင်းဖြင့် ၎င်းကို ပံ့ပိုးပေးနိုင်ပါသည်။

ဟိ သတ်မှတ်ချက် နှင့် အရွယ်အစား ၏ ရေလှိုင်း ကန်များ နှင့် accumulators ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ Mehra (1979) နှင့် Evans (1980) တို့၏ အသေးစိတ်ကို

11.16. SOLVENT ထုတ်ယူခြင်း။ (အရည်–အရည် ထုတ်ယူခြင်း)

အောက်ဖော်ပြပါ အခြေအနေများတွင် ပေါင်းခံခြင်းအတွက် ထုတ်ယူခြင်းကို အခြားနည်းလမ်းတစ်ခုအဖြစ် ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်-

1. ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ ၌ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ရှိသည် နီးစပ် ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်များ။ ထုတ်ယူခြင်း။ ၌ သင့်လျော်သည်။ ပျော်ရည် မေ ဖြစ် နောက်ထပ် စီးပွားရေး အကယ်၍ အဆိုပါ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု သည် အောက်တွင် ၁.၂။
2. ရှိရင် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အစိတ်အပိုင်းများ ပုံစံ တစ်ခု azeotrope။
3. အကယ်၍ solute သည် အပူဒဏ်မခံနိုင်ပါက ပြန်လည်ရယူစဉ်အတွင်း အပူမှတ်တမ်းကို လျှော့ချရန် အောက်ပိုင်းပြုတ်ရည်အဖြစ် ထုတ်ယူနိုင်သည်။

ပျော်ရည် ရွေးချယ်မှု

သင့်လျော်သောဆေးရည်ကို ရွေးချယ်ရာတွင် အောက်ပါအချက်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်ပါသည်။ ထုတ်ယူပေးသည်-

1. *ရင်းနှီးမှု အတွက် ပျော်ဝင်မှု* ဟိ ရွေးချယ်နိုင်မှု၊ ဘယ်ဟာ သည် a တိုင်းတာ ၏ အဆိုပါ ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၏ ပျော်ဝင်ရည်နှစ်မျိုးကြားရှိ ပျော်ဝင်မှု (feed-solvent တွင် solute ၏ အာရုံ စူး စိုက်မှု) Selectivity သည် ပေါင်းခံတွင် နှိုင်းရမငြိမ်မသက်ဖြစ်မှုနှင့် ဆင်တူသည်။ အရည်ပျော်ပျော်ဝင်မှုနှစ်ခုကြားတွင် ပျော်ဝင်နိုင်မှု ကွာခြားလေလေ၊ ထုတ်ယူရန် ပိုမိုလွယ်ကူလေဖြစ်သည်။
2. *အပိုင်းပိုင်းအချိုး-* ဤသည်မှာ ထုတ်ယူမှုတွင် ပိုင်းခြားထားသော အနှစ်သာရ၏အလေးချိန်အပိုင်းဖြစ်သည်။ raffinate ရှိအလေးချိန်အပိုင်း။ ၎င်းသည် လိုအပ်သော ပမာဏကို ဆုံးဖြတ်သည်။ ချေဖျက်မှုနည်းလေလေ၊ ဆပ်ပြာနှင့် ချေဖျက်ပြန်လည်ရယူရေးကုန်ကျစရိတ် နည်းပါးလေဖြစ်သည်။

3. *သိပ်သည်းဆ-* အစားအစာနှင့် ထုတ်ယူသည့် ပျော်ရည်များအကြား သိပ်သည်းဆကွာခြားမှု ပိုများလေ၊ အပျော်အရည်များကို ခွဲထုတ်ရန် ပိုမိုလွယ်ကူလေဖြစ်သည်။
4. *Miscibility-* အကောင်းဆုံးကတော့၊ အပျော်ရည် နှစ်ခုဟာ မရောနှောနိုင်ပါ။ feed solvent တွင် exaction solvent ၏ ပျော်ဝင်နိုင်မှု ပိုများလေ၊ raffinate မှ solvent ကို ပြန်လည်ရယူရန် ခက်ခဲလေလေ၊ ကုန်ကျစရိတ် ပိုများလေဖြစ်သည်။
5. *ဘေးကင်းရေး-* ရှိရင် ဖြစ်နိုင်သည်၊ နှင့် အားလုံး အခြား အချက်များ စဉ်းစား၊ a ပျော်ရည် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အဆိပ်အတောက်မရှိသလို မီးလောင်လွယ်တဲ့ဆေးကို ရွေးချယ်ထားပါတယ်။
6. *ကုန်ကျစရိတ်-* ဆားဗေး၏ဝယ်ယူမှုကုန်ကျစရိတ်သည် အရေးကြီးသော်လည်း စုစုပေါင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကုန်ကျစရိတ်မှ ခွဲထုတ်ခြင်းမပြုသင့်ပါ။ ပိုမိုထိရောက်ပြီး ပြန်လည်ကောင်းမွန်ရန် ပိုမိုလွယ်ကူပါက ပိုစျေးကြီးသော ပျော်ရည်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းသည် ထိုက်တန်ပါသည်။

11.16.1. ထုတ်ယူခြင်း။ ပေးရတယ်။

ထုတ်ယူခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ နိုင်သည် ဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။ ထဲသို့ နှစ်ခု ကျယ်ပြန့် အဖွဲ့များ-

1. အရည်များကို အလှည့်အပြောင်း (ရောစပ်သည်) နှင့် အဆင့်လိုက် ခွဲထုတ်သည့် *အဆင့်အလိုက် ထုတ်ယူသည့်ကိရိယာများ ။* mixer *-settler* contactor သည် ဤအမျိုးအစား၏ ဥပမာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ထုတ်ယူမှု၏ ထိရောက်မှုကို တိုးမြှင့်ရန်အတွက် ရောနှော-အခြေချသူအများအပြားကို ဆက်တိုက်အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။
2. ထုတ်ယူသည့်စနစ်တွင် အဆင့်များကို စဉ်ဆက်မပြတ် ထိတွေ့နေသည့် *ကွဲပြားသည့် ထုတ်ယူသည့်ကိရိယာများ ဥပမာ၊ ထုပ်ပိုးထားသော ကော်လံ* ထုတ်ယူသူများတွင်သာ ထွက်ပေါက်များတွင်သာ ခွဲခြားထားသည်။

ထုပ်ပိုးထားသော၊ ပန်းကန်ပြား၊ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ တုန်လှုပ်နေသော သို့မဟုတ် တွန်းထုတ်သော ကော်လံ များအကြား ဆက်သွယ်မှုကို မြှင့်တင်ရန် အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းအရ ထုတ်ယူသည့်ကော်လံများကို ထပ်ဆင့်ခွဲနိုင်သည်။ မူပိုင် centrifugal extractor အမျိုးမျိုးကိုလည်း အသုံးပြုသည်။

သီးခြားအပလီကေးရှင်းတစ်ခုအတွက် ထုတ်ယူသူအား ရွေးချယ်ရာတွင် အောက်ပါအချက်များအား ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်သည်-

1. ဟိ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ လိုအပ်သည်;
2. ဟိ ဖြတ်သန်းမှုများ;
3. ဟိ ဖြေရှင်းခြင်း။ လက္ခဏာများ ၏ အဆိုပါ အဆင့်များ;
4. ဟိ ရရှိနိုင် ကြမ်းပြင် ဧရိယာ နှင့် ခေါင်း ခန်း။

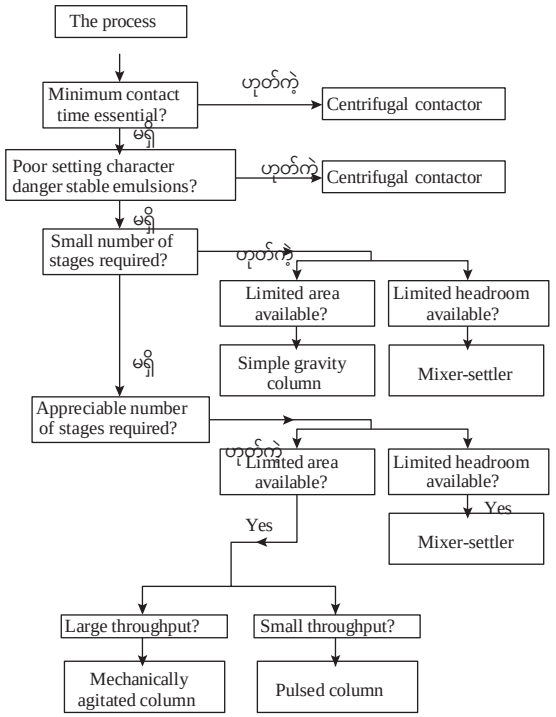
Hanson (၁၉၆၈)၊ ရှိသည်။ ပေးသည် a ရွေးချယ်မှု လမ်းညွှန် အခြေခံ on ဒါတွေ အချက်များ၊ ဘယ်ဟာ နိုင်သည် အသုံးပြု ရန် ရွေးချယ်ပါ။ အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ အများဆုံး များပါတယ်။ ရန် ဖြစ် သင့်လျော်သော; ကြည့်ပါ။ ပုံ ၁၁.၅၇။

ဟိ အခြေခံ အခြေခံမူများ ၏ အရည်-အရည် ထုတ်ယူခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖုံးထားသည်။ ၌ အများအပြား အထူးပြုစာတိုများ- Treybal (1980), Robbins (1997), နှင့် Humphrey and Keller (1997) ကို ကြည့်ပါ။

11.16.2. ထုတ်ယူသည်။ ဒီဇိုင်း

နံပါတ် ၏ အဆင့်ဆင့်

ဟိ မူလတန်း တာဝန် ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ တစ်ခု ထုတ်ယူသည်။ အတွက် a အရည်-အရည် ထုတ်ယူခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်သည် ခွဲထွက်ခြင်းအောင်မြင်ရန် လိုအပ်သော အဆင့်အရေအတွက်ကို ဆုံးဖြတ်ခြင်း ဖြစ်သည်။ လိုအပ်သည်။



ပုံ ၁၁.၅၇။ ရွေးချယ်မှု လမ်းညွှန် အတွက် အရည်-အရည် contactors များ (ပြီးနောက် ဟန်ဆန်၊ ၁၉၆၈)။

ဟိ အဆင့်များ မေ ဖြစ် စီစဉ်ပေးသည်။ ၌ သုံး နည်းလမ်းများ-

1. လတ်ဆတ်တယ်။ ပျော်ရည် ကျွေးတယ်။ ရန် တစ်ခုစီ ဇာတ်ခုံ၊ အဆိုပါ raffinate သွားတာ ထံမှ စင်မြင့် ရန် စင်မြင့်;
2. ဟိ ဖြည် ပျော်ရည် ကျွေးတယ်။ တွဲဖက် အတူ အဆိုပါ ဖောင်ဒေးရှင်း၊ ထံမှ စင်မြင့် ရန် စင်မြင့်;
3. ဟိ အတိအကျ ပျော်ရည် ကျွေးတယ်။ တန်ပြန်-လက်ရှိ ရန် အဆိုပါ raffinate ။

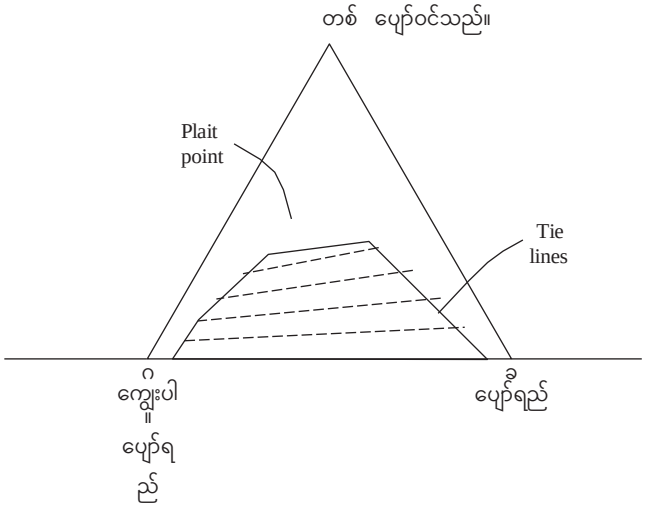
တန်ပြန်-လက်ရှိ စီးဆင်း သည် အဆိုပါ အများဆုံး ထိရောက်မှု နည်းလမ်း နှင့် အဆိုပါ အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ ၎င်းသည် ထုတ်ယူမှုတွင် ပျော်ဝင်မှုအရှိဆုံး အာရုံစူးစိုက်မှုအား ပေးစွမ်းနိုင်မည်ဖြစ်ပြီး၊ သုံးစွဲမှုအနည်းဆုံးဖြစ်စေသည် ။

မျှခြေ ဒေ

ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်ဆင့်၊ အဲဒါ အကောင်းဆုံး ရန် ကြံစည်မှု အဆိုပါ မျှခြေ ဒေတာ on a တြိဂံပုံ၊ အဖြစ် ၌ ပုံ ၁၁.၅၈။ အသီးသီး ထောင့် ၏ အဆိုပါ တြိဂံ ကိုယ်စားပြုသည်။ 100% ၏ အဆိုပါ အစာအရည်ပျော်ရည်၊ ပျော်ဝင်၊ သို့မဟုတ် ထုတ်ယူမှု-ပျော်ရည်။ အသီးသီး ဖွတ် ရှိုး အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ တစ်ခု ၏ ဒွိစုံအတွဲများ တြိဂံပုံ၏အတွင်းပိုင်း၌ ternary ပေါင်းစပ်မှုများကို ပြသထားသည်။ မျဉ်းကွေးဖြင့်

ကန့်သတ်ထားသော ဒေသအတွင်းရှိ ရောနှောမှုများ အဆင့်နှစ်ဆင့်ခွဲပါမည်။ ကြိုးတန်းများသည် သီးခြားအဆင့်များ၏ မျှခြေဖွဲ့စည်းမှုများကို ချိတ်ဆက်ပေးသည်။ ချည်ကြိုးများ လျော့ပါးလာသည်။ မျဉ်းကွေး၏ထိပ်ဆီသို့ အရှည်။ ပျောက်ကွယ်သွားသော နေရာကို *ပလတ်* ပို့ဂျင့်ဟုခေါ်သည်။

တစ် ခဝါသည် ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ အမျိုးမျိုး အတန်းများ ၏ အခုမှ သုံးတယ်။ ရန်ကိုယ်စားပြုသည်။ အရည်-အရည်မျှခြေကို အခြားနေရာများတွင် ပေးသည်။ Treybal (1980) နှင့် Humphrey et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၈၄)။



ပုံ ၁၁.၅၈။ မျဉ်ခြေ diagram solute ဖြန့်ဝေသည်။ ပျော်ရည် နှစ်ခုကြား ။

ဟိ အများဆုံး ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အရင်းအမြစ် ၏ မျဉ်ခြေ ဒေတာ အတွက် အရည်-အရည် စနစ်များ သည် DECHEMA ဒေတာစီးရီး၊ Sorensen and Arlt (1979) ကိုကြည့်ပါ။ အချို့သောစနစ်များအတွက် မျဉ်ခြေဒေတာကိုလည်း Perry et al မှပေးပါသည်။ (၁၉၉၇)။

UniQUAC နှင့် UNIFAC ညီမျှခြင်းများကို အရည်-အရည် မျဉ်ခြေကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ အခန်း ၈ ကိုကြည့်ပါ။

နံပါတ် ၏ အဆင့်ဆင□□

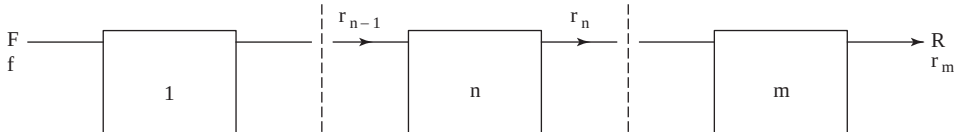
ပေါင်းခံမှုတွင် သီအိုရီဆိုင်ရာ အဆင့်များ (ပြားများ) အရေအတွက်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုသည့် McCabe-Thiele diagram နှင့် တူညီသောနည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ ခွဲထွက်ခြင်းအတွက် လိုအပ်သည့် အဆင့်အရေအတွက်ကို တြိဂံပုံကြမ်းမှ ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ နည်းလမ်းကို ချမှတ်ခဲ့သည်။ ၌ ဒီ အပိုင်း သည် အတွက် တန်ပြန်-လက်ရှိ ထုတ်ယူခြင်း။

လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

ရည်ညွှန်းပါ။ ရန် ကိန်းဂဏန်းများ ၁၁.၅၈ နှင့် ၁၁.၅၉။

ရအောင် အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်းထားများ ဖြစ်

F ¼ ကျွေးမွေး၊ ၏ ဖြစ်ရန်ဖြေရှင်းချက် ထုတ်ယူ;
c ¼ ထုတ်ယူ;
R ¼ raffinate;
ç ¼ အဆိုပါ ဖြည် ပျော်ရည်။



$E_၁$ e_1 e_n e_{n-1} s_o

ပုံ ၁၁.၅၉။ တန်ပြန်-လက်ရှိ ထုတ်ယူခြင်း။

နှင့် ထားပါတော့ အဆိုပါ သီကုံးသည်။ ဖြစ်

r = raffinate;
e = ထုတ်ယူ;
s = ပျော်ရည်၊ f = အစာကျွေးခြင်း၊

ပြီးတော့ a ပစ္စည်း လက်ကျန် ကျော် စင်မြင့် n ပေးသည်။

$$F + E_{n+1} = R_n + E_0$$

အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ပြသထားသည်။ အဲဒါ အဆိုပါ ကွာခြားချက် ၌ စီးဆင်း နှုန်း အကြား အဆိုပါ raffinate ထွက်ခွာ မည်သည့်အဆင့်၊ R_n၊ နှင့် အဆိုပါ ထုတ်ယူ ဝင်ရောက် အဆိုပါ ဇာတ်ခုံ၊ E_n၊ သည် ကိန်းသေ။ ထို့အတူ၊ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ပြသထားသည်။ အဆင့်တစ်ခုစီသို့ ဝင်ခြင်းနှင့် ထွက်ခွာခြင်း အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီ၏ ပမာဏအကြား ကွာခြားချက်သည် ကိန်းသေဖြစ်သည် ။ ဆိုလိုသည်မှာ စင်မြင့်တစ်ခုမှ raffinate ၏ဖွဲ့စည်းမှုကို ချိတ်ဆက်ပေးသည့် တြိဂံပုံမျဉ်းပေါ်တွင် မျဉ်းကြောင်းများ ရေးဆွဲပါက၊ နောက်အဆင့်မှ ဝင်ရောက်လာသော ထုတ်ယူမှုကို ပေါင်းစပ်လိုက်သောအခါ ဘုံဝင်ရိုးစွန်းတစ်ခုကို ဖြတ်သန်းသွားမည်ဖြစ်သည်။ ဤတည်ဆောက်မှုနှင့် ကြိုးလိုင်းများမှပေးသော မျှခြေကိုအသုံးပြုခြင်းဖြင့် လိုအပ်သော အဆင့်အရေအတွက်ကို တွေ့ရှိနိုင်သည်။

ဆောက်လုပ်ရေး

1. တြိဂံဂရပ်စာရွက်ပေါ်တွင် အရည်-အရည်မျှခြေဒေတာကို ဆွဲပါ။ လုံလောက်အောင်ပြပါ။ ချည်လိုင်းများ ရှာ ဖွင့်ပါ။ အဆိုပါ မျှခြေ သီကုံးသည်။ ရှာ ဖြစ် ဆုံးဖြတ်သည်။ မှာ အဆင့် တိုင်း ။
2. အမှတ်အသားပြုပါ။ အစာကျွေးခြင်းနှင့် ထုတ်ယူမှု-ပျော်ရည် သီကုံးသည်။ on အဆိုပါ အခုမှ။ ပူးပေါင်းပါ။ သူတို့နဲ့ a လိုင်း။ ဟိ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ a အရောအနှော ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ နှင့် ပျော်ရည် ပါလိမ့်မယ်။ လိမ်သည်။ on ဒီ လိုင်း။
3. ထုတ်ယူသည့်အရည်နှင့် ရောစပ်ခြင်းဖြင့် ပေးသောအရောအနှော၏ဖွဲ့စည်းမှုကို တွက်ချက်ပါ။ အဆင့် 2 တွင်ရေးဆွဲထားသောမျဉ်းပေါ်တွင် ဤအမှတ်၊ 0 ကိုမှတ်သားပါ။
4. မှတ်သားပါ။ အဆိုပါ နောက်ဆုံး raffinate ဖွဲ့စည်းမှု၊ $r_{မီတာ}$ on အဆိုပါ မျှခြေ မျဉ်းကွေး။
5. r_m မှ မျဉ်းတစ်ကြောင်းဆွဲပါ။ အမှတ် 0 ကိုဖြတ်၍ ၎င်းသည် နောက်ဆုံးထုတ်နှုတ်မှုဖွဲ့စည်းမှုတွင် မျဉ်းကွေးကို ဖြတ်တောက်မည်၊ e_1.

မှတ်ချက်: ရှိရင် အဆိုပါ ထုတ်ယူ ဖွဲ့စည်းမှု သည် သတ်မှတ်ထားသော၊ ပြေတယ်။ ထက် အဆိုပါ ဖောင်ဒေးရှင်း၊ ဆွဲ အဆိုပါ လိုင်း ထံမှ e_3

မှတဆင့် ဝယ်တယ်။ ရန် ရှာပါ။ r_m

6. ဆွဲသည်။ a လိုင်း ထံမှ အဆိုပါ ပျော်ရည် ဖွဲ့စည်းမှု e_0 မှတဆင့် r မီတာ နှင့် တိုးချဲ့အဲဒါ ကျော်လွန် r_m
7. ဆွဲသည်။ a လိုင်း ထံမှ e_3 မှတဆင့် f နှင့် တိုးချဲ့အဲဒါ ရန် လက်ဝါးကပ်တိုင် အဆိုပါ လိုင်း ဆွဲသည်။ ၌ ခြေလှမ်း ၆၊ တိုင်အမှတ်တွင် P ၊
8. raffinate ပထမအဆင့်မှထွက်သော raffinate ၏ဖွဲ့စည်းမှုကိုရှာဖွေပါ၊ r_1 ၊ ရာထူးကိုဆုံးဖြတ်ခြင်းဖြင့် ၏ အဆိုပါ ချည်စည်း ထံမှ e_3 ။ ဆွဲသည်။ a လိုင်း ထံမှ အဆိုပါ ဝါးလုံး အမှတ်၊ P ၊ မှတဆင့် r_3 e_2 တွင် မျဉ်းကွေးကို ဖြတ်ရန် ၊ ထုတ်ယူခြင်း အဆင့် 2 ထွက်ခွာသည်။
9. အလိုရှိသော raffinate နောက်ဆုံးဖွဲ့စည်းမှုသို့ရောက်ရှိရန် လုံလောက်သောအဆင့်များရေးဆွဲပြီးသည်အထိ ဤလုပ်ငန်းစဉ်ကို ထပ်လုပ်ပါ။

ရှိရင် တစ်ခု တိုးချဲ့ချည်စည်း ဖြတ်သန်း မှတဆင့် အဆိုပါ ဝါးလုံး အမှတ် P ၊ တစ်ခု အနှစ်ာ နံပါတ် ၏ အဆင့်ဆင့် လုပ်မှာပါ။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ ဒီ အခြေအနေ အစုံ အဆိုပါ အနည်းဆုံး စီးဆင်း ၏ ထုတ်ယူမှု-ပျော်ရည် လိုအပ်သည်။ ပေါင်းခံခြင်းတွင် pinch point နှင့် တူညီသည်။

ဟိ နည်းလမ်း သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ 11.15.

ဥပမာ 11.15

Acetone သည် ရန် ဖြစ် ဖြည် ထံမှ a ဖြေရှင်းချက် ၌ ရေ၊ သုံးပြီး 1,1,2-trichloroethane။ အစားအစာ၏အာရုံစူးစိုက် မှုသည် 45.0% နှင့် acetone ဖြစ်သည်။ လျှော့ချ ရန် လိုအပ်သည့် အဆင့်အရေအတွက်ကို သတ်မှတ်ပါ။ အဆိုပါ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ acetone ရန် အောက်တွင် 10% သုံးပြီး ၃၂ ကီလိုဂရမ် ၏ အစားအစာ 100 ကီလိုဂရမ်လျှင် ထုတ်ယူမှု-ပျော်ရည်။

မျှခြေဒေတာ အတွက် ဒီစနစ်ကပေးတယ်။ Treybal et al ။ (၁၉၄၆)။

ဖြေရှင်းချက်

အစာကျွေးခြင်း၏ဖွဲ့စည်းမှု + ပို့ဂုဏ် o = ရည်ညွှန်းသည်။ 0.45 × 100/(100+ ၃၂) = 0.34 = ၃၄%။ ဆွဲသည်။ လိုင်း ထံမှ TCE (trichloroethane) 100% အမှတ် ဓ ₀၊ ရန် ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု၊ fi

45% acetone ။

မှတ်သားပါ။ အမှတ် o on ဒီ လိုင်း မှာ ၃၄% acetone ။

Mark သည် နောက်ဆုံး raffinate ဖွဲ့စည်းမှု ၊ r ₘ ၊ မျှခြေမျဉ်းကွေးတွင် 10% တွင် လိုအပ်သည်။ ဆွဲသည်။ a လိုင်း ထံမှ ဒီ အမှတ် မှတဆင့် အမှတ် o ရန် ရှာပါ။ အဆိုပါ နောက်ဆုံး ထုတ်ယူ ဖွဲ့စည်းမှု၊ e ₒ။

ဆွဲသည်။ a လိုင်း ထံမှ ဒီ အမှတ် သို့သော်လည်း အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု၊ fi နှင့် တိုးချဲ့ ဒီ လိုင်း s ₀ မှ r ₘ မှ တိုးချဲ့ထားသောမျဉ်းကို P တွင် ဖြတ်ရန်။

ပုံတွင်ဖော်ပြထားသော ကြိုးတန်းများကို အသုံးပြု၍ ကြိုးလိုင်းတစ်ခုရှိမည့် အနေအထားကို ဆုံးဖြတ်ပါ။ ထံမှ e ₒ နှင့် အမှတ်အသား အဲဒါ ၌ ရန် ရှာပါ။ အဆိုပါ အမှတ် on အဆိုပါ မျဉ်းကွေး ပေးကမ်းခြင်း။ အဆိုပါ ပထမအဆင့်တွင် raffinate ၏ဖွဲ့စည်းမှု r ₁ ။

₂ ကိုချန်ထားသော မျဉ်းကွေးပေါ်ရှိ အမှတ်ကို ရှာရန် တိုင်အမှတ်၊ Pi မှ r ₁ မှ မျဉ်းကြောင်းတစ်ခုဆွဲပါ ။

တွေ့ရှိသော raffinate ပါဝင်မှု 10% အောက်ရောက်သည်အထိ ဤအဆင့်များကို ပြန်လုပ်ပါ။ ထံမှ အဆိုပါ အခုမှ ၌ ပုံ ၁၁၊၆၀၊ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် မြင်သည်။ အဲဒါ ငါး အဆင့်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။

အဲဒါ အဆိုပါ raffinate ဖွဲ့စည်းမှု ထံမှ စင်မြင့် ၅ ဖြတ်သန်း မှတဆင့် အဆိုပါ သတ်မှတ်ထားသည်။ 10% ၏ raffinate ပါဝင်မှုသည် ကံကောင်းသည်။ ဆောက်တည်သကဲ့သို့ အထူးစီရင်၏။ ရာထူး ၏ အဆိုပါ ချည်စည်းများ၊ သည် အနီးစပ်ဆုံး၊ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တိုးလာသည်။ ခြောက်ရန်။ ဒါသေချာအောင်လုပ်ရမယ်။ သတ်မှတ်ထားသော raffinate ဖွဲ့စည်းမှု အောက်တွင် 10%

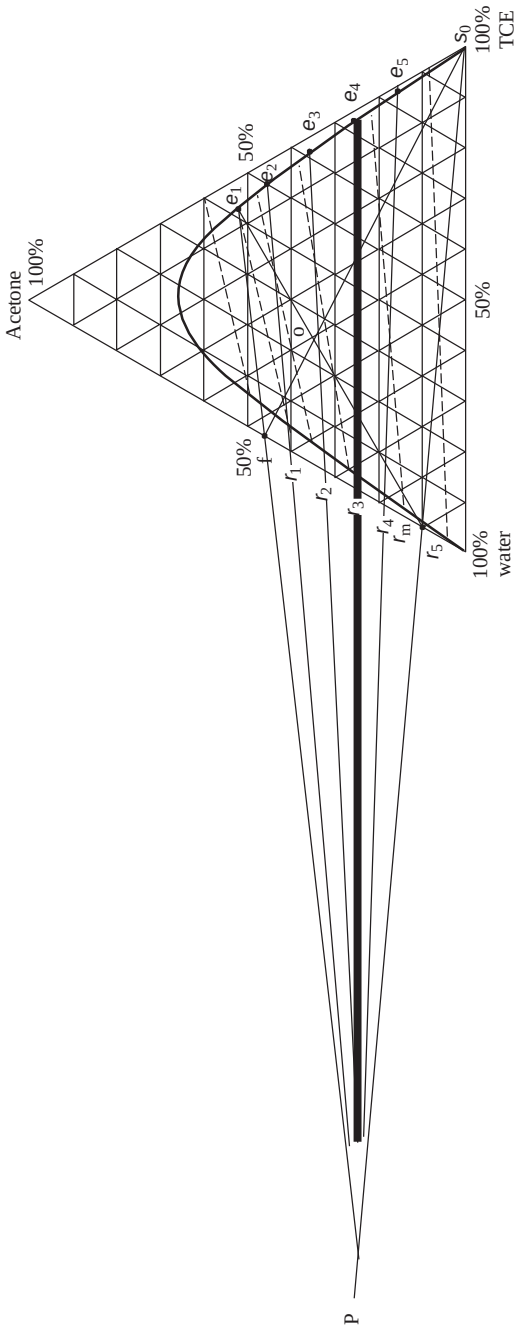
ရှိတယ်။ တွေ့ဆုံခဲ့သည်။

ရောနှောခြင်းမရသော၊ ပျော်ရည်များ

ပျော်ဝင်ရည်များ ရောထွေးမှုမရှိပါက၊ လိုအပ်သော အဆင့်အရေအတွက်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းသည် ရိုးရှင်းပါသည်။ မျှခြေမျဉ်းကွေးကို ပုံမှန်၊ orthogonal ဂရပ်စာရွက်ပေါ်တွင် ရေးဆွဲနိုင်သည်။ raffinate ၏ဖွဲ့စည်းမှုများနှင့် အဆင့်တစ်ခုစီသို့ ဝင်ရောက်ခြင်းနှင့် ထွက်ခွာခြင်းတို့ကို ထုတ်ယူခြင်းကြားမှ ဆက်နွယ်မှုကို ပေးဆောင်သည့် လည်ပတ်မှုလိုင်းတစ်ခုသည် ဆွဲထုတ်နိုင်ပြီး အဆင့်များကို ဖယ်ရှားနိုင်သည်။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းသည် ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် McCabe-Thiele ဆောက်လုပ်ရေးနှင့် ဆင်တူသည်။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ ၌ ပေါင်းခံခြင်း; ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၁၁.၅.၂။ ဟိကုန်းစောင်း ၏ လည်ပတ်မှုလိုင်းသည် နောက်ဆုံး raffinate နှင့် လတ်ဆတ်သော ပျော်ရည်စီးဆင်းမှုနှုန်း အချိုးဖြစ်သည်။

ဇာတ်ခုံလိုအပ်ချက်များကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည့် နည်းလမ်းများကို အပြည့်အစုံ ဆွေးနွေးရန် ၌ အရည်-အရည် ထုတ်ယူခြင်း၊ ကိုးကား ရန် Treybal (၁၉၈၀)၊ ပယ်ရီ et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)၊ ရော်ဘင် (၁၉၉၇)။

ကွန်ပျူတာ အစီအစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ထုတ်ယူခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ နှင့် ရရှိနိုင်သော အမျိုးမျိုးသော စီးပွားဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်ဖော်မှု ပက်ကေ့ဂျ်များတွင် ပုံမှန်အားဖြင့် ပါဝင်သည်။ အခန်း 4 ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ ၁၁း၆၀။ ဥပမာ 11.15.

11.16.3. ထုတ်ယူခြင်း။ ကော်လံများ

ထုတ်ယူခြင်း၏ အရိုးရှင်းဆုံးပုံစံမှာ မှုတ်ကော်လံဖြစ်သည်။ ကော်လံသည် ဗလာဖြစ်နေသည်။ အရည်တစ်မျိုးသည် စဉ်ဆက်မပြတ် အဆင့်တစ်ခုအဖြစ် အသွင်သဏ္ဌာန်ဖြစ်ပြီး အခြားအရည်သည် ကော်လံအပေါ် သို့မဟုတ် အောက်သို့ စီးဆင်းသည်။ ၏ ဖွဲ့. အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း ယူတယ်။ နေရာများ ရန် သို့မဟုတ် ထံမှ အဆိုပါ ဖွဲ့ ရန် အဆိုပါ စဉ်ဆက်မပြတ်အဆင့်။ အထူးသဖြင့် ကြီးမားသော အချင်းကော်လံများဖြင့် မှုတ်မျှော်စင်၏ ထိရောက်မှုမှာ နည်းပါးလိမ့်မည်၊ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ကျော ရောစပ်ခြင်း။ ဟိ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ အဆိုပါ အခြေခံပညာ၊ ဗလာ မှုတ် ကော်လံ နိုင်သည် ပန်းကန်ပြားများ တပ်ဆင်ခြင်း သို့မဟုတ် ထုပ်ပိုးခြင်းတို့ဖြင့် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် ပြုလုပ်ပါ။

ဆန်ခါပြားများကို ပေါင်းခံခြင်းနှင့် စုပ်ယူရာတွင် အသုံးပြုသည့် ပုံစံတူများကို အသုံးပြုသည်။ ညီမျှသောသီအိုရီပိုင်းအဆင့် (HETS) ၏အမြင့်သတ်မှတ်ချက်အရ ဆန်ခါပြားများအတွက် စင်မြင့်ထိရောက်မှုမှာ ပုံမှန်အားဖြင့် 1 မှ 2.5 မီတာအထိရှိမည်ဖြစ်သည်။

ကျပန်းထုပ်ပိုးမှုများကိုလည်း အသုံးပြုပါသည်။ ၎င်းတို့သည် ပေါင်းခံနှင့် စုပ်ယူမှုကော်လံများတွင် အသုံးပြုသည့် ပစ္စည်းများနှင့် တူညီသည်။ ကျပန်းထုပ်ပိုးခြင်း၏ ဂုဏ်သတ္တိများကို ဇယား 11.3 တွင် ပေးထားသည်။ သီးသန့်ဖွဲ့စည်းထားသော ထုပ်ပိုးခြင်းကိုလည်း အသုံးပြုပါသည်။

ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများတွင် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းခြင်းသည် စဉ်ဆက်မပြတ်၊ ကွဲပြားသည့် လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုဖြစ်ပြီး စုပ်ယူမှုတွင် အသုံးပြုသည့်အတိုင်း ကော်လံအမြင့်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် လွှဲပြောင်းယူနစ်နည်းလမ်းကို အသုံးပြုသင့်သည်။ အပိုင်း ၁၁.၁၄.၂ ကို ကြည့်ပါ။ သို့သော်လည်း ၎င်းတို့ကို အဆင့်လိုက် လုပ်ငန်းစဉ်များအဖြစ် ကုသရန်နှင့် အလုပ်ခန့်ထားသော ထုပ်ပိုးမှုအတွက် HETS ကို အသုံးပြုရန် မကြာခဏ အဆင်ပြေသည်။ ကျပန်းထုပ်ပိုးမှုများအတွက် HETS သည် ပုံမှန်အားဖြင့် 0.5 မှ 1.5 အထိရှိမည်ဖြစ်သည်။ m၊ အသုံးပြုသော ထုပ်ပိုးမှု အမျိုးအစားနှင့် အရွယ်အစားပေါ် မူတည်.

ရေကြီးတယ်။

ထုတ်ယူမှုတွင် ရေကြီးရေလျှံမှုနှုန်းကို ခန့်မှန်းရန် ရိုးရှင်းသောဆက်စပ်မှုကို မရရှိနိုင်ပါ။ ကော်လံများ၊ နှင့် ထို့ကြောင့် အဆိုပါ ကော်လံ အချင်း လိုအပ်သည်။ ဟိ နောက်ထပ် အထူးပြု စာသားများ ပြဿနာတစ်ခုခုအတွက် အသုံးပြုရန်သင့်လျော်သောနည်းလမ်းကို လမ်းညွှန်မှုရယူရန် တိုင်ပင်သင့်သည်။ ကြည့်ပါ။ Treybal (၁၉၈၀)၊ ပယ်ရီ et အယ်လ်။

11.16.4. အပေါ်ယံ အရည် ထုတ်ယူခြင်း။

အရည်-အရည်ထုတ်ယူခြင်းတွင် မကြာသေးမီက ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်လာမှုသည် ထုတ်ယူမှု-အရည်ပျော်ဆေးအဖြစ် supercritical အရည်များကို အသုံးပြုခြင်းဖြစ်သည်။ မြင့်မားသောဖိအားတွင် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်သည် အဖြစ်အများဆုံးဖြစ်သည်။ သုံးတယ်။ အရည်။ အဲဒါ သည် သုံးတယ်။ ၌ လုပ်ငန်းစဉ်များ အတွက် အဆိုပါ ကဖင်းဓာတ် ၏ ကော်ဖီ နှင့် လက်ဖက်ရည်။ ပျော်ရည် နိုင်သည် ဖြစ် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ ထံမှ အဆိုပါ ထုတ်ယူ ဖြေရှင်းချက် အဖြစ် a ဓာတ်ငွေ့ အားဖြင့် လျှော့ချခြင်း။ အဆိုပါ ဖိအား။ Humphrey နှင့် Keller (1997) မှ အထူးဂရုပြုသော ထုတ်ယူခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များကို ဆွေးနွေးထားပါသည်။

11.17. အကိုးအကားများ

AIChE (၁၉၅၈) *Bubble-tray Design Manual* (American Institute of Chemical Engineers)။

အလီဗာ၊ R မေး။ (၁၉၆၂)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* ၆၉ (ဩဂုတ်လ ၆) ၁၁၁။ တိုးတက်စေခြင်း။

McCabe-Thiele ပုံကားချပ်များ။

Amundson၊ N R နှင့် Potinen၊ တစ် ည။ (၁၉၅၈)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၅၀ ၊ ၇၃၀။

ဒစ်ဂျစ်တယ်ကွန်ပြူတာကြီးတစ်ခုတွင် Multicomponent ပေါင်းခံခြင်းဆိုင်ရာ တွက်ချက်မှုများ။

ဘားနစ်ကီ၊ ၎။ ဃ။ နှင့် ဒေးဗစ်၊ ည။ F (၁၉၈၉)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* ၉၆ (အောက်တိုဘာ)၊ ၁၄၀၊ (နိုဝင်ဘာ) ၂၀၂။

ဆန်ခါဗန်း ကော်လံများ ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။

ဘိနပ်၊ R (၁၉၉၅)၊ *ထုပ်ပိုးထားသည်။ တာဝါတိုင်များ* (VCH)။

Bolles၊ ဒဗလျူ။ ဌ။ (၁၉၆၃)၊ ဗန်း ဟိုက်ဒရောလစ် bubble-cap ဗူးခွံများ၊ ၌ *ဒီဇိုင်း ၏ မျှခြေ အဆင့်လုပ်ငန်းစဉ်များ*၊ BD Smith (ed.) (McGraw-Hill)။

Bolles၊ WL နှင့် Fair၊ JR (1982) *Chem Eng, NY,* 89 (ဇူလိုင် 12) 109. မြှင့်တင်ထားသော အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းမော်ဒယ်သည် ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံဒီဇိုင်းကို ပိုမိုကောင်းမွန်စေသည်။

အသားရောင်းသူ, ဂ။ (၁၉၈၈)၊ *Chem Engr၊ လန်ဒန်* မရှိ ၄၅၁ (ဩဂုတ်လ) ၂၅။ စနစ်တကျ ထုပ်ပိုးမှုများ။

Carey၊ JS နှင့် Lewis၊ WK (1932) *Ind Eng Chem* ။ 24, 882. ပေါင်းခံပညာ။ အရည်- ethyl အရက်-ရေ ရောစပ်ထားသော အငွေ့၏ ညီမျှမှု။

ချမ်း၊ ဇ နှင့် တရားမျှတသော၊ ည။ R. (1984a) *အင်ဒ Eng Chem Proc Des Dev* ၂၃၊ 814. အဟော ဆန်ခါဗန်းများတွင် အမှတ်ထိရောက်မှု။ 1. Binary စနစ်များ။

Chan, H. တရားမျှတသော၊ JR (1984b) *Ind Eng Chem Proc Des Dev* ၂၃း၈၂၀။ အဟော ဆန်ခါဗန်းများပေါ်တွင် ပို့ဂျင့်ထိရောက်မှု။ 2. Multicomponent စနစ်များ။

Chang၊ HY (၁၉၈၀) *Hyd Proc* ။ 59 (ဩဂုတ်) 79. Computer aids short-cut ပေါင်းခံဒီဇိုင်း။

ပြေးလွှား၊ ည။ ဃ။ (၁၉၆၇)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* ၇၄ (ဇူလိုင် ၃၁) ၁၀၅ (ဩဂုတ်လ ၂၈) ၁၃၉ (၌ နှစ်ခု အစိတ်အပိုင်းများ)။ ဆန်ခါ-
ဗန်း ဒီဇိုင်း။

Cicalese၊ JJ၊ Davis၊ JA၊ Harrington၊ PJ၊ Houghland၊ GS၊ Hutchinson၊ AJL နှင့် Walsh၊ TJ (1947) *Pet Ref* . 26 (မေလ) 495. alkylation-အပင် isobutane တာဝါ၏ စွမ်းဆောင်ရည်လေ့လာမှု။

Colburn၊ AP (1936) *Ind Eng Chem* ။ 28၊ 520။ ပေါင်းခံမှုတွင် ပန်းကန်ပြားထိရောက်မှုအပေါ် လေ့ကျင့်မှု၏အကျိုးသက်ရောက်မှု။

Colburn၊ တစ် P (၁၉၃၉)၊ *Trans ထိုထိုသော Inst Chem Eng* ၃၅၊ ၂၁၁။ ဟိ ရိုးရှင်းသော တွက်ချက်မှု ပုံနှံ့မှုဖြစ်စဉ်များ။

Colburn၊ AP (1941) *Trans Am Inst Chem Eng* ။ 37, 805။ ပေါင်းခံအစပ်အရောအနှောများတွင် အနည်းဆုံး reflux အချိုးကို တွက်ချက်ခြင်း။

Cornell, D., Knapp, WG, and Fair, JR (1960) *Chem Eng Prog* ။ ၅၆ (ဇူလိုင်) ၆၈ (ဩဂုတ်) ၄၈ (နှစ်ပိုင်း)။ ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများတွင် အစုလိုက်အပြုံလိုက်လွှဲပြောင်းမှုထိရောက်မှု။

Czermann, JJ, Gyokhegyi, SL, and Hay, JJ (1958) *Pet Ref* . 37 (ဧပြီ) 165။
ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများကို ဂရပ်ဖစ်ဖြင့်ပုံဖော်ထားသည်။

ဒက်ရှပန်ဒီ၊ P ခ (၁၉၈၅)၊ *ပေါင်းခံခြင်း။ Dynamics နှင့် ထိန်းချုပ်မှု* (အာနိုး)။

ဒိုဟာတီ၊ အမ် F နှင့် Malone၊ အမ် F (၂၀၀၁)၊ *အယူအဆ ဒီဇိုင်း ၏ ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံများ* (McGraw- Hill)။

Eckert၊ ည။ ၎။ (၁၉၆၃)၊ *Chem Eng ပရိုဂရက်*။ ၅၉ (မေ) ၇၆။ တစ် အသစ် ကြည့် မှာ ပေါင်းခံခြင်း-၄ တာဝါတိုင်ထုပ်ပိုးခြင်း—နှိုင်းယှဉ်စွမ်းဆောင်ရည်။

Eckert, JS (1975) *Chem Eng, NY,* 82 (ဧပြီ ၁၄) 70. tower packings ပြုမူပုံ။ Edmister၊ ဒဗလျူ။ ဂ။ (၁၉၄၇)၊ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် စုပ်ယူမှု နှင့် အပိုင်းပိုင်း လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ၊

၁၉၄၇ ခုနှစ် မေလမှ ၁၉၄၉ ခုနှစ် မတ်လအထိ *Petroleum Engineer* တွင် ထုတ်ဝေခဲ့သော ဆောင်းပါးတွဲများ (အပိုင်း ၁၉ ပိုင်း)။ ပေါင်းခံခြင်း (Gulf) *နည်းပညာဆိုင်ရာ စာပေအရင်းအမြစ်စာအုပ်တွင်* ပြန်လည်ထုတ်ဝေထားသည် ။

Eduljee၊ HE (1958) *Brit Chem* Eng 53၊ 14။ ဆန်ခါအမျိုးအစားပေါင်းခံပြားများ၏ ဒီဇိုင်း။

Eduljee၊ HE (1959) *Brit Chem* Eng 54, 320. ဆန်ခါအမျိုးအစားပေါင်းခံပြားများ ဒီဇိုင်း။

Ellerbe, RW (1997) Batch ပေါင်းခံချက်၊ *ဓာတုဗေဒဆိုင်ရာ ခွဲထုတ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များ လက်စွဲစာအုပ်၊*

အင်ဂျင်နီယာများ ၊ ၃ ed.၊ P တစ် Schweitzer (ed.) (McGraw- Hill)။

Erbar၊ ည။ ဇ နှင့် Maddox၊ R N (၁၉၆၁)၊ *အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် ကိုးကား* ၄၀ (မေ) ၁၈၃။ နောက်ဆုံး နိုင်ပြီ: Reflux vs. ဗူးခွံများ။ အီဗန်၊ F ၅။ (၁၉၈၀)၊ *ပေးရတယ်။ ဒီဇိုင်း လက်စွဲစာအုပ် အတွက် သန့်စင်ရေး နှင့် ဓာတု အပင်များ* ၊ vol. ၂၊

2nd ed (ပင်လယ်ကွေ့)။

Fair၊ JR (1961) *Petro/Chem Eng* ။ 33 (အောက်တိုဘာ) 45။ ဆန်ခါဗန်းအဝင်အထွက်နှင့် ရေလျှံမှု ခန့်မှန်းနည်း။

တရားမျှတသော၊ ည။ R (၁၉၆၃) Tray hydraulics: Perforated trays၊ ၌ *ဒီဇိုင်း မျှခြေအဆင့် လုပ်ငန်းစဉ်များ* ၊

ခ ဃ။ စမစ် (ed.) (McGraw- Hill)။

တရားမျှတသော၊ ည။ R နှင့် Bravo၊ ည။ ၅။ (၁၉၉၀)၊ *Chem Eng ပရော်ဂ်* ။ ၈၆၊ (၁) ၁၉။

ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံများ ဖွဲ့စည်းတည် ဆောက် ထား သော ထု ပ် ပို း မှု များ ပါဝင်သည် ။

တရားမျှတသော၊ ည။ R. Null ၊ ဇ R. နှင့် Bolles၊ ဒဗလျူ။ ဌ။ (၁၉၈၃)၊ *အင်ဒ Eng Chem Proc Des Dev* ၂၂၊ ၅၃။ အတိုင်းအတာ ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ထံမှ ဓာတ်ခွဲခန်း Oldershaw ဒေတာ။

Featherstone၊ ဒဗလျူ။ (၁၉၇၁)၊ *Brit Chem Eng & Proc နည်းပညာ* ၁၆ (၁၂)၊ ၁၁၂၁။ Azeotropic စနစ်များ၊ လျင်မြန်သော ဒီဇိုင်းပုံစံတစ်ခုဖြစ်သည်။

Featherstone, W. (1973) *Proc Tech Int* . 18 (ဧပြီ/မေ)၊ 185။ စံမမီသော စနစ်များ— လျင်မြန်သည်။ လိုအပ်ချက်များကို ခန့်မှန်းနည်း။

Fenske၊ MR (1932) *Ind Eng Chem* ။ 24, 482. ဓာတ်ဆီ၏ အပိုင်းပိုင်းခွဲခြင်း။ Fredenslund၊ A.၊ Gmehling၊ ဂျေ၊ နှင့် Rasmussen၊ P (၁၉၇၇)၊ *အင်္ဂေ-အရည် မျှခြေ အသုံးပြုခြင်း။ UNIFAC* (elevier)။

Geddes, RL (1958) *AIChE Jl* 4, 389။ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်အရောအနှောများအတွက် အပိုင်းကိန်းပေါင်းပေါင်းခံပါဝါ၏ အထွေထွေအညွှန်း။

Gilliland၊ c R (၁၉၄၀)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၃၂၊ ၁၂၀။ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပြုပြင်ခြင်း၊ reflux အချိုး၏လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုအနေဖြင့်သီအိုရီအရပြားများ၏အရေအတွက်ကိုခန့်မှန်းခြင်း။

Gilliland၊ c R နှင့် ကျူ၊ ဂ။ c (၁၉၄၂)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၃၄၊ ၅၅၁။ ဒီဂရီ ၏ လွတ်လပ်မှု multicomponent absorption နှင့် rectification တွင်။

Glitsch၊ ဇ ဂ။ (၁၉၆၀)၊ *အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် ကိုးကား* ၃၉ (ဩဂုတ်လ) ၉၁။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက် ၏ ဗူးခွံများ။

Glitsch၊ HC (1970) *Ballast Tray Design Manual* ၊ Bulletin No. 4900 (W. Glitsch & Son၊ Dallas, Texas)။

Haas၊ JR (1992) Rigorous Distillation Calculations, in *Distillation Design* , HZ Kister (ed.) (McGraw-Hill)။

ဟန်ဆန်၊ ဂ။ (၁၉၆၈)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု။* ၇၅ (ဩဂုတ်လ ၂၆) ၇၆။ ပျော်ရည် ထုတ်ယူခြင်း။

ဟန်ဆန်၊ ဃ။ N. Duffin၊ ည။ ဇ.၊ နှင့် ဆိုမာဗီးလ်၊ ဆ c (၁၉၆၅)၊ *တွက်ချက်မှု ၏ Multistage Separation Processes* (Reinhold)။

ဟန်ဆန်၊ ဃ။ N နှင့် ဆိုမာဗီးလ်၊ ဆ F (၁၉၆၃)၊ *တိုးတက်လာသည် ၌ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ၊* ၄၊ ၂၇၉။ တွက်ချက်ခြင်း။ စင်မြင့် အင်္ဂေ-အရည် လှုပ်ငန်းစဉ်များ။

ဟတ်၊ ဃ။ R (၁၉၉၇)၊ သုတ် ပေါင်းခံ၊ ၌ *ပေါင်းခံခြင်း။ ဒီဇိုင်း*၊ ဇ Z Kister (ed.) (McGraw- Hill)။

Hengstebeck, RJ (1946) *Trans Am Inst Chem Eng* ။ 42၊ 309။ multicomponent ပေါင်းခံပြဿနာများကို ဖြေရှင်းရန်အတွက် ရိုးရှင်းသောနည်းလမ်း။

Hengstebeck၊ R ည။ (၁၉၇၆)၊ *ပေါင်းခံခြင်း- အခြေခံမူများ နှင့် ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ* (Kriger)။ Holland, CD (1963) *Multicomponent Distillation* (Prentice-Hall)။

Holland, CH (1997) Multicomponent Distillation (McGraw-Hill) *အခြေခံများ ။* ဟွမ်၊ CJ။ နှင့် ဟော့ဆန်၊ ည။ R (၁၉၅၈)၊ *အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် ကိုးကား* ၃၇ (ဖေဖော်ဝါရီ) ၁၀၃။ ဖောက်ထား ဗူးခွံများ— ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ဒီ နည်းလမ်း။

Humphrey, J. L. and Keller, GE (1997) *ခွဲထွက်ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ် နည်းပညာ* ။ (McGraw-Hill)။

ဟမ်ဖရေး၊ ည။ ဌ။ ရိုချာ၊ ည။ A.၊ နှင့် တရားမျှတသော၊ ည။ R (၁၉၈၄)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု၊* ၉၁ (စက်တင်ဘာ ၁၇) ၇၆။

ဟိ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ ၏ ထုတ်ယူခြင်း။

အမဲလိုက်၊ ဂ။ D'A.၊ ဟန်ဆန်၊ ဃ။ N. နှင့် ဝီကီ၊ ဂ။ R (၁၉၅၅)၊ *AIChE Jl၊* ၁၊ ၄၄၁။ စွမ်းရည် အချက်များ ၌ စွမ်းဆောင်ရည် ၏ perforated-ပန်းကန် ကော်လံများ

ဂျနီ၊ F T. (၁၉၃၉)၊ *Trans ထိုထိုသော Inst Chem Eng* ၃၅၊ ၆၃၅။ ဂရပ်ဖစ် ဖြေရှင်းချက် ၏ ပြဿနာများ multicomponent အပိုင်းခွဲပိုင်း၌။

ဘုရင်၊ ဂ။ ည။ (၁၉၈၀)၊ *ခွဲခွာခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊* 2nd ed (McGraw- Hill)။

Kirkbride၊ ဂ။ ဆ (၁၉၄၄)၊ *အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် ကိုးကား* ၂၃ (စက်တင်ဘာ) ၈၇(၃၂၁)။ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း multicomponent အပိုင်းခွဲများအတွက်။

Kister၊ ဇ Z (၁၉၉၂)၊ *ပေါင်းခံခြင်း။ ဒီဇိုင်း* (McGraw- Hill)။

Kister၊ ဇ Z နှင့် ဂျယ်လီ၊ ဃ။ R (၁၉၉၂)၊ *Chem Engr၊ လန်ဒန်* မရှိ ၅၂၄ (ဩဂုတ်လ) s7။ ရေကြီးတယ်။ နှင့် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသော ထုပ်ပိုးမှုများတွင် ဖိအားများ ကျဆင်းလာသည်။

Koch (၁၉၆၀)၊ *Flexitray ဒီဇိုင်း လက်စွဲ*၊ သတင်းလွှာ ၉၆၀ (Koch အင်ဂျင်နီယာ ကုမ္ပဏီ၊ ဝီချီတာ၊ ကန်စပ်)။

Koch၊ R နှင့် Kuzniar၊ ည။ (၁၉၆၆)၊ *နိုင်ငံတကာ Chem Eng* ၆ (အောက်တိုဘာ) ၆၁၈။ weir ဆန်ခါဗန်း၏ ဟိုက်ဒရောလစ် တွက်ချက်မှုများ။

Kojima၊ K.၊ တိုချီဂီ၊ K.၊ ဆီကီ၊ ဇ.၊ Watase၊ K (၁၉၆၈)၊ *Kagaku Kagaku* ၃၂၊ ၁၄၉။
ဆူမှတ်မျဉ်းကွေးမှ အငွေ့-အရည် မျှခြေကို ဆုံးဖြတ်ခြင်း ။
ကူးမား၊ တစ် (၁၉၈၂)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် ပေါင်းစပ်ခြင်း။ နှင့် အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း* (McGraw- Hill)။
Kwauk, M. (1956) *AIChE J* 2, 240. ခွဲထွက်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များတွင် variable များကိုရေတွက်သည့်စနစ်။ လေဗာ၊ အမ် (၁၉၉၂)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်* ။ ၈၈၊ ၆၅။ ပြန်စဉ်းစားပါ။ ထုပ်ပိုး-မျှော်စင် ဖိအားကျဆင်းမှု ဆက်စပ်မှု။ လေဗာ၊ အမ် (၁၉၉၅)၊ *Chem Engr လန့်ဒန်* မရှိ ၅၉၂ (ဇူလိုင်လ ၂၇) ၂၄။ ပြန်လည်ပြင်ဆင်သည်။ GPDC လျှောက်ထားသည်။
လူးဝစ်၊ WK (1909) *Ind Eng Chem* ။ 1, 522. အပိုင်းကိန်းပေါင်းပေါင်းခံခြင်းသီအိုရီ။
Lewis၊ WK (1936) *Ind Eng Chem* ။ ၂၈၊ ၃၉၉ binary ၏ အရောအနှောများ။
လူးဝစ်၊ ဒဗလျူ။ K နှင့် Matheson၊ ဆ ဌ။ (၁၉၃၂)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၂၄၊ ၄၉၄။ လေ့လာမှုများ ၌ ပေါင်းခံခြင်း
Liebson၊ I.၊ ကယ်လီ၊ R အီး၊ နှင့် Bullington၊ ဌ။ တစ် (၁၉၅၇)၊ *အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် ကိုးကား* ၃၆ (ဖေဖော်ဝါရီ) ၁၂၇။ ဘယ်လိုလဲ perforated trays ဒီဇိုင်းလုပ်ရန်။
လော့ကတ်၊ MJ (၁၉၈၆)၊ *ပေါင်းခံဗန်း အခြေခံအချက်များ* (Cambridge University Press)။
Lowenstein, JG (1961) *Ind Eng Chem* ။ 53 (အောက်တိုဘာ) 44A။ ပေါင်းခံကော်လံများ အရွယ်အစား။ လူဒ်ဝစ်၊ င c (၁၉၉၇)၊ *အသုံးချပါ။ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း အတွက် ဓာတု နှင့် ရေနံဓာတု အပင်*၊ ထယ်၊ ၂၊
၃ ed (ပင်လယ်ကွေ့)။
Lyster၊ ဒဗလျူ။ N. လီဗန်၊ ဂ။ ဌ။ ဘီလင်စလေ၊ ဃ။ ဂ။ နှင့် ဟော်လန်၊ ဂ။ ဃ။ (၁၉၅၉)၊
အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် ကိုးကား ၃၈ (ဇွန်) ၂၂၁၊ (ဇူလိုင်လ) ၁၅၁၊ (အောက်တိုဘာ) ၁၃၉၊ နှင့် ၃၉ (ဩဂုတ်လ) ၁၂၁ (၌ လေး အစိတ်အပိုင်းများ)။ ပုံ ပေါင်းခံခြင်း ဒီ နည်းလမ်း။
မက်စ်ဝဲလ်၊ ည။ ခ (၁၉၆၂)၊ *ဒေ စာအုပ် ၏ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ* (ဗန် Nostrand)။
McCabe၊ ဒဗလျူ။ ဌ။ နှင့် သီလီ၊ c ဒဗလျူ။ (၁၉၂၅)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၁၇၊ ၆၀၅။ ဂရုပ်ဖစ် ဒီဇိုင်း ပေါင်းခံကော်လံများ။
မက်ကလိန်၊ R ဒဗလျူ။ (၁၉၆၀)၊ *အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် ကိုးကား* ၃၉ (ဩဂုတ်လ) ၉၂။ ဘယ်လိုလဲ ရန် သတ်မှတ်ပါ။ bubble-cap ဗူးခွံများ။
Mehra, YR (1979) *Chem Eng, NY,* 86 (ဇူလိုင်လ 2) 87. အလျားလိုက်နှင့် ဒေါင်လိုက်ရေယာဉ်များတွင် Liquid surge capacity.
Morris, GA နှင့် Jackson, J. (1953) *Absorption Towers* (Butterworths)။
Murphree၊ EV (1925) *Ind Eng Chem* ။ 17၊ 747။ ကော်လံတွက်ချက်မှုများကို ပြုပြင်ခြင်း။
နဿလိ၊ ဌ။ အမ် နှင့် Sandholm၊ ဃ။ P (၁၉၇၁)၊ *AIChE* ည ၁၇၊ ၁၄၈။ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ linearisation အားဖြင့်ခွဲခြားတွက်ချက်မှု။
Newman, M., Hayworth, CB, Treybal, RE (1949) *Ind Eng Chem* ။ 41၊ 2039။ ရေဓာတ်ခန်းခြောက်ခြင်း။ aqueous methyl ethyl ketone ၏
နော်မန်၊ ဒဗလျူ။ ဂ။ (၁၉၆၁)၊ *စုပ်ယူမှု၊ ပေါင်းခံခြင်း။ နှင့် အအေးခံခြင်း။ တာဝါတိုင်များ* လောင်းမန်းများ (Longmans)။
O'Connell၊ HE (1946) *Trans Am Inst Chem Eng* ။ 42, 741။

အပိုင်းပိုင်းခွဲထားသောကော်လံများနှင့် စုပ်ယူပစ္စည်းများ၏ ပန်းကန်ပြားထိရောက်မှု။

Oldershaw၊ ဂ။ F (၁၉၄၁)၊ *အင်ဒ Eng Chem (စအို ed)* ၁၃၊ ၂၆၅။ ဖောက်ထား ပန်းကန်ကော်လံများ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာထားသော ပေါင်းခံအသုတ်များအတွက်။

Onda၊ K.၊ Takeuchi၊ ဇ.၊ နှင့် အိုကူမိုတို၊ Y (၁၉၆၈)၊ *ည Chem Eng ဂျပန်၊* ၁၊ ၅၆။ အစုလိုက်အပြုံလိုက်
ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများတွင်ဓာတ်ငွေ့နှင့်အရည်အဆင့်များအကြား coefficients လွှဲပြောင်း။

သီမာ၊ ဃ။ F (၁၉၄၃)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၃၅၊ ၆၁၄။ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အငွေ့ထုံမှ ပွက်ပွက်ဆူ binary ဖြေရှင်းချက်များ။

ပက်တန်၊ ခ တစ် နှင့် ပရစ်ချ့ဒ်၊ ခ ဌ။ (၁၉၆၀)၊ *အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် ကိုးကား* ၃၉ (သြဂုတ်လ) ၉၅။

ဘယ်လိုလဲ ရန် သတ်မှတ်ပါ။ ဆန်ခါ၊ ဗူးခွံများ။ Perry၊ RH၊ Green၊ DW နှင့် Maloney၊ J. O. (eds.) (1997) *Perry's Chemical Engineers'*
လက်စွဲစာအုပ်၊ ၇ ရက်နေ့ ed (McGraw- Hill)။

ရစ်ချတ်ဆန်၊ ည။ အက်ဖ်၊ Harker၊ ည။ ဇ.၊ Backhurst၊ ည။ (၂၀၀၂)၊ *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ* အတွဲ 2. (Butterworth-Heinemann)။

ရော်ဘင်များ၊ ဌ။ တစ် (၁၉၉၇)၊ အရည် အရည် ထုတ်ယူခြင်း၊ ၌ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ ခွဲခွာခြင်း။* *လုပ်ငန်းစဉ်များ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများအတွက်*၊ 3rd ed., PA Schweitzer (ed.) (McGraw-Hill)။

ရော်ဘင်ဆန်၊ ဂ။ ဎ။ နှင့် Gilliland၊ c R (၁၉၅၀)၊ *ဒြပ်စင် ၏ အနုစိတ် ပေါင်းခံခြင်း။* (McGraw- Hill)။

နှင်းဆီ၊ A.၊ ဆွီနေး၊ R အက်ဖ်၊ နှင့် Schrodt၊ v. N (၁၉၅၈)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၅၀၊ ၇၃၇။ ဖြေလျှော့နည်းဖြင့် ဆက်တိုက်ပေါင်းခံခြင်း တွက်ချက်ခြင်း။

စမစ်၊ ခ ဃ။ (၁၉၆၃)၊ *ဒီဇိုင်း ၏ မျှခြေ ဇာတ်ခုံ လုပ်ငန်းစဉ်များ* (McGraw- Hill)။

စမစ်၊ ခ ဃ။ နှင့် Brinkley၊ ဒဗလျူ။ K (၁၉၆၀)၊ *AIChE ဉ* ၆၊ ၄၄၆။ အထွေထွေ short-cut ညီမျှခြင်း မျခြေအဆင့် လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက်။
စမစ်၊ R (၁၉၉၅)၊ *ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း* (McGraw- Hill)။
ဆေးလိပ်သောက်သူ၊ EH (1938) *Trans Am Inst Chem Eng* ။ 34၊ 165။ အပိုင်းပိုင်းခွဲထားသော ကော်လံများတွင် ပန်းကန်ပြားများကို ပိုင်းခြားစိတ်ဖြာဆုံးဖြတ်ခြင်း။
အနာ၊ c (၁၈၉၉)၊ *ပေါင်းခံခြင်း။ et ပြုပြင်ခြင်း။ Industrielle* (ဆ။ ကား နှင့် ဂ။ Naud)။
Sorensen, JM နှင့် Arlt, W. (1979) *Liquid-Liquid Equilibrium Data Collection* , Chemical Data Series Vols. V/2၊ V/3 (DECHEMA)။
ဆူဒါများ၊ အမ် နှင့် အညို၊ ဆ ဆ (၁၉၃၄)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၂၆၊ ၉၈။ ဒီဇိုင်း ၏ အပိုင်းပိုင်း ကော်လံများ ပြင်းပြင်းထန်ထန်၊ R F (၁၉၉၄)၊ *ကြိုသလို ထုပ်ပိုးမှု နှင့် ထုပ်ပိုးထားသည်။ မျော်စင်များ ဒီဇိုင်း နှင့် အသုံးချမှု*၊ 2nd ed (ပင်လယ်ကွေ့)။
Sundmacher, K. and Kiene, A. (eds.) (2003) *Reactive Distillation: အခြေအနေနှင့် အနာဂတ်လမ်းညွှန်များ (* Wiley)။
ဆွမ်ဆန်၊ R ဒဗလျူ။ နှင့် Gester၊ ည။ တစ် (၁၉၆၂)၊ *ည Chem Eng ဒေ* ၇၊ ၁၃၂။ သန့်စင်ခြင်း။ ၏ isoprene ထုတ်ယူ ပေါင်းခံခြင်းဖြင့်။
သီလီ၊ c ဒဗလျူ။ နှင့် Geddes၊ R ဌ။ (၁၉၃၃)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၂၅၊ ၂၈၉။ ဟိ တွက်ချက်မှု ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်အရောအနှောများအတွက်ပေါင်းခံကိရိယာ။
သောမတ်စ်၊ WJ နှင့် Shah၊ AN (1964) *Trans Inst Chem Eng* ။ 42, T71။ အမြှုပ်ထသည့်စနစ်တွင် အောက်ဆင်းလေ့လာမှုများ။
Thrift, C. (1960a) *Pet Ref* . 39 (ဩဂုတ်) 93. အဆို့ရှင်ဗန်းများ
သတ်မှတ်နည်း။ စားဝတ်နေရေး၊ ဂ။ (၁၉၆၀ခ) *အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် ကိုးကား* ၃၉ (ဩဂုတ်လ) ၉၅။ ဘယ်လိုလဲ ရန် သတ်မှတ်ပါ။ ဆန်ခါ၊ ဗူးခွံများ။
ပဲစင်းငုံ၊ ဇ ဌ။ နှင့် Burchard၊ ည။ K (၁၉၆၀)၊ *AIChE ဉ* ၆၊ ၂၀၂။ ပန်းကန် ထိရောက်မှု ၌ multicomponent စနစ်များ။
Treybal၊ R အီး၊ Weber၊ ဌ။ ဃ.၊ Daley၊ ည။ F (၁၉၄၆)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၃၈၊ ၈၁၇။ ဟိ စနစ် acetone- ရေ-1,1,2-trichloroethane။ Ternary အရည် နှင့် ၃ို အငွေ့မျခြေ
Treybal၊ R c (၁၉၈၀)၊ *အစုလိုက်အပြုံလိုက် အပြောင်းအရွေ့ လည်ပတ်မှု*၊ ၃ ed (McGraw- Hill)။
တောအုပ်၊ တစ် ည။ v. (၁၉၄၈)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်*။ ၄၄ (ဩဂုတ်လ) ၆၀၃။ အနုစိတ် ပေါင်းခံခြင်း multicomponent အရောအနှောများ။
ဗန်တို မို့တ်တုတ်၊ အမ်၊ MacFarland၊ A.၊ နှင့် Sigmund၊ P အမ် (၁၉၇၂)၊ *ဟိုက် Proc* ၅၁ (ဇူလိုင်) ၁၁၁။ ကြိုတင်ခန့်မှန်းပါ။ ပေါင်းခံခြင်း လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။
Veatch ၊ အက်ဖ်၊ Callahan၊ ည။ ဌ။ Doll ည။ ဃ.၊ နှင့် မီလ်ဘာဂါ၊ c ဂ။ (၁၉၆၀)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်*။ ၅၆ (အောက်တိုဘာ) ၆၅။ အသစ် လမ်းကြောင်း ရန် acrylonitrile။
အရေးပါသော၊ T. ဂျေ၊ Grossel၊ ဎ။ ဎနှင့် အိုဆန်၊ P I. (၁၉၈၄)၊ *Hyd* Proc ၆၃ (ဒီဇင်ဘာ) 75. ခွဲထွက်ခြင်း ထိရောက်မှုကို ခန့်မှန်းခြင်း။

ဝေလ၊ ၎။ အမ် (၁၉၉၀)၊ *ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်း- ရွေးချယ်မှု နှင့် ဒီဇိုင်း* (Butterworth-Heinemann)။

Wang၊ JC နှင့် Henke၊ GE (1966) *Hyd Proc* ။ 48 (ဩဂုတ်) 155. ပေါင်းခံအတွက် သုံးထောင့်ပုံသဏ္ဌာန်။

ဝီကီ၊ ဂ။ R နှင့် Chang၊ P (၁၉၅၅)၊ *AIChE ဂျ* ၁၊ ၂၆၄။ ဆက်စပ်မှု အတွက် ပျံ့နှံ့ခြင်း။ ကိန်းဂဏာန်းများ အပျော့စားဖြေရှင်းချက်များတွင်။

ဝီကီ၊ ဂ။ R နှင့် လီး၊ ဂ။ Y (၁၉၅၅)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၄၇၊ ၁၂၅၃။ ခန့်မှန်းချက် ၏ ဓာတ်ငွေ့နှင့် အငွေ့များအတွက် ပျံ့နှံ့မှုကိန်းဂဏာန်းများ။

Winn, FW (1958) *Pet Ref* . 37 (မေ) 216. ပေါင်းခံခြင်းအတွက် နှိုင်းယှဉ်တည်ငြိမ်မှုအသစ် တွက်ချက်မှုများ။

ယက်ခြင်း၊ ဂ။ ဌ။ Patel၊ P အမ်၊ ကျင်းများ၊ F ဇ.၊ နှင့် စွယ်၊ ဂ။ ၎။ (၁၉၇၉)၊ *ဟိုက် Proc* ၅၈ (ဖေဖော်ဝါရီ) ၉၉။ ခန့်မှန်းချက် အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။

Zuiderweg၊ F ည။ (၁၉၈၂)၊ *Chem Eng သိပ္ပံပညာ* ၃၇၊ ၁၄၄၁။ ဆန်ခါ ဗူးခွံများ တစ် သက်ဆိုင်ရာပညာရပ်တွင်အဆင့်အမြင့်ဆုံး သုံးသပ်ချက်

Zuiderweg၊ F ဂျေ၊ ဗားဘတ်၊ ဇ.၊ နှင့် Gilissen၊ F တစ် ဇ (၁၉၆၀)၊ *ပထမ နိုင်ငံတကာ Distillation on Symposium* ၊ Inst. Chem Eng လန်ဒန်၊ 201။ အပိုင်းပိုင်းခွဲသည့်ကိရိယာများကို နှိုင်းယှဉ်ခြင်း။

11.18. အမည်စာရင်း

		u တွင် အတိုင်းအတာများ
A	အဆက်မပြတ် ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁.၆၃	—
$A_{\text{သက်ဝင်}}$	သည်။ ဧရိယာ ပန်းကန် L^2	
$_{ap}$	Clearance *တစ်ခု* ဧရိယာ အောက်မှာ apron	L^2
A_c	စုစုပေါင်း ကော်လံ အပိုင်း ဧရိယာ	L^2
$A_{ဃ}$	Downcomer အပိုင်း ဧရိယာ	L^2
$A_{ဇ}$	စုစုပေါင်း အပေါက် ဧရိယာ	L^2
A_i	Absorption အချက်	—
A_m	ဧရိယာကိန်းဂဏန်း ညီမျှခြင်း 11.92	L^2
တစ်ဦးက $_n$	Net ဧရိယာ ရရှိနိုင် အတွက် အငွေ့-အရည် ခွဲထွက်ခြင်း။	L
^2A_p	ဖောက်ထွင်းထားသည်။ ဧရိယာ	L^2
Packing *တစ်ခု*	မျက်နှာပြင် ဧရိယာ နှုန်း ယူနစ် ပမာဏ	L^{-1}
a_w	ထိရောက်သည်။ interfacial ဧရိယာ၏	L^{-2}
	ထုပ်ပိုးခြင်း။ တစ်ယူနစ် အသံအတိုးအကျယ်	
B	Mols ၏ အောက်ခြေ ထုတ်ကုန် နှုန်း ယူနစ် အချိန်	MT^{-2}
b	ကန့်သတ်ချက် ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁.၂၈	—
b_i	Mols ၏ အစိတ်အပိုင်း *i* ၌ အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်	M
A_o	Orifice ကိန်းဂဏန်း ညီမျှခြင်း 11.88	—
C_T	စုစုပေါင်း အံသွား အာရုံစူးစိုက်မှု	ML^{-3}
c	ကန့်သတ်ချက် သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် ညီမျှခြင်း ၁၁း၃၂	—
D	Mols ၏ ပေါင်းခံပါ။ နှုန်း ယူနစ် အချိန်	MT^{-2}
D_c	ကော်လံ အချင်း	L
D_e	Eddy ပျံ့နှံ့မှု	L^2T^{-1}
D_L	အရည် ပျံ့နှံ့မှု	L^2T^{-1}
D_{LK}	ပျံ့နှံ့မှု ၏ အလင်း သော့ အစိတ်အပိုင်း	L^2T^{-1}
D_v	Diffusivity of အငွေ့	L^2T^{-1}
$ဃ_{ဇ}$	အပေါက် အချင်း	L
$d_{ငါ}$	Mols ၏ အစိတ်အပိုင်း *i* ၌ ပေါင်းခံပါ။ နှုန်း ယူနစ် အချိန်	MT^{-2}
d_p	အရွယ်အစား ၏ ထုပ်ပိုး	L
E	ထုတ်ယူမှုနှုန်း	MT^{-3}
^2E *သည်* *အမှန်တကယ်*		
	ပန်းကန်ပြားထိရောက်မှု၊ လေ့ကျင့်မှုကို ခွင့်ပြုသည်	— *E*
$_{mV}$	Murphree ပန်းကန်၏ထိရောက်မှု	—
E_{mv}	Murphree အမှတ် ထိရောက်မှု	—
E_o	ခြုံငုံ ကော်လံ ထိရောက်မှု	—
e	ဖြည့် ဖွဲ့စည်းမှု	—
FA	အပိုင်းပိုင်း ဧရိယာ၊ ညီမျှခြင်း ၁၁.၆၉	—

F	ကျွေးမွေး၊ ၏ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက် ရန် ဖြစ် MT^{-1} ထုတ်ယူသည်။	
F_n	Feed နှုန်း ရန် စင်မြင့်က	MT^{-3}
F_p	ထုပ်ပိုးခြင်း။ အကြောင်းရင်း	L^{-1}
F_v	ကော်လံ 'F' အချက် = u_a ’	$M^{1/2} L^{-1/2} T^{-1}$
r_v		
F_{LV}	ကော်လံ အရည်-အငွေ့အချက် ၌ ပုံ ၁၁း၃၁	—
f	ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု	—
f_i	Mols ၏ အစိတ်အပိုင်း ၏ ၌ ကျွေးပါ။ နှုန်း ယူနစ် အချိန်	MT^{-3}

		Dimensions in MLT u
$f_{\text{ာ}}$	ပျစ်ဝတည့်မတဲ့ခြင်း။ အချက် ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁၊၁၁၀	—
$f_{\text{ျ}}$	အရည် သိပ်သည်းဆ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁၊၁၁၀	—
$f_{\text{ှ}}$	အပေါ်ယံ တင်းမာမှု တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် ညီမျှခြင်း ၌ ၁၁၊၁၁၀	—
ဆ	ကျွေးပါ။ အခြေအနေ အချက် သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် ညီမျှခြင်း ၁၁.၅၅ နှင့် ၁၁.၅၆	—
G_m	Molar စီးဆင်း နှုန်း ၏ ဓာတ်ငွေ့ နှုန်း ယူနစ် ဧရိယာ	$ML^{-2}T^{-1}$
g	ဆွဲငင်အား အရှိန်	LT^{-3}
H	အတိအကျ enthalpy ၏ အငွေ့ အဆင့်	L^2T^{-2}
H_G	အမြင့် ၏ ဓာတ်ငွေ့ ရုပ်ရှင် လွှဲပြောင်း ယူနစ်	L
H_L	အရည်ဖလင်လွှဲပြောင်းယူနစ်	L
H_{OG}	အမြင့် ဓာတ်ငွေ့-အဆင့် လွှဲပြောင်းယူနစ်	L
H_{OL}	အမြင့် ၏ ခြုံငုံ အရည်-အဆင့် လွှဲပြောင်း ယူနစ်	L
ဇ	ဟင်နရီရဲ့ အဆက်မပြတ်	$ML^{-1}T^{-2}$
h	သတ်သတ်မှတ်မှတ် enthalpy ၏ အရည် အဆင့်	L^2T^{-2}
h_{ap}	Apron ရှင်းလင်းရေး	L
$h_{b\ downcomer}$	L h $_{bc}$ Downcomer တွင် ကျောထောက်နောက်ခံပြုထားသော အရည်အမြင့် အရန်သိမ်း ၌ အသုံးအနှုန်းများ ၏ ရှင်းပါတယ်။ အရည် ခေါင်း L h_d အခြောက်ပန်းကန်ဖိအား တစ်စက်၊ အရည် ခေါင်း L	
h_{dc}	Head ဆုံးရှုံးမှု ၌ အောက်ခံ	L
h_f	အတိအကျ enthalpy ၏ ကျွေးပါ။ L^2T^{-2} စီးကြောင်း	
h_{ow}	အမြင့် ၏ အရည် အညွှန့် ကျော် အောက်ခံ weir	L
h_r	ပန်းကန် ကျန်နေတဲ့ ဖိအား တစ်စက်၊ ခေါင်း ၏ အရည်	L
h_t	စုစုပေါင်း ပန်းကန် ဖိအား တစ်စက်၊ ခေါင်း ၏ အရည်	L
h_w	Weir အမြင့်	L
K	မျှခြေ ကိန်းသေ အတွက် အနည်းဆုံး မတည်ငြိမ်သော အစိတ်အပိုင်း	-
K'	Equilibrium constant သည် ပိုမိုမတည်ငြိမ်သော အစိတ်အပိုင်း	—
K_G	ခြုံငုံ ဓာတ်ငွေ့ အဆင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း coefficient	LT^{-1}
i	အတွက် K_i မျှခြေကိန်း	သေ
K_L	ယေဘုယျအားဖြင့် အရည်အဆင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းကိန်း	LT^{-3}
K_n	Equilibrium ကိန်းသေအဆင့် n	—

K_1	Constant ၌ ညီမျှခြင်း 11.81	LT^{-2}
K_{P1}	အဆင့်မပြတ် ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁.၈၄	—
K_{P2}	ရာခိုင်နှုန်း ရေကြီးခြင်း။ အခုက် ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁။၁၁၁	—
K_{P3}	ကွန်ဆတ်ချက် ၌ ပုံ 11.48 ဖြင့် သတ်မှတ်ထားသည်။ ညီမျှခြင်း ၁၁။၁၁၈	—
K_{P4}	အဆက်မပြတ် ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁။၁၁၅	—
G	အမြစ် ၏ ညီမျှခြင်း ၁၁၊၂၉	—
k_G	ဂတ် ရုပ်ရှင် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း coefficient	$L^{-1}T$
k_L	အရည် ရုပ်ရှင် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း coefficient	LT^{-1}
L	အရည် စီးဆင်း နှုန်း၊ mols နှုန်း ယူနှစ် အချိန်	MT^{-1}
L_e	ခန့်မှန်းသည်။ စီးဆင်း နှုန်း ၏ ပေါင်းစပ် သော့များ၊ အရည်	MT^{-1}

		u တွင် Dimensions in MLT *u* အတိုင်းအတာများ
L_m	Molar စီးဆင်း နှုန်း ၏ အရည် နှုန်း ယူနစ် ရေ ငယ	$ML^{-2}T^{-1}$
L_p	Volumetric စီးဆင်း နှုန်း ဖြတ် ပြီး ပန်းကန် ပိုင်းခြား ထား သည်။ ပျမ်းမျှ ပန်းကန် အကျယ် အား ဖြင့်	L^2T^{-1}
L_w	အရည် အစုလိုက် အပြုံလိုက် စီးဆင်း MT နှုန်း	$-^{3}$
L^*_w	အရည် အစုလိုက် အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် ရေ ငယ	$MT^{-2}T^{-1}$
L_{wd}	အရည် အစုလိုက် အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း မှ တဆင့် downcomer	MT^{-3}
$\underline{l_j}$	အစိတ် အပိုင်း များ ၏ အရည် စီးနှုန်း ကို ကန့် သတ် ခြင်း ပေါ့ပါး သည်။ ထက် အဆိုပါ သော့ များ ၌ အဆိုပါ ပြုပြင် ခြင်း။ အပိုင်း	MT^{-3}
$\underline{cl}$	အစိတ် အပိုင်း များ ၏ အရည် စီးဆင်း မှု နှုန်း ကို ကန့် သတ် ခြင်း။ ထုတ် ယူ သည့် အပိုင်း ရှိ သော့ များ ထက် ပို လေး သည်။	MT^{-3}
l_e	ဝေရာ သံ ယော ဇဉ် အ မြင့်	L
l_n	Molar အရည် စီးဆင်း နှုန်း ၏ အစိတ် အပိုင်း ထံ မှ စင် မြင့် n	MT^{-3}
l_p	သံ ပေါက် ၏ တွင်း များ (အကွာ အဝေး အ ကြား စင်တာ များ)	L
l_t	ပန်းကန် အကွာ ကော်လံ တွင်	L
l_w	Weir အရှည်	L
ဒေါ်	မော်လီကျူး ကိုယ် အ လေး ချိန် ၏ ပျော် ရည်	—
ခ	ကုန်း စောင်း ၏ မျဉ်း လိုင်း	—
N	နံ ပါတ် ၏ အဆင့် များ	—
N_G	နံ ပါတ် ၏ ဓာတ် ငွေ့-ဖလင် လွှဲ ပြောင်း ယူနစ်	—
N_L	နံ ပါတ် ၏ အရည်-ရုပ် ရှင် လွှဲ ပြောင်း ယူနစ် များ	—
n_m	နံ ပါတ် ၏ အဆင့် များ မှာ စုစုပေါင်း reflux	—
N_{OG}	နံ ပါတ် ၏ ခြုံ ငုံ ဓာတ် ငွေ့ အဆင့် လွှဲ ပြောင်း ယူနစ် များ	—
N_{OL}	နံ ပါတ် ၏ ခြုံ ငုံ အရည်-အဆင့် လွှဲ ပြောင်း ယူနစ် များ	—
N_r	နံ ပါတ် ၏ မျဉ်း အဆင့် များ အပေါ် က feed	—
N_r^*	ပြုပြင် ခြင်း အပိုင်း ရှိ အဆင့် အ ရေ အတွက် (ညီမျှ ခြင်း 11.26)	—
N_s	နံ ပါတ် ၏ မျဉ်း အဆင့် များ အောက် တွင် အ စာ ကျွေး ခြင်း	—
N_s^*	ဖယ် ရှား ခြင်း အပိုင်း ရှိ အဆင့် အ ရေ အတွက် (ညီမျှ ခြင်း 11.25)	—
n	အဆင့် နံ ပါတ်	-
P	စုစုပေါင်း ဖိ အား	$ML^{-1}T^{-2}$
P^o	အငွေ့ ဖိ အား	$ML^{-1}T^{-2}$
ΔP_t	စုစုပေါင်း ပန်းကန် ဖိ အား $ML^{-1}T^{-2}$ ကို ချပေး ပါ။	

p	တပိုင်းတစ် ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
q	အပူ ရန် အငွေ့ပျံသည်။ တစ်ခု mol ၏ ကျွေးပါ။ ပိုင်းခြားထားသည်။ by အံသွား ငုပ်လျှိုးနေ အပူ	—
q_b	အပူ ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ ရန် reboiler	ML^2T^{-2}
q_c	အပူ ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ ၌ condenser	ML^2T^{-2}
q_n	အပူ ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ ရန် သို့မဟုတ် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ ထံမှ စင်မြင့် n	ML^2T^{-2}
R	ယူနီဗာဆယ် ဓာတ်ငွေ့ကိန်းသေ	$L^2T^{-2}2u^{-1}$
R	Reflux အချိုး	-
R	Raffinate စီးဆင်းမှု နှုန်း	MT^{-1}

		Dimensions in MLT u
R_m	အနှစ်မဲ့ဆုံး reflux အချိုး	—
r	Raffinate ဖွဲ့စည်းမှု	—
S	ဖြည် ပျော်ရည် စီးဆင်း MT နှုန်း	-3
S	အချက်	—
S_n	Side စမ်းချောင်း စီးဆင်း ထံမှ စင်မြင့် n	MT^{-3}
S_r	ထုတ်ယူခြင်း။ အချက် အတွက် ပြုပြင်ခြင်း။ အပိုင်း (ညီမျှခြင်း ၁၁.၅၄)	-
ဖယ်ထုတ်ခြင်းအပိုင်းအတွက်		S_s
	ဖယ်ထုတ်ခြင်းအချက်	—
	(ညီမျှခြင်း 11.54)	
s	Slope လည်ပတ်မှု လိုင်း	—
s	Solvent ဖွဲ့စည်းမှု	—
t_L	အရည် ဆက်သွယ်ရန် အချိန်	T
t_r	နေထိုင်ရာ အချိန် downcomer	T တွင်၊
မင်းအငွေ့	အလျင် အခြေခံ on တက်ကြွသော ဧရိယာ	LT^{-3}
u_f	အငွေ့ အလျင် မှာ ရေကြီးခြင်း။ အမှတ်	LT^{-3}
u_h	အငွေ့ အလျင် မှတဆင့် အပေါက်	LT^{-1}
u_n	အငွေ့ အလျင် အခြေခံ on ပိုက်ကွန် အပိုင်း ဧရိယာ	LT^{-3}
u_v	အပေါယံ အငွေ့ အလျင် (အခြေခံ on စုစုပေါင်း အပိုင်း)၊	LT^{-3}
V	Vapor flow rate mols per unit time	MT^{-}
$^{3}V_e$	ပေါင်းစပ်သော့များ၏ ခန့်မှန်းစီးဆင်းနှုန်း၊ အငွေ့	MT^{-}
$^{3}V_w$	အငွေ့ အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း MT နှုန်း	-3
V_w^*	အငွေ့ အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် ဧရိယာ	$ML^{-2}T^{-1}$
$\underline{v_i}$	အငွေ့စီးဆင်းမှုကို ကန့်သတ်ခြင်း။ နှုန်းထားများ အစိတ်အပိုင်းများ ထက်ပေါ်ပါးတယ်။	MT^{-3}
$v'_{\underline{i}}$	သော့များ ၌ အဆိုပါ ပြုပြင်ခြင်း။ အပိုင်း ဖယ်ရှားခြင်းအပိုင်းရှိ သော့များထက် ပိုလေးသော အစိတ်အပိုင်းများ၏ အငွေ့စီးဆင်းနှုန်းကို ကန့်သတ်ခြင်း။	MT^{-3}
v_n	Molar အငွေ့ စီးဆင်း နှုန်း ၏ အစိတ်အပိုင်း ထံမှ စင်မြင့် n	MT^{-3}
x	မောလဲ အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း ၌ အရာ၌ အဆင့်	—
x_A	မောလဲ အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း တစ် ၌ ၌ အရောအနှော	—
x_B	မောလဲ အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း ခ ၌ ၌ အရောအနှော	—
x_b	မောလဲ အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း ၌ အောက်ခြေ ထုတ်ကုန်	—
x_{bw}	မောလဲ အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း ၌ ပေါင်းခံပါ။	—
x_e	မျှခြေ အာရုံစူးစိုက်မှု	—

x_i	မောလဲ အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း စ/	—
x_r	အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အကိုးအကား အစိတ်အပိုင်း (ညီမျှခြင်း ၁၁.၅၇)	—
x^*_n	အကိုးအကား အာရုံစူးစိုက်မှု ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁း၃၀	—
x^*_o	အကိုးအကား အာရုံစူးစိုက်မှု ၌ ညီမျှခြင်း ၁၁း၃၀	—
x_1	အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ ပျော်ဝင်သည်။ ၌ ဖြေရှင်းချက် မှာ ကော်လံ အခြေခံ	—

		အတိုင်းအတာများ Dimensions
x_j	အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ ပျော်ဝင်သည်။ ၌ ဖြေရှင်းချက် မှာ ကော်လံ ထိပ်တန်း	—
x_r	အကိုးအကား အာရုံစူးစိုက်မှု ညီမျှခြင်း ၁၁.၂၅ နှင့် ၁၁၊၂၆	—
y	မောလဲ အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း ၌ အငွေ့အဆင့်	—
y_A	မောလ် အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း တစ် ၌ a ဒွိ အရောအနှော	—
y_B	မောလဲ အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း ခ ၌ a ဒွိ အရောအနှော	—
y_e	မျှခြေ အာရုံစူးစိုက်မှု	—
y_{cl}	မောလဲ အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း ϕ/	—
D y	အာရုံစူးစိုက်မှု ကွာခြားမောင်းသည်။ အင်အား ၌ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ အဆင့်	—
D y_{lm}	အလုံးလိုက် ဆိုလိုတာ အာရုံစူးစိုက်မှု ကွာခြားမောင်းသည်။ အင်အား	—
y_v	အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ ပျော်ဝင်သည်။ ၌ ဓာတ်ငွေ့ အဆင့် မှာ ကော်လံ အခြေခံ	—
y_l	အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ ပျော်ဝင်သည်။ ၌ ဓာတ်ငွေ့ အဆင့် မှာ ကော်လံ ထိပ်တန်း	—
Z	အရပ်အမြဲ့ ၏ ထုပ်ပိုးခြင်း။	Ω
Z_c	အရည် လုယက်သည် on ပန်းကန်	Ω
Z_L	အရည် ၏ အရည် လမ်းကြောင်း	Ω
z_i	မောလ် အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း ϕ/ ၌ ကျွေးပါ။ စမ်းချောင်း	—
z_f	မောလ် အပိုင်း ၏ အစိတ်အပိုင်း ၌ ကျွေးပါ။	—
z_f^*	စမ်းချောင်း Pseudo ကျွေးပါ။ အာရုံစူးစိုက်မှု သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် ညီမှျခြင်း ၁၁.၄၁	—
a	ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု	—
a_i	ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု ၏ အစိတ်အပိုင်း ϕ/	—
a_a	ပျမ်းမှု ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု ၏ အလင်း သော့	—
ခ	ကန့်သတ်ချက် သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် ညီမျှခြင်း ၁၁.၃၁	—
ကိုက်ညီမှုရှိ	အမြစ် ၏ ညီမှျခြင်း ၁၁.၆၁	—
m	Dynamic viscosity	$ML^{-1}T^{-1}$
m_a	Molar ပျမ်းမှု အရည် viscosity	$ML^{-1}T^{-1}$
m_s	Viscosity ၏ ပျော်ရည်	$ML^{-1}T^{-1}$
m_w	Viscosity ၏ ရေ မှာ 20 ဒ C	$ML^{-1}T^{-1}$
r	သိပ်သည်းဆ	ML^{-3}
r_w	သိပ်သည်းဆ ၏ ရေ မှာ 20 ဒ C	ML^{-3}
s	အပေါ်ယံ ဖိအား	MT^{-2}
s_c	ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု အတွက် ထုပ်ပိုးခြင်း။ ပစ္စည်း	MT^{-2}
s_w	မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု ၏ ရေ မှာ 20 ဒ C	MT^{-2}
F	ကြားဖြတ် ၏ လည်ပတ်ခြင်း။ လုံငုံး on Y ဝင်ရိုး	—

F_n	အချက် ၌ ပုံ ၁၁.၄၇	—
ဂ	အနုစ်တဲ့ လေ့ကျင့်ရေး	—
$c_ခ$	အချက် ၌ ပုံ ၁၁.၄၆	—
Dg	အပေါ်ယံ တင်းမာမှု နံပါတ်	
ဖေ	Piclet နံပါတ်	
ပအို့ဝ်	နှ ်ငံ့ပါတယ်။ နံပါတ်	
Sc	ရှမစ် နံပါတ်	

နောက်ဆက်တွဲများ

L	အရည်
v	အငွေ့
HK	အကြီးစား သော့
LK	Light သော့
b	အောက်ခြေများ
d	ပေါင်းခံပါ။ (အဖျား)
f	ကျွေးပါ။
i	အစီတ်အပိုင်း နံပါတ်
n	အဆင့် နံပါတ်
1	အခြေ ၏ ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ
2	ထိပ်တန်း ၏ ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ

လုံးကြီးတင်

 တွေကို ထုတ်ယူတယ်။ အပိုင်း ၏ ကော်လံ

စာရင်းသွင်းမှုများ

m	နောက်ဆုံး စင်မြင့်
n	ဇာတ်ခုံ နံပါတ်

11.19. ပြဿနာများ

11.1. မှာ a ဖိအား ၏ ၁၀ ဘား၊ ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ပူဖောင်း နှင့် နှင်းရည် အမှတ် ၏ a အရောအနှော ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်၊ ဖွဲ့စည်းမှု၊ mol ရာခိုင်နှုန်း- n-butane ၂၁၊ n-pentane ၄၈၊ n-hexane 31. မျှခြေ K အကြောင်းရင်းများကို အခန်း 8 ရှိ De Priester ဇယားများကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

11.2. ဟိ ကျွေးပါ။ ရန် a ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ ရှိသည်။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု၊ mol ရာခိုင်နှုန်း ပရိုပိန်း ၅.၀၊ isobutane ၁၅၊ n-butane ၂၅၊ isopentane ၂၀၊ n- pentane ၃၅။ ဟိ ကျွေးပါ။ သည် preheated ရန် a အပူချိန် ၏ 90 ဒ C၊ မှာ ၈.၃ ဘား ဖိအား။ ခန့်မှန်းချက် အချိုးအစား အဆိုပါ ဘယ်ဟာကျွေးလဲ။ အငွေ့။ ဟိ မျှခြေ K အချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ ဥပမာ ၁၁.၉။

11.3. Propane ကို propylenebydistillation မှ ခွဲထုတ်သည်။ ဒြပ်ပေါင်းများ ပွက်ပွက်ဆူလာပါပြီ ။ အမှတ်၊ နှင့် အဆိုပါ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် နိုင်။ အဘို့ a ကျွေးပါ။ ဖွဲ့စည်းမှု 10 % w/w ပရိုပိန်း၊ 90% w/w propylene၊ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ သီအိုရီတွေပဲ။ လိုအပ်သည်။ ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် propylene ပေါ်ကနေ အတူ a အနည်းဆုံး သန့်ရှင်းမှု ၉၉.၅ mol ရာခိုင်နှုန်း။ ကော်လံသည် reflux အချိုး 20 ဖြင့် လုပ်ဆောင်ပါမည်။ ဖိဒ် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မှာ ၎င်း၏ ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်။ ယူပါ။ အဆိုပါ ဆွေမျိုး

မတည်ငြိမ်မှု အဖြစ် ကိန်းသေ မှာ ၁.၁။

11.4. ပွဲဦးထွက်အတွက် feed ၏ဖွဲ့စည်းမှုမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။ n-butane ၏ 98% နှင့် column base မှ isopentane ၏ 95% ကို ပြန်လည်ရယူရန် ကော်လံတစ်ခုအတွက် ပဏာမဒီဇိုင်းပြုလုပ်ပါ။ ကော်လံသည် 14 bar တွင်လည်ပတ်မည်ဖြစ်ပြီး feed သည် ၎င်း၏ဆူမှတ်တွင်ရှိနေမည်ဖြစ်သည်။ ဖြတ်လမ်းနည်းများကိုသုံးပါ။

ဤနေရာတွင် ချမှတ်ထားသော လုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို လိုက်နာပါ။ De Priester ဇယားများကို အသုံးပြုပါ။ ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ဆွေမျိုး မတည်ငြိမ်မှု။ ဟိ အရည် viscosity နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်းအသုံးပြုသည်။ အဆိုပါ ဒေတာ ပေးသည် ၌ နောက်ဆက်တွဲ D

a. စုံစမ်းပါ။ အဆိုပါ အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ reflux အချိုး on အဆိုပါ နံပါတ် ၏ သီအိုရီ အဆင့်များ။
b. ရွေးပါ။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး reflux အချိုး
c. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အဆင့်များ မှာ ဒီ reflux အချိုး
d. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ စင်မြင့် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။
e. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အစစ်အမှန် အဆင့်များ။
f. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အမှတ်။
g. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကော်လံ

အချင်း ဖိဒ်ဖွဲ့စည်းမှု-

		ကီလိုဂရ မ်/နာရီ
ပရိုပိန်း	C_3	၉၁၀
isobutene	i- C_4	၁၈၀
n- butane	n- C_4	၂၇၀
isopentane	i- C_5	၇၀
ပုံမှန် pentane	n- C_5	၉၀
ပုံမှန် hexane	n- C_6	၂၀

11.5. acetone ၏ထုတ်လုပ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်တွင် acetone ကို ပေါင်းခံခြင်းဖြင့် acetic acid မှ ခွဲထုတ်ပါသည်။ ကော်လံသို့ ဖိဒ်သည် ၆၀ ဖြစ်သည်။ mol ရာခိုင်နှုန်း acetone၊ ဟန်ချက်ညီသော acetic အက်ဆစ်။

ဟိ ကော်လံ သည် ရန် ပြန်ကောင်း 95% ၏ အဆိုပါ acetone ၌ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အတူ a သန့်ရှင်းမှု ၏
၉၉.၅ mol ရာခိုင်နှုန်း acetone ။ ဟိ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။ လည်ပတ် မှာ a ဖိအား 760 mmHg၊ နှင့် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် preheated ရန် 70 ဒ C ။

ဒီအတွက် ခွဲခွာခြင်း၊ ဆုံးဖြတ်

a. ဟိ အနည်းဆုံး နံပါတ် ၏ လိုအပ်သော အဆင့်များ ;
b. ဟိ အနည်းဆုံး reflux အချိုး;
c. reflux အချိုးအတွက် သီအိုရီအဆင့်အရေအတွက်သည် အနိမ့်ဆုံး 1.5 ဆ၊
d. နံပါတ် ၏ အမှန်တကယ် အဆင့်များ အကယ်၍ အဆိုပါ ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် 60%။ မျှခြေ စနစ်

acetone-acetic acid အတွက် အချက်အလက်၊ မှာ 760 mmHg၊ mol အပိုင်းအစ acetone-

အရည် အဆင့်	၀.၁၀	၀.၂	၀.၃	၀.၄	၀.၅	၀.၆	၀.၇	၀.၈	၀.၉
အငွေ့ အဆင့်	၀.၃၁	၀.၅၅	၀.၇၃	၀.၈၄	၀.၉၁	၀.၉၅	၀.၉၇	၀.၉၈	၀.၉၉၉
ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ် ° C	၁၀၃.၈	၉၃.၁	၈၅.၈	၇၉.၇	၇၄.၆	၇၀.၂	၆၆.၁	၆၂.၆	၅၉.၂

အရင်းအမြစ်- အခြား (၁၉၄၃)။

11.6. အချဉ်ဖောက်ခြင်းဖြင့် အကြွင်းမဲ့အရက်ထုတ်လုပ်ရာတွင် ထုတ်ကုန်ကို ခွဲခြားထားသည်။ နှင့် သန့်စင်သည်။ သုံးပြီး အများအပြား အဆင့်များ ၏ ပေါင်းခံခြင်း ၌ အဆိုပါ ပထမ အဆင့် 5 အရောအနှော acetaldehyde နှင့် fusel ၏ခြေရာများပါရှိသောရေတွင် mol ရာခိုင်နှုန်း အီသနော ဆီ၊ သည် စုစည်းထားသည်။ ရန် ၅၀ mol ရာခိုင်နှုန်း။ ဟိ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အရက် စွန့်ပစ်ရေထဲတွင် 0.1 ထက်နည်းသည်။ mol ရာခိုင်နှုန်း။

အစာစားနှုန်း 10,000 ကီလိုဂရမ်/နာရီအတွက် ဤခွဲထွက်မှုကို လုပ်ဆောင်ရန် ဆန်ခါပြားကော်လံကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ ဆက်ဆံပါ။ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အဖြစ် a ဒို အရောအနှော ၏ အီသနော နှင့် ရေ။

ယူပါ။ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အပူချိန် အဖြစ် 20 ∘C ။ ဟိ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။ လည်ပတ် မှာ ၁
လေထု။
ဆုံးဖြတ်ပါ။

a. ဟိ အရေအတွက် သီအိုရီ အဆင့်များ;
b. တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ စင်မြင့် ထိရောက်မှု;
c. ဟိ နုံပါတ် ၏ အမှန်တကယ် အဆင့်များ လိုအပ်သည်။
ဒီဇိုင်း a သင့်လျော်သည်။ ဆန့်ခါ၊ ပန်းကန် အတွက် အခြေအနေများ အောက်တွင် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အမှတ်။

မျှခြေ ဒေတာ အတွက် အဆိုပါ စနစ် အီသနော-ရေ၊ မှာ ၇၆၀ mmHg၊ mol အီသနော အပိုင်းအစများ

အရည် အဆင့်	၀.၀၁၉	၀.၀၇၂	၀.၁၂၄	၀.၂၃၄	၀.၃၂၇	၀.၅၀၈	၀.၅၇၉	၀.၆၇၆	၀.၇၄၇	၀.၈၉၄
အငွေ့ အဆင့်	၀.၁၇၉	၀.၃၈၉	၀.၄၇၀	၀.၅၄၇	၀.၅၈၃	၀.၆၅၆	၀.၆၈၄	၀.၇၃၉	၀.၇၈၂	၀.၈၉၄
ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ် ∘C	၉၅.၅	၈၉.၀	၈၅.၃	၈၂.၇	၈၁.၅	၇၉.၈	၇၉.၃	၇၈.၇	၇၈.၄	၇၈.၂

အရင်းအမြစ်- ကယ်ရီ နှင့် လူးဝစ် (၁၉၃၂)။

11.7. butanol မှ methyl ethyl ketone ထုတ်လုပ်မှုတွင်၊ ထုတ်ကုန်ကို ပေါင်းခံခြင်းဖြင့် ဓာတ်မတည့်သော butanol နှင့် ခွဲခြားထားသည်။ ကော်လံဆီသို့ feed ကို ပါဝင်ပါသည်။ ၏ a အရောအနှော ၏ ၀.၉၀ mol အပိုင်း MEK၊ ၀.၁၀ mol အပိုင်း 2-butanol၊ trichloroethane သဲလွန်စနှင့်အတူ။

ဟိ ကျွေးပါ။ နှုန်း ရန် အဆိုပါ ကော်လံ သည် ၂၀ kmol/h နှင့် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အပူချိန် 35 ∘C ဖြစ်ပါတယ် ။ ဟိ သတ်မှတ်ချက်များ လိုအပ်သည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထိပ်တန်း ထုတ်ကုန် ၀.၉၉ mol အပိုင်း MEK;
အောက်ခြေ ထုတ်ကုန် ၀.၉၉ mol အပိုင်း butanol။

ဒီဇိုင်း a ကော်လံ အတွက် ဒီ ခွဲခွာခြင်း ဟိ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။ လည်ပတ် မှာ

အဓိကအားဖြင့် လေထု ဖိအား။ သုံးပါ။ a reflux အချိုး ၁.၅ ကြိမ် အဆိုပါ

အနည်းဆုံး

a. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ အနည်းဆုံး reflux အချိုး
b. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ သီအိုရီ အဆင့်များ။
c. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ စင်မြင့် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။
d. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အမှန်တကယ် အဆင့်များ လိုအပ်သည်။
e. ဒီဇိုင်း a သင့်လျော်သည်။ ဆန်ခါ၊ ပန်းကန် အတွက် အခြေအနေများ

အောက်တွင် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ အမှတ်။ မျှခြေ ဒေတာ အတွက် အဆိုပါ

စနစ် MEK—2-butanol၊ mol အပိုင်းအစများ MEK-

အရည် အဆင့်	၀.၁	၀.၂	၀.၃	၀.၄	၀.၅	၀.၆	၀.၇	၀.၈	၀.၉
အငွေ့ အဆင့်	၀.၂၃	၀.၄၁	၀.၅၃	၀.၆၄	၀.၇၃	၀.၈၀	၀.၈၆	၀.၉၁	၀.၉၅
ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ် ° C	၉၇	၉၄	၉၂	၉၀	၈၇	၈၅	၈၄	၈၂	၈၀

11.8. တစ် ကော်လံ သည် လိုအပ်သည်။ ရန် ပြန်ကောင်း acetone ထံမှ တစ်ခု ရေစပ် ဖြေရှင်းချက်။ ဟိ feed ပါရှိသည်။ ၅ mol ရာခိုင်နှုန်း acetone ။ တစ် ထုတ်ကုန် သန့်ရှင်းမှု ၏ 99.5% w/w သည် လိုအပ်ပြီး စွန့်ပစ်ရေ 100 ထက်နည်းရမည်။ ppm acetone ။

ဟိ ကျွေးပါ။ အပူချိန် ပါလိမ့်မယ်။ အပိုင်းအခြား ထံမှ ၁၀ ရန် 25 ∞ C ။ ဟိ ကော်လံ ပါလိမ့်မယ်။

လေထုဖိအားတွင် လည်ပတ်သည်။ 7500 ကျွေးတယ်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ ဒီဇိုင်းများကို နှိုင်းယှဉ်ပါ။ အတွက် a ဆန်ခါ၊ ပန်းကန် နှင့် ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ အတွက် ဒီ တာဝန်။ သုံးပါ။ a reflux အချိုး ၏ ၃။ နှိုင်းယှဉ်ပါ။ အဆိုပါ မြို့တော် နှင့် အသုံးဝင်မှု ကုန်ကျစရိတ် အတွက် အဆိုပါ နှစ်ခု ဒီဇိုင်းများ

ဤကော်လံအတွက် reboiler မလိုအပ်ပါ။

တိုက်ရိုက်ရေနွေးငွေ့ကိုသုံးနိုင်သည်။ မျှခြေ ဒေတာ အတွက် အဆိုပါ စနစ် acetone-ရေ သည် ပေးသည် ၌ ဥပမာ ၁၁.၂။

11.9. ၌ အဆိုပါ ထုတ်လုပ် ၏ မီသိုင်း ethyl ketone (MEK)၊ အဆိုပါ ထုတ်ကုန် MEK သည် 1,1,2 trichloroethane ကိုအသုံးပြု၍ ရေတွင်ပျော်ရည်မှထုတ်ယူသည် ။

အစာကျွေးနှုန်း 2000 ဖြေရှင်းချက်၏ ကီလိုဂရမ်/နာရီ၊ ဖွဲ့စည်းမှု 30% w/w MEK၊ 700 kg/h TCE တန်ပြန်စီးဆင်းမှုနှင့်အတူ 700 kg/h TCE ကို အသုံးပြု၍ ပျော်ဝင်နေသော MEK ၏ 95% ကို ပြန်လည်ရယူရန် လိုအပ်သည့် အဆင့်အရေအတွက်ကို ဆုံးဖြတ်ပါ။

ကြိုးချည် ဒေတာ အတွက် အဆိုပါ စနစ် MEK-water-TCE ရာခိုင်နှုန်းများ w/w

ရေပေါတယ်။ အဆင့်တွင်		Solvent ကြွယ်ဝသည်။ အဆင့်	
MEK	TCE	MEK	TCE
18.15	၀.၁၁	75.00	၁၉.၉၂
၁၂.၇၈	၀.၁၆	၅၈.၆၂	၃၈.၆၅
၉.၂၃	၀.၂၃	၄၄.၃	၅၄.၁၄
၆း၀၀	၀.၃၀	၃၁၂၀	၆၇.၈၀
၂.၈၃	၀.၃၇	၁၆.၉	၈၂.၅၈
၁.၀၂	၀.၄၁	၅.၅၈	၉၄.၄၂

အရင်းအမြစ်: Newman et အယ်လ်။ (၁၉၄၉)။

11.10. လိုရင်းပါ။ သည် ရန် ဖြစ် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ ထံမှ a လေဝင်လေထွက် စမ်းချောင်း

အားဖြင့် ပွတ်တိုက်ခြင်း။ အတူ a 5% ဆိုဒီယမ်ဟိုက်ဒရောဆိုဒ်၏ ရေပျော်ရည်။ vent stream သည် အခြေခံအားဖြင့် နိုက်ထရိုဂျင်ဖြစ်ပြီး အများဆုံးပါဝင်မှုမှာ 5.5% နှင့် ကလိုရင်းဖြစ်သည်။ အာရုံစူးစိုက်မှု scrubber မှထွက်သော chlorine ၏ 50 ထက်နည်းရမည်။ ppm အားဖြင့် ကိုယ်အလေးချိန် ဟိ အများဆုံး စီးဆင်းနှုန်း ၏ အဆိုပါ လေဝင်လေထွက် စမ်းချောင်း ရန် အဆိုပါ ပွတ်တိုက်ဆေးဖြစ်လိမ့်မည်။ ၄၅၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ဤတာဝန်အတွက် သင့်လျော်သော ကော်လံတစ်ခုကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ ကော်လံသည် 1.1 ဘားနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်အပူချိန်တွင် လည်ပတ်နေမည်ဖြစ်သည်။ လိုအပ်ပါက သင့်လျော်သောစိုစွတ်မှုနှုန်းကို ထိန်းသိမ်းထားရန် ရေစီးကြောင်းကို ပြန်လည်လည်ပတ်နိုင်သည်။

မှတ်ချက်- ရေပျော်ရည်နှင့် ကလိုရင်း၏ တုံ့ပြန်မှုသည် လျင်မြန်မည်ဖြစ်ပြီး၊ အခြေခံအားဖြင့် နောက်ပြန်ဖိအားမရှိပေ။ မှ ကလိုရင်း ဖြေရှင်းချက်။

12 အပူလွဲပြောင်းကိရိယာ

အခန်း မာတိကာ

12.1. နိဒါန်း

12.2. အခြေခံ ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း နှင့် သီအိုရီ

12.3. ခြံ့ အပူ အပြောင်းအလွှဲ့ကိန်းဂဏန်း

12.4. ဖောက်ပြန်ခြင်း။ အကြောင်းရင်းများ (အညစ်အကြေး အချက်များ)

12.5. ဘူးခွံ နှင့် အဝိစိ လဲလှယ်သူများ- ဆောက်လုပ်ရေး အသေးစိတ်

12.6. ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားမှု (Temperature Driving Force)

12.7. Shell နှင့် Tube Exchangers များ- အထွေထွေ ဒီဇိုင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။

12.8. Tube-Side အပူ အပြောင်းအလွှဲ့ Coefficient နှင့် Pressure ကျဆင်းခြင်း။ (လူပျို အဆင့်)

12.9. Shell-Side အပူ အပြောင်းအလွှဲ့ နှင့် ဖိအား ချပေးပါ။ (လူပျို အဆင့်)

12.10. condenser များ

12.11. Reboilers များ နှင့် အငွေ့ပြန်ဆေးများ

12.12. ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူများ

12.13. တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်ပါ။ အပူ ငွေလဲသူများ

12.14. Finned ပြွန်များ

12.15. နှစ်ထပ်ပိုက် အပူ ငွေလဲသူများ

12.16. Air-Cooled ငွေလဲသူများ

12.17. အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်များ (မီးဖိုများ နှင့် ဘွိုင်လာများ)

12.18. အပူ အပြောင်းအလွှဲ့ ရန် ရေယာဉ်

12.19. ကိုးကား

12.20. အမည်စာရင်း

12.21. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- ဘယ်လိုလဲ ရန် သတ်မှတ်ပါ။ နှင့် ဒီဇိုင်း a အခွံ နှင့် tube အပူ ငွေလဲသူ
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ဒီဇိုင်း ဘွိုင်လာများ၊ thermosyphon reboilers များ နှင့် condensers များ
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ဒီဇိုင်း a ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူ
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ဒီဇိုင်း လေ အအေးပေးစက်များ နှင့် အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ အပူပေးစက်များ
- ဘယ်လိုလဲ ရန် ဆုံးဖြတ် ရှိမရှိ၊ a ဓာတ်ပေါင်းဖို နိုင်သည် ဖြစ် အပူ သို့မဟုတ် အေးသွားသည်။ သုံးပြီး a ဂျာကင်အက်ကြီ သို့မဟုတ် အတွင်းပိုင်း ကွိုင်

12.1. နိဒါန်း

ဟိ လွှဲပြောင်း ၏ အပူ ရုန် နှင့် ထံမှ လုပ်ငန်းစဉ် အရည်များ သည် တစ်ခု မရှိမဖြစ် အပိုင်း ၏ အများဆုံး ဓာတုဖြစ်စဉ်များ။ အသုံးအများဆုံး အပူလွှဲပြောင်းကိရိယာ အမျိုးအစားမှာ နေရာအနှံ့ အခွံနှင့် ပြွန်အပူဖလှယ်ခြင်းဖြစ်ပြီး၊ ဒီဇိုင်းသည် ဤအခန်း၏ အဓိကအကြောင်းအရာဖြစ်သည်။ အပူလွှဲပြောင်းသီအိုရီ၏ အခြေခံများကို အခြားသော ပုံနှိပ်စာအုပ်များစွာတွင် ဖော်ပြထားသည်- Holman ကို ကြည့်ပါ။ (၂၀၀၂)၊ အိုဇီဆစ် (၁၉၈၅)၊ Rohsenow et အယ်လ်။ (၁၉၉၈)၊ ခရိုသ် နှင့် ဘိုဟန် (၂၀၀၀)၊ နှင့် Incropera နှင့် Dewitt (၂၀၀၁)။

အသုံးဝင်သော စာအုပ်များစွာကို အပူလဲလှယ်ကိရိယာ ဒီဇိုင်းဖြင့် ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ဒါတွေ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တိုင်ပင်သည်။ အတွက် နောက်ထပ် အသေးစိတ် ၏ အဆိုပါ ဆောက်လုပ်ရေး ၏ ပစ္စည်းကိရိယာများနှင့် ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ ထက် နိုင်သည် ဖြစ် ပေးသည် ၌ ဒီ စာအုပ်။ တစ် ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ နောက်ထပ် အသုံးဝင်သောစာသားများကို ဤအခန်း၏အဆုံးတွင် ကျမ်းကိုးစာရင်းတွင်ဖော်ပြထားပါသည်။ Schl ဗီမှ ပြုစုထားသော စုစည်းမှု (၁၉၈၃) သည် ပွင့်လင်းစာပေတွင် ရရှိနိုင်သော အပူဖလှယ်ရေး ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများအတွက် အပြည့်စုံဆုံးအလုပ်ဖြစ်နိုင်သည်၊ Hewitt (1990) ထုတ်ဝေသည့် စာစောင်ကိုလည်း ကြည့်ပါ။ ဟိ Saunders (1988) မှ စာအုပ်သည် အထူးသဖြင့် shell နှင့် tube exchangers များအတွက် heat exchanger ဒီဇိုင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်ကောင်းတစ်ခုအဖြစ် အကြံပြုထားသည်။

အမျှ အတူ ပေါင်းခံ၊ အလုပ် on အဆိုပါ တိုးတက်မှု ယုံကြည်စိတ်ချရသောဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ အတွက် မကြာသေးမီနှစ်များအတွင်း ကူးသန်းရောင်းဝယ်ရေးဆိုင်ရာ သုတေသနအဖွဲ့များမှ အပူ ဖလှယ်ခြင်းများကို ကြီးစိုးခဲ့သည်- United States ရှိ Heat Transfer Research Inc. (HTRI) နှင့် United Kingdom ရှိ Heat Transfer and Fluid Flow Service (HTFS)။ HTFS ကို United Kingdom Atomic Energy Authority နှင့် National Physical Laboratory မှ တီထွင်ခဲ့သော်လည်း ယခုအခါ ရရှိနေပြီဖြစ်သည်။ ထံမှ Aspen နည်းပညာ Inc.; ကြည့်ပါ။ အခန်း ၄၊ စားပွဲ ၄.၁။ သူတို့ရဲ့နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ၏ တစ်ဦးတည်းပိုင် သဘာဝ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ထို့ကြောင့် ရရှိနိုင် ၌ အဆိုပါ ဖွင့်သည်။ စာပေ။ သူတို သို့သော် အဆိုပါအဖွဲ့အစည်းများတွင် စာရင်းသွင်းထားသော အဓိကလည်ပတ်မှုနှင့် ကန်ထရိုက်ကုမ္ပဏီများတွင် ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာများကို ရရှိနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

ဤအခန်းတွင် ဆွေးနွေးမည့် ဓာတုဖြစ်စဉ်နှင့် မဟာမိတ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုသည့် အဓိကအပူလဲလှယ်ကိရိယာ အမျိုးအစားများမှာ

အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်-

1. နှစ်ထပ်ပို့က် ငွေလဲလှယ်သူ- အရိုးရှင်းဆုံး အမျိုးအစား၊ သုံးတယ်။ အတွက် အအေးနှင့် အပူ;
2. ဘူးခွံ နှင့် tube exchangers : အသုံးပြုသည်။ လျှောက်လွှာ အားလုံး ;
3. ပန်းကန် နှင့် ဘောင် ငွေလဲသူများ (ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူများ) သုံးတယ်။
   အတွက် အပူ နှင့် အအေး;
4. ပန်းကန်-ဆူးတောင် ငွေလဲသူများ၊
5. ခရု အပူ ငွေလဲသူများ၊
6. လေ အအေးခံသည်- အအေးပေးစက်များ နှင့် condensers;
7. တိုက်ရိုက် ဆက်သွယ်ရန်- အအေးခံခြင်း။ နှင့် မီးငြိမ်းခြင်း;
8. ရင်တုန်သည်။ ရေယာဉ်များ;
9. အလုပ်ဖြတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်များ။

exchanger ဟူသော စကားလုံးသည် အပူဖလှယ်သည့် စက်ပစ္စည်း အမျိုးအစားအားလုံးကို အမှန်တကယ် အကျုံးဝင်သော်လည်း အပူသည် ပြောင်းလဲသွားသည့် စက်ပစ္စည်းများကို ဖော်ပြရန်အတွက် အထူးအားဖြင့် အသုံးပြုလေ့ရှိပါသည်။ အကြား နှစ်ခု လုပ်ငန်းစဉ် ချောင်းများ။ ငွေလဲသူများ ၌ ဘယ်ဟာ a လုပ်ငန်းစဉ် အရည် သည် အပင်ဝန်ဆောင်မှုစမ်းချောင်းမှ အပူပေးသော သို့မဟုတ် အအေးခံခြင်းကို *အပူပေးကိရိယာများ* နှင့် *အအေးပေးစက်များ* ဟု ခေါ်ဆိုကြသည် ။ လုပ်ငန်းစဉ် stream သည် အငွေ့ပျံသွားပါက ၊ stream သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော လုံးလုံးဖြစ်လျှင် exchanger ကို *vaporizer* ဟုခေါ်သည်။ အငွေ့ပျံ၊ a *reboiler* အကယ်၍ ဆက်စပ် အတူ a ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ၊ နှင့် တစ်ခု

အငွေ့ပျံခြင်းကို အာရုံစူးစိုက်ရန် အသုံးပြုပါက (အခန်း 10 ကိုကြည့်ပါ)။ စည်းကမ်းချက်များသည် *ပြောင်းလဲသူဟောင်းကို အလုပ်ထုတ်ခဲ့သည်။* နှင့် *အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ အပူပေးစက်* ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် ငွေလဲသူများ အပူ အားဖြင့် လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ဘွိုင်လာများ ကဲ့သို့သော ဓာတ်ငွေ့များ၊ အခြားလဲလှယ်သူများကို *unfired exchangers များအဖြစ်* ရည်ညွှန်းသည် ။

12.2. အခြေခံပညာ ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း AND သီအိုရီ

ဟိ အထွေထွေ ညီမျှခြင်း အတွက် အပူ လွှဲပြောင်း ဖြတ်ပြီး a မျက်နှာပြင် သည်

$$\text{ဧမး} = UA\,\mathrm{D}\,T_m \qquad (12.1)$$

ဘယ်မှာလဲ။

မေး = အပူ လွှဲပြောင်း နှုန်း ယူနစ် အချိန်၊ *W*;
U = အဆိုပါ ခြုံငုံ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်း၊ W/m ^{2} 8 C;
တစ် = အပူ လွှဲပြောင်း ဧရိယာ၊ m ^{2};
D $T_{\text{မီတာ}}$ = အဆိုပါ ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားမှု၊ အဆိုပါ အပူချိန် ကားမောင်းသည်။ အင်အား၊ 8C

Exchanger ၏ ဒီဇိုင်းတွင် အဓိက ရည်ရွယ်ချက်မှာ ရရှိနိုင်သော အပူချိန် ကွာခြားချက်များကို အသုံးပြု၍ သတ်မှတ်ထားသော တာဝန် (အပူလွှဲပြောင်းမှုနှုန်း) အတွက် လိုအပ်သော မျက်နှာပြင်ဧရိယာကို ဆုံးဖြတ်ရန်ဖြစ်သည်။

စုစုပေါင်း coefficient သည် တစ်ဦးချင်း ခုခံမှု အများအပြား၏ ပေါင်းစုဖြစ်သည့် အပူလွှဲပြောင်းမှု အလုံးစုံ ခုခံမှု၏ အပြန်အလှန် သက်ရောက်မှု ဖြစ်သည်။ သာမာန်အပူဖလှယ်သည့်ပြွန်တစ်လျှောက် အပူဖလှယ်မှုအတွက်၊ ယေဘုယျကိန်းဂဏာန်းနှင့် တစ်ဦးချင်းအကြား ဆက်စပ်မှု၊ ကိန်းဂဏာန်းများ၊ ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အပြန်အလှန် ၏ အဆိုပါ တစ်ဦးချင်း ခုခံမှုများ၊ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$\frac{1}{U_o} = \frac{1}{h_o} + \frac{1}{h_{od}} + \frac{d_o \ln\left(\frac{d_o}{d_i}\right)}{2k_w} + \frac{d_o}{d_i} \times \frac{1}{h_{id}} + \frac{d_o}{d_i} \times \frac{1}{h_i} \qquad (12.2)$$

ဘယ်မှာလဲ။

U_o = အဆိုပါ ခြုံငုံ ကိန်းဂဏာန်း အခြေခံ on အဆိုပါ အပြင်မှာ ဧရိယာ ၏ အဆိုပါ ပြွန်၊ W/m ^{2} 8 C;
h_o = အပြင်မှာ အရည် ရုပ်ရှင် ကိန်းဂဏာန်း၊ W/m ^{2} 8 C;
h_i = အတွင်းပိုင်း အရည် ရုပ်ရှင် ကိန်းဂဏာန်း၊ W/m ^{2} 8 C;
h_{od} = အပြင်မှာ အညစ်အကြေး ကိန်းဂဏာန်း (ညစ်ပတ်ခြင်း။ အချက်)၊ W/m ^{2} 8 C;
h_{id} = အတွင်းပိုင်း အညစ်အကြေး ကိန်းဂဏာန်း၊ W/m ^{2} 8 C;

k_w = အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ အဆိုပါ tube နံရံ ပစ္စည်း၊ W/m 8 C;
$ယ_{ဖ}$ = tube အတွင်းပိုင်း အချင်း, မီတာ;
$ယ_{o}$ = tube အပြင်မှာ အချင်း၊ ၃

ဟိ ပြင်းအား ၏ အဆိုပါ တစ်ဦးချင်း ကိန်းဂဏန်းများ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ သဘာဝ ၏ အဆိုပါ အပူလွှဲပြောင်း လုပ်ငန်းစဉ် (ကျင့်ဝတ်၊ convection၊ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း၊ ဆူ၊ သို့မဟုတ် ဓာတ်ရောင်ခြည်)၊ on ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ အရည်များ၊ on အဆိုပါ အရည် စီးဆင်း နှုန်းထားများ၊ နှင့် on အဆိုပါ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ စီစဉ်မှု ၏ အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း မျက်နှာပြင်။ အမျှ အဆိုပါ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အပြင်အဆင် ၏ အဆိုပါ ငွေလဲသူ မရနိုင်ပါ။ ဆုံးဖြတ်ပါ။ သည်အထိ အဆိုပါ ဧရိယာ သည် သိပြီးသား၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ တစ်ခု ငွေလဲသူ သည် ၏ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ a အစမ်း-အမှားလုပ်ထုံးလုပ်နည်း။ ပုံမှန်ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းတစ်ခု၏ အဆင့်များမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

1. သတ်သတ်မှတ်မှတ် အဆိုပါ တာဝန်- အပူ လွှဲပြောင်း နှုန်း၊ အရည် စီးဆင်း နှုန်းထားများ၊ အပူချိန်များ။
2. လိုအပ်သော အရည်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ- သိပ်သည်းဆ၊ ပျစ်ခဲမှု၊ အပူစီးကူးမှုတို့ကို စုစည်းပါ။

3. ဆုံးဖြတ်ပါ။ on အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ ငွေလဲသူ ရန် ဖြစ် သုံးတယ်။
4. ရွေးပါ။ စမ်းသပ်မှုတန်ဖိုး အတွက် ယေဘုယျကိန်းဂဏန်း၊ *U*၊
5. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားမှု၊ D T_m
6. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ဧရိယာ လိုအပ်သည်။ ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၂.၁။
7. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ ငွေလဲသူ အပြင်အဆင်။
8. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ တစ်ဦးချင်း ကိန်းဂဏန်းများ။
9. စုစုပေါင်း coefficient ကို တွက်ချက်ပြီး အစမ်းတန်ဖိုးနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါ။ တွက်ချက်ထားသောတန်ဖိုးသည် ခန့်မှန်းတန်ဖိုးနှင့် သိသိသာသာကွာခြားပါက၊ ခန့်မှန်းတန်ဖိုးအတွက် တွက်ချက်မှုကို အစားထိုးပြီး အဆင့် 6 သို့ ပြန်သွားပါ။
10. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ငွေလဲသူ ဖိအား တစ်စက်; အကယ်၍ ကျေနပ်စရာ၊ ပြန်လာရန် ခြေလှမ်းများ ၇ သို့မဟုတ် 4 သို့မဟုတ် 3၊ စိတ်ကြိုက်အစီအစဉ်။
11. ဒီဇိုင်းကို အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ပါ- ဈေးအသက်သာဆုံးကို ဆုံးဖြတ်ရန် လိုအပ်သလို အဆင့် 4 မှ 10 အထိ ထပ်လုပ်ပါ။ ငွေလဲသူ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ကျေနပ်သည်။ အဆိုပါ တာဝန်။ အများအားဖြင့်၊ ဒီ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ အသေးငယ်ဆုံးသော ဧရိယာနှင့် တစ်ခု။

လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ အတွက် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ တစ်ဦးချင်း အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်းများ နှင့် exchanger pressure drops ကို ဤအခန်းတွင် ပေးထားပါသည်။

12.2.1. အပူ ငွေလဲလှယ်သူ သုံးသပ်ချက်- ဟီ ထိရောက်မှု-NTU နည်းလမ်း

ထိရောက်မှု *-NTU* နည်းလမ်းသည် အပူဖလှယ်ကိရိယာများ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို အကဲဖြတ်ရန်အတွက် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းဖြစ်ပြီး ၎င်းသည် အကဲဖြတ်ရန်မလိုအပ်သည့် အားသာချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ဆိုလိုတာက အပူချိန် ကွာခြားချက်။ *NTU သည်* Number of Transfer Units ကို ကိုယ်စားပြုပြီး တူညီသည်။ အတူ အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ ၌ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း; ကြည့်ပါ။ အခန်း ၁၁။

ဟီ ကျောင်းအုပ် အသုံးပြု ၏ ဒီ နည်းလမ်း သည် ၌ အဆိုပါ အဆင့်သတ်မှတ်ချက် ၏ တစ်ခု ရှိပြီးသား ငွေလဲသူ။ အဲဒါ နိုင်သည် အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာနှင့် ဆောက်လုပ်ရေးအသေးစိတ်အချက်အလက်များကို သိသောအခါ exchanger ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုသည် ။ နည်းလမ်းသည် ဒီဇိုင်းအသုံးပြုခြင်းထက် အားသာချက်ရှိသည်။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ဖော်ပြထားပါသည်။ ယခင်က၊ အဖြစ် တစ်ခု မသိ စမ်းချောင်း ထွက်ပေါက် အပူချိန် ထပ်ကာထပ်ကာ တွက်ချက်စရာမလိုဘဲ တိုက်ရိုက်ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ မြေကွက်များကို အသုံးပြုသည်။ ၏ အဆိုပါ ငွေလဲသူ *ထိရောက်မှု NTU* ဟီ ထိရောက်မှုရှိသည်။ အဆိုပါ အချိုး ၏ အမြင့်ဆုံးဖြစ်နိုင်သောနှုန်းသို့ အပူကူးပြောင်းမှုအမှန်တကယ်နှုန်း။

ဟိ *ထိရောက်မှု-NTU* နည်းလမ်း ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် ဖုံးထားသည်။ ၌ ဒီ စာအုပ်၊ အဖြစ် အဲဒါ သည် နောက်ထပ် ဒီဇိုင်းထက် အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်းအတွက် အသုံးဝင်သည်။ ဤနည်းလမ်းကို Incropera and Dewitt (2001), Ozisik (1985) နှင့် Hewitt et al တို့က စာအုပ်များတွင် အကျုံးဝင်ပါသည်။ (၁၉၉၄)။ နည်းလမ်းကို Engineering Sciences Data Unit မှလည်း အကျုံးဝင်ပါသည်။ သူတို့ရဲ့ Design Guides မှာ 98003 မှ 98007 (1998)။ ဤလမ်းညွှန်ချက်များသည် *NTU* နှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် ကြီးမားရှင်းလင်းသော *ထိရောက်မှု ကွက်ကွက်များကို ပေး* စွမ်းပြီး တိကျသော အလုပ်အတွက် အကြံပြုထားသည်။

12.3. ခြုံငုံ အပူ ငွေလွှဲခြင်း။ COEFFICIENT

အပူဖလှယ်မှု အမျိုးအစားအမျိုးမျိုးအတွက် ယေဘုယျအားဖြင့် အပူလွှဲပြောင်းကိန်း၏ ပုံမှန်တန်ဖိုးများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၁၂.၁။ နောက်ထပ် နေရာအနှံ ဒေတာ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ စာအုပ်များ အားဖြင့် ပယ်ရီ et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)၊ TEMA (၁၉၉၉)၊ နှင့် လူဒ်ဝစ် (၂၀၀၁)။

စားပွဲ ၁၂.၁။ ရိုးရိုး ခြုံ ကိန်းဂဏန်းများ

ဘူးခွံ နှင့် အဝိစိ ငွေလဲသူများ		
ပူတယ်။ အရည်	အေး အရည်	U (W/m ^{2} $^{\circ}$C)
အပူ ငွေလဲသူများ		
ရေ	၈၀၀-၁၅၀၀	
သဘာဝမြေဩာ သဘာဝမြေ ဩာ များ	ပျော်ရည်	100-300
အလင်း ဆီများ	အလင်း ဆီ	100-400
လေးလံသည်။ ဆီ	များ ဆီ	50-300
ဓာတ်ငွေ့	၁၀-၅၀	
အအေးခံစက်များ		
သဘာဝမြေဩာ ပျော်ရည်များ	ရေ	250-750
အလင်း ဆီများ	ရေ	350-900
လေးလံသည်။ ဆီများ	ရေ	60-300
ဓာတ်ငွေ့	ရေ	20-300
သဘာဝမြေဩာ ဆားရည်	ရည်	150-500 ပျော်ရည်များ
ရေ	ဆားရည်	600-1200
ဓာတ်ငွေ့	ရည်	15-250
အပူပေးစက်များ		
ရေနွေး	ငွေ့	၁၅၀၀-၄၀၀၀
ရေနွေးငွေ့	သဘာဝမြေဩာ ပျော်ရည်	500-1000
ရေနွေးငွေ့	အလင်း ဆီ	300-900
ရေနွေး	ငွေ့ပြင်းထန်သည်။ ဆီ	60-450
ရေနွေး	ငွေ့	30-300
Dowtherm	Heavy ဆီ	50-300
Dowtherm	Gases	20-200
အဖျား Steam	30-100 ဓာတ်ငွေ့များ	
Flue	Hydrocarbon အငွေ့	30-100
condenser များ		
ရေဝင်သည်။ အငွေ့	ရေ	1000-1500
သဘာဝမြေဩာ အငွေ့	ရေ	700-1000
အော်ဂဲနစ် (အချို့ noncondensables)	ရေ	500-700
လေဟာနယ် condensers	Water	200-500
အငွေ့ပြန်ဆေးများ		
ရေနွေး	ငွေ့ ဖြေရှင်းချက်	1000-1500
ရေနွေးငွေ့	အလင်း အော်ဂဲနစ်	၉၀၀-၁၂၀၀
ရေနွေး	ငွေ့ပြင်းထန်သည်။ အော်ဂဲနစ်	၆၀၀-၉၀၀

လေအေး ငွေလဲသူများ

လုပ်ငန်းစဉ် အရည်	*U* (W/m ^{2} ∘C)
ရေ	300-450
အလင်း အော်ဂဲနစ်	၃၀၀-၇၀၀
လေးလံသည်။ အော်ဂဲနစ်	50-150
ဓာတ်ငွေ့များ၊ ၅–၁၀ ဘား	50-100
၁၀–၃၀ ဘား	100-300
condensing ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်	၃၀၀-၆၀၀

(ဆက်ရှန်)

စားပွဲ ၁၂.၁။ ရိုးရိုး ခြုံ Coefficients—ဆက်ရန်

မြုပ်နေသော ကွိုင်များ		
ကွိုင်	ရေကန်	
သဘာဝ လည်ပတ်မှု		
ရေနွေးငွေ့	မှုးမိုန် ရေစပ် ဖြေရှင်းချက်များ	500-1000
ရေနွေးငွေ့	အလင်း ဆီများ	၂၀၀-၃၀၀
ရေနွေးငွေ့	လေးလံသည်။ ဆီများ	၇၀-၁၅၀
ရင်တုန်သည်။		
ရေနွေးငွေ့	မှုးမိုန် ရေစပ် ဖြေရှင်းချက်များ	၈၀၀-၁၅၀၀
ရေနွေးငွေ့	အလင်း ဆီများ	၃၀၀-၅၀၀
ရေနွေးငွေ့	လေးလံသည်။ ဆီများ	၂၀၀-၄၀၀
ရေ	ရေဝင်သည်။ ဖြေရှင်းချက်များ	၄၀၀-၇၀၀
ရေ	အလင်း ဆီများ	၂၀၀-၃၀၀
အက်ကြိုဝတ်ထားသည်။ ရေယာဉ်		
အက်ကြိုး	ရေယာဉ်	
ရေနွေးငွေ့	မှုးမိုန် ရေစပ် ဖြေရှင်းချက်များ	၅၀၀-၇၀၀
ရေနွေးငွေ့	အလင်း အော်ဂဲနစ်	၂၅၀-၅၀၀
ရေ	မှုးမိုန် ရေစပ် ဖြေရှင်းချက်များ	200-500
ရေ	အလင်း အော်ဂဲနစ်	၂၀၀-၃၀၀
Gasketed-ပန်းကန် ငွေလဲသူများ		
ပူတယ်။ အရည်	အေး အရည်	
အလင်း အော်ဂဲနစ်	အလင်း အော်ဂဲနစ်	2500-5000
အလင်း အော်ဂဲနစ်	ပျစ် အော်ဂဲနစ်	၂၅၀-၅၀၀
ပျစ် အော်ဂဲနစ်	ပျစ် အော်ဂဲနစ်	100–200
အလင်း အော်ဂဲနစ်	လုပ်ငန်းစဉ် ရေ	2500-3500
ပျစ် အော်ဂဲနစ်	လုပ်ငန်းစဉ် ရေ	၂၅၀-၅၀၀
အလင်း အော်ဂဲနစ်	အအေးခံခြင်း။ ရေ	2000–4500
ပျစ် အော်ဂဲနစ်	အအေးခံခြင်း။ ရေ	၂၅၀–၄၅၀
condensing ရေနွေးငွေ့	အလင်း အော်ဂဲနစ်	2500-3500
condensing ရေနွေးငွေ့	ပျစ် အော်ဂဲနစ်	၂၅၀-၅၀၀
လုပ်ငန်းစဉ် ရေ	လုပ်ငန်းစဉ် ရေ	5000-7500
လုပ်ငန်းစဉ် ရေ	အအေးခံခြင်း။ ရေ	၅၀၀၀-၇၀၀၀
မှုးမိုန် ရေစပ် ဖြေရှင်းချက်များ	အအေးခံခြင်း။ ရေ	၅၀၀၀-၇၀၀၀
condensing ရေနွေးငွေ့	လုပ်ငန်းစဉ် ရေ	၃၅၀၀-၄၅၀၀

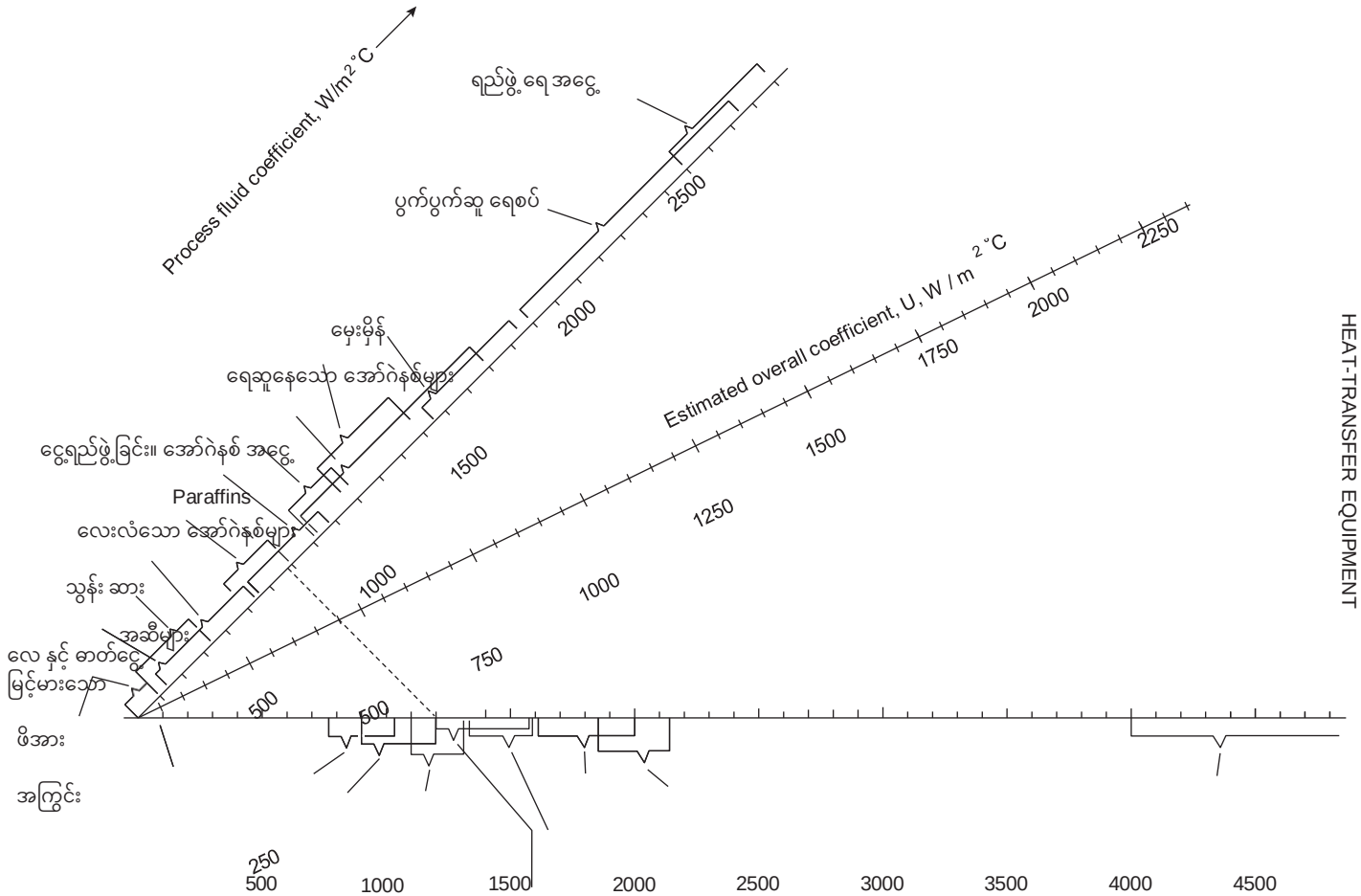
ပုံ ၁၂.၁၊ ဘယ်ဟာ သည် အဆင်ပြေအောင် ထံမှ a အလားတူ အမည်စာရင်း ပေးသည် အားဖြင့် ဖရန့် (၁၉၇၄)၊ tubular exchangers (shell and tube) အတွက် ယေဘုယျကိန်းဂဏာန်းကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဟိ ရှုပ်ရှင် ကိန်းဂဏာန်းများ ပေးသည် ၌ ပုံ ၁၂.၁ ပါဝင်ပါတယ်။ တစ်ခု ထောက်ပံ့ကြေး အတွက် fouling။

ဇယား 12.1 နှင့် Figure 12.1 တွင်ပေးထားသောတန်ဖိုးများကို လုပ်ငန်းစဉ်အကဲဖြတ်ရန်အတွက် စက်ကိရိယာများ၏ ပဏာမအရွယ်အစားနှင့်

အသေးစိတ်အပူဒီဇိုင်းကိုစတင်ရန်အတွက် စမ်းသပ်တန်ဖိုးများအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

12.4. ဖေါက်သည် အကြောင်းရင်းများ (အညစ်အကြေး အချက်များ)

လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် ဝန်ဆောင်မှုအရည်အများစုသည် လဲလှယ်ကိရိယာတစ်ခုရှိ အပူလွှဲပြောင်းမျက်နှာပြင်များကို ညစ်ညမ်းစေမည်ဖြစ်သည်။ a ပိုကြီးတယ်။ သို့မဟုတ် နည်းပါးသည်။ အတိုင်းအတာ။ ဟိ အပ်နှံခဲ့သည်။ ပစ္စည်း ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ရှိသည် a အတော်လေး


Process fluid coefficient, W/m² ˚C
ရည်ဖွဲ့ရေအငွေ့
ပွက်ပွက်ဆူ ရေစပ်
မွှေမှိန်
ရေဆူနေသော အော်ဂဲနစ်မျိုး
ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အော်ဂဲနစ် အငွေ့
Paraffins
လေးလံသော အော်ဂဲနစ်မျိုး
သွန်း ဆား
အဆီမျိုး
လေ နှင့် ဓာတ်ငွေ့
မြင့်မားသော
ဖိအား
အကြွင်း
Estimated overall coefficient, U, W / m ² ˚C
HEAT-TRANSFER EQUIPMENT
2500
2000
1750
1500
1250
1000
750
500
250
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
အပူ အရည်
လေနှင့်
ဓာတ်ငွေ့
နည်းပါးသည်။
ဖိအား
လေ နှင့်ဓာတ်ငွေ့ Brines
ပ လ ရေ
မြစ်၊
ငှ ယ်
အပူအပူလွှဲပြောင်း ဆီ

ပွက်ပွက်ဆူနေသောရေ အအေးခန်း

Condensate ပါ။

ရေနွေးငွေ့ပေါင်းထည့်စြေးငှါး။

အအေးခံခြင်း။ မျှော်စင် ရေ

Service fluid coefficient, W/m ^{2} $^{\circ}$ C ⟶

ခြုံ ကိန်းဂဏန်းများ (ပူးပေါင်းပါ။ လုပ်ငန်းစဉ် ဖွတ် တာဝန် ရန် ဝန်ဆောင်မှု ဖွတ် နှင့် ဖတ်ပါ။ *U* ထံမှ ဗဟို

ပုံ ၁၂.၁။ အတိုင်းအတာ)။

နိမ့်သောအပူစီးကူးခြင်းနှင့်စုစုပေါင်း coefficient ကိုလျှော့ချလိမ့်မည်။ ထို့ကြောင့် လည်ပတ်နေစဉ်အတွင်း စွမ်းဆောင်ရည်ကို လျှော့ချနိုင်စေရန် ငွေလဲလှယ်ကိရိယာကို အရွယ်အစားကြီးရန် လိုအပ်ပါသည်။ အတွင်းပိုင်းကို ထည့်သွင်းခြင်းဖြင့် ညစ်ညမ်းခြင်း၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ဒီဇိုင်းတွင်ခွင့်ပြုထားသည်။ နှင့် ပြင်ပ fouling coefficients ၌ ညီမျှခြင်း ၁၂.၂။ ညစ်ပတ်သောအချက်များဖြစ်သည်။ အများအားဖြင့် coefficients ထက် heat transfer resistances အဖြစ် ကိုးကားသည်။ သူတို့က ခန့်မှန်းရခက်တယ်။ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် အခြေခံ on အတိတ် အတွေ့အကြုံ။ ခန့်မှန်းခြင်း။ fouling အချက်များ Exchanger ဒီဇိုင်းတွင် သိသိသာသာ မသေချာမရေရာမှုတစ်ခုကို မိတ်ဆက်ပေးသည် ။ fouling factor အတွက် ယူဆထားသော တန်ဖိုးသည် အခြား coefficients များ၏ ခန့်မှန်းတန်ဖိုးများ တိကျမှုကို လွှမ်းမိုးနိုင်သည် ။ ဖောက်ပြန်သည့်အချက်များသည် ငွေလဲလှယ်သူ ဒီဇိုင်း တွင် ဘေးကင်းလုံခြုံရေးအချက်များအဖြစ် မှားယွင်းစွာအသုံးပြုလေ့ရှိသည် ။ HTRI မှ ညစ်ညမ်းသောအချက်များ ခန့်မှန်းခြင်းဆိုင်ရာ အလုပ်အချို့ကို လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ Taborek et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၇၂)။ Fouling သည် Bott (1990) နှင့် Garrett-Price (1985) တို့၏ စာအုပ်များဖြစ်သည်။

fouling coefficients နှင့် ဘုံလုပ်ငန်းစဉ်အတွက် ပုံမှန်တန်ဖိုးများ ဝန်ဆောင်မှုအရည် အချင်းများကို ဇယား 12.2 တွင် ပေးထားသည်။ ဤတန်ဖိုးများသည် shell နှင့် tube exchangers အတွက်ဖြစ်သည်။ ရိုးရိုး (အမြီးမပါ) ပြွန်များဖြင့်။ ညစ်ညမ်းသောအချက်များနှင့်ပတ်သက်သော ပိုမိုကျယ်ပြန့်သောဒေတာကို TEMA တွင်ပေးထားသည်။ စံနှုန်းများ (၁၉၉၉)၊ နှင့် အားဖြင့် လူဒ်ဝစ် (၂၀၀၁)။

ဒီဇိုင်းညစ်ညမ်းသောကိန်းဂဏာန်းကို ရွေးချယ်ခြင်းသည် စီးပွားရေးဆိုင်ရာ ဆုံးဖြတ်ချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ပိုကြီးသောလဲလှယ်သူ၏ အပိုအရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်ကို ချိန်ညှိခြင်းဖြင့် အကောင်းဆုံး ဒီဇိုင်းကို ရရှိမည်ဖြစ်ပါသည်။ ပိုကြီးတဲ့ ဧရိယာကို ပေးမယ့် သန့်ရှင်းရေးကြား အချိန်။ ဆိုးဆိုးရွားရွား ဖောက်ပြန်သည့်စနစ်များအတွက် ပွားနေသော ငွေလဲလှယ်ကိရိယာများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။

စားပွဲ ၁၂.၂။ ဖောက်ပြန်ခြင်း။ အကြောင်းရင်းများ (Coefficients)၊ ရိုးရိုး တန်ဖိုးများ

အရည်	ကိန်းဂဏာန်း (W/m ^{2} °C)	အချက် (ခုခံမှု) (မီတာ ၂ °C/W)
မြစ် ရေ	၃၀၀၀-၁၂၀၀၀	0.0003–0.0001
ပင်လယ် ရေ	၁၀၀၀-၃၀၀၀	0.001–0.0003
အအေးခံခြင်း။ ရေ (တာဝါတိုင်များ)	၃၀၀၀-၆၀၀၀	0.0003–0.00017

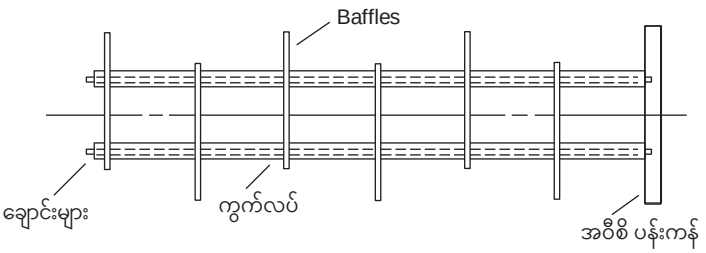
မြို့များ၊ ရေ (ပျော့ပျောင်း)	၃၀၀၀-၅၀၀၀	0.0003–0.0002
မြို့များ၊ ရေ (ခက်)	၁၀၀၀-၂၀၀၀	0.001–0.0005
ရေနွေးငွေ့ condensate	၁၅၀၀-၅၀၀၀	0.00067–0.0002
ရေနွေးငွေ့ (ဆီ အခဲမဲ့)	4000-10000	0.0025–0.0001
ရေနွေးငွေ့ (ဆီ ခြေရာများ)	၂၀၀၀-၅၀၀၀	0.0005–0.0002
အအေးခန်း ဆားရည်အိုင်	၃၀၀၀-၅၀၀၀	0.0003–0.0002
လေ နှင့် စက်မှု ဓာတ်ငွေ့များ	၅၀၀၀-၁၀၀၀၀	0.0002–0.0001
အဖျား ဓာတ်ငွေ့များ	၂၀၀၀-၅၀၀၀	0.0005–0.0002
သဘာဝမြေဩဇာ အင်္ဂ	၅၀၀၀	၀.၀၀၀၂
အော်ဂဲနစ် အရည်များ	၅၀၀၀	၀.၀၀၀၂
အလင်း	၅၀၀၀	၀.၀၀၀၂
ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ လေးလံသည်။	၂၀၀၀	၀.၀၀၀၅
ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ ပွက်ပွက်ဆူ အော်ဂဲနစ်	၂၅၀၀	၀.၀၀၀၄
condensing အော်ဂဲနစ်	၅၀၀၀	၀.၀၀၀၂
အပူ လွှဲပြောင်း အရည်များ	၅၀၀၀	၀.၀၀၀၂
ရွေ့ဝင်သည်။ ဆား ဖြေရှင်းချက်များ	၃၀၀၀-၅၀၀၀	0.0003–0.0002

12.5. အခွံ AND TUBE ငွေလဲစက်များ- ဆောက်လုပ်ရေး အသေးစိတ်အချက်အလက်များ

shell နှင့် tube exchanger သည် ယခုအချိန်အထိ အသုံးအများဆုံး အပူလွှဲပြောင်းကိရိယာ အမျိုးအစားဖြစ်သည်။ သုံးတယ်။ ဓာတုဗေဒနှင့် မဟာမိတ်ဖွဲ့သည်။ စက်မှုလုပ်ငန်း။ ဟိ ဤအမျိုးအစား၏အားသာချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြပါအတိုင်း:

1. ဟိ configuration ပေးသည်။ a ကြီးမားသောမျက်နှာပြင် ဧရိယာ ၌ a သေးငယ်သည်။ အသံအတိုးအကျယ်;
2. ကောင်းတယ်။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ အပြင်အဆင်- ကောင်းသော ပုံသဏ္ဌာန် အတွက် ဖိအား စစ်ဆင်ရေး;
3. အသုံးများသည်။ ကောင်းစွာတည်၏။ လုပ်ကြံဖန်တီးမှု နည်းပညာများ;
4. နိုင်သလား ဖြစ် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ ထံမှ a ကျယ်ပြန့်သည်။ အပိုင်းအခြား ၏ ပစ္စည်းများ;
5. လွယ်လွယ်လေးပါ။ သန့်စင်;
6. ကောင်းစွာတည်၏။ ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ။

တကယ်တန်းကျတော့၊ အခွံ နှင့် tube exchanger တို့ ပါဝင်ပါသည်။ cylindrical ဖြင့် ပတ်ထားသော ပြွန်ထုပ်တစ်ခု အခွံ။ ဟိ ကုန်ဆုံးသည်။ ၏ အဆိုပါ ပြွန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ တပ်ဆင်ထားသည်။ ထဲသို့ tube အိပ်ယာခင်းများ၊ ဘယ်ဟာ သီးခြား shell-side နှင့် tube-side အရည်များ Baffles ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးထားသည်။ ၌ အဆိုပါ အခွံ ရန် တိုက်ရိုက် အဆိုပါ အရည် စီးဆင်းမှုနှင့် ထောက်ခံမှု အဆိုပါ ပြွန်များ။ ဟိ စည်းဝေးပွဲ ၏ baffles နှင့် ပြွန်များ သည် ကျင်းပသည်။ အတူ အားဖြင့် ပုံ 12.2 တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ထောက်တံနှင့် spacers များ။



ပုံ ၁၂.၂။ Baffle spacers နှင့် ချည် ချောင်းများ။

ငွေလဲလှယ်သူ အမျိုးအစားများ

shell နှင့် tube exchanger ၏ အဓိက အမျိုးအစားများကို ပုံ 12.3 မှ 12.8 တွင် ပြထားသည်။ အခြားအမျိုးအစားများ၏ ပုံကြမ်းများနှင့် ၎င်းတို့၏တည်ဆောက်မှုအသေးစိတ်အချက်အလက်များကို အပူတွင်တွေ့နိုင်သည်။ ငွေလဲသူ စံနှုန်းများ (ကြည့် အပိုင်း ၁၂.၅.၁.)။ ဟိ စံ အမည်စာရင်း သုံးတယ်။ အခွံနှင့် tube

exchangers များအတွက် နောက်တစ်ခုပေးထားသည်။ နံပါတ်များသည် ပုံ 12.3 မှ 12.8 တွင်ပြသထားသောအင်္ဂါရပ်များကိုရည်ညွှန်းသည်။

အမည်စာရင်း

အပိုင်း နံပါတ်

1. ရှဲလ် သို့မဟုတ် ခေါင်းစီး)
2. ဘူးခွံ ကာဗာ
3. ရေပေါ်ခေါင်း ဖုံး
4. ရေပေါ် ပြွန် ပန်းကန်
5. ကုပ် လက်စွပ် tube-ထောက်ခံမှု ပန်းကန်
6. ပုံသေပြွန် စာရွက် (ပြွန် ပန်းကန်ပြား)
7. လက်ပံတန်း (အဆုံးအကွက်
8. လက်ပံတန်း ကာဗာ
9. ကိုင်း (နှဇယ်)
10. ချည် ကြိမ်လုံး နှင့် spacer
11. ကြက်ခြေခတ် baffle သို့မဟုတ်
12. လွှမ်းမိုးခြင်း။ baffle

13. အလျားလိုက် ရှုပ်ထွေးမှု ဂလင်း)
14. အထောက်အပံ့ ကွင်းအမှတ်
15. ရေပေါ်ခေါင်း ထောက်
16. Weir
17. ကွဲ့ လက်စွပ်
18. ပိုက်
19. အဝီစီ အတွဲ့
20. အပိုင်းပိုင်း ဖြတ်ပါ။

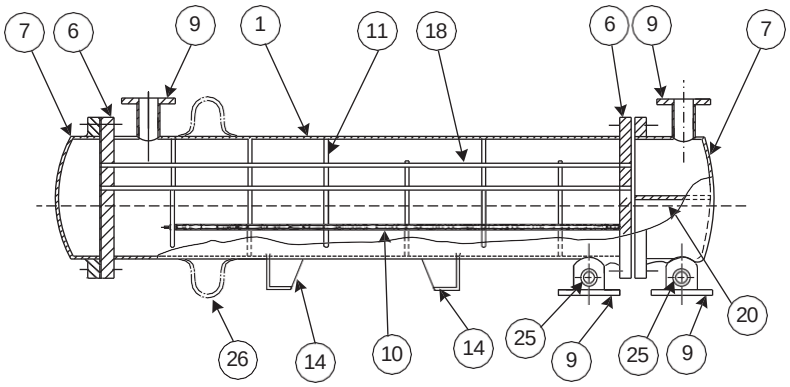
၂၁။ ရေပေါ်ခေါင်း ဂလင်း (ထုပ်ပိုးထားသည်။
၂၂။ ရေပေါ်ခေါင်း ဂလင်း လက်စွပ်
၂၃။ လေဝင်လေထွက် ချိတ်ဆက်မှု
၂၄။ ရေဆင်း ချိတ်ဆက်မှု
၂၅။ စမ်း ချိတ်ဆက်မှု
၂၆။ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ဖားဖို
၂၇။ ရုတ်သိမ်းခြင်း။ လက်စွပ်

အရိုးရှင်းဆုံးနှင့် ဈေးအသက်သာဆုံး shell and tube exchanger အမျိုးအစားသည် fixed tube sheet design ဖြစ်သည်။ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၂.၃ (TEMA အမျိုးအစား BEM)။ ဟိ အဓိက အားနည်းချက်မ[illegible] ၏ ဒီ အမျိုးအစားမှာ သန့်ရှင်းရေးအတွက် tube bundle ကို ဖယ်ရှား၍မရပါ၊ နှင့် shell နှင့် tubes များကို ကွဲပြားစွာ ချဲ့ထွင်ရန် ပြဋ္ဌာန်းချက်မရှိပါ။ အခွံနှင့် ပြွန်များသည် မတူညီသော အပူချိန်တွင် ရှိပြီး မတူညီသော ပစ္စည်းများ၏ ဖြစ်နိုင်သောကြောင့်၊ ကွဲပြားမှု ချဲ့ထွင်မှုသည် သိသိသာသာ များပြားနိုင်သည်။ နှင့် အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ ဒီ အမျိုးအစား သည် ကန့်သတ် ရန် အပူချိန် ကွဲပြားမှုများ တက် ရန်
အကြောင်း 80 ဒ C ။ တချို့က ပံ့ပိုးမှု အတွက် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် အပါအဝင် တစ်ခု ချဲ့ထွင်ခြင်း။
shell တွင် loop (ပုံ 12.3 တွင် အစက်ပြထားသည်) သို့သော် ၎င်းတို့၏အသုံးပြုမှုကို low shell pressure တွင် ကန့်သတ်ထားသည်။ တက် ရန် အကြောင်း ၈ ဘား။ ၌ အဆိုပါ အခြား အမျိုးအစားများ၊ သာ တစ်ခု အဆုံး ၏ အဆိုပါ ပြွန်များ သည် ပုံသေ၊ နှင့် အစုအဝေးသည် လွတ်လပ်စွာ ချဲ့ထွင်နိုင်သည်။

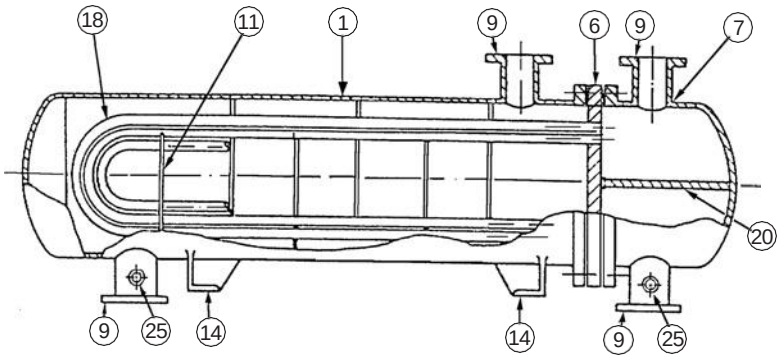
ပုံ 12.4 တွင်ပြသထားသည့် U-tube (U-bundle) အမျိုးအစားသည် tube sheet တစ်ခုသာ လိုအပ်ပြီး floating-head အမျိုးအစားများထက် ဈေးသက်သာပါသည်။ ဤအရာသည် TEMA အမျိုးအစား BEU လဲလှယ်သူဖြစ်ပြီး၊ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်အသုံးပြုသော်လည်း ပြွန်များနှင့် အစုအဝေးများသည် သန့်ရှင်းရန်ခက်ခဲသောကြောင့် သန့်ရှင်းသောအရည်များအတွက် အကန့်အသတ်ဖြင့်သာ အသုံးပြုထားသည်။ ဤအမျိုးအစားတွင် ပြွန်ကို အစားထိုးရန်မှာလည်း ပို၍ခက်ခဲသည်။

ငွေလဲသူများ အတူ တစ်ခု အတွင်းပိုင်း ရေပေါ် ခေါင်း၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ကိန်းဂဏန်းများ ၁၂.၅ နှင့် ၁၂.၆ (TEMA အမျိုးအစားများ AES နှင့် AET)၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ နောက်ထပ် စွယ်စုံ ထက် ပုံသေခေါင်း နှင့် U-tube ငွေလဲသူများ။ သူတို့ သင့် လျော်ပါသည်။ အတွက် မြင့်မားသော အပူချိန် ကွဲပြားမှုများ နှင့်၊ အဖြစ် အဆိုပါ ပြွန်များ နိုင်သည် ဖြစ် လှံတံနဲ့ ထံမှ အဆုံး ရန် အဆုံး နှင့် အစုအဝေးက[illegible] ဖယ်ရှားပြီး သန့်ရှင်းရန် ပိုမိုလွယ်ကူပြီး ညစ်ညမ်းသော အရည်အတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ပုံ 12.5 တွင်ပြသထားသည့် ဆွဲငင်ပုံဒီဇိုင်း၏ အားနည်းချက်မှာ ကြားတွင် ကင်းရှင်းခြင်းပင်ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ အပြင်ဘက်

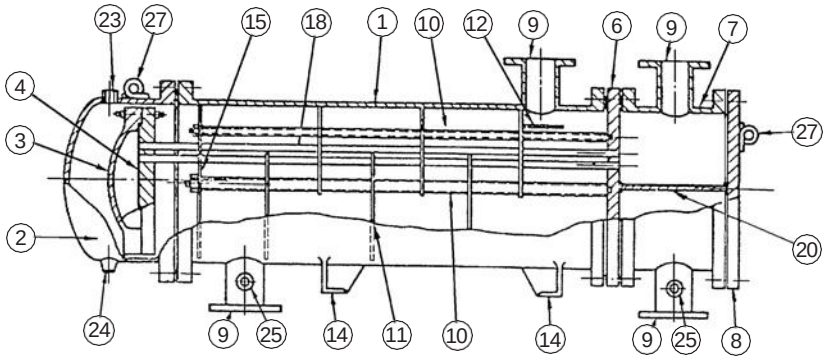
ပြွန်များ၌ အဆိုပါ အတွဲ နှင့် အဆိုပါ အခွံ ရမယ်။ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ပိုကြီးတယ်။ ထက် ၌ ပုံသေ နှင့် U-tube ဒီဇိုင်းများ ရန် လိုက်လျောပါ။ အဆိုပါ ရေပေါ်ခေါင်း အနားကွပ်၊ ခွင့်ပြုခြင်း။ အရည် ရန် ရှောင်ကွင်း



ပုံ ၁၂.၃။ ပုံသေပြွန် ပန်းကန်ပြား (အခြေခံ on ကိန်းဂဏန်းများ BS မှ 3274: ၁၉၆၀)။



ပုံ ၁၂.၄။ U-tube (အခြေခံ on ကိန်းဂဏန်းများ ထံမှ BS 3274: ၁၉၆၀)။



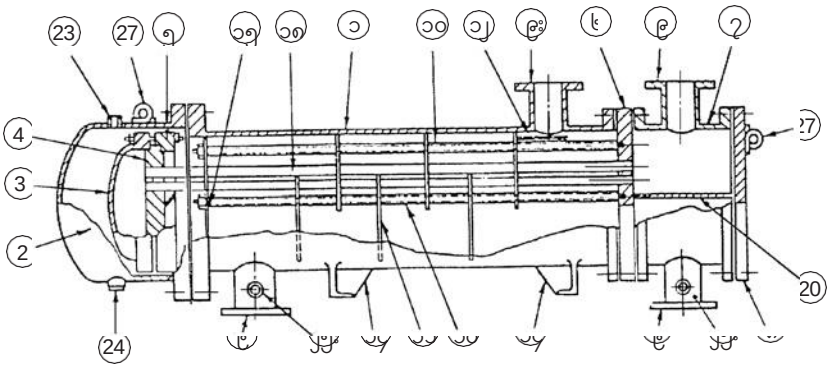
ပုံ ၁၂.၅။ အတွင်းပိုင်း ရေပေါ်ခေါင်း မပါဘဲ ကုပ် လက်စွပ် (အခြေခံ on ကိန်းဂဏန်းများ ထံမှ BS 3274: ၁၉၆၀)။

အဆိုပါ ပြွန်များ။ ဟီ ကုပ် လက်စွပ် (ကွဲ အနားကွပ် ဒီဇိုင်း) ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၂.၆၊ သည် သုံးတယ်။ ရန် လျှော့ချပါ။ ရှင်းလင်းရေး လိုအပ်သည်။ ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ အမြဲတမ်း ဖြစ် a အန္တရာယ် ၏ ယိုစိမ့်ခြင်း။ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ ထံမှ အဆိုပါ အတွင်းဘောင်များ ၌ ဒါတွေ ရေပေါ်ခေါင်း ဒီဇိုင်းများ

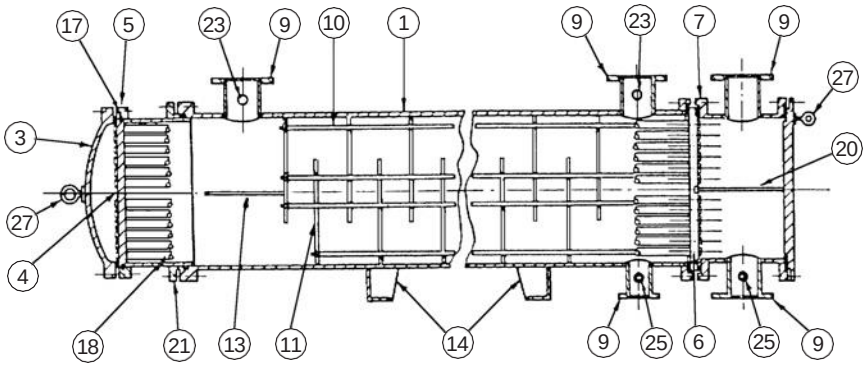
ပုံ 12.7 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ပြင်ပရေပေါ် ဦးခေါင်းဒီဇိုင်းများတွင်၊ ရေပေါ်ခေါင်းအဆစ်သည် ခွံအပြင်ဘက်တွင်တည်ရှိပြီး ခွံအား ထုပ်ပိုးထားသောသေတ္တာကိုအသုံးပြုသည့်လျှောဂလင်းအဆစ်ဖြင့်အလုံပိတ်ထားသည်။ ဂလင်းမှတဆင့် ယိုစိမ့်မှုအန္တရာယ်ကြောင့် ဤအမျိုးအစားရှိ အခွံဘေးဘက်ဖိအားကို အများအားဖြင့် 20 bar ခန့်သာ ကန့်သတ်ထားပြီး မီးလောင်လွယ်သော သို့မဟုတ် အဆိပ်သင့်ပစ္စည်းများကို အခွံဘက်ခြမ်းတွင် အသုံးမပြုသင့်ပါ။

12.5.1. အပူ ငွေလဲလှယ်သူ စံနှုန်းများ နှင့် ကုဒ်များ

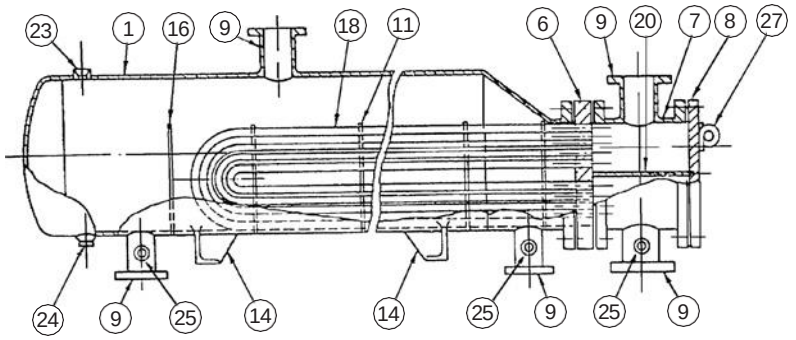
Exchanger ထုတ်လုပ်သူများအသင်း၊ TEMA ၏ စံနှုန်းများဖြင့် အကျုံးဝင်ပါသည် ။ TEMA စံနှုန်းများသည် လဲလှယ်သူ အမျိုးအစားသုံးမျိုး အကျုံးဝင်သည်- class R သည် ရေနံနှင့် ဆက်စပ်စက်မှုလုပ်ငန်းများ၏ ယေဘုယျအားဖြင့် ပြင်းထန်သော တာဝန်များအတွက် လဲလှယ်သူများကို အကျုံးဝင်ပါသည်။ Class C သည် ကူးသန်းရောင်းဝယ်ရေးတွင် အလယ်အလတ်တာဝန်များအတွက် ငွေလဲသူများ အကျုံးဝင်သည်။ နှင့် အထွေထွေ လုပ်ငန်းစဉ် လျှောက်လွှာများ; နှင့် အတန်း ခ အဖုံးများ ငွေလဲသူများ အတွက် အသုံးပြု၌



ပုံ ၁၂.၆။ အတွင်းပိုင်း ရေပေါ်ခေါင်း အတူ ကုပ် လက်စွပ် (အခြေခံ on ကိန်းဂဏန်းများ ထံမှ BS 3274: ၁၉၆၀)။



ပုံ ၁၂.၇။ မာနတွေ ရေပေါ်ခေါင်း၊ ထုပ်ပိုးထားသည်။ ဂလင်း (အခြေခံ on ကိန်းဂဏန်းများ ထံမှ BS 3274: ၁၉၆၀)။



ပုံ ၁၂.၈။ ရေနွေးအိုးတည်ပါ။ အတူ U-tube အတွဲ (အခြေခံ on ကိန်းဂဏန်းများ BS မှ ၃၂၇၄:၁၉၆၀)။

ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ် လုပ်ငန်းများ။ TEMA စံနှုန်းများသည် shell နှင့် tube exchangers များ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းအင်္ဂါရပ်များ အပြည့်အစုံအတွက် တိုင်ပင်သင့်သည်။ ဤအခန်းတွင် အသေးစိတ်အချက်အလတ်များကိုသာ ဖော်ပြပါမည်။ နိုင်ငံတကာတွင်၊ BS 3274 သည် တစ်ခါတစ်ရံတွင် TEMA ကုဒ်များကို အများဆုံးလိုက်နာလေ့ရှိသော်လည်း၊

ဟိ စံနှုန်းများ ပေးပါ။ အဆိုပါ နှစ်သက်သည်။ အခွံ နှင့် tube အတိုင်းအတာ၊ ဒီဇိုင်း နှင့် ထုတ်လုပ်မှု အတိုင်းအတာ ခံနိုင်ရည်များ၊ သံချေးတက်ခြင်း နှင့် ပစ္စည်းများ အတွက် အကြံပြုထားသော ဒီဇိုင်း ဖိစီး မှုများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး။ ဟိ အခွံ ၏ တစ်ခု ငွေလဲသူ သည် a ဖိအား သဘော် နှင့် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သင့်လျော်သော အမျိုးသားဖိအားရေယာဉ် ကုဒ် သို့မဟုတ် စံနှုန်းနှင့်အညီ ဒီဇိုင်းထုတ်ခြင်း၊ အခန်း ၁၃၊ အပိုင်း ၁၃.၂ ကို ကြည့်ပါ။ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများနှင့် အသုံးပြုရန်အတွက် စံအနားကွပ်များ၏ အတိုင်းအတာများကို TEMA စံနှုန်းများတွင် ဖော်ပြထားသည်။

TEMA စံနှုန်းများတွင် အတိုင်းအတာများကို ပေနှင့်လက်မဖြင့် ပေးဆောင်ထားသောကြောင့် ဤအခန်းတွင် ဤယူနစ်များကို ကွင်းစကွင်းပိတ်များတွင် ပေးထားသော SI ယူနစ်များတွင် ညီမျှသောတန်ဖိုးများနှင့် ဤအခန်းတွင် အသုံးပြုထားသည်။

12.5.2. ပြွန်များ

အတိုင်းအတာများ

[5 in] အကွာအဝေးရှိ Tube အချင်းများ ။ (၁၆ mm) မှ 2 တွင်။ (၅၀ mm) ကို သုံးပါတယ်။ သေးငယ်သော အချင်းများ ၅ ရန် ၁ ၌။ (၁၆ ရန် ၂၅ မီလီမီတာ) ဖြစ်ကြပါသည်။ နှစ်သက်သည်။ အတွက် အများဆုံး တာဝန်၊ အဖြစ် သူတို့ ပါလိမ့်မယ်။ ပေးပါ။ ပိုကျစ်လျစ်ပြီး ဈေးသက်သာတဲ့ exchangers တွေပါ။ ပိုကြီးသောပြွန်များသည် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာနည်းလမ်းများဖြင့် သန့်စင်ရန်ပိုမိုလွယ်ကူပြီး အရည်များ ဆိုးရွားစွာထွက်ရှိရန်အတွက် ရွေးချယ်မည်ဖြစ်သည်။

လုံလောက်စွာ ရရှိရန် ပြွန်အထူ (တိုင်းထွာ) ကို ရွေးချယ်ထားသည်။ ချေး ထောက်ပံ့ကြေး။ သံမဏိ ပြွန်များ အတွက် အပူ ငွေလဲသူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ စားပွဲ Perry et al တွင် ပြန်ထုတ်ပေးသည့် TEMA စံနှုန်းများ၏ D-7 (၁၉၉၇)။ သံမဏိပြွန်များအတွက် စံအချင်းများနှင့် နံရံအထူများကို ဇယား 12.3 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

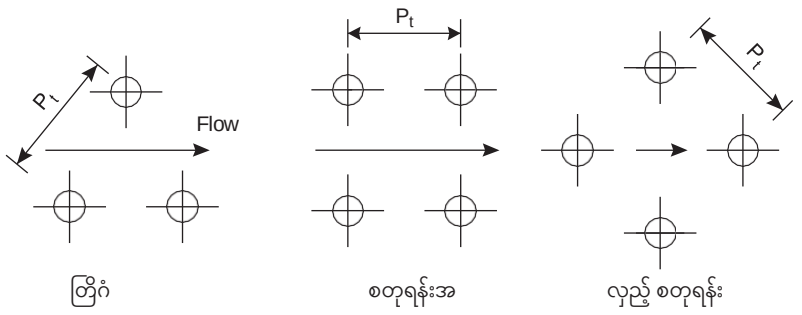
ဟိ နှစ်သက်သည်။ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများအတွက် ပြွန်အရှည် ၆ ပေ (၁.၈၃ ချ) ၈ ပေ (၂.၄၄ ချ) ၁၂ ပေ (၃.၆၆ ချ) ၁၆ ပေ (၄.၈၈ ချ) ၂၀ ပေ (၆.၁၀ ချ) ၂၄ ပေ (၇.၃၂) မီတာ)။ ပေးထားသော မျက်နှာပြင်ဧရိယာအတွက်၊ အသုံးပြု ၏ ကြာကြာ ပြွန်များ ပါလိမ့်မယ်။ လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ အခွံ အချင်း; ဘယ်ဟာ ပါလိမ့်မယ်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ရလဒ် ၌

အောက်ပိုင်း ကုန်ကျစရိတ် ငွေလဲသူ၊ အထူးသဖြင့် အတွက် မြင့်မားသော အခွံ ဖိအားများ။ ဟိ အကောင်းဆုံး tube အခွံအချင်းမှ အလျား ၅ မှ ၁၀ အတွင်း ကျဆင်းတတ်သည်။

U-tubes ကိုအသုံးပြုပါက၊ အစုအဝေး၏အပြင်ဘက်ရှိပြွန်များသည် အတွင်းဘက်ရှိပြွန်များထက် ပိုရှည်မည်ဖြစ်သည်။ အပူဒီဇိုင်းတွင်အသုံးပြုရန်အတွက် ပျမ်းမျှအရှည်ကို ခန့်မှန်းရန် လိုအပ်သည်။ U-ပြွန် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ကွေး ထံမှ စံ tube အလျား နှင့် ဖြတ် ရန် အရွယ်အစား။

ဧယား ၁၂.၃။ စံ အတိုင်းအတာများ Steel Tubes များအတွက်

အပြင်မှာ လုံးပတ် (mm)			ဝေါ အထူ (မီလီမီတာ)		
၁၆	၁.၂	၁.၆	2.0	—	—
၂၀	—	၁.၆	2.0	၂.၆	—
၂၅	—	၁.၆	2.0	၂.၆	၃.၂
၃၀	—	၁.၆	2.0	၂.၆	၃.၂
၃၈	—	—	2.0	၂.၆	၃.၂
၅၀	—	—	2.0	၂.၆	၃.၂



ပုံ ၁၂.၉။ အဝိစိ ပုံစံများ။

စက်ရေတွင်းအရွယ်အစားကို စက်ရုံပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးဌာန စံနှုန်းဖြင့် ဆုံးဖြတ်လေ့ရှိပြီး၊ ပြွန်အစားထိုးခြင်းအတွက် စတိုးဆိုင်များတွင်ထားရှိရမည့် အရွယ်အစားအရေအတွက်ကို လျှော့ချခြင်းသည် အားသာချက်တစ်ခုဖြစ်ကြောင်း ထင်ရှားသည်။

အမျှ a လမ်းညွှန်၊ ၇ ၌။ (၁၉ မီလီမီတာ) သည် a ကောင်းတယ် အစမ်း အချင်း အတူ ဘယ်ဟာ ရန် စတင်ပါ။ ဒီဇိုင်း တွက်ချက်မှုများ။

အဝိစိ စီစဉ်ပေးခြင်း

exchanger တစ်ခုရှိ ပြွန်များကို အများအားဖြင့် ညီမျှသော တြိဂံပုံ၊ စတုရန်းပုံ သို့မဟုတ် လှည့်ပတ်ထားသော စတုရန်းပုံစံဖြင့် စီစဉ်ကြသည်။ ပုံ 12.9 ကိုကြည့်ပါ။

တြိဂံပုံနှင့် လှည့်ထားသော စတုရန်းပုံစံများသည် မြင့်မားသော အပူကူးပြောင်းမှုနှုန်းကို ပေးစွမ်းသော်လည်း စတုရန်းပုံစံထက် ဖိအားကျဆင်းမှု ပိုမိုများပြားသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ စတုရန်း သို့မဟုတ် လှည့်ပတ်ထားသော စတုရန်းပုံစံကို ပြင်းထန်စွာ ညစ်ညမ်းစေသော အရည်များအတွက် အသုံးပြုသည်၊ ၎င်းသည် ပြွန်များ၏ အပြင်ဘက်အား စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သန့်စင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ အကြံပြုထားသော tube pitch (tube centers များကြားအကွာအဝေး) သည် tube ပြင်ပအချင်း၏ 1.25 ဆဖြစ်ပြီး၊ process လိုအပ်ချက်များကို အခြားနည်းဖြင့် သတ်မှတ်မပေးပါက ၎င်းကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုပါမည်။ သန့်ရှင်းရေးလုပ်ရန် လွယ်ကူစေရန် စတုရန်းပုံစံကို အသုံးပြုပါက၊ အဆိုပါ အကြံပြုသည်။ အနည်းဆုံး ရှင်းလင်းရေး အကြား အဆိုပါ ပြွန်များ သည် ၀.၂၅ တွင်။ (၆.၄ မီလီမီတာ)

Tube-Side ဖြတ်သန်းပါ။

ပြွန်အတွင်းရှိအရည်များကို စီးဆင်းမှုလမ်းကြောင်း၏အရှည်ကိုတိုးမြှင့်ရန်အတွက် မျဉ်းပြိုင်စီထားသောပြွန်အုပ်စုများမှတစ်ဆင့် 'သွားများ' အများအပြားဖြင့် အပြန်အလှန်စီးဆင်းရန် ညွှန်ကြားသည်။ လိုအပ်သော tube-side design velocity ကိုပေးရန်

passes အရေအတွက်ကို ရွေးသည်။ Exchangers များသည် တစ်ခုမှ 16 tube passes ခန့်အထိဖြင့် တည်ဆောက်ထားသည်။ အိတ်များကို အပိုင်းလိုက်ပြားများ (pass partitions) များဖြင့် ဖလှယ်သည့် ခေါင်းစီးများ (ချန်နယ်များ) ကို ပိုင်းခြားခြင်းဖြင့် လိုအပ်သော ဖြတ်သန်းခွင့်အရေအတွက်သို့ စီစဉ်ထားသည်။ အစီအစဉ်များကို ဖြတ်သန်းပါ။ partitions များ အတွက် ၂၊ ၄၊ နှင့် ၆ tube ဖြတ်သန□□ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 12.11. ဟီ လက်ကွက်များ ပိုမြင့်ဘို့ နံပါတ်များ Saunders (1988) မှပေးအပ်သည်။

12.5.3. အခွံများ

ဟိ ဗြိတိသျှ စံ BS ၃၂၇၄ အဖုံးများ ငွေလဲသူများ ထံမှ ၆ ၌။ (၁၅၀ မီလီမီတာ) ရန် ၄၂ (၁၀၆၇ မီလီမီတာ) အချင်း; နှင့် TEMA စံနှုန်းများ၊ 60 အထိ ငွေလဲသူများ (၁၅၂၀ မီလီမီတာ)

တက် ရန် အကြောင်း ၂၄ ၌။ (၆၁၀ မီလီမီတာ) အခွံများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ ထံမှ စံ၊ အနီးကပ်သည်းခံမှုပိုက်; 24 အထက် တွင်။ (၆၁၀ မီလီမီတာ) ၎င်းတို့ကို ပန်းကန်ပြားမှ လှိမ့်ထားသည်။

ဖိအားအသုံးပြုမှုများအတွက်၊ အခွံအထူသည် ဖိအားအိုးဒီဇိုင်းစံချိန်စံညွှန်းများနှင့်အညီ အရွယ်အစားရှိမည်ဖြစ်သည်။ အခန်း 13 ကိုကြည့်ပါ။ အနည်းဆုံး ခွင့်ပြုနိုင်သော အခွံအထူကို BS 3274 နှင့် TEMA စံနှုန်းများတွင် ပေးထားသည်။ တန်ဖိုးများကို SI ယူနစ်သို့ပြောင်းပြီး အဝိုင်းပုံထားသော တန်ဖိုးများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်-

အနိမ့်ဆုံး ဘူးခွံ အထူ

အမည်ခံ Shell Dia., mm	ကာဗွန်		အလွှိုင်းသံမဏိ
	သံမဏိ ပိုက်	ပြား	
၁၅၀	7.1	—	၃.၂
၂၀၀-၃၀၀	၈.၃	—	၃.၂
၃၃၀–၅၈၀	၈.၅	၇.၈	၃.၂
၆၁၀–၇၄၀	—	၇.၈	၄.၈
၇၆၀–၉၉၀	—	၈.၅	၆.၄
၁၀၁၀–၁၅၂၀	—	၁၁.၁	၆.၄
၁၅၅၀–၂၀၃၀	—	၁၂.၇	၇.၈
2050–2540	—	၁၅.၇	၉.၅

လက်တွေ့လုပ်ထားသည့်အတိုင်း tube bundle နှင့် အံဝင်ခွင်ကျဖြစ်ရန် အခွံအချင်းကို ရွေးချယ်ရပါမည်။ ရန် လျှော့ချပါ။ ကျော်ဖြတ်ခြင်း။ ပတ်ပတ်လည် အဆိုပါ အပြင်မှာ ၏ အဆိုပါ အစုအဝေး; ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၁၂.၉။ အစုအဝေးရှိ အပြင်ဘက်ဆုံးပြွန်များနှင့် အချင်းအတွင်းရှိ အခွံကြားတွင် လိုအပ်သောရှင်းလင်းမှုသည် လဲလှယ်သူအမျိုးအစားနှင့် ထုတ်လုပ်မှုခံနိုင်ရည်များပေါ်တွင်မူတည်ပါမည်။ ပုံမှန်တန်ဖိုးများကို ပုံ 12.10 တွင်ပေးထားသည်။

12.5.4. Tube-Sheet အပြင်အဆင် (စက်ရေတွင်း အရေအတွက်)

အစုအဝေးအချင်းသည် ပြွန်အရေအတွက်ပေါ်တွင်သာမက ပြွန်ဖြတ်သန်းသွားသည့်အရေအတွက်ပေါ်တွင်လည်း မူတည်ပါသည်။ pass-partition plates များကို လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေရန်အတွက် tube sheet ရှိ ပြွန်ပုံစံတွင် နေရာလွတ်များချန်ထားရမည်ဖြစ်ပါသည်။

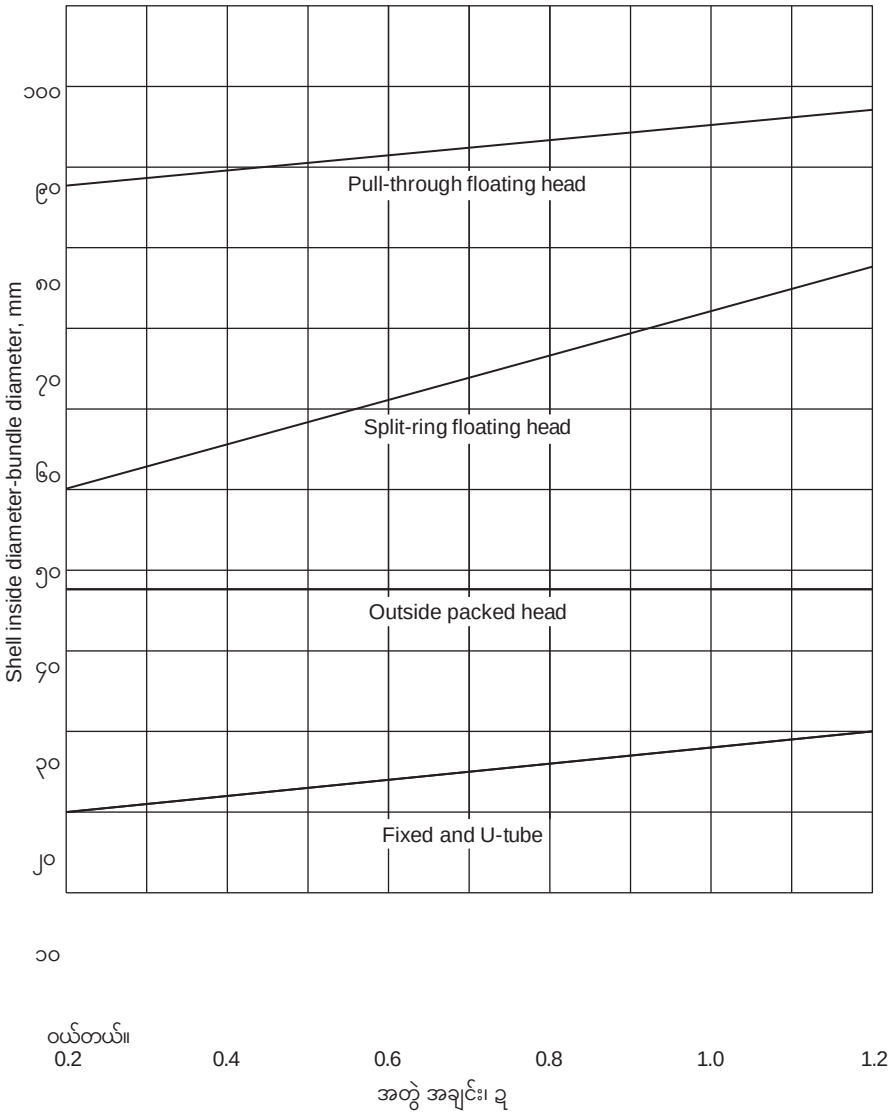
D_b ၏ ခန့်မှန်းချက် ညီမျှခြင်း 12.3b မှ ရယူနိုင်သည်။ သည် တစ်ခု ပင်ကိုယ် ညီမျှခြင်း အခြေခံ on စံ tube လက်ကွက်များ။ ဟိ ကိန်းသေများ အတွက် အသုံးပြု ၌ တြိဂံနှင့် စတုရန်းပုံစံများအတွက် ဤညီမျှခြင်းကို ဇယား 12.4 တွင် ပေးထားသည်။

$$N_t = K_1 \left(\frac{A_b}{A_o}\right)^{n_1} \quad (12.3a)$$

$$\frac{A_b}{A_o} = \frac{N_t}{\pi d_o L_b} \quad (12.3b)$$

ဘယ်မှာလဲ။

N_t = နံပါတ် ၏ ပြွန်များ;
A_b = အတွဲ အချင်း၊
မီလီမီတာ;
A_o = tube အပြင်မှာ အချင်း၊ မီလီမီတာ



ပုံ 12.10. ဘူးခွံ-အတွဲ ရှင်းလင်းရေး။

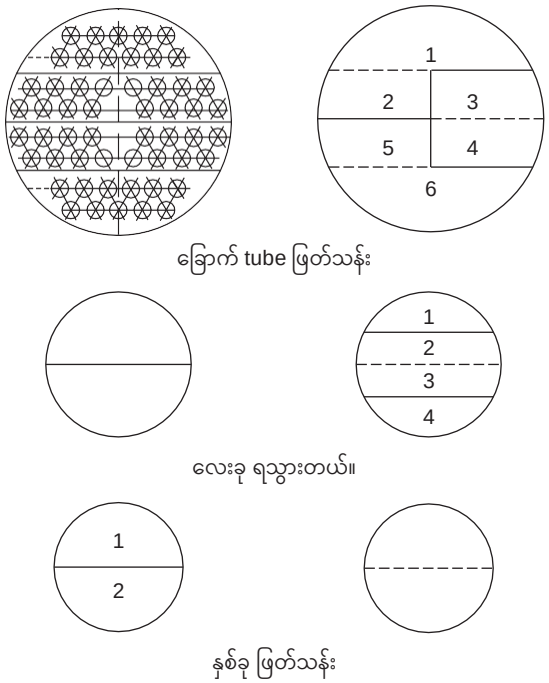
ရှိရင် U-ပြွန် ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ပြွန်များ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အနည်းငယ် နည်းသော ထက် အဲဒါ ပေးသည် ညီမျှခြင်း 12.3a ဖြင့် အလယ်တန်းတန်းနှစ်ခုကြား အကွာအဝေးကို အနိမ့်ဆုံးအားဖြင့် ဆုံးဖြတ်မည်ဖြစ်သောကြောင့်၊ ခွင့်ပြုထားသော အချင်းဝက် အဆိုပါ ဦးကိုင်း။ ဟိ အနည်းဆုံး အချင်းဝက်ကွေးပါလိမ့်မယ်။ မှီခို ပေါ်မှာ tube အချင်း နှင့် နံရံ အထူ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ အပိုင်းအခြား ထံမှ ၁.၅ ရန် ၃.၀ ကြိမ် အဆိုပါ tube အပြင် အချင်း ဟိ ပိုတင်းကျပ် ကိုင်း အချင်းဝက် ပါလိမ့်မယ်။ ခဲ ရန် အချို့ ပါးလွှာခြင်း။ ၏ အဆိုပါ tube နံရံ။

U-tube exchanger တစ်ခုရှိ ပြွန်အရေအတွက် (အမှန်တကယ် U-tubes အရေအတွက်၏ နှစ်ဆ) ကို ညီမျှခြင်း 12.3a ဖြင့် ပြွန်ဗဟိုအတန်းတစ်ခုဖြင့် ညီမျှခြင်း 12.3a ဖြင့် ပေးထားသော အရေအတွက်ကို လျှော့ချခြင်းဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။

ဟိ နုံပါတ် ၏ ပြွန်များ ၌ အဆိုပါ ဗဟို အတန်း၊ အဆိုပါ အတန်း မှာ အဆိုပါ အခွံ အီကွေတာ၊ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$\text{ပြွန်များ ၌ ဗဟို အတန်း} \frac{D_b}{P_t}$$

ဘယ်မှာလဲ။ p_t ¼ tube စေး၊ မီလီမီတာ



ပုံ 12.11. အဝိစိ အစီအမံများ၊ ပြသခြင်း။ pass-partitions များထဲတွင် ခေါင်းစီးများ

ဒီဇိုင်းတစ်ခုအတွက် tube layout ကို ပုံမှန်အားဖြင့် ကွန်ပြူတာပရိုဂရမ်များ၏အကူအညီဖြင့် စီစဉ်ပေးမည်ဖြစ်ပါသည်။ ယင်းတို့သည် pass-partition ပြားများနှင့် အကွာအဝေးကို ခွင့်ပြုမည်ဖြစ်သည်။ ချည်ချောင်းများ၏ အနေအထား။ ထို့အပြင်၊ ဝင်ပေါက်၏ ဆန့်ကျင်ဘက် ကင်းရှင်းမှုနှင့် စီးဆင်းမှုဧရိယာကို တိုးမြှင့်ရန်အတွက် အစုအဝေး၏ထိပ်နှင့်အောက်ခြေတွင် ပြွန်တစ်တန်း သို့မဟုတ် နှစ်တန်းကို ချန်လှပ်ထားနိုင်သည်။ နှင့် outlet nozzles များ။

အဝိစိ ရေတွက် စားပွဲများ အဲဒါ ပေးပါ။ တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ပြွန်များ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ပြုပြင် မွမ်းမံထားသည်။ ၌ စံ အခွံ အရွယ်အစားများ အတွက် အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ tube အရွယ်အစားများ၊ ကွင်းများ၊ နှင့် နံပါတ် လက်မှတ်များကို စာအုပ်များစွာတွင် တွေ့နိုင်သည်။ Kern (1950), Ludwig (2001), Perry et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၉၇) နှင့် Saunders (၁၉၈၈)။

တချို့က ပုံမှန် tube အစီအစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ နောက်ဆက်တွဲ H.

စားပွဲ ၁၂.၄။ ကိန်းသေများ အတွက် သုံးပါ။ ၌ ညီမျှခြင်း ၁၂.၃

တြိဂံပုံ သံပေါက်၊ $p_t = 1.25\ d_o$					
မရှိ ဖြတ်သန်း	၁	၂	၄	၆	၈

ကျပ် ၁	၀.၃၁၉	၀.၂၄၉	၀.၁၇၅	၀.၀၇၄	၀.၀၃၆၅
> n ၁	၂.၈၁၄	၂.၈၂၀၇	၂.၂၈၅	၂.၄၉၉၉	၂.၆၇၅
ရင်ပြင် သံပေါက်၊ $p_t = 1.25$ ဃ ၀					
မရှိ ဖြတ်သန်း	၁	၂	၄	၆	၈
ကျပ် ၁	၀.၂၁၅	၀.၁၅၆	၀.၁၅၈	၀.၀၄၀	၀.၀၃၃၁
n ၁	၂.၈၂၀၇	၂.၂၉၁	၂.၂၆၃	၂.၆၁၇	၂.၆၄၃

12.5.5. ဘူးခွံ အမျိုးအစားများ (ဖြတ်သန်း)

ဟိ ကျောင်းအုပ် အခွံ အစီအစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 12.12a–e ဟိ စာတွေ အီး၊ F၊ ဂျီ၊ ဇ၊ နှင့် ည ဖြစ်ကြပါသည်။ အဲဒါတွေ သုံးတယ်။ ၌ အဆိုပါ TEMA စံနှုန်းများ ရန် သတ်မှတ်သည်။ အဆိုပါ အမျိုးမျိုး အမျိုးအစားများ။ ဟိ c shell သည် အသုံးအများဆုံး အစီအစဉ်ဖြစ်သည်။

ဘူးခွံနှစ်ခု (F shell) ကို တစ်ခါတရံတွင် ဘူးခွံနှင့် ပြွန်ဘေးဘက် အပူချိန်ကွာခြားချက်များသည် ဖြတ်သန်းခွင့်တစ်ခုတည်းအတွက် မသင့်လျော်ပါ (အပိုင်း 12.6 ကိုကြည့်ပါ)။ မည်သို့ပင်ဆိုစေကာမူ အခွံတစ်ဖက်ပါသော ကျေနပ်ဖွယ်တံဆိပ်တစ်ခုရရှိရန် ခက်ခဲသည်။ baffle နှင့် အတူတူ အခွံနှစ်ခုကို အစီအရီသုံးခြင်းဖြင့် flow arrangement ကို အောင်မြင်နိုင်သည်။ တံဆိပ်ခတ်နည်းတစ်မျိုး အလျားလိုက် shell-side baffle သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 12.12f။

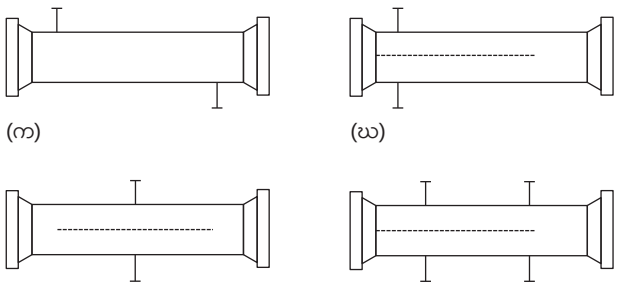
ဟိ ပိုင်းခြားစီးဆင်းမှု နှင့် split-flow အစီအစဉ်များ (ဆ နှင့် ည အခွံများ) ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ရန် အပူလွှဲပြောင်းခြင်းထက် ဖိအားကျဆင်းမှုသည် ဒီဇိုင်းတွင် ထိန်းချုပ်သည့်အချက်မဟုတ်ဘဲ shell-side pressure drop ကို လျှော့ချပါ။

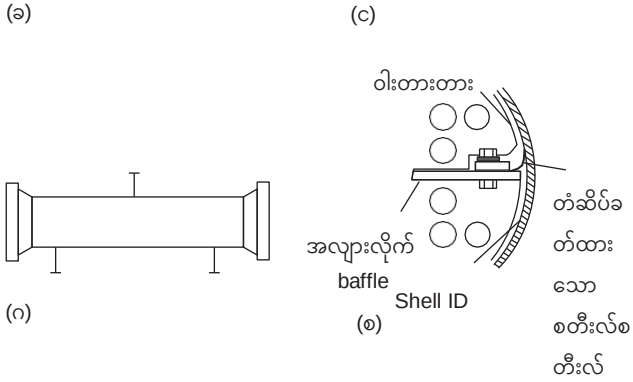
12.5.6. ဘူးခွံ နှင့် အဝီစိ အစွမ်းကုန်

တစ် ဘုံ နည်းလမ်း ၏ ဖော်ပြခြင်း။ တစ်ခု ငွေလဲသူ သည် ရန် သတ်မှတ်သည်။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အခွံ နှင့် tube ဖြတ်သန်းမှုများ m / n ; ဘယ်မှာလဲ။ n သည် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အခွံ ဖြတ်သန်း နှင့် n သည် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ tube ဖြတ်သန်းသည်။ ဒါကြောင့် ၁/၂ ဖော်ပြသည်။ တစ်ခု ငွေလဲသူ အတူ ၁ အခွံ ဖြတ်သန်းပါ။ နှင့် ၂ tube ဖြတ်သန်း; နှင့် ၂/၄၊ shell pass 2 ခုနှင့် tube လေးခုပါရှိသော exchanger တစ်ခု။

12.5.7. Baffles

Baffles များကို ပြွန်များတစ်လျှောက်ရှိ အရည်စီးကြောင်းကို ညွှန်ကြားရန်၊ အရည်များတိုးလာစေရန် အခွံတွင် အသုံးပြုသည်။ အလျင် နှင့် ဒါကြောင့် တိုးတက် အဆိုပါ နှုန်း ၏ လွှဲပြောင်း။ ဟိ အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ အမျိုးအစား ၏





ပုံ 12.12. ဘူးခွံ အမျိုးအစားများ (ဖြတ်သန်း စီစဉ်မှုများ)။ (က) တစ်ချက်ဖြတ်သွားပါ။ အခွံ (C အခွံ)။ (ခ) ကွဲ စီးဆင်း (ဆ အခွံ)။

(ဂ) Divided flow (J shell)။ (ဃ) အရှည်လိုက် baffle (F shell) ပါသော two-pass shell. (ဂ) နှစ်ထပ်ခွဲထွက်ခြင်း (H shell)။ (ဇ) ဖယောင်းတိုင်ပိတ်ခြင်း။

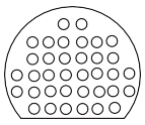
baffle သည် ပုံ 12.13a တွင်ပြသထားသည့် segmental baffle တစ်ခုဖြစ်သည်။
အခြားအမျိုးအစားများကို ပြသထားသည်။ ပုံ 12.13b၊ c၊ နှင့် d။

သာ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ငွေလဲသူများ သုံးပြီး တစ်ခုတည်း အပိုင်း baffles ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်စဉ်းစားသည်။ ဤအခန်းတွင်။

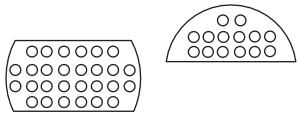
ပုံ 12.13a တွင် ပြထားသည့် အစီအစဉ်ကို အလျားလိုက် condenser ဖြင့် အသုံးပြုပါက၊ အဆိုပါ baffles ပါ့ ကန့်သတ် အဆိုပါ condensate စီးဆင်း။ ဒီ ပြဿနာ နိုင်သည် ဖြစ်ကျော်လွှား ဖြစ်ဖြစ်၊
အားဖြင့် လှည့် အဆိုပါ baffle အစီအစဉ် မှတဆင့် ၉၀ ၈ ၊ သို့မဟုတ် အားဖြင့် ချုံ့ခြင်း။ အဆိုပါ အခြေခံ ၏ အဆိုပါ baffle၊
အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 12.14.

segmental baffle ၏အတိုင်းအတာများကိုသတ်မှတ်ရန် *baffle cut ဟူသော* အသုံးအနှုန်းကို အသုံးပြုသည်။ baffle ဖြတ် သည် အဆိုပါ အမြင့် ၏ အဆိုပါ အပိုင်း ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ ရန် ပုံစံ အဆိုပါ baffle၊ ဖော်ပြခဲ့သည်။ baffle disc အချင်း၏ ရာခိုင်နှုန်းအဖြစ်။ Baffle ဖြတ်တောက်မှုကို 15 မှ 45% ကိုအသုံးပြုသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် 20 မှ 25% ထိ ဖြတ်တောက်ခြင်းသည် အကောင်းမွန်ဆုံးဖြစ်ပြီး အလွန်အကျွံ ကျဆင်းခြင်းမရှိဘဲ အပူကူးပြောင်းမှုနှုန်းကို ပေးစွမ်းနိုင်သည်။ baffle အနီးတစ်ဝိုက်တွင် အရည်အချို့ယိုစိမ့်နေလိမ့်မည်။ a ရှင်းလင်းရေး ရမယ်။ ဖြစ် ခွင့်ပြုသည်။ အတွက် စည်းဝေးပွဲ။ ဟိ ရှင်းလင်းရေး လိုအပ်သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on shell ကိုအချင်း; ပုံမှန်တန်ဖိုးများနှင့် သည်းခံမှုများကို ဇယား 12.5 တွင် ပေးထားသည်။

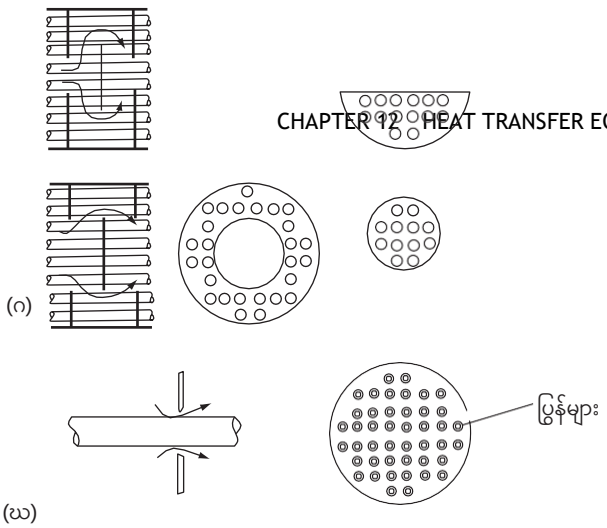
နောက်ထပ် ယိုစိမ့်မှုလမ်းကြောင်းသည် baffle ရှိ ပြွန်အပေါက်များကြား ကင်းရှင်းခြင်းမှတဆင့် ဖြစ်ပေါ်သည်။ နှင့် အဆိုပါ ပြွန်များ။ ဟိ အများဆုံး ဒီဇိုင်း ရှင်းလင်းရေး ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် ¹⁄₃၌။
(၀.၈ မီလီမီတာ)



(က)

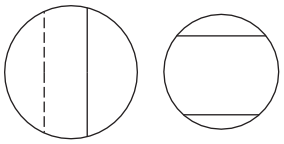


(ခ)



ပုံ 12.13. အမျိုးအစားများ ၏ baffle သုံးတယ်။ ၌ အခွံ နှင့် tube အပူ ငွေလဲသူများ။ (က) အပိုင်းပိုင်း။

(ခ) အပိုင်းပိုင်း နှင့် ချွတ် (ဂ) အပိုင်း နှင့် ဒိုးနပ်။ (ဃ) Orifice။



ပုံ 12.14. Baffles အတွက် condensers များ။

စားပွဲ ၁၂.၅။ ရိုးရိုး Baffle ရှင်းလင်းမှုများ နှင့် စာနာထောက်ထားမှု

ဘူးခွံ လုံးပတ်၊ D_s	Baffle Diameter	Tolerance
ပိုက် ခွံ ၆ ရုန် ၂၅ ၌။ (၁၅၂ ရုန် ၆၃၅ mm)	$D_s - \frac{1}{16}$. (ခြ။ ၆ မီလီမီတာ)	$+\frac{1}{32}$. (၀။ ၈ မီလီမီတာ)
ပန်းကန် ခွံ ၆ ရုန် ၂၅ ၌။ (၁၅၂ ရုန် ၆၃၅ mm)	$D_s - \frac{1}{8}$. (၃။ ၂ mm)	$+ 0 - \frac{1}{32}$. (၀။ ၈ မီလီမီတာ)
၂၇ ရုန် ၄၂ ၌။ (၆၈၆ ရုန် ၁၀၆၇ mm)	$D_s - \frac{1}{16}$. (၄။ ၈ mm)	$+ 0 - \frac{1}{16}$. (၁။ ၆ မီလီမီတာ)

baffles နှင့် support plates များအတွက် အသုံးပြုရမည့် အနိမ့်ဆုံးအထူများကို စံနှုန်းများတွင် ပေးထားသည်။ ဟိ baffle အကွာအဝေးများ သုံးတယ်။ အပိုင်းအခြား ထံမှ ၀.၂ ရန် ၁.၀ အခွံ အချင်းများ တစ် close baffle spacing သည် မြင့်မားသော heat transfer coefficients များကို ပေးစွမ်းနိုင်သော်လည်း ဖိအားပိုများသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ တစ်စက် ဟိ အကောင်းဆုံး အကွာ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ် အကြား ၀.၃ နှင့် ၀.၅ ကြိမ် shell အချင်း။

12.5.8. အထောက်အပံ့ ဟင်း နှင့် ချည် ချောင်းများ

ဘယ်မှာလဲ။ အပိုင်း baffles ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ အချို့ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လုပ်ကြံဖန်တီးထားသည်။ အတူ ပိုနီးစပ်တယ်။ သည်းခံမှု၊ $\frac{1}{64}$ တွင်။ (၀.၄ မီလီမီတာ) အထောက်အပံ့ပြားများအဖြစ် ဆောင်ရွက်သည်။ အပူလွှဲပြောင်းခြင်းရည်ရွယ်ချက်အတွက် baffles မလိုအပ်သော condenser နှင့် vaporizers များအတွက်၊ အချို့သောပြွန်များကို ပံ့ပိုးပေးမည်ဖြစ်ပါသည်။

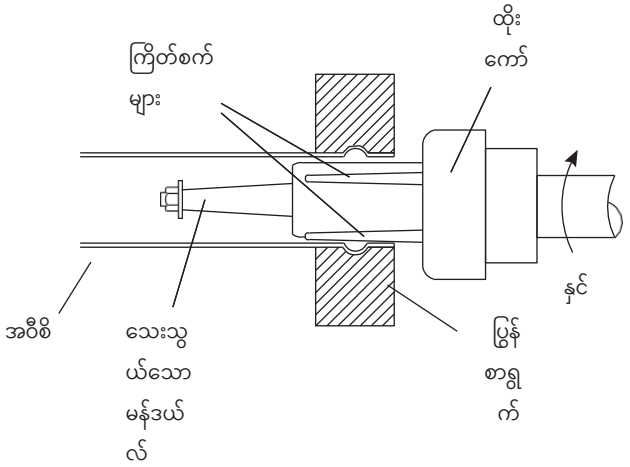
ဟို အနှည်းဆုံး အကွာအဝေးများ ရန် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ထောက်ခံမှု ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ စံနှုန်းများ။
ဟိ အကွာ အပိုင်းအခြားများ ထံမှ ပတ်ပတ်လည် ၁ ၃ အတွက် ၁၆ မီလီမီတာ ပြွန်များ ရန် ၂ ၃ အတွက် ၂၅ မီလီမီတာ ပြွန်များ။

ဟိ baffles နှင့် ထောက်ခံမှု ပန်းကန် ဖြစ်ကြပါသည်။ ကျင်းပသည်။ အတူ အတူ ချည် ချောင်းများ နှင့် spacers လိုအပ်သော ချောင်းအရေအတွက်သည်

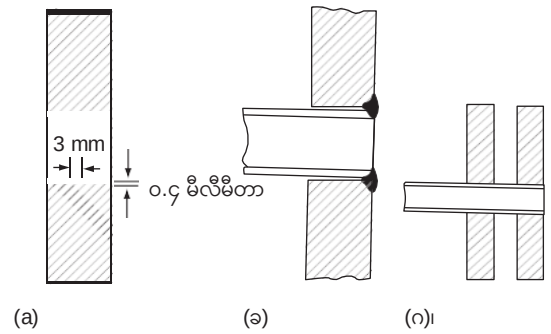
အခွံအချင်းပေါ်မူတည်ပြီး အပိုင်းအခြားရှိမည်ဖြစ်သည်။ လေး ၁၆ 380 အောက်လဲလှယ်သူများအတွက် မီလီမီတာ အချင်းချောင်းများ မီလီမီတာ အချင်း၊ ရှစ်ခုမှ ၁၂.၅ 1 ၏လဲလှယ်သူများအတွက် မီလီမီတာချောင်းများ m အချင်း။ သီးခြားအချင်းအတွက် အကြံပြုထားသော နံပါတ်ကို စံနှုန်းများတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။

12.5.9. အဝိစိ စာရွက်များ (ပြား)၊

လည်ပတ်မှုတွင်၊ tube sheets များသည် shell နှင့် အကြား differential pressure ကို ခံရသည်။ tube ဟိုဘက်ဒီဘက်။ ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ tube စာရွက်များ အဖြစ် ဖိအား-ရေယာဉ် အစိတ်အပိုင်းများ သည် အခန်း 13 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။ ပြွန်စာရွက်အထူများကို တွက်ချက်ရန်အတွက် ဒီဇိုင်းဖော်မြူလာများကိုလည်း TEMA စံနှုန်းများတွင် ဖော်ပြထားသည်။



ပုံ 12.15. အဝိစိ လူးလိမ့်။



ပုံ 12.16. ပြွန်/ပြွန် စာရွက် အဆစ်။

ပုံ 12.15 တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း အထူးကိရိယာများဖြင့် လှိမ့်ကာ ပြွန်နှင့် ပြွန်စာရွက်ကြားရှိ အဆစ်ကို ပုံမှန်အားဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။ Tube rolling သည် ကျွမ်းကျင်သော အလုပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ခိုင်ခံ့သော အရွက်အဆစ်များကို သေချာစေရန်အတွက် ပြွန်ကို လုံလုံလောက်လောက် ချဲ့ထားရမည်ဖြစ်ပြီး၊ သို့သော် ပါးမသွားဘဲ၊ ပြွန်အား အားနည်းသွားစေသည်။ ပြွန်အပေါက်များကို ပုံ 12.16a တွင် ပါရှိသည့်အတိုင်း ပုံမှန်အတိုင်း မျဉ်းစောင်းထားပြီး ပြွန်များကို အနေအထားတွင် ပိုမိုခိုင်မြဲစွာသော့ခတ်ရန်နှင့် အဆစ်များကို တားဆီးရန်၊ အခွံနှင့် ပြွန်များ ကွဲပြားမှု ချဲ့ထွင်ခြင်းဖြင့် ဖြေလျော့ခြင်းမှ။ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောအခါ ရန် အာမခံချက် a ယိုစိမ့်မှု အဆစ်၊ အဆိုပါ ပြွန်များ နိုင်သည် ဖြစ် welded ရန် အဆိုပါ စာရွက်၊ အဖြစ် ပုံ 12.16b တွင် ၎င်းသည် ဂဟေဆက်ခြင်းကုန်ကျစရိတ်ကြောင့်သာမက

ပိုက်အကွာအဝေးပို၍ကျယ်လာသောကြောင့်လည်း exchanger ၏ကုန်ကျစရိတ်ကို တိုးပေးမည်ဖြစ်သည်။

ပြွန်စာရွက်သည် အခွံနှင့် ပြွန်အရည်များကြားတွင် အတားအဆီးဖြစ်စေပြီး ယိုစိမ့်မှုကြောင့် ရောနှောခြင်းဖြစ်နိုင်ချေကို ကာကွယ်ရန် ဘေးကင်းရန် သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ အကြောင်းပြချက်များအတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောနေရာတွင်၊ မှာ အဆိုပါ tube စာရွက် အဆစ်၊ နှစ်ဆ tube-စာရွက်များ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်၊ အတူ အဆိုပါ အာကာသ လေဝင်လေထွက်ရှိသောစာရွက်များကြား၊ ပုံ 12.16c ကိုကြည့်ပါ။

ရန် ခွင့်ပြုပါ။ လုံလောက်ပါတယ်။ အထူ ရန် တံဆိပ် အဆိုပါ ပြွန်များ၊ အဆိုပါ tube စာရွက် အထူ လုပ်သင့်တယ်။ မဖြစ်ပါ။ နည်းသော ထက် အဆိုပါ tube အပြင်မှာ အချင်း၊ တက် ရန် အကြောင်း ၂၅ မီလီမီတာ အချင်း စံချိန်စံညွှန်းများတွင် အကြံပြုထားသော အနည်းဆုံး ပန်းကန်အထူများကို ပေးထားသည်။

ဟိ အထူ ၏ အဆိုပါ tube စာရွက် ပါလိမ့်မယ်။ လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ ထိရောက်သည်။ အရှည် ၏ အဆိုပါ tube အနည်းငယ်၊ နှင့် ဒီ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ခွင့်ပြုသည်။ အတွက် ဘယ်တော့လဲ တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ ဧရိယာ ရရှိနိုင် အတွက် အပူ လွှဲပြောင်း။

အမျှ ပထမအနီးစပ်ဆုံးအားဖြင့် ပြွန်၏အရှည်ကို ၂၅ ဖြင့် လျှော့ချနိုင်သည်။ ပြွန်စာရွက်တစ်ခုစီအတွက် မီလီမီတာ။

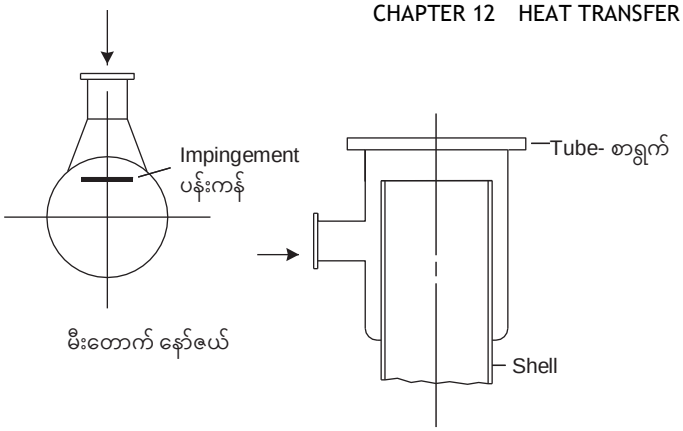
12.5.10. ဘူးခွံ နှင့် ခေါင်းစီး နော်ဇယ်များ (ကိုင်း)

စံ ပိုက် အရွယ်အစားများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် နော်ဇယ်များ။ အဲဒါ သည် အရေးကြီးတယ်။ ဖိအားအလွန်အကျွံမဖြစ်အောင် ဝင်ပေါက်နှင့် ပလပ်ပေါက်များတွင် စီးဆင်းမှုကန့်သတ်ချက်များကို ရှောင်ရှားရန် drop and flow-induced vibration of tubes. ပြွန်တန်းအချို့ကို ချန်လှပ်ထားသည့်အပြင် (အပိုင်း 12.5.4 ကိုကြည့်ပါ) တိုးမြှင့်ရန်အတွက် nozzle zone တွင် baffle spacing ကို အများအားဖြင့် တိုးပေးပါသည်။ စီးဆင်းမှုဧရိယာ။ အခိုးအငွေ့များနှင့် ဓာတ်ငွေ့များအတွက်၊ အဝင်အမြန်နှုန်း မြင့်မားသည့်နေရာတွင်၊ နော်ဇယ်သည် မီးတောက်နေနိုင်သည်၊ သို့မဟုတ် ဝင်ပေါက်အလျင်ကို လျှော့ချရန်အတွက် အထူးဒီဇိုင်းများကို အသုံးပြုထားသည်။ ပုံ 12.17a နှင့် b ကိုကြည့်ပါ။ ပုံ 12.17b တွင်ပြသထားသည့် တိုးချဲ့အခွံဒီဇိုင်းသည် တွန်းလှန်မှုတစ်ခုလည်းဖြစ်သည်။ ment ပန်းကန်။ အခွံခြမ်းအရည်တွင် အရည်ပါရှိသော ကန့်ကွက်လွှာများကို အသုံးပြုသည်။ ရေစက် သို့မဟုတ် အတွက် မြန်နှုန်းမြင့် အရည်များ ပါဝင်သော အနု မှုန်.

12.5.11. Flow-Induced အဝိစိ တုန်ခါမှုများ

ခွံ-ဘက်ခြမ်းမှ လှုံ့ဆော်ပေးသော တုန်ခါမှုများကြောင့် လဲလှယ်သူပြွန်များ၏ အချိန်မတန်မီ ချို့ယွင်းမှု ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ အရည် စီးဆင်း။ ဂရုစိုက်ပါ။ ရမယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ ၌ အဆိုပါ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ ကြီးမားသော ငွေလဲသူများ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ shell-side အလျင် သည် မြင့်သော၊ ပြော ပိုကြီးတယ်။ ထက် ၃ ဒေါ်, ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ ပြွန်များ လုံလောက်စွာ ပံ့ပိုးပေးသည်။

ပြွန်အစုအဝေးမှ အရည်များ စီးဆင်းသွားခြင်းကြောင့် တုန်ခါမှုသည် Princi- pally အားဖြင့် ရေဝဲ သွန်းခြင်း။ နှင့် ရှင်းရှင်းပြောရရင် ဘူဖေး။ အမျှ အရည် စီးဆင်းသည်။ ကျော် a ပြွန်၊ စီးဆင်းမှုပုံစံနှင့် ပြွန်တစ်ပိုက်ရှိ ဖိအားဖြန့်ဝေမှုတို့ကို အနှောင့်အယှက်ဖြစ်စေသည့် ရေစီးကြောင်းဘက်မှ စီးဆင်းသွားပါသည်။ မြင့်မားသော Reynolds နံပါတ်များတွင် ပြင်းထန်သော လှိုင်းထန်မှုကြောင့် လေပြွန်များ တုန်ခါမှု မြင့်မားသော စီးဆင်းမှုနှုန်းတွင် ဖြစ်ပေါ်သည်။



ပုံ 12.17. (က၊ ခ) ဝင်ပေါက် နော်ဇယ် ဒီဇိုင်းများ

ဟိ ဘူဖေး ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် ရေဝဲ သွန်းခြင်း။ သို့မဟုတ် အားဖြင့် ရှင်းရှင်းပြောရရင် အက်ဒီများ ၌ အဆိုပါ စီးဆင်း စမ်းချောင်းသည် တုန်ခါမှုကို ဖြစ်စေမည်ဖြစ်သော်လည်း ကြီးမားသော တုန်ခါမှုသည် ပုံမှန်အားဖြင့် သတ်မှတ်ထားသော အရေးပါသော စီးဆင်းမှုအလျင်ထက်သာ ပုံမှန်အားဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။ ဤအလျင်ထက် ကပ်လျက်ပြွန်များနှင့် အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှုသည် တုန်ခါမှုကို အားဖြည့်ပေးသည့် တုံ့ပြန်မှုလမ်းကြောင်းကို ပေးစွမ်းနိုင်သည်။ ပဲ့တင်ထပ်မည်။ တုန်ခါမှုသည် ပုံပိုးမထားသော ပြွန်အရှည်၏ သဘာဝတုန်ခါမှုကြိမ်နှုန်းသို့ ချဉ်းကပ်လျှင်လည်း ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဤအခြေအနေများအောက်တွင် တုန်ခါမှုပမာဏသည် ပြွန်ချို့ယွင်းမှုကို သိသိသာသာ တိုးလာစေနိုင်သည်။ သက်ရောက်မှုကြောင့် ပျက်ကွက်ခြင်း ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။ ၈၊ တစ်ခု tube on နောက်တစ်ခု သို့မဟုတ် မှတဆင့် ဝတ်ဆင် on အဆိုပါ tube ဘယ်မှာလဲ။ အဲဒါ ဖြတ်သန်း baffles မှတဆင့်။

အဘို့ အများဆုံး ငွေလဲသူ ဒီဇိုင်းများ၊ လိုက်နာပါ။ အဆိုပါ အကြံပြုချက်များ on ထောက်ခံမှု စာရွက်အကွာအဝေး ပေးသည် ၌ အဆိုပါ စံနှုန်းများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် ကာကွယ်ပါ။ ဆန့်ကျင်ဘက် အရွယ်မတိုင်ခင် တုန်ခါမှုကနေ tube ချို့ယွင်း။ ရှဲလ်ဘက်ခြမ်းရှိ မြင့်မားသောအမြန်နှုန်းရှိသော လဲလှယ်သူကြီးများအတွက် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော တုန်ခါမှုပြဿနာများကို စစ်ဆေးရန်အတွက် ဒီဇိုင်းကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာသင့်သည်။ ကွန်ပျူတာ- HTFS နှင့် HTRI (အပိုင်း 12.1 ကိုကြည့်ပါ) ကဲ့သို့သော စီးပွားရေးအဖွဲ့အစည်းများထံမှ ရရှိနိုင်သော shell နှင့် tube exchanger ဒီဇိုင်းအတွက် ပုံပိုးပေးထားသော ဒီဇိုင်းပရိုဂရမ်များတွင် တုန်ခါမှုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုဆိုင်ရာ ပရိုဂရမ်များ ပါဝင်သည်။

ပိုကြီးသောအရွယ်အစားနှင့် စီးဆင်းမှုနှုန်းပိုမိုမြင့်မားလာသည်နှင့်အမျှ ငွေလဲလှယ်ကိရိယာများ ချို့ယွင်းမှုများပြားလာခြင်းကြောင့် လွန်ခဲ့သည့်နှစ် 20 အတွင်း tube တုန်ခါမှုတွင် အလုပ်များစွာကို လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ ဤအလုပ်၏ ဆွေးနွေးချက်သည် ဤစာအုပ်၏ အတိုင်းအတာထက် ကျော်လွန်ပါသည်။ အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းများကို ပြန်လည်သုံးသပ်ရန်အတွက် Saunders (1988) နှင့် Singh and Soler (1992) ကို ကြည့်ပါ။

အင်ဂျင်နီယာသိပ္ပံ ဒေတာယူနစ် ဒီဇိုင်းလမ်းညွှန် ESDU 87019 ကိုလည်း ကြည့်ပါ။ ပေးသည်။ a ရှင်းပါတယ်။ ရှင်းလင်းချက် ၈၊ ယန္တရားများ ဖြစ်စေသည်။ tube တုန်ခါမှု ၌ အခွံ နှင့် tube အပူဖလှယ်ကိရိယာများနှင့် ၎င်းတို့၏ ခန့်မှန်းချက်နှင့် ကြိုတင်ကာကွယ်ရေး။

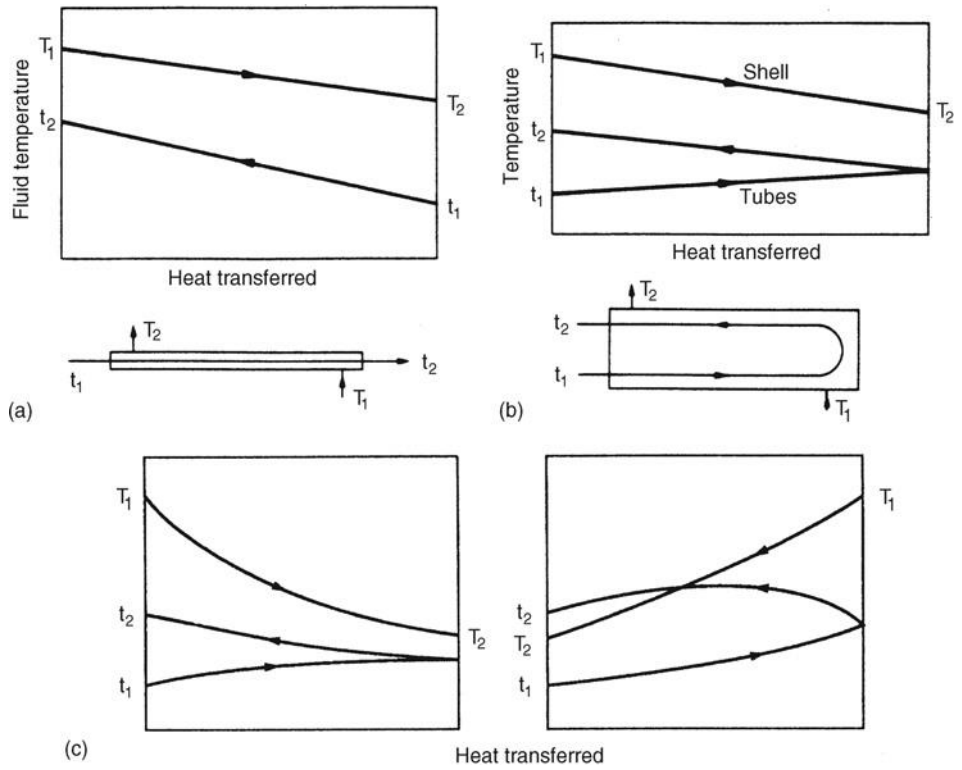
12.6. ဆိုလိုတာ TEMPERATURE ကွာခြားချက် (အပူချိန် ကားမောင်းခြင်း။ အင်အား)

ညီမျှခြင်း 12.1 ကို သတ်မှတ်တာဝန်အတွက် လိုအပ်သော အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုနိုင်ပြီး ပျမ်းမျှအပူချိန်ကွာခြားချက် D $T_{m\ \text{ခန့်မှန်းချက်}}$ လုပ်ရမည်။ ဒီလိုလုပ်မယ်။ ပုံမှန်ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ ဂိတ် အပူချိန် ကွာခြားချက်များ- exchanger ၏အဝင်နှင့်အထွက်တွင်အရည်အပူချိန်ကွာခြားချက်။ လူသိများသော 'logarithmic mean' အပူချိန်ကွာခြားချက်သည် sensible heat transfer in နှင့်သာ သက်ဆိုင်ပါသည်။ အမှန်ပူးတွဲလက်ရှိ သို့မဟုတ် တန်ပြန်-လက်ရှိ စီးဆင်း (လိုင်းနား အပူချိန်-အင်သယ်လ်ပီ အကွေ့များ)။ တန်ပြန်-လက်ရှိစီးဆင်းမှုအတွက်၊ ပုံ 12.18a တွင်၊ လော့ဂရစ်သမ်ပျမ်းမျှအပူချိန်ကွာခြားချက်ကို ပေးသည်

$$\text{D}T_{\text{lm}} = \frac{(T_2 - t_2) - (T_1 - t_1)}{\ln \dfrac{(T_2 - t_2)}{(T_1 - t_1)}} \qquad (12.9)$$

ဘယ်မှာလဲ။

D T_{lm} = မှတ်တမ်း ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားချက်;
T_2 = ပူတယ်။ အရည် အပူချိန်, ဝင်ပေါက်;
T_1 = ပူတယ်။ အရည် အပူချိန်, ထွက်ပေါက်;



ပုံ 12.18. အပူချိန် ပရိုဖိုင်များ။ (က) တန်ပြန်-လက်ရှိ စီးဆင်း။ (ခ) ၁:၂ ငွေလဲသူ။ (ဂ) အပူချိန် ဖြတ်။

t_1 = အေး အရည်အပူချိန်၊ ဝင်ပေါက်;
t_2 = အေး အရည် အပူချိန်၊ ထွက်ပေါက်။

ညီမျှခြင်းသည် co-current flow အတွက် တူညီသော်လည်း terminal temperature ကွာခြားသည် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ($\overline{T}_1 \quad t_1$) နှင့် ($T_2 \quad t_2$)။ တင်းကြပ်စွာ၊ ညီမျှခြင်း ၁၂.၄ ပါလိမ့်မယ်။ လျှောက်ထားပါ။ သာ ဘယ်တော့လဲ သတ်မှတ်ထားသော အပူများတွင် ပြောင်းလဲမှုမရှိပါ၊ အလုံးစုံ အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းဂဏန်းသည် စဉ်ဆက်မပြတ်ဖြစ်ပြီး အပူဆုံးရှုံးမှုမရှိပါ။ ဒီဇိုင်းပိုင်း၌ ဤအခြေအနေများကို ဖြည့်ဆည်းပေးခြင်းဖြင့် ကျေနပ်သည်ဟု ယူဆနိုင်ပါသည်။ အဆိုပါ အပူချိန် ပြောင်းလဲမှု ၌ တစ်ခုစီ အရည် စမ်းချောင်း သည် မဟုတ်ဘူး ကြီးမားသော။

shell နှင့် tube exchangers အများစုတွင်၊ flow သည် co-current၊ counter-current နှင့် cross-flow တို့ ရောနှောသွားမည်ဖြစ်သည်။ ပုံ 12.18b နှင့် c သည် ပုံမှန်အပူချိန်ပရိုဖိုင်များကို ပြသထားသည်။ အတွက် တစ်ခု ငွေလဲသူ အတူ တစ်ခု အခ[illegible] ဖြတ်သန်းပါ။ နှင့် နှစ်ခု tube ဖြတ်သန်း (က ၁ : ၂ လဲလှယ်သူ)။ ပုံ 12.18c သည် အအေးချောင်း၏ ထွက်ပေါက်အပူချိန်သည် ပူသောချောင်း၏အထက်တွင်ရှိသော

အပူချိန်ဖြတ်ကျော်မှုကို ပြသသည်။

shell and tube exchangers ဒီဇိုင်းတွင် ပုံမှန်အလေ့အကျင့်မှာ 'မှန်' ကို ခန့်မှန်းရန်ဖြစ်သည်။ အပူချိန် ကွာခြားချက်'' ထံမှ အဆိုပါ လော့ဂရစ်သမ် ဆိုလိုတာ အပူချိန် အားဖြင့် လျှော်ကထားခြင်း။ စစ်မှန်သော တန်ပြန်-လက်ရှိစီးဆင်းမှုမှ ထွက်ခွာခွင့်ပြုရန် အမှားပြင်ဆင်ချက်အချက်

$$D T_{\text{မီတာ}} = F_t D T_{1m} \qquad (12.5)$$

ဘယ်မှာလဲ။

D T_m= စစ်မှန်သောအပူချိန်ကွာခြားချက်၊ ဒီဇိုင်းညီမျှခြင်း 12.1 တွင်အသုံးပြုရန်အတွက် ပျမ်းမျှအပူချိန်ကွာခြားချက်၊

F_t = အဆိုပါ အပူချိန် တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်

အမှားပြင်ဆင်ခြင်းအချက်သည် အခွံနှင့် ပြွန်အရည်များ၏ အပူချိန်နှင့် ပြွန်နှင့် အခွံဖြတ်သန်းမှု အရေအတွက်တို့၏ လုပ်ဆောင်ချက်ဖြစ်သည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ၎င်းသည် အတိုင်းအတာမရှိသော အပူချိန်အချိုးနှစ်ခု၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုအဖြစ် ဆက်စပ်နေသည်-

$$R = \frac{(T_1 - T_2)}{(t_2 - t_1)} \qquad (12.6)$$

နှင့်

$$S = \frac{(t_2 - t_1)}{(T_1 - t_1)} \qquad (12.7)$$

R သည် shell-side fluid စီးဆင်းမှုနှုန်းနှင့် ညီမျှပြီး fluid ၏ အဓိပ္ပါယ်မှာ သီးခြား အပူဖြင့် ပိုင်းခြားထားသည်။ အဆိုပါ tube-side အရည် စီးဆင်း နှုန်း ကြိမ် tube-side အရည် သီးခြား အပူ။

S သည် a တိုင်းတာ ၏ အဆိုပါ အပူချိန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ အဆိုပါ ငွေလဲသူ။ အဘို့ a အခွံ ၁ ခု : ၂ tube pass ငွေလဲသူ၊ အမှားပြင်ဆင်ချက်မှာ မှ ပေးသည်။

$$F_t = \frac{\sqrt{(R^2+1)}\ \ln[(1-S)/(1-RS)]}{(R-1)\ln\dfrac{2-S[R+1-\sqrt{(R^2+1)}]}{2-S[R+1+\sqrt{(R^2+1)}]}} \qquad (12.8)$$

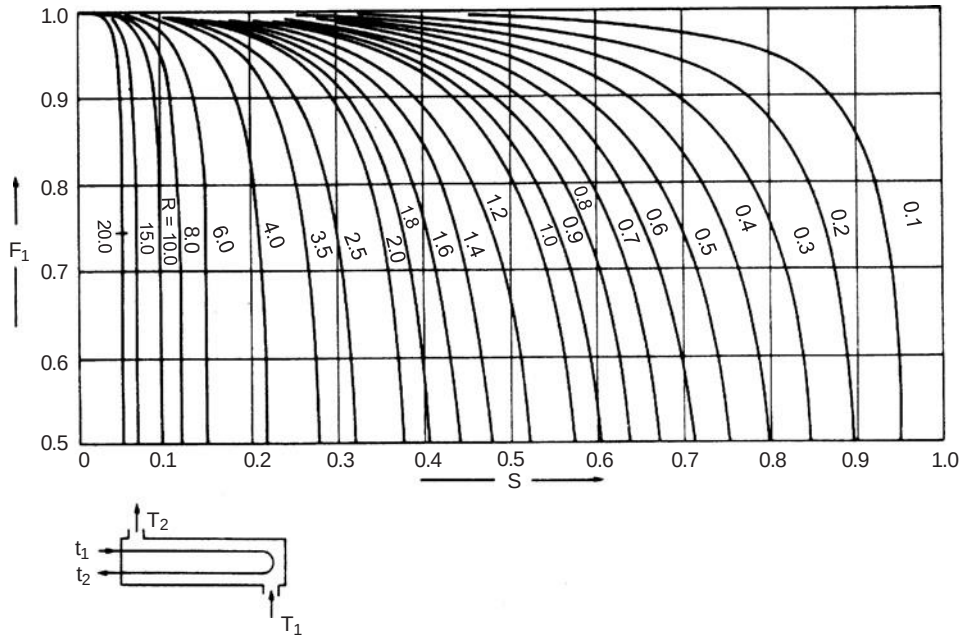
ညီမျှခြင်း 12.8 ၏ဆင်းသက်လာခြင်းကို Kern (1950) မှပေးသည်။ 1 shell:2 tube pass exchanger အတွက် ညီမျှခြင်းအား tube အရေအတွက် တူညီသည့် exchanger များအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ရလာတဲ့၊ နှင့် သည် ကြံစည်ခဲ့သည်။ ၌ ပုံ 12.19. ဟိ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် အတွက် နှစ်ခု အခွံ ဖြတ်သန်းမှုများနှင့် လေး၊ သို့မဟုတ် အဆ ၏ ၄၊ tube ဖြတ်သန်း သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၂၂၀၊ နှင့် အဲဒါ အတွက် ပုံ 12.21 နှင့် 12.22 တွင် ပိုင်းခြားပြီး စီးဆင်းမှုအခွံများကို ပိုင်းခြားထားသည်။

TEMA တွင် အခြားသော အစီအစဉ်များအတွက် အပူချိန် ပြုပြင်မှုအချက်ကွက်များကို တွေ့ရှိနိုင်သည်။ စံနှုန်းများ နှင့် အဆိုပါ စာအုပ်များ အားဖြင့် Kern (၁၉၅၀)၊ နှင့် လူဒ်ဝစ် (၂၀၀၁)။ Mueller (1973) သည် log mean temperature correction ကို တွက်ချက်ရန်အတွက် ပြည့်စုံသော ကိန်းဂဏန်းများကို ပေးသည် ။ အချက်၊ ဘယ်ဟာ ပါဝင်သည်။ ကိန်းဂဏန်းများ

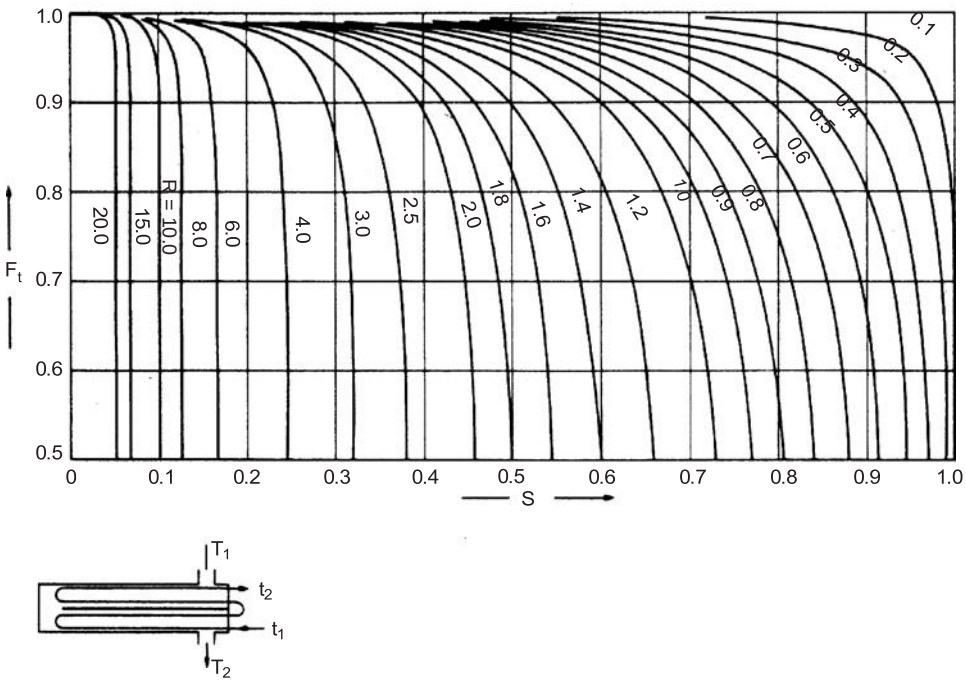
အတွက် cross-flow ငွေလဲသူများ။

အောက်ဖော်ပြပါ ယူဆချက်များသည် အပူချိန် မှန်ကန်မှု၏ ဆင်းသက်လာခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။ tion factor F_t၊ လော့ဂ်၏ တွက်ချက်မှုအတွက် ပြုလုပ်ထားသည့်အရာများအပြင် ပျမ်းမျှအပူချိန် ကွာခြားချက်-

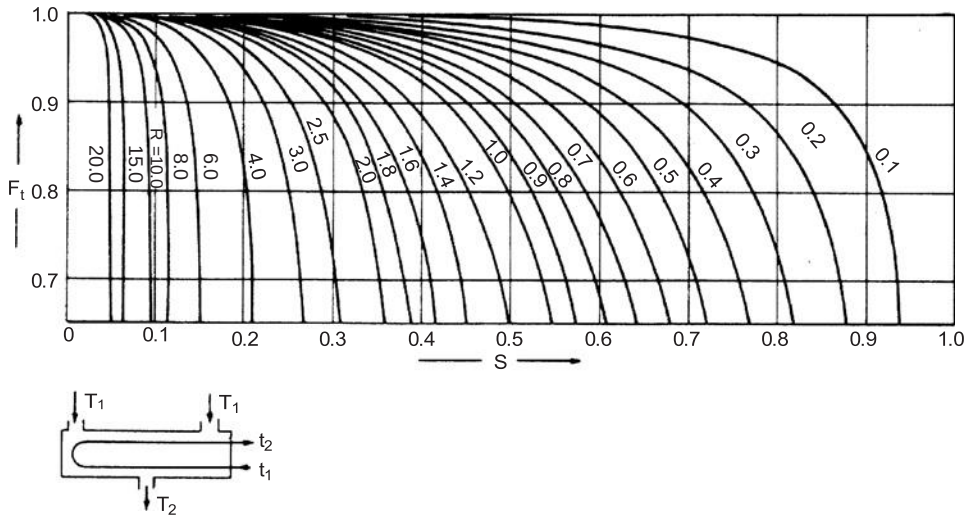
1. အနှိုင်းမဲ့ အပူ လွှဲပြောင်း ဒေသများ ၌ တစ်ခုစီ pass;
2. တစ် ကိန်းသေ ခြင်္ဂ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ၌ တစ်ခုစီ pass;
3. အခွံတစ်ဖက်ခြမ်းရှိ အရည်၏ အပူချိန်သည် မည်သည့်အပိုင်းမှမဆို အဆက်မပြတ်ဖြစ်နေသည် ။
4. ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး ယိုစိမ့်ခြင်း။ ၏ အရည် အကြား အခွံ ဖြတ်သန်းပါ။



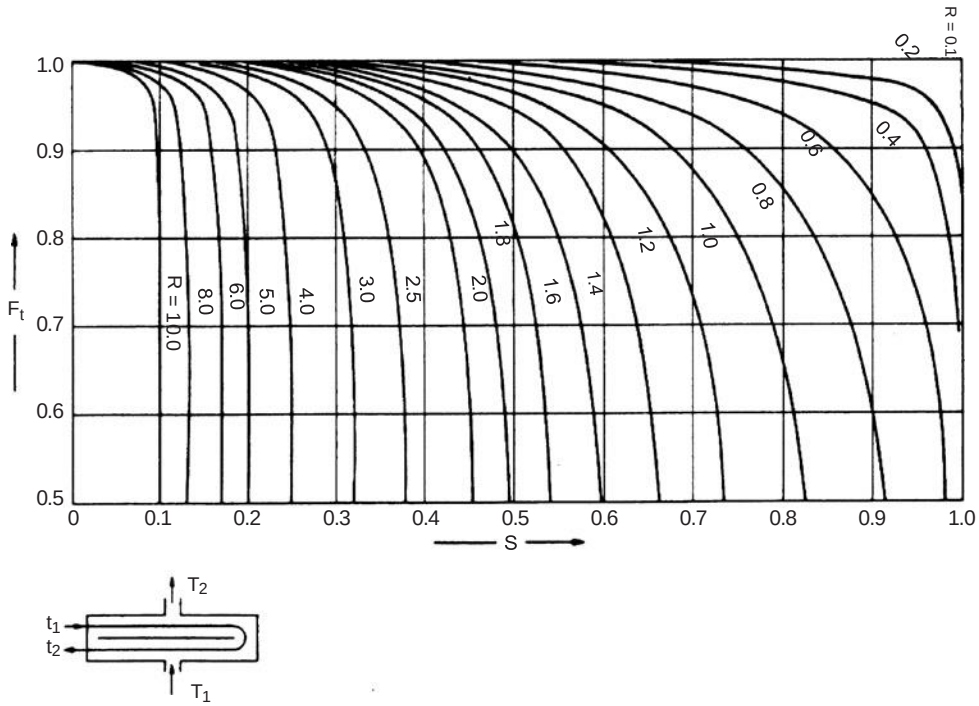
ပုံ 12.19. အပူချိန် တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်- တစ်ခု အခွံ pass; နှစ်ခု သို့မဟုတ် နောက်ထပ် ပင် tube ဖြတ်သန်းပါ။



ပုံ 12.20. အပူချိန် တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်- နှစ်ခု အခွံ ဖြတ်သန်း; လေး သို့မဟုတ် အဆ ၈၊ ၄ tube ဖြတ်သန်းပါ။



ပုံ 12.21. အပူချိန် တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်- ပိုင်းခြားစီးဆင်းမှု အခွံ; နှစ်ခု သို့မဟုတ် နောက်ထပ် even-tube ဖြတ်သန်းပါ။



ပုံ 12.22. အပူချိန် တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်၊ ကွဲ စီးဆင်း အခွံ၊ နှစ်ခု tube ဖြတ်သန်းပါ။

လက်တွေ့ကျသော အပူဖလှယ်ကိရိယာများတွင် ဤအခြေအနေများကို တင်းတင်းကျပ်ကျပ် ကျေနပ်နိုင်မည်မဟုတ်သော်လည်း F_t မျဉ်းကွေးများမှရရှိသောတန်ဖိုးများသည် ဒီဇိုင်းအများစုအတွက် လုံလောက်တိကျသော ''စစ်မှန်သောပျမ်းမျအပူချိန်ကွာခြားချက်'' ကို ခန့်မှန်းပေးပါမည်။ Mueller (1973) သည် ဤယူဆချက်များကို ဆွေးနွေးပြီး F_t ကို ပေးသည်။ ယူဆချက်အားလုံး မပြည့်မီသည့် အခြေအနေများအတွက် မျဉ်းကွေးများ၊ Butterworth (1973) နှင့် Emerson (1973) တို့ကိုလည်းကြည့်ပါ။

F_t ကို ခန့်မှန်းသည့်အခါ ပုံမှန်ထည့်သွင်းစဉ်းစားမည်မဟုတ်ပါ ။ Fisher နှင့် Parker (၁၉၆၉)၊ ပေးပါ။ ခါးဆစ် အဲဒီရှိုး ယိုစိမ့်မှု၏အကျိုးသက်ရောက်မှု on အဆိုပါ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်အတွက် a ၁ အခွံ pass:2 tube ဖြတ်သန်းပါ။ ငွေလဲသူ။

ဟိ တန်ဖိုး ၏ F_t ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် နီးစပ် ရန် တစ်ခု ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ဂိတ် အပူချိန် ကွဲပြားမှုများ ကြီးမားကြတယ်၊ ဒါပေမယ့် ပါလိမ့်မယ်။ လေးစားစွာ လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ လော့ဂရစ်သမ် ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားချက် အခွံနှင့် ပြွန်အရည်များ၏၊ အပူချိန်သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု နီးကပ်လာသောအခါ၊ အပူချိန်ဖြတ်ကျော်သည့်အခါ သိသိသာသာကျဆင်းသွားမည်ဖြစ်သည်။ ပုံ 12.18c တွင်ကဲ့သို့ ပူသောစမ်းချောင်း၏ ထွက်ပေါက်အပူချိန်ထက် အအေးခန်း၏ ထွက်ပေါက်အပူချိန်သည် ပုံ 12.18c တွင် အပူချိန်ဖြတ်ကျော်မှု ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။

F_t ဘယ်မှာလဲ။ မျဉ်းကွေးသည် ဒေါင်လိုက်အနီးတွင်ရှိပြီး တန်ဖိုးများကို တိကျစွာဖတ်မရပါ၊ ၎င်းသည် ဒီဇိုင်းတွင် မသေချာမရေရာမှုများစွာကို မိတ်ဆက်ပေးလိမ့်မည်။

တစ်ခု စီးပွားရေး ငွေလဲသူ ဒီဇိုင်း မရနိုင်ပါ။ ပုံမှန် ဖြစ် အောင်မြင်သည်။ အကယ်၍ အဆိုပါ ပြင်ဆင်ချက်အချက် F_t 0.75 ခန့်အောက်ကျဆင်းသည်။ ဒီလိုအခြေအနေမျိုးမှာ အစားထိုးလဲလှယ်မှုအမျိုးအစား၊ ger လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အဲဒါ ပေးသည်။ a ပိုနီးစပ်တယ်။ ချဉ်းကပ် ရန် အမှန် တန်ပြန်-လက်ရှိ စီးဆင်း။ အခွံနှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော အခွံများကို အတွဲလိုက် သို့မဟုတ် အခွံဘက်ခြမ်းအများအပြားကို အသုံးပြုခြင်းသည် စစ်မှန်သော တန်ပြန်-လက်ရှိစီးဆင်းမှုဆီသို့ ပိုမိုနီးကပ်စွာချဉ်းကပ်မှုကို ပေးစွမ်းနိုင်မည်ဖြစ်ပြီး အပူချိန်ဖြတ်ကျော်နိုင်ခြေကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။

အသိဉာဏ်နှင့် ငုပ်လျှိုးနေသော အပူနှစ်မျိုးလုံးကို လွှဲပြောင်းသည့်အခါ၊ အပူချိန်ပရိုဖိုင်ကို အပိုင်းများခွဲကာ အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် ပျမ်းမျအပူချိန်ကွာခြားချက်ကို တွက်ချက်ရန် လိုအပ်မည်ဖြစ်ပါသည်။

12.7. အခွံ AND TUBE ငွေလဲလှယ်သူများ- အထွေထွေ ဒီဇိုင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ

12.7.1. အရည် ခွဲဝေမှု- ဘူးခွံ သို့မဟုတ် ပြွန်မျ

ဘယ်မှာလဲ။ မဟုတ်ဘူး အဆင့် ပြောင်းလဲမှု ဖြစ်ပေါ်၊ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အချက်များ ပါလိမ့်မယ်။ ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ခွဲဝေပေးခြင်း အရည်များမှ အခွံ သို့မဟုတ် ပြွန်များဆီသို့ စီးဆင်းသည်။

သံချေးတက်ခြင်း- အဆိပ်သင့်သောအရည်ကို ပြွန်ဘေးဘက်သို့ ခွဲဝေပေးသင့်သည်။ ၎င်းသည် ဈေးကြီးသော အလွှိုင်း သို့မဟုတ် clad အစိတ်အပိုင်းများ၏ ကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

ဖောက်ပြန်ခြင်း- ဟိ အရည် အဲဒါ ရှိသည်။ အဆိုပါ အကြီးမြတ်ဆုံး ပြောမယ်ဆိုရင် ရန်စော် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း မျက်နှာပြင်များ ရှိသင့်သည်။ ဖြစ် နေရာချထားသည်။ ၌ အဆိုပါ ပြွန်များ။ ဒီလိုလုပ်မယ်။ ပိုကောင်းပါတယ်။ ထိန်းချုပ်မှု ကျော် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အရည်အလျင်၊ နှင့် အဆိုပါ ပိုမြင့်တယ်။ ခွင့်ပြုသည်။ အလျင် ၌ အဆိုပါ ပြွန်များ ပါလိမ့်မယ်။ လျှော့ချပါ။ fouling။ ထို့အပြင် ပြွန်များကို သန့်ရှင်းရန် ပိုမိုလွယ်ကူစေပါသည်။

အရည် အပူချိန်: အကယ်၍ အပူချိန်များ မြင့်မားဖို့လုံလောက်ပါတယ်။ လိုအပ်သည် အဆိုပါ အသုံးပြု အထူးသတ္တုစပ်များ၏ ပြွန်အတွင်း အပူချိန်မြင့်မားသော အရည်များကို ထားရှိခြင်းသည် အလုံးစုံကို လျှော့ချပေးလိမ့်မည်။ ကုန်ကျစရိတ်။ မှာ အလယ်အလတ် အပူချိန်၊ အားမရ အဆိုပါ ပိုပူတယ်။ အရည် ၌ အဆိုပါ ပြွန်များ ပါလိမ့်မယ်။

ခွံမျက်နှာပြင် အပူချိန်ကို လျော့ချပြီး အပူဆုံးရှုံးမှုကို လျော့ချရန် သို့မဟုတ် ဘေးကင်းရေး အကြောင်းပြချက်များအတွက် နောက်ကျကျန်နေရန် လိုအပ်ပါသည်။

လည်ပတ်ဖိအားများ- ပိုမိုမြင့်မားသောဖိအားစီးကြောင်းကို ပြွန်ထဲသို့ ခွဲဝေပေးသင့်သည်။ ဖွတ်။ ဖိအားမြင့် ပြွန်များ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဈေးသက်သာသည်။ ထက် a မြင့်မားသောဖိအား အခွံ။

ဖိအားကျဆင်းခြင်း- တူညီသောဖိအားကျဆင်းမှုအတွက်၊ အခွံဘက်ခြမ်းထက် ပြွန်ဘက်ခြမ်းတွင် ပိုမိုမြင့်မားသော အပူလွှဲပြောင်းကိန်းကို ရရှိမည်ဖြစ်ပြီး အနိမ့်ဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော ဖိအားကျဆင်းသည့်အရည်ကို ပြွန်ဘေးဘက်သို့ ခွဲဝေပေးသင့်သည်။

Viscosity- ယေဘုယျအားဖြင့်၊ စီးဆင်းမှုသည် လှိုင်းထန်မှုကို ပံ့ပိုးပေးခြင်းဖြင့် ပိုမိုပျစ်ပျစ်သော ပစ္စည်းကို ခွံဘက်သို့ ခွဲဝေပေးခြင်းဖြင့် ပိုမိုမြင့်မားသော အပူကူးပြောင်းကိန်းကို ရရှိမည်ဖြစ်သည်။ ဝေဖန်ထောက်ပြသည်။ နုိုင်ပါတယ်။ နံပါတ် အတွက် ရှင်းရှင်းပြောရရင် စီးဆင်း ၌ အဆိုပါ အခွံ သည် ၌ အဆိုပါ ဒေသ ၏ 200. အခွံထဲတွင် လှိုင်းထန်သော စီးဆင်းမှု မအောင်မြင်ပါက အရည်ကို အတွင်းသို့ ထည့်ထားလျှင် ပိုကောင်းပါသည်။ tube-side heat transfer coefficient ကဲ့သို့ ပြွန်များကို ပိုမို သေချာစွာ ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

တိုက်ရိုက်စီးဆင်းမှုနှုန်းများ- အနိမ့်ဆုံးစီးဆင်းမှုနှုန်းဖြင့် အရည်များကို ဘူးခွံဘက်သို့ ခွဲဝေခြင်းသည် ပုံမှန်အားဖြင့် သက်သက်သာသာဆုံး ဒီဇိုင်းကို ပေးပါလိမ့်မည်။

12.7.2. ဘူးခွံ နှင့် အဝိစိ အရည် အလျင်

မြင့်မားသောအလျင်များသည် မြင့်မားသော အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းများကို ပေးစွမ်းနိုင်သော်လည်း ဖိအားမြင့်သည့် ကျဆင်းမှုကိုလည်း ပေးသည်။ ဆိုင်းငံ့ထားသော အစိုင်အခဲများ ကြွေကျခြင်းကို တားဆီးရန် အရှိန်အဟုန် မြင့်မားနေရမည်၊ သို့သော် တိုက်စားမှုဖြစ်စေရန် အလွန်မမြင့်ပါ။ အရှိန်အဟုန်မြင့်ရင် ညစ်ညမ်းမှုကို လျော့ချပေးပါလိမ့်မယ်။ ပလပ်စတစ်ထည့်တာတွေက တခါတရံ သုံးတယ်။ ရန် လျော့ချပါ။ တိုက်စားမှု မှာ အဆိုပါ tube ဝင်ပေါက်။ ရိုးရိုး ဒီဇိုင်း အလျင် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် နောက်တစ်ခု:

အရည်

အဝိစိခြမ်း၊ လုပ်ငန်းစဉ်အရည်များ- 1 မှ 2 m/s၊ အမြင့်ဆုံး ၄ fouling လျော့ချရန် m/s လိုအပ်ပါက၊ ရေ: 1.5 မှ 2.5 m/s ။

အခွံဘေး- ၀.၃ ရန် ၁ ဒေါ်။

အင်္ဂေ့များအတွက်၊ အသုံးပြုသည့်အလျင်သည် လည်ပတ်မှုဖိအားနှင့် အရည်သိပ်သည်းဆပေါ်တွင်မူတည်သည်။ နိမ့်သောတန်ဖိုးများ အောက်ဖော်ပြပါ အပိုင်းများကို အသုံးချပါမည်။ မြင့်မားသောမော်လီကျူးအလေးချိန် ပစ္စည်းများ

ဖုန်စုပ်စက်	၅၀ ရန် ၇၀ ဒေါ်
လေထု ဖိအား	၁၀ ရန် ၃၀ ဒေါ်
မြင့်သည်။ ဖိအား	၅ ရန် ၁၀ ဒေါ်

12.7.3. စမ်းချောင်း အပူချိန်များ

အသုံးပြုသော အပူချိန်ချဉ်းကပ်မှု နီးကပ်လေလေ (ပလပ်ပေါက် အပူချိန် ကွာခြားချက် ၏ တစ်ခု စမ်းချောင်း နှင့် အဆိုပါ ဝင်ပေါက် အပူချိန် ၏ အဆိုပါ အခြား စမ်းချောင်း) အဆိုပါ ပိုကြီးတယ်။ ဖြစ်လိမ့်မည်။ အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ဧရိယာ လိုအပ်သည်။ အတွက် a ပေးသည် တာဝန်။ ဟိ အကောင်းဆုံး တန်ဖိုး ပါလိမ့်မယ်။ ပေါ်မူတည်ပါတယ်။ အဆိုပါ လျှောက်လွှာ နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် ဆုံးဖြတ်သည်။ သာ အားဖြင့် လုပ်နေပါတယ်။ တစ်ခု စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ အခြားရွေးချယ်စရာ ဒီဇိုင်းများ အမျှ a အထွေထွေ လမ်းညွှန်၊ အဆိုပါ ပိုကြီးတယ်။ အပူချိန် ကွာခြားချက်

အနည်းဆုံး 20 ဒ C ဖြစ်သင့်သည်။ အအေးခံရေကို အသုံးပြု၍ အအေးခံစက်များအတွက် 5 မှ 7 ဒ စင်တီဂရိတ်၊ အအေးခန်းဆားရည်များကို အသုံးပြု၍ 3 မှ 5 ဒ C ။ အမြင့်ဆုံးအပူချိန် မြင့်တက် ၌ ပြန်လည်လည်ပတ်သည်။ အအေးခံခြင်း။ ရေ သည် ကန့်သတ် ရန် ပတ်ပတ်လည် 30 ဒ C ။ ဂရုစိုက်ပါ။ လုပ်သင့်တယ်။

အအေးခံမီဒီယာ အပူချိန်ကို ရေခဲမှတ်ထက် ကောင်းစွာ ထိန်းထားရန် သေချာစေရန် ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်းများ။ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အပူ လဲလှယ် သည် အကြား လုပ်ငန်းစဉ် အရည်များအတွက် အပူ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး၊ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ချဉ်းကပ် အပူချိန်များ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် မဟုတ်ဘူး ဖြစ် အောက်ပိုင်း ထက် 20 ဒ C ။

12.7.4. ဖိအား ချပေးပါ။

အသုံးချမှုများစွာတွင် exchanger မှတဆင့် အရည်များကို မောင်းနှင်ရန်အတွက် ရရှိနိုင်သော ဖိအားကျဆင်းမှု ဖြစ်လိမ့်မည်။ လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများဖြင့် သတ်မှတ်ပြီး ရရှိနိုင်သော ဖိအားကျဆင်းမှုသည် လေဟာနယ်ဝန်ဆောင်မှုရှိ မီလီဘာအနည်းငယ်မှ ဖိအားစနစ်ရှိဘားအများအပြားအထိ ကွဲပြားမည်ဖြစ်သည်။

ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ သည် အခမဲ့ ရန် ရွေးချယ်ပါ။ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက်၊ တစ်ခု စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ နိုင်သည် ဖြစ်ပါစေ။ ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ငွေလဲသူ ဒီဇိုင်း အဲဒါ ပေးသည်။ အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံး လည်ပတ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ်၊ ယူပြီး ထည့်သွင်းစဉ်းစ?? နှစ်ခုလုံး မြို့တော် နှင့် ချပေးသည်။ ကုန်ကျစရိတ်။ သို့သော်၊ a အပြည့် စီးပွားရေး analysis လုပ်မယ်။ ဖြစ် ကုသိုလ် သာ အတွက် အရမ်း ကြီးမားသော၊ ဈေးကြီးတယ်။ ငွေလဲသူများ။ ဟိ တန်ဖိုးများ အကြံပြုထားသည်။ ဤနေရာတွင် ယေဘူယျလမ်းညွှန်အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်ပြီး အသင့်တော်ဆုံးအနီးရှိ ဒီဇိုင်းများကို ပုံမှန်အားဖြင့် ပေးပါမည်။

အရည်

Viscosity	< ၁ mN s/m ²	35 kN/m ၂
	၁ ရန် ၁၀ mN s/m ²	50–70 kN/m ၂

ဓာတ်ငွေ့နှင့် အငွေ့

မြင့်မားသောလေဟာနယ်	0.4-0.8 kN/m ၂
အလတ်စား လေဟာနယ်	0.1 × ပကတိ
ဖိအား	
1 2 ဘား	0.5 × သို့ စနစ် gauge ဖိအား
10 bar အထက်	0.1 × system gauge ဖိအား

ဘယ်တော့လဲ a မြင့်မားသော ဖိအား တစ်စက် သည် သုံးတယ်၊ ဂရုစိုက်ပါ။ ရမယ်။ ဖြစ်ယူထားသည်။ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အဆိုပါ ရလဒ်မြင့်မားသော အရည်အလျင်သည် တိုက်စားခြင်း သို့မဟုတ် စီးဆင်းစေသော ပြွန်တုန်ခါမှုကို မဖြစ်စေပါ။

12.7.5. အရည် ရူပ သတ္တိ

အရည်သည် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများအတွက် လိုအပ်သည်။ အပူဖလှယ်မှု ဒီဇိုင်းမှာ သိပ်သည်းဆ၊ ပျစ်ခဲမှု၊ အပူစီးကူးမှုနှင့် အပူချိန်-အင်သယ်လ်ပီဆက်စပ်မှုများ (တိကျသောနှင့် ငုပ်လျှိုးနေသော အပူများ) ဖြစ်သည်။ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်မှုဒေတာ၏ အရင်းအမြစ်များကို အခန်း ၈ တွင် ပေးထားသည်။ အသုံးများသော ပြွန်ပစ္စည်းများ၏ အပူလျှပ်စီးကြောင်းများကို ဇယား 12.6 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းဂဏန်းများကို ခန့်မှန်းရန်အသုံးပြုသည့် ဆက်စပ်ဆက်နွယ်မှုများတွင်၊ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများကို ပျမ်းမျှစီးကြောင်းအပူချိန်တွင် အကဲဖြတ်လေ့ရှိသည်။ အပူချိန်ပြောင်းလဲမှု သေးငယ်သောအခါတွင် ၎င်းသည် ကျေနပ်ဖွယ်ကောင်းသော်လည်း အပူချိန်ပြောင်းလဲမှု ကြီးမားသောအခါတွင် သိသာထင်ရှားသော အမှားအယွင်းတစ်ခု ဖြစ်စေနိုင်သည်။ ဤအခြေအနေများတွင်၊ ရိုးရှင်းပြီး ဘေးကင်းသော လုပ်ငန်းစဉ်ကို အကဲဖြတ်ရန်ဖြစ်သည်။ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်းများ မှာ အဆိုပါ စမ်းချောင်း ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် အပူချိန်များ နှင့် အသုံးပြု အဆိုပါ

စားပွဲ ၁၂.၆။ လျှပ်ကူးနှုံးစွမ်း ၏ သတ္တုများ

သတ္တု	အပူချိန် (°C)	k_w (W/m °C)
အလူမီနီယံပါ	ဝင်ပါတယ်။	၂၀၂
	၁၀၀	၂၀၆
ကြေးဝ	တ်	၉၇
(၇၀ Cu ၃၀ Zn)	၁၀၀	၁၀၄
	၄၀၀	၁၁၆
ကြေးနီ	ပါဝင်သည်။	၃၈၈
	၁၀၀	၃၇၈
နီကယ်	0	၆၂
	၂၀၂	၅၉
ကူပရို-နီကယ် (၁၀% နီ)	0–100	၄၅
Monel	0-100	၃၀
Stainless သံမဏိ (၁၈/၈)	၀–၁၀၀	၁၆
စတီးလ်	ဝယ်တယ်။	၄၅
	၁၀၀	၄၅
	၆၀၀	၃၆
တိုက်တေနီယမ်	0-100	၁၆

အနိမ့်ဆုံး ၏ အဆိုပါ နှစ်ခု တန်ဖိုးများ ချေး၊ အဆိုပါ နည်းလမ်း အကြံပြုထားသည်။ အားဖြင့် ဖရန့် (၁၉၇၈)၊ နိုင်သည် ညီမျှခြင်း 12.1 နှင့် 12.3 တို့ကို ပေါင်းစပ်အသုံးပြုသည်-

$$\text{ဧမး} = \frac{A\,[\,U_2(\,T_1 - t_2) - U_1(\,T_2 - t_1)]}{\ln \dfrac{U_2(\,T_1 - t_2)}{U_1(\,T_2 - t_1)}} \qquad (၁၂.၉)$$

Exchanger ၏အဆုံးတွင် U *1* နှင့် U *2* ကို အကဲဖြတ်သည်။ ညီမျှခြင်း 12.9 မှဆင်းသက်လာသည်။ အားဖြင့် ရှိလား အဲဒါ အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ကွဲပြားသည်။ linearly အတူ အပူချိန်

ဤရိုးရှင်းသောနည်းလမ်းများကိုအသုံးပြုရန်အတွက် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများ ကွဲလွဲမှုကြီးမားလွန်းပါက၊ အပူချိန်-အင်သယ်လ်ပီပရိုဖိုင်ကို အပိုင်းများခွဲကာ အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် လိုအပ်သော အပူလွှဲပြောင်းကိန်းနှင့် ဧရိယာကို အကဲဖြတ်ရန် လိုအပ်မည်ဖြစ်ပါသည်။

12.8. TUBE-side HEAT Transfer COEFFICIENT နှင့် ဖိအား ချလိုက်ပါ။ (လူပျို အဆင့်)

12.8.1. အပူ အပြောင်းအရွှေ့ ရှင်းရှင်းပြောရရင် စီးဆင်းမှု

Heat transfer data သည် turbulent flow in conduits of uniform cross-section ဖြစ်ကြပါသည်။ အများအားဖြင့် ပုံစံ၏ ညီမျှခြင်းတစ်ခုဖြင့် ဆက်စပ်နေသည်။

$$\frac{h_i}{k} = C R^a Pr^b \left(\frac{m}{m_w}\right)^o \qquad (၁၂.၁၀)$$

ဘယ်မှာလဲ။

နှ ¼ Nusselt နံပါတ် ¼ ($h_i d_e / k_f$);
ပအို့ဝ်¼ နုိုင်ပါတယ်။ နံပါတ် ¼ (r $_{ut} d e$ /m) ¼ ($G_t d_e$ / m);
ပရာ¼ Prandtl နံပါတ် ¼ (C_p m/ k_f
); နှင့် ဇ $_{ij}$ ¼ အတွင်းပိုင်း coefficient,
W/m ^{2} 8 C;
ဃ $_c$ ¼ ညီမျှသည်။ (သို့မဟုတ် ဟိုက်ဒရောလစ် ဆိုလိုသည်) အချင်း၊ မီတာ;

$$ဃ \frac{¼ 4 \times အပိုင်း ဧရိယာ အတွက် စီးဆင်း}{wetted ပတ်ပတ်လည်} ¼ ဃ_i အတွက် ပြွန်များ၊$$

u_t ¼ အရည် အလျင်၊ ဒေါ်;
k_f ¼ အရည် အပူ လျှပ်ကူးမှု၊ W/m 8 C;
G_t ¼ အစုလိုက်အပြုံလိုက် အလျင်၊ အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း ယူနစ် ဧရိယာ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{2} s;
ဍ ¼ အရည် viscosity မှာ အဆိုပါ အစုလိုက် အရည် အပူချိန်၊ Ns/m ^{2};
m $_w$ ¼ အရည် viscosity မှာ အဆိုပါ နံရံ;
C_p ¼ အရည် သီးခြားအပူ၊ အပူ စွမ်းရည်၊ J/kg 8 C။

Reynolds နံပါတ်အတွက် အညွှန်းကိန်းကို ယေဘူယျအားဖြင့် 0.8 အဖြစ် ယူသည်။ ၎င်းသည် Prandtl နံပါတ်အတွက်ဖြစ်သည်။ အအေးခံရန်အတွက် 0.3 မှအကွာအဝေး 0.4 အတွက် အပူ။ အညွှန်း Sieder and Tate (1936) ၏ အလုပ်မှ ပြွန်အတွင်း စီးဆင်းမှု အတွက် ပုံမှန်အားဖြင့် 0.14 အဖြစ် ယူသော်လည်း အချို့သော လုပ်သားများက မြင့်မားသော တန်ဖိုးများကို တင်ပြကြသည်။ တစ် exchanger design အတွက် သုံးလို့ရတဲ့ ယေဘူယျ ညီမျှခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

$$နှ ¼ CR^{0 ॥ 8} Pr^{0 ॥} \frac{2}{m_w}^{0.\text{၁၄}} \qquad (\text{၁၂.၁၁})$$

ဘယ်မှာလဲ။

၎ ¼ ၀.၀၂၁ အတွက်
ဓာတ်ငွေ့များ;
¼ ၀.၀၂၃ အတွက် မပျစ်သော အရည်များ;
¼ ၀.၀၂၇ အတွက် ပျစ် အရည်

ဓာတ်ငွေ့များမှ အရည်ပျစ်သော အရည်များအထိ ဖြစ်စဉ်အရည်များ အပြည့်အစုံကို လွှမ်းခြုံရန် ကိန်းသေနှင့် အညွှန်းကိန်းတန်ဖိုးများကို ရှာဖွေရန် အမှန်တကယ် မဖြစ်နိုင်သော်လည်း တန်ဖိုးများ ကြိုတင်၊ ညီမျှခြင်း 12.11 ကိုအသုံးပြု၍ သတ်သတ်မှတ်မှတ်သည် ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်များအတွက် လုံလောက်စွာတိကျသင့်သည်။ မသေချာ ၌ အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ shell-side ကိန်းဂဏန်း နှင့် fouling အချက်များ tube-side value တွင် မည်သည့် error မဆို များသောအားဖြင့် ကျော်လွှန်နေလိမ့်မည်။ ညီမျှခြင်း 12.11

မှပေးသောထက်ပိုတိကျသောခန့်မှန်းချက်ကိုလိုအပ်ပြီး တရားမျှတပါက၊ အင်ဂျင်နီယာသိပ္ပံဒေတာယူနစ်အစီရင်ခံစာများတွင်ပေးထားသောဒေတာနှင့်ဆက်စပ်မှုများကို အကြံပြုထားသည်- ESDU 92003 နှင့် 93018 (1998)။

Butterworth (၁၉၇၇)၊ ပေးသည်။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ညီမျှခြင်း၊ ဘယ်ဟာ သည် အခြေခံ on အဆိုပါ ESDU အလုပ်-

$$\text{စိန့်} \frac{1}{4} ERE^{-0 \parallel 205} Pr^{-0 \parallel ๑๐๑} \qquad (၁၂.၁၂)။$$

ဘယ်မှာလဲ။

စိန့် ¼ စတန်တန် နံပါတ် ¼ (ဆ / *RePr*) ¼ (h_i/r $_u$t C_p);
နှင့် *c* ¼ ၀.၀၂၅၅ exp(— 0.0225(ln *Pr*) ^{2}) ။

ညီမျှခြင်း 12.12 သက်ဆိုင်ပါသည်။ မှာ နုိုင်ပါတယ်။ နံပါတ်များ ပိုကြီးတယ်။ ထက် ၁၀၀၀၀။

ဟိုက်ဒရောလစ် ဆိုလိုတာ လုံးပတ်

ဖိအားကို တွက်ချက်ခြင်းထက် ကွဲပြားစွာသတ်မှတ်ထားသည်။ တစ်စက် ဟိ ပတ်ပတ်လည် မှတဆင့် ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အပူ သည် လွှဲပြောင်း သည် သုံးတယ်။ ၌ နေရာ ၏ စုစုပေါင်း ရေစို ပတ်ပတ်လည်။ ၌ အလေ့အကျင့်၊ အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ ဃ $_c$ တွက်ချက်သည်။ ဖြစ်ဖြစ်၊ နည်းလမ်း ပါလိမ့်မယ်။ နည်းနည်း လုပ်ပါ ။ ကွာခြားချက် ရန် အဆိုပါ တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ ခန့်မှန်း ခြုံငုံ ကိန်းဂဏန်း အဖြစ် အဆိုပါ ရုပ်ရှင် coefficient သည် d_e^{-0} နှင့် အကြမ်းဖျင်းအချိုးကျပါသည် ‖ J ‖

အဲဒါ သည် အဆိုပါ အပြည့် ရေစို ပတ်ပတ်လည် အဲဒါ ဆုံးဖြတ်သည်။ အဆိုပါ စီးဆင်း စစ်အုပ်စု နှင့် အဆိုပါ အလျင် gradients များ ၌ a ချန်နယ်။ ဒီတော့၊ ၌ ဒီ စာအုပ်၊ ဃ $_c$ ဆုံးဖြတ်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ အပြည့် ရေစို ဖိအားကျဆင်းမှုနှင့် အပူလွှဲပြောင်းမှု တွက်ချက်မှုများအတွက် ပတ်ဝန်းကျင်ကို အသုံးပြုမည်ဖြစ်သည်။ အပူလွှဲပြောင်းသည့် ဧရိယာအမှန်တကယ် အပူလွှဲပြောင်းမှုနှုန်းကို ဆုံးဖြတ်ရန် အသုံးပြုသင့်သည်။ ညီမျှခြင်း 12.1 ကိုကြည့်ပါ။

Laminar စီးဆင်းမှု

အောက်မှာ a နုိုင်ပါတယ်။ နံပါတ် ၏ အကြောင်း ၂၀၀၀၊ အဆိုပါ စီးဆင်း ၌ ပိုက်များ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် laminar သဘာဝအငွေ့ပျံခြင်းကို ပေးစွမ်းနိုင်သော သက်ရောက်မှုများမှာ သေးငယ်ပြီး ပုံမှန်အားဖြင့် အတင်းအဓမ္မ convection တွင် ဖြစ်တတ်သည် ၊ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ရုပ်ရှင် အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း-

$$\text{နှုန်း} = ၁ ‖ 86(RePr)^{0} \frac{d_{\text{ရေ}}}{L}^{0.33} - \frac{m}{m_w}^{0.14} \qquad (၁၂.၁၃)$$

ဘယ်မှာလဲ။

၎ သည် အဆိုပါ အရှည် ၏ အဆိုပါ tube ၌ မီတာ။

ရှိရင် အဆိုပါ Nusselt နံပါတ် ပေးသည် အားဖြင့် ညီမျှခြင်း 12.13 သည် နည်းသော ထက် ၃.၅၊ အဲဒါ လုပ်သင့်တယ်။ 3.5 အဖြစ်ယူသည်။

laminar စီးဆင်းမှုတွင်၊ ပြွန်၏အလျားသည် အရှည်မှ အချင်းအချိုး 500 ထက်နည်းသော အပူကူးပြောင်းမှုနှုန်းအပေါ် မှတ်သားသက်ရောက်မှုရှိသည်။

အကူးအပြောင်း တိုင်းဒေသကြီး

၌ အဆိုပါ စီးဆင်း ဒေသ အကြား laminar နှင့် အပြည့်အဝ ဖွံ့ဖြိုးသည်။ ရှင်းရှင်းပြောရရင် စီးဆင်းမှု၊ အပူ ပြောင်းရွှေ့ကြေးများ မရနိုင်ပါ။ ဖြစ် ခန့်မှန်းသည်။ အတူ သေချာမှု၊ အဖြစ် အဆိုပါ စီးဆင်း ၌ ဒီ ဒေသ သည် မတည်မငြိမ်ဖြစ်ပြီး၊ အသွင်ကူးပြောင်းရေးဒေသကို

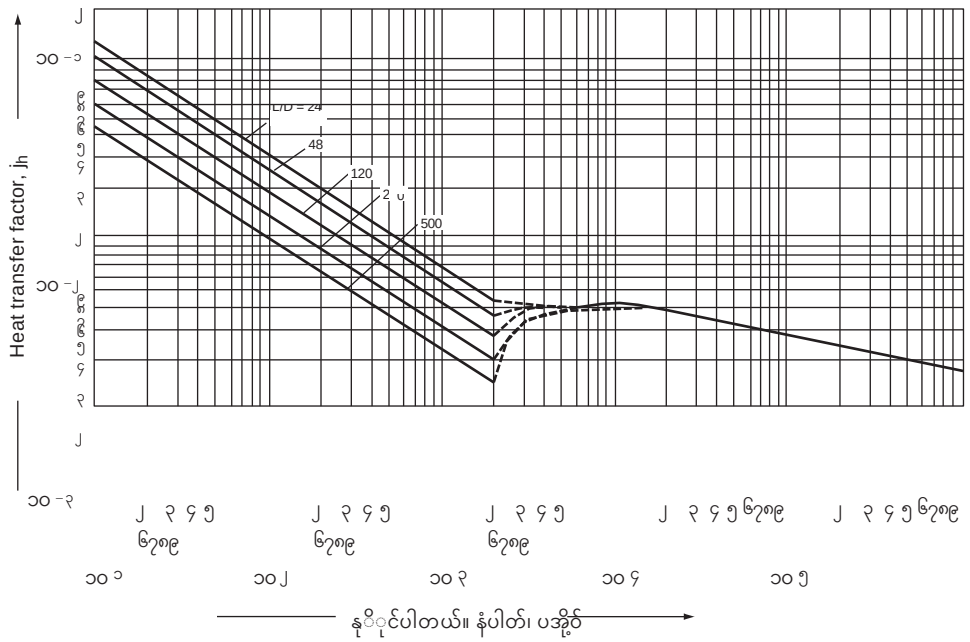
exchanger ဒီဇိုင်းတွင် ရှောင်ရှားသင့်သည်။ ဒါကို လက်တွေ့မကျရင်၊ အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အကဲဖြတ်သည်။ သုံးပြီး နှစ်ခုလုံး ညီမျှခြင်း 12.11 နှင့် 12.13 နှင့် အဆိုပါ အနည်းဆုံး တန်ဖိုး ယူထားသည်။

အပူ အပြောင်းအရွှေ့ အချက်၊ j_H

j factor အရ heat transfer data ကို ဆက်စပ်ရန် မကြာခဏ အဆင်ပြေသည်။ သည် အလားတူ ရန် အဆိုပါ ပွတ်တိုက်မှု အချက် သုံးတယ်။ အတွက် ဖိအား တစ်စက် ဟိ အပူ လွှဲပြောင်း factor အားဖြင့်သတ်မှတ်သည်။

$$j_H = StPr^{0.67} \left(\frac{m}{m_w}\right)^{-0.14} \qquad (12.19)$$

အသုံးပြုသော j_H factor သည် တူညီသောဂရပ်ပေါ်တွင် laminar နှင့် turbulent flow အတွက် data ကို ကိုယ်စားပြုနိုင်စေသည်၊ ပုံ 12.23 ကိုကြည့်ပါ။ အ j_H ပုံ 12.23 မှ ရရှိသော တန်ဖိုးများ ဖြစ် သုံးတယ်။ အတူ ညီမျှခြင်း 12.14 ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်းများ အတွက် အပူ



ပုံ 12.23. အဝိစိခြမ်း အပူ လွှဲပြောင်း အချက်။

exchanger tubes နှင့် business pipes များ။ ပိုက်များအတွက် ခန့်မှန်းကိန်းကိန်း ပုံမှန် ဖြစ်ရှေးရိုးဆန်သော (ပေါ်သည်။ အဆိုပါ မြင့်မားသော ဘက်) အဖြစ် ပိုက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိုကြမ်းတယ်။ ထက် အဆိုပါ tubes များအသုံးပြုသည်။ အတွက် အပူ ငွေလဲသူများ၊ ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြီးပြီ။ ရန် ပိုနီးစပ်တယ်။ သည်းခံမှု။ ညီမျှခြင်း 12.14 ကို ပိုမိုအဆင်ပြေသောပုံစံသို့ ပြန်လည်စီစဉ်နိုင်သည်-

$$\frac{h}{c_p G}\left(\frac{c_p \mu}{k_f}\right)^{0.67} = j_h \left(\frac{\mu}{\mu_w}\right)^{0.14} \qquad (12.17)$$

မှတ်ချက်: Kern (1950)၊ နှင့် အခြား အလုပ်သမားများ သတ်မှတ်သည်။ အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း အချက် အဖြစ်

$$j_H = NuPr^{-1/3}\left(\frac{\mu_w}{\mu}\right)^{-0.14}$$

ဟိ ဆက်ဆံရေး အကြား j_H နှင့် j_H သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$j_H = j_H Re$$

Viscosity Correction Factor

ဟိ viscosity တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် သိသိသာသာ သာ အတွက် ပျစ် အရည်

ပြုပြင်မှုကို ကျင့်သုံးရန်၊ နံရံအပူချိန် ခန့်မှန်းချက် လိုအပ်သည်။ ဒီလိုလုပ်လို့ရတယ်။ အားဖြင့် ပထမဆုံး တွက်ချက်ပါတယ်။ အဆိုပါ coefficient မပါဘဲ တည့်မတ်ခြင်း။ နှင့် သုံးပြီး အဆိုပါ နံရံအပူချိန်ခန့်မှန်းရန် အောက်ပါဆက်နွယ်မှု-

$$\phi_c(t_w - t) = \frac{h_i}{}(T - t) \qquad (\text{၁၂.၁၆})$$

ဘယ်မှာလဲ။

t = tube-side အစုလိုက် အပူချိန် (ဆိုလိုတာ);
t_w = ခန့်မှန်း နံရံ အပူချိန်;
T = shell-side အစုလိုက် အပူချိန် (ဆိုလိုတာ)။

အများအားဖြင့်၊ တစ်ခု အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ နံရံအပူချိန် လုံလောက်ပြီ၊ ဒါပေမယ့် အစမ်း အမှား တွက်ချက်မှုများ ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ လုပ်ထားတယ်။ ရန် a ရယူပါ။ ပိုကောင်းပါတယ်။ ခန့်မှန်းချက် အကယ်၍ အဆိုပါ ပြုပြင်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ကြီးမားသော။

ကိန်းဂဏာန်းများ အတွက် ရေ

ရေအတွက် ညီမျှခြင်း 12.11 နှင့် 12.13 နှင့် ပုံ 12.23 ကို အသုံးပြုသော်လည်း ရေအတွက် အထူးထုတ်လုပ်ထားသော ညီမျှခြင်းများကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ပိုမိုတိကျသော ခန့်မှန်းချက်ကို ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများကို ဆက်စပ်မှုတွင် အဆင်ပြေစွာ ထည့်သွင်းထားသည်။ ဖော်ပြပါ ညီမျှခြင်း ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဆင်ပြေအောင် ထံမှ ဒေတာ ပေးသည် အားဖြင့် လင်းယုန် နှင့် ဖာဂူဆန် (၁၉၃၀)။

$$h_{oj} = \frac{4{,}200(1.35 + 0.02\,t)\,u_t^{0.8}}{d_{oj}^{0.2}} \qquad (12.27)$$

ဘယ်မှာလဲ။

h_{oj} = အတွင်းပိုင်း ကိန်းဂဏာန်း၊ အတွက် ရေ၊ W/m^2°C;
t = ရေ အပူချိန်၊ °C;
u_t = ရေ အလျင်၊ ဒေါ်;
d_{oj} = tube အတွင်းပိုင်း အချင်း၊ မီလီမီတာ

12.8.2. Tube-Side ဖိအား ချပေးပါ။

အခွံနှင့် tube exchanger ၏ ပြွန်ဘက်ခြမ်းတွင် ဖိအားဆုံးရှုံးမှု၏ အဓိက ရင်းမြစ် နှစ်ခု ရှိသည်- ပြွန်အတွင်း ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှုနှင့် အရည်များသည် ပြွန် ဖွဲ့စည်းမှုမှတဆင့် စီးဆင်းမှုတွင် ခံစားရသည့် ရုတ်တရက် ကျုံ့ခြင်းနှင့် ချဲ့ခြင်းနှင့် ပြောင်းပြန်စီးဆင်းခြင်းတို့ကြောင့် ဆုံးရှုံးမှုများ။

ဟိ tube ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှု နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ ရင်းနှီးသည်။ ညီမျှခြင်း အတွက် ဖိအားကျဆင်းမှု ဆုံးရှုံးမှု ၌ ပိုက်များ။ ဟိ အခြေခံ ညီမျှခြင်း အတွက် isothermal စီးဆင်း ၌ ပိုက်များ (အဆက်မပြတ် အပူချိန်) သည်

$$\Delta P = 8 j_f \frac{L}{d_{oj}} \frac{\rho u_t^2}{2} \qquad (12.28)$$

ဘယ်မှာလဲ။

j_f သည် အဆိုပါ အတိုင်းအတာမဲ့ ပွတ်တိုက်မှု အချက် နှင့် L သည် ထိရောက်သည်။ ပိုက် အရှည်။

ဟိ စီးဆင်း ၌ a အပူ ငွေလဲသူ ပါလိမ့်မယ်။ ရှင်းရှင်းလင်းလင်း မဟုတ်ဘူး ဖြစ် isothermal၊ နှင့် ဒီ သည် ခွင့်ပြုသည်။ အပူချိန်နှင့် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ

ပြောင်းလဲမှုအတွက် ထည့်သွင်းတွက်ချက်ရန် empirical correction factor ကို ထည့်သွင်းခြင်းဖြင့်။ ပုံမှန်အားဖြင့်၊ viscosity ပြောင်းလဲမှုကိုသာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားသည်-

$$\Delta P = 8 j_f \left(\frac{L'}{d_i}\right) \frac{\rho u^2}{2} \left(\frac{\mu_t}{\mu_w}\right)^{-n} \qquad (12.19)$$

n = 0.14 အတွက် laminar စီးဆင်းမှု၊ $Re < 2100$;
= 0.18 အတွက် လှိုင်းလေထန်ခြင်း၊ $Re > 2100$။

တန်ဖိုးများ၏ j_f အတွက် အပူ ငွေလဲသူ ပြွန်များ နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ 12.24; လုပ်ငန်းသုံးပိုက်များကို အခန်း 9 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

ပြွန်ဝင်ပေါက်များ ကျုံ့ခြင်း၊ ထွက်ပေါက်တွင် ချဲ့ထွင်ခြင်းနှင့် စီးဆင်းခြင်း တို့ကြောင့် ဖိအားဆုံးရှုံးမှုများ ပြောင်းပြန် ၌ အဆိုပါ ခေါင်းစီးများ နိုင်သည် ဖြစ် a သိသိသာသာ အပိုင်း၏ အဆိုပါ စုစုပေါင်း tube-side ဖိအား

Friction factor, j_f
10^{-2}
10^{-3}
Reynolds နံပါတ်၊ Re

2.24. အဓိကမှတ်စုများ။ ။ ၁၀း၆

တစ်စက် ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး လုံးဝ ကျေနပ်စရာ နည်းလမ်း အတွက် ခန့်မှန်းချက် ဒါတွေ ဆုံးရှုံးမှု။ Kern (1950) က pass per velocity heads လေးခုထည့်ရန် အကြံပြုထားသည်။ Frank (1978) က ၎င်းသည် အလွန်မြင့်မားသည်ဟု ယူဆသည်။ နှင့် အကြံပြုသည်။ ၂.၅ အလျင် ခေါင်းတွေ။ Butterworth (၁၉၇၈)၊ အကြံပြုသည်။ ၁.၈။ သခင် et အယ်လ်။ (1970) တွင် ဖြောင့်ပြွန်အချင်း 300 နှင့် U-tubes များအတွက် 200 နှင့်ညီမျှသော ပြွန်အရှည်နှင့်ညီမျှသော ဆုံးရှုံးမှုကို ယူဆောင်ပြီး Evans (1980) သည် pass တစ်ခုလျှင် tube အချင်း 67 ခုသာထည့်ထားသည်။

အလျင်ဦးခေါင်းများ၏ ဆုံးရှုံးမှုအရေအတွက်ကို စီးဆင်း ကျုံ့ခြင်း၊ ချဲ့ထွင်ခြင်းနှင့် ပြောင်းပြန်လှန်ခြင်းများကို ရေတွက်ခြင်းနှင့် ဆုံးရှုံးသွားသော အလျင်ဦးခေါင်းအရေအတွက်ကို ခန့်မှန်းရန် ပိုက်ဆက်ကြောင်းများအတွက် အချက်များကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဆုံးရှုံးမှုကို ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။ ပြွန်နှစ်ခုဖြတ်သန်းမှုအတွက်၊ နှစ်ခုကျုံ့သွားလိမ့်မည်၊ နှစ်ခု တိုးချဲ့မှုများ၊ နှင့် တစ်ခုသော flow ပြောင်းပြန်။ ခေါင်းကျခြင်း။ တစ်ခုစီအတွက် အဲဒီထဲက
ဆိုးကျိုးများ သည် ကျုံ့ ဝ.၅၊ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၁.၀၊ ၁၈၀ ၈ ကိုင်း ၁.၅; ဒါကြောင့် အတွက် နှစ်ခု ဖြတ်သန်း အဆိုပါ
အများဆုံး ဆုံးရှုံးမှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ

$$2 \times 0.5 + 2 \times 1 \text{ ဝယ်တယ်။} + 1 \text{ ။ } 5 = 6 \text{ ။ } 5 \text{ အလျင် ခေါင်းတွေ}$$
$$= \underline{2 \text{ ။ } 25 \text{ နှုန်း ဖြတ်သန်းပါ။}}$$

ထံမှ ဒီ၊ အဲဒါ ပေါ်လာသည်။ အဲဒါ ဖရန့်ရဲ့ အကြံပြုသည်။ တန်ဖိုး ၏ ၂.၅ အလျင် ခေါင်းတွေ per pass သည် အသုံးပြုရန် လက်တွေ့အကျဆုံးတန်ဖိုးဖြစ်သည်။

ပေါင်းစပ်ခြင်း။ ဒီ အချက် အတူ ညီမျှခြင်း 12.19 ပေးသည်။

$$\Delta P_t = N_p \left[8 j_f \left(\frac{L}{D_i} \right) \left(\frac{\mu}{\mu_w} \right)^{-m} + 2.5 \right] \frac{\rho u_t^2}{2} \qquad (12.20)$$

ဘယ်မှာလဲ။

ΔP_t = tube-side ဖိအား တစ်စက်၊ N/m^2 (ပascal);
N_p = နံပါတ် ၏ tube-side ဖြတ်သန်း;
u_t = tube-side အလျင်၊ ဒေါ်;
L = အရှည် ၏ တစ်ခု tube.

နောက်တစ်မျိုး အရင်းအမြစ် ၏ ဖိအား တစ်စက် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ စီးဆင်း ချဲ့ထွင်ခြင်း။ နှင့် ကျုံ့မှာ လဲလှယ်သူ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် နော်ဇယ်များ။ ဒီ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း အားဖြင့် ထပ်လောင်း တစ်ခု အလျင် နော်ဇယ်အမြန်နှုန်းပေါ်မူတည်၍ အဝင်ပေါက်နှင့် ထွက်ပေါက်အတွက် 0.5။

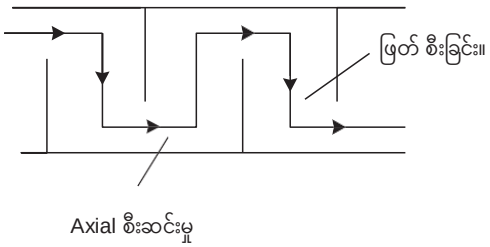
မှတ်ချက် - ဟိ ပွတ်တိုက်မ အချက် j_f သည် အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အဖြစ် အဆိုပါ

ပွတ်တိုက်မှု အချက် အတွက် ပိုက်များ f (= (R/r u^2))။

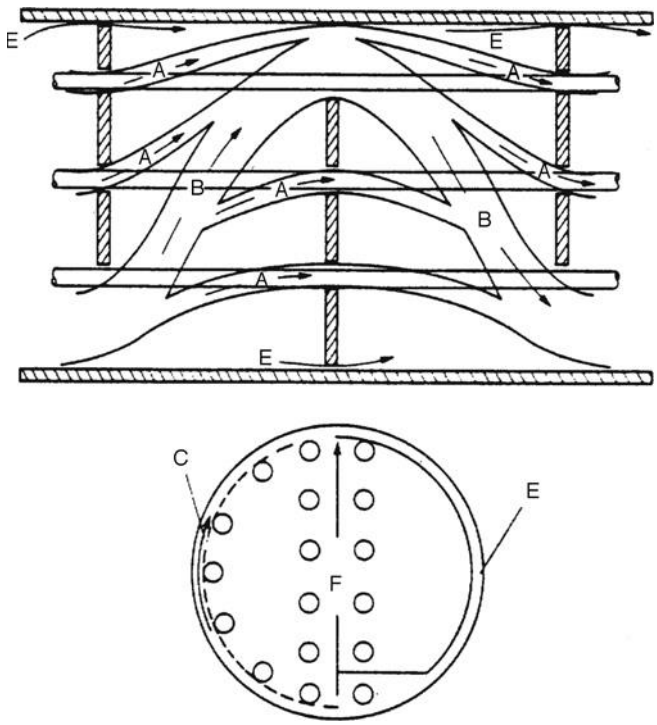
12.9. ရှဲလ်-ဘေး အပူ ငွေလွှဲခြင်း။ AND ဖိအား ချလိုက်ပါ။ (လူပျို အဆင့်)

12.9.1. စီးဆင်းမှု ပုံစံ

အပိုင်းပိုင်းကွဲနေသော အပူဖလှယ်ကိရိယာ၏ အခွံရှိ စီးဆင်းမှုပုံစံသည် ရှုပ်ထွေးပြီး၊ ၎င်းသည် shell-side heat transfer coefficient နှင့် pressure drop ၏ ခန့်မှန်းချက်သည် tube side အတွက်ထက် ပို၍ခက်ခဲစေသည်။ baffles များကို တပ်ဆင်ထားသော်လည်း၊ ပြွန်များကိုဖြတ်၍ စီးဆင်းမှုကို ညွှန်ကြားသည်၊ အရည်၏ ပင်မစီးကြောင်း၏ အမှန်တကယ် စီးဆင်းမှုသည် baffles များကြား အပြန်အလှန်စီးဆင်းမှု ရောနှောပြီး axial (parallel) စီးဆင်းမှုနှင့် တွဲလျက်၊ baffle ပြတင်းပေါက်များ၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 12.25. မဟုတ်ဘူးလား။ အားလုံး အဆိုပါ အရည် စီးဆင်း အောက်ပါအတိုင်း အဆိုပါ လမ်းကြောင်းပြထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၂.၂၅; အချို့ ပါလိမ့်မယ်။ ယိုစိမ့်ခြင်း။ မှတဆင့် ကွာဟချက် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ရှင်းလင်းမှုများ ရှိသည် ရန် ဖြစ် ခွင့်ပြုသည်။ အတွက် လုပ်ကြံဖန်တီးမှု နှင့် စည်းဝေးပွဲ ၏ အဆိုပါ ငွေလဲသူ။ ဒါတွေ ယိုစိမ့်ခြင်း။ နှင့်



ပုံ 12.25. စံပြ အဓိက စမ်းချောင်း စီးဆင်း။



ပုံ 12.26. ခွံ-ခြမ်း ယိုစိမ့်ခြင်း။ နှင့် ရှောင်ကွင်း လမ်းကြောင်းများ။

Tinker (1951၊ 1958) မှ အဆိုပြုထားသော စီးဆင်းမှုပုံစံအပေါ် အခြေခံထားသည့် ပုံ 12.26 တွင် ရှောင်ကွင်းလမ်းကြောင်းများကို ပြထားသည်။ ပုံ 12.26 တွင်၊ Tinker ၏အမည်စာရင်းကို အောက်ပါအတိုင်း အမျိုးမျိုးသော stream များကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ရန်အသုံးပြုသည်-

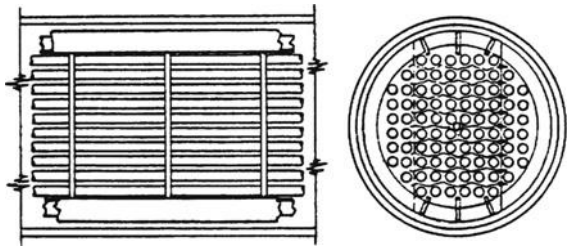
Stream A သည် tube-to-baffle leakage stream ဖြစ်သည်။ ပြွန်အပြင်ဘက်အချင်းနှင့် baffle ရှိပြွန်အပေါက်ကြားရှိ ကင်းရှင်းသောအရည်များ စီးဆင်းသည်။

စမ်းချောင်း ခ သည် အဆိုပါ အမှန်တကယ် cross-flow စမ်းချောင်း။

Stream C သည် အစုလိုက်-မှ-အခွံကို ကျော်ခွစီးကြောင်းဖြစ်သည်။ အစုအဝေး (အစုအဝေးအတွင်း အချင်း) နှင့် ခွံရှိ အပြင်ပြွန်များကြား ကင်းရှင်းရေးဧရိယာအတွင်း

စီးဆင်းနေသော အရည်။

Stream E သည် baffle-to-shell ယိုစိမ့်စီးကြောင်းဖြစ်သည်။ ဖြတ်သန်းစီးဆင်းနေသော အရည် baffle ၏အစွန်းနှင့် shell wall အကြားရှင်းလင်းရေး။



ပုံ 12.27. တံဆိပ်ခတ်ခြင်း။ strips တွေ့။

စမ်းချောင်း F သည် အဆိုပါ pass-partition စမ်းချောင်း။ ဟိ အရည် စီးဆင်းနေသည်။ မှတဆင့် အဆိုပါ ကွာဟချက် ၌ အဆိုပါ pass-partition plates များကြောင့် tube arrangement ။ ကွာဟချက်သည် ဒေါင်လိုက်ဖြစ်နေပါက၊ ၎င်းသည် အရည်စီးဆင်းမှုအတွက် ဖိအားနိမ့်ကျသောလမ်းကြောင်းကို ပံ့ပိုးပေးမည်ဖြစ်သည်။

မှတ်ချက် : ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး စမ်းချောင်း ဃ။

C၊ E နှင့် F ချောင်းများရှိ အရည်များသည် ပြွန်များကို ရှောင်သွားကာ ထိရောက်သော အပူလွှဲပြောင်းရေိယာကို လျော့နည်းစေသည်။

Stream C သည် ပင်မရှောင်ကွင်းစီးကြောင်းဖြစ်ပြီး ဆွဲဖြတ်ခြင်းတွင် အထူးအရေးကြီးပါသည်။ အတွဲ ငွေလဲသူများ၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ရှင်းလင်းရေး အကြား အဆိုပါ အခွံ နှင့် အတွဲ က၊ လိုအပ်သော၊ ကြီးမားသည်။ Stream C သည် အစုအဝေးနှင့် အခွံကြားရှိ ကွာဟမှုကို ပိတ်ဆို့သည့် *အချိတ်အဆက်အစပ်* ၊ အလျားလိုက် အကွက်များကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် သိသိသာသာ လျှော့ချနိုင်သည် ။ ပုံ 12.27 ကိုကြည့်ပါ။ Dummy ပြွန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း တစ်ခါတစ်ရံ သုံးတယ်။ ရန် ဘလောက် အဆိုပါ pass-partition ယိုစိမ့်ခြင်း။ စမ်းချောင်း F

Tube-to-baffle leakage stream A သည် ပြွန်များကို ကျော်မသွားဘဲ ၎င်း၏ အဓိက သက်ရောက်မှုမှာ အပူလွှဲပြောင်းခြင်းထက် ဖိအားကျဆင်းမှုအပေါ် သက်ရောက်သည်။

Exchanger သည် ချို့ယွင်းလာသည်နှင့်အမျှ ရှင်းလင်းမှုများသည် ပလပ်သွားမည်ဖြစ်ပြီး၊ ၎င်းသည် ဖိအားကျဆင်းမှုကို တိုးမြင့်လာစေမည်ဖြစ်သည်။ အပိုင်း 12.9.6 ကိုကြည့်ပါ။

12.9.2. ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ

shell side ရှိ ရှုပ်ထွေးသော စီးဆင်းမှုပုံစံနှင့် ပါဝင်သော variable အများအပြားသည် shell-side coefficient နှင့် pressure drop ကို ပြီးပြည့်စုံသော အာမခံချက်ဖြင့် ခန့်မှန်းရန် ခက်ခဲစေသည်။ 1960 ခုနှစ်မတိုင်မီ Exchangers များ၏ဒီဇိုင်းအတွက်အသုံးပြုသောနည်းလမ်းများတွင်၊ ယိုစိမ့်မှုနှင့်လမ်းကြောင်းများကိုရှောင်ကွင်းရန်ကြိုးစားမှုမပြုလုပ်ခဲ့ပါ။ ဆက်စပ်မှုများသည် စုစုပေါင်းစီးကြောင်းစီးဆင်းမှုအပေါ် အခြေခံပြီး စံပြပြွန်ဘဏ်များထက်

ဖြတ်ကျော်စီးဆင်းမှုအတွက် အစစ်အမှန်လဲလှယ်သူများ၏ စွမ်းဆောင်ရည်အတွက် empirical နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုခဲ့သည်။ ဤ "အမြောက်အများ စီးဆင်းခြင်း" နည်းလမ်းများ၏ ထုံးစံမှာ Kern (1950) နှင့် Donohue (1955) တို့ဖြစ်သည်။ ပြထားသော စမ်းချောင်းတစ်ခုချင်းစီမှ ပြုလုပ်သော အပူလွှဲပြောင်းခြင်းနှင့် ဖိအားကျဆင်းခြင်းအတွက် ပြည့်စုံသော ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းဖြင့်သာ ယုံကြည်စိတ်ချရသော ခန့်မှန်းချက်များကို ရရှိနိုင်ပါသည်။ ၌ ပုံ 12.26. Tinker (၁၉၅၁၊ ၁၉၅၈)၊ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ အဆိုပါ ပထမ အသေးစိတ် shell-side heat transfer coefficients နှင့် pressure drop ကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် stream-analysis method နှင့် နောက်ပိုင်းတွင် တီထွင်ခဲ့သော နည်းလမ်းများသည် ၎င်း၏ model ကို အခြေခံထားသည်။ Tinker ၏ တင်ပြချက်သည် လိုက်နာရန် ခက်ခဲပြီး လက်စွဲ တွက်ချက်မှုများတွင် ကျင့်သုံးရန် ခက်ခဲပြီး ငြီးငွေ့ဖွယ်ကောင်းသော သူ၏နည်းလမ်း။ Devore (1961၊ 1962) သည် စီးပွားဖြစ်လဲလှယ်သူများအတွက် စံသည်းခြေခံခြင်းနှင့် ကန့်သတ်ထားသော ဖြတ်တောက်မှုများသာ အရေအတွက်ကို အသုံးပြု၍ ၎င်းကို ရိုးရှင်းအောင်ပြုလုပ်ထားသည်။ Devore သည် လက်စွဲတွက်ချက်မှုများတွင် နည်းလမ်း၏အသုံးချမှုကို လွယ်ကူချောမွေ့စေသည့် အမည်ဂရုပ်များကို ပေးသည်။ Mueller (၁၉၇၃)၊ ရှိသည်။ နောက်ထပ် ရိုးရှင်းသော Devore ရဲ့ နည်းလမ်း နှင့် ပေးသည်။ တစ်ခု သရုပ်ဖော်သည်။ ဥပမာ

Engineering Sciences Data Unit သည် shell side ၏ pressure drop နှင့် heat transfer coefficient ကို ခန့်မှန်းရန် နည်းလမ်းတစ်ခုကိုလည်း ထုတ်ပြန်ထားပါသည်။ ESDU ဒီဇိုင်းလမ်းညွှန် 83038 (1984) ကိုကြည့်ပါ။ နည်းလမ်းသည် Tinker ၏အလုပ်၏ရိုးရှင်းမှုကိုအခြေခံသည်။ ၎င်းကို လက်ဖြင့် တွက်ချက်ရာတွင် သုံးနိုင်သော်လည်း ထပ်တလဲလဲ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ ပါဝင်သောကြောင့်၊ ၎င်းကို ကိုယ်ပိုင်ကွန်ပျူတာများနှင့် အသုံးပြုရန်အတွက် အကောင်းဆုံး ပရိုဂရမ်ဖြစ်သည်။

Tinker ၏ မော်ဒယ်ကို Heat Transfer Research Incorporated (Palen and Taborek, 1969 တွင်ကြည့်ပါ) နှင့် Heat Transfer and Fluid Flow Services (Grant, 1973 ကိုကြည့်ပါ) မှ တီထွင်ထားသော မူပိုင်ကွန်ပြူတာနည်းလမ်းများအတွက် အခြေခံအဖြစ် အသုံးပြုထားသည်။

Bell (1960၊ 1963) သည် Delaware တက္ကသိုလ်ရှိ shell and tube exchangers ဆိုင်ရာ ပူးပေါင်းသုတေသနပရိုဂရမ်တွင် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည့် အလုပ်အပေါ် အခြေခံ၍ semianalytical method ကို တီထွင်ခဲ့သည်။ သူ၏နည်းလမ်းသည် ကြီးမားသော ရှောင်ကွင်းခြင်းနှင့် ယိုစိမ့်သောလမ်းကြောင်းများအတွက် တွက်ချက်ထားပြီး လူကိုယ်တိုင် တွက်ချက်ရန်အတွက် သင့်လျော်သည်။ Bell ၏နည်းလမ်းကို အပိုင်း 12.9.4 တွင် ဖော်ပြထားပြီး ဥပမာ 12.3 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

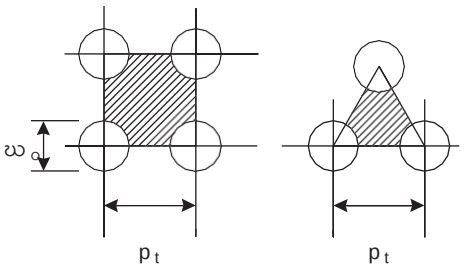
ခိခိ Kern ရဲ့ နည်းလမ်း လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး ယူ အကောင့် ၏ အဆိုပါ ရှောင်ကွင်း နှင့် ယိုစိမ့်ခြင်း။ ချောင်းများ၊ ဒါဟာ ရိုးရှင်းသော ရန် လျှောက်ထားပါ။ နှင့် သည် တိကျသည်။ လုံလောက်ပါတယ်။ အတွက် ပဏာမ ဒီဇိုင်း တွက်ချက်မှုများ၊ နှင့် အခြားသော ဒီဇိုင်းဘောင်များတွင် မသေချာမရေရာသော ဒီဇိုင်းများအတွက် ပိုမိုအသေးစိတ်ကျသော နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုခြင်းသည် တရားမျှတမှု မရှိပါ။ Kern ၏နည်းလမ်းကို အပိုင်း 12.9.3 တွင် ပေးထားပြီး ဥပမာ 12.1 နှင့် 12.3 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

12.9.3. Kern ရဲ့ နည်းလမ်း

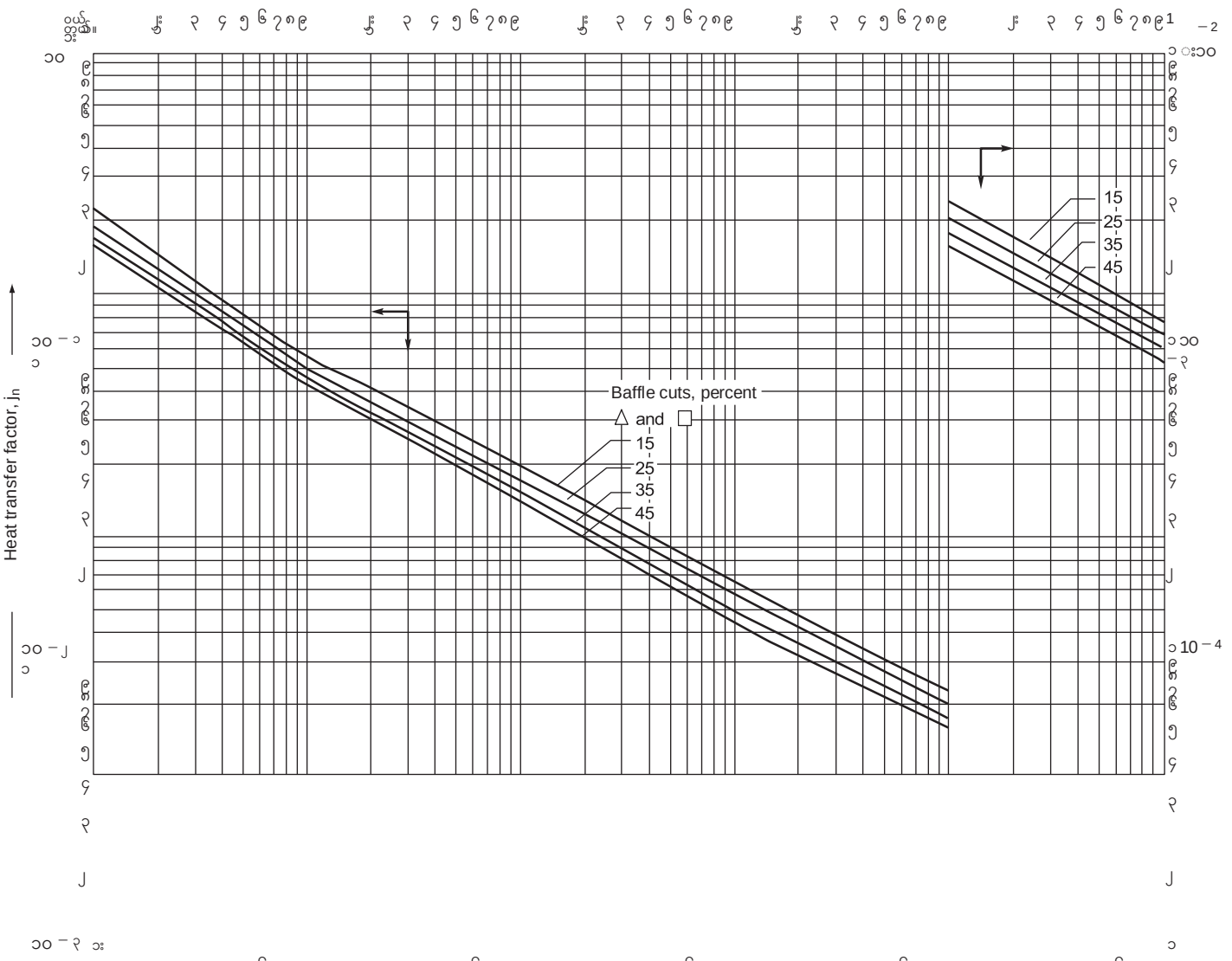
Kern ၏နည်းလမ်းသည် စံချိန်စံညွှန်းခံနိုင်ရည်ရှိသော စီးပွားဖြစ်လဲလှယ်သူများတွင် စမ်းသပ်လုပ်ဆောင်မှုအပေါ် အခြေခံထားပြီး စံဒီဇိုင်းများအတွက် အပူလွှဲပြောင်းကိန်းကို ကျိုးကြောင်းဆီလျော်စွာ ခန့်မှန်းပေးမည်ဖြစ်သည်။ ဖိအားကျဆင်းမှုသည် အပူလွှဲပြောင်းခြင်းထက် ယိုစိမ့်ခြင်းနှင့် ဖြတ်သန်းခြင်းထက် ဖိအားကျဆင်းမှုအပေါ် ပိုမိုသက်ရောက်မှုရှိသောကြောင့် ဖိအားကျဆင်းမှု ခန့်မှန်းခြေမှာ ကျေနပ်အားရမှုနည်းပါသည်။ shell-side heat transfer နှင့် friction factor များသည် hypothetical shell velocity နှင့် shell diameter ကိုအသုံးပြုခြင်းဖြင့် tube-side flow အတွက် အလားတူပုံစံဖြင့် ဆက်စပ်နေသည်။ အမျှ အဆိုပါ အပိုင်း ဧရိယာ အတွက်

စီးဆင်း ပါလိမ့်မယ်။ ကွဲပြားသည်။ ဖြတ်ပြီး အဆိုပါ အခွံ အချင်း၊ linear ကို နှင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် အလျင် ဖြစ်ကြပါသည်။ အခြေခံ on အဆိုပါ အများဆုံး ဧရိယာ အတွက် ဖြတ်ကျော်စီးဆင်းမှု- အဲဒါ မှာ အ ခွံ အီကွေတာ ခရုခွံသည် အချင်းနှင့် ညီမျှသည်။ ကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်သည်။ အ ကြားစီးဆင်းမှုဧရိယာ ပြွန်များ ယူထားသည်။ ၌ အဆိုပါ axial ဦးတည်ချက် (အပြိုင် ရန် အဆိုပါ ပြွန်များ) နှင့် အဆိုပါ ရေစို ပြွန်များ၏ပတ်ပတ်လည်; ပုံ 12.28 ကိုကြည့်ပါ။

ခွံ-ခြမ်း ည ဇ နှင့် j f အချက်များ အတွက် အသုံးပြု ၌ ဒီ နည်းလမ်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ ကိန်းဂဏာန်းများ 12.29 နှင့် 12.30၊ အမျိုးမျိုးသော baffle ဖြတ်တောက်မှုနှင့် tube ဆိုင်ရာအစီအစဉ်များအတွက်။ ဤကိန်းဂဏာန်းများသည် ပေးထားသော အချက်အလက်များအပေါ် အခြေခံသည်။ အားဖြင့် Kern (၁၉၅၀)၊ နှင့် လူဒ်ဝစ် (၂၀၀၁)။



ပုံ 12.28. ညီမျှသည်။ အချင်း၊ အပိုင်း ဒေသများ နှင့် ရေစို ပတ်ပတ်လည်။


Heat transfer factor, j_n
Baffle cuts, percent
△ and □
15
25
35
45
15
25
35
45

ပုံ 12.29. ခွံ-ခြမ်း အပူ လွှဲပြောင်း အချက်များ၊ အပိုင်း baffles။

ပုံ 12.30. ခွံ-ခြမ်း ပွတ်တိုက်မှု အချက်များ၊ အပိုင်း baffles။

ဟိ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ shell-side အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း နှင့် ဖိအားကျဆင်း အတွက် a တစ်ခုတည်း အခွံ ဖြတ်သန်းပါ။ ငွေလဲသူ သည် ပေးသည် နောက်တစ်ခု။

လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

1. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ဧရိယာ အတွက် cross-flow ၎အတွက် အဆိုပါ အယူအဆ အတန်း ၏ ပြွန်များ မှာ အဆိုပါ shell အဲကွေ့တာဖြင့် ပေးထားသည်။

$$\frac{A_{\text{ဃ}}(p_t - \text{ဃ}_o) D_s l_B}{p_t} \qquad (\text{၁၂.၂၁})$$

ဘယ်မှာလဲ။

p_t = tube pitch;
ဃ$_o$ = tube အပြင်မှာ အချင်း;
D_s = အခွံ အတွင်းပိုင်း အချင်း၊ မီတာ;
l_B = baffle အကွာ၊ ၃
အခေါ်အဝေါ် ($p_t - d_o$) / p_t ပြွန်များနှင့် စုစုပေါင်းအကြား ကင်းရှင်းမှုအချိုးဖြစ်သည်။
tube စင်တာများအကြားအကွာအဝေး။

2. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ shell-side အစုလိုက်အပြုံလိုက် အလျင် G_s နှင့် အဆိုပါ linear အလျင် μ_s:

$$G_s = \frac{\text{အပလျှော်}}{s}$$

$$\text{ကျို့ကော်ဆီးရိုး} = \frac{G}{r}$$

ဘယ်မှာလဲ။

W_s = အရည် စီးဆင်း နှုန်း on အဆိုပါ အခွံခြမ်း၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်;
r = shell-side အရည် သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ?။

3. ပုံ 12.28 တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း shell-side equivalent diameter (hydraulic diameter) ကို တွက်ချက်ပါ။ စတုရန်းကွင်းစီစဉ်မှုအတွက်

$$\text{ဃ}_e = \frac{4\left(p_t^2 - \frac{\pi d_o^2}{4}\right)}{\pi d_o} = \frac{1.27}{d_o}\left(p_t^2 - 0.785\,\text{ဃ}_o^2\right) \qquad (\text{၁၂.၂၂})$$

အဘို့ တစ်ခု အညီအမျှ တြိဂံ စေး အစီအစဉ်-

$$\text{ဃ}_e = \frac{4\left(\frac{p_t^2}{2} \times 0.86\,p_t \times \frac{d_o^2}{8}\right)}{\frac{\pi d_o}{2}}$$

$$\left(\frac{h_o}{k}\right)_c = \frac{0.36\,(D_e G_s/\mu)^{0.55}}{(c_p \mu/k)^{1/3}} \left(\frac{\mu}{\mu_w}\right)^{0.14} \qquad (12.24)$$

ဘယ်မှာလဲ။

μ_c = ညီမျှသည်။ အချင်း၊ ၌

4. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ shell-side နှိုင်းပါတယ်။
   နံပါတ်၊ ပေးသည် အားဖြင့်

$$\text{ပအို့ဝ်} = \frac{G_s D_e}{\mu} = \frac{u_s D_e \rho}{\mu} \qquad (12.25)$$

5. j တန်ဖိုးကို ဖတ်ပါ ။ ပုံ 12.29 မှ ရွေးချယ်ထားသော baffle ဖြတ်တောက်ခြင်း နှင့် tube arrangement နှင့် shell-side heat transfer coefficient h_s ကို တွက်ချက်ပါ။ ထိမှ

$$\text{Nu} = \frac{h_s d_e}{k_f} = j \, \text{Re} \, \text{Pr}^{1/3} \left(\frac{\mu}{\mu_w} \right)^{0.14} \qquad (12.25)$$

tube နံရံအပူချိန်ကို tube side အတွက်ပေးသောနည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ အပိုင်း 12.8.1 ကိုကြည့်ပါ။

6. အဘို့ အဆိုပါ တွက်ချက်သည်။ shell-side နိုင်ပါတယ်။ နံပါတ်၊ ဖတ်ပါ။ အဆိုပါ ပွတ်တိုက်မှု အချက် ပုံ 12.30 မှ shell-side pressure drop ကို တွက်ချက်ပါ။

$$\Delta P_s = 8 \, j_f \left(\frac{D_s}{d_e} \right) \left(\frac{G}{l} \right) \left(\frac{\rho u_s^2}{2} \right) \left(\frac{\mu}{\mu_w} \right)^{-0.14} \qquad (12.26)$$

ဘယ်မှာလဲ။

G = tube အရှည်;
l_B = baffle
အကွာအဝေး
ဟိ သက်တမ်း (L / L_B) သည် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ကြိမ် အဆိုပါ စီးဆင်း လက်ဝါးကပ်တိုင် အဆိုပါ tube အတွဲ =
($N_b + 1$)။ ဘယ်မှာလဲ။ N_b သည် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ baffles။

ဘူးခွံ နော်ဇယ်-ဖိအား ချပေးပါ။

ဟိ ဖိအား ဆုံးရှုံးမှု ၌ အဆိုပါ အခွံ နော်ဇယ်များ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် သိသိသာသာ သာ အတူ ဓာတ်ငွေ့များ။ နော်ဇယ် ဖိအား တစ်စက် နိုင်သည် ဖြစ် ယူဆထားသည်။ အဖြစ် ညီမျှသည်။ ရန် း ာ အလျင် ခေါင်းတွေ အတွက် အဆိုပါ ဝင်ပေါက် နှင့်
$\frac{1}{2}$ အတွက် အဆိုပါ ထွက်ပေါက်၊ အခြေခံ on အဆိုပါ နော်ဇယ် ဧရိယာ သို့မဟုတ် အဆိုပါ အခမဲ့ ဧရိယာ အကြား အဆိုပါ ပြွန်များ ၌ အဆိုပါ အတန်း
ချက်ချင်း ကပ်လျက် ရန် အဆိုပါ နော်ဇယ်၊ ဘာပဲဖြစ်ဖြစ် သည် အဆိုပါ အနည်းဆုံး

ဥပမာ ၁၂.၁

ဒီဇိုင်း တစ်ခု ငွေလဲသူ ရန် subcool condensate ထိမှ a မီသနော condenser ထိမှ 95 ဒီ C 40 ဒီ C မှ စီးဆင်းမှု နှုန်း ၏ မီသနော 100,000 ကီလိုဂရမ်/နာရီ ယိုးဒယား ရေ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ အဖြစ် အဆိုပါ coolant သည် အပူချိန် 25 ဒီ မှ 40 ဒီ C အထိ မြင့်တက်လာသည်။

ဖြေရှင်းချက်

အပူဒီဇိုင်းကိုသာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါမည်။
ဤဥပမာသည် Kern

၏နည်းလမ်းကိုဖော်ပြသည်။ Coolant သည် အဆိပ်သင့်ခြင်း၊ ဒါကြောင့် assign ရန် tube ဖွတ်။

$$\text{အပူ စွမ်းရည် မီသနော} = ၂.၈၄\ \text{kJ/kg}\cdot{}^{\circ}\text{C}$$

$$\text{အပူ ဝန်} = \frac{100{,}000}{၃၆၀၀} \times ၂ \times ၈၄(၉၅ - ၄၀) = ၄၃၄၀\ \text{kW}$$

$$\text{အပူ စွမ်းရည် ရေ} = ၄.၂\ \text{kJ/kg}\cdot{}^{\circ}\text{C}$$

$$\text{အအေးခံရေ စီးဆင်း} = \frac{၄၃၄၀}{၄ \times ၂(၄၀ - ၂၅)} = ၆၈ \times ၉\ \text{ကီလိုဂရမ်} / \text{s}$$

$$\Delta T_{1\text{မီတာ}} = \frac{(95 - 40) - (40 - 25)}{4) \ln \frac{(95 - 40)}{(40 - 25)}} = 31^{\circ}C \qquad (12.$$

သုံးပါ။ တစ်ခု အခွံ ဖြတ်သန်းပါ။ နှင့် နှစ်ခု tube ဖြတ်သန်းမှုများ

$$R = \frac{95 - 40}{40 - 25} = 2 \text{ ။ } (\text{၁၂.} \qquad \text{၆၇)၊}$$

$$S = \frac{40 - 25}{95 - 25} = 00 \text{ ။ } 12 \qquad (\text{၁၂ . ၇})$$

ထံမှ ပုံ 12.19

$$F_t = 0 . \text{၈၅}$$

$$\Delta T_{\text{မီတာ}} = 0 . \text{၈၅} \times 21 = 26^{\circ}C$$

ထံမှ ပုံ ၁၂.၁

$$U = \text{၆၀၀ W / m}^{2\circ}C$$

ယာယီ ဧရိယာ

$$\text{တစ်} = \frac{\text{၄၃၄၀} \times 10^{\text{၃}}}{\text{၂၆} \times \text{၆၀၀}} = {}^{3} \qquad (\text{၁၂ . ၁})$$

$$\text{၂၇၈ ခု}$$

ရွေးပါ။ ၂၀ မီလီမီတာ od၊ ၁၆ မီလီမီတာ အိုင်ဒီ၊ 4.88-m ရှည် ပြွန်များ (၃ . × ၁၆ ပေ) cupro- နီကယ်။

ခွင့်ပြုခြင်း။ အတွက် tube-စာရွက် အထူ၊ ယူ

$$\text{၄} = \text{၄ ။ ၈၃ ခု}$$

ဧရိယာ ၏ တစ်ခု tube = ၄ ။ ၈၃ × ၂၀ × 10^{-3} p = 0 . ၃၀၃ မီတာ ၂

နံပါတ် ၏ tubes = $\frac{\text{၂၇၈}}{0 . \text{၃၀၃}} = \underline{\text{၉၁၈}}$

အမျှ အဆိုပါ shell-side အရည် သည် အတော်လေး သန့်ရှင်းမှု၊ အသုံးပြု ၁.၂၅ တြိဂံ စေး။

$$\text{အတွဲ အချင်း } \text{ဃ}_{\text{ခ}} = 20 \quad \frac{918}{0 .}^{1/2.207} = \text{၈၂၆ မီလီမီတာ} \qquad (\text{၁၂ . ၃၁})$$

သုံးပါ။ a split-ring ရေပေါ်ခေါင်း ၂၄၉

အမျိုးအစား။

ထံမှ ပုံ ၁၂၊၁၀၊ အတွဲ diametrical ရှင်းလင်းရေး = ၆၈ မီလီမီတာ၊ အခွံ အချင်း၊ D_s = ၈၂၆ + ၆၈ = ၈၉၄ မီလီမီတာ

မှတ်ချက် - အနီးဆုံး စံ ပိုက် အရွယ်အစားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ၈၆၃.၆ သို့မဟုတ် ၉၁၄.၄ မီလီမီတာ

ဘူးခွံ အရွယ်အစား နိုင် ဖြစ် ဖတ်ပါ။ ထံမှ စံ tube ရေတွက် စားပွဲများ။

Tube-Side ကိန်းဂဏန်း

$$\text{ဆိုလိုတာ ရေ အပူချိန်} = \frac{60 + 26}{2} = 33\,^{\circ}\text{C}$$

$$\text{အဝိစိ အပိုင်း ဧရိယာ} = \frac{p}{\times 2} \text{ ဝင်း} = 20 \text{ မီလီမီတာ}$$

ပြွန်များ နှုန်း ဖြတ်သန်းပါ။ ¼ ¼ ၄၅၈ ¼ ၄၅၉

စုစုပေါင်း စီးဆင်း ဧရိယာ ¼ ၄၅၉ × ၂၀၁ × ၁၀ − ၆

¼ ၀ . ၀၉၂ m ² ရေထုတ်ပေးသည်အလျဉ်း ၆၈ ။ ၉ ၂၄၉

ကီလိုဂရမ် / s မီတာ ၂

၀ . ၀၉၂

သိပ်သည်းမှု ရေ ¼ ၉၉၅ kg / m ၃

ရေ linear အလျင် ¼ ¼ ၀ . ၇၅ ဒေါ်

$$h_{sh} = \frac{4200(1.35 + 0.02 \times 33)0.75^{0.8}}{16^{0.2}} = 2854 \text{ W/m}^2\text{°C} \qquad (12.17)$$

ညီမျှခြင်း 12.15 ကို အသုံးပြု၍ ကိန်းဂဏာန်းကိုလည်း တွက်ချက်နိုင်သည်။ ဤနည်းလမ်းကိုအသုံးပြုပုံကို သရုပ်ဖော်သည်။

$$\frac{h_o}{k_f} = j_h \left(\frac{0.}{\text{၃၃}}\right) \left(\frac{\text{၃}}{m_w}\right)^{0.14}$$

ပျစ် ၏ ရေ ¼ ၀ . ၈ mNs / m ²

အပူဓာတ် လျှပ်ကူးမှု ¼ ၀ . ၅၉ W / m °

C × × ×

$$\text{ပအစို့ဝ်} = \frac{r\,ud\,\rho}{\text{ခု}} = \frac{၉၉၅ \quad ၀ ။ ၇၅ \quad \text{ား}၁၆}{0.8 \times 10^{-3}} = ၁၄.၉၅$$

$$\text{ပဏာ} = \frac{C_p m}{k} = \frac{၄ ။ ၂ \times ၁၀\text{း}^{၃} \times 0.8 \times ၁၀^{-၃}}{0 ။ 59} = ၅ ။ ၇$$

လျစ်လျူရှုခြင်း

မြို့

ပါ

တော့

ı

m_w

$$\text{ဃ} = \frac{၄ ။ ၈\text{ဘး} \quad ၁၀^{၃}}{16} = ၃၀၂$$

ထိမှ ပုံ ၁၂ ။ ၂၃၊ ည ¼ ၃ ။ ၉ × ၁၀ − ၃

$$h_o = \frac{0.\text{၅၉း}}{\text{i}} = \frac{၃ ။ ၉ \quad \square \times ၁၀ - ၃ \quad ၁၄,၈၅၅}{\text{၁၆} \times ၁၀^{-၃}} \times ၅ ။ \times ၇^{\circ\circ ။ ၃၃း} = ၃၈၁ \text{ W/m}^2\text{°C}$$

ဒီ စစ်ဆေးမှုများ ကျိုးကြောင်းဆီလျော်စွာ ကောင်းပြီ အတူ အဆိုပါ တန်ဖိုး တွက်ချက်သည်။ ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၂.၁၇; အသုံးပြု အောက်ပုံ

Shell-Side ကိန်းဂဏန်း

ရွေးပါ။ baffle အကွာ ¼ $\frac{D_s}{5}$ ¼ $\frac{0.89}{5}$ ¼ ၁၇၈ မီလီမီတာ

အဝိစိ စေး ¼ ၁ ။ ၂၅ × ၂၀ ¼ ၂၅ မီလီမီတာ

ဖြတ်ကူးခြင်း။ ရေယာ C' ¼ $\frac{(25 - 20)}{25}$ ၀.၄၄ × ၁၇၈ × ၁၀ $^{-6}$ ¼ 0 . ၀၁၂ m ^{2} (12 . 21)

အစုလိုက်အပြုံလို $\frac{100{,}000}{3600}$ ¼ ၈၆၈ ကီလို/ရမ် / s ၃

က် အလျင်၊ ဆ $_s$ ¼ $\frac{\text{၁}}{0.032}$

ညီမျှသည်။ အချင်း $ဃ_c = \frac{ဝ ॥ ဝ}{၂၀}$ (၂၅ — 0 . ၉၁၇ × ၂၀) = ၁၄ ॥ ၄ မီလီမီတာ (၁၂ . ၂၃)

ဆိုလိုတာ အခွံ ဖွတ် အပူချိန် = $\frac{၉၅ + ၄၀}{2}$ = 68 ◦ C

မီသနော သိပ်သည်းဆ = ၇၅၀ kg /

m ³ Viscosity = 0 ॥ 34 mNs / m ၂

အပူ စွမ်းရည် = ၂ ॥ ၈၄ kJ / kg ◦ C
အပူ လျှပ်ကူးမှု = 0 . ၁၉ W / m ◦ C

$ပအို့ဝ် = \frac{G_s d_e}{ချ} = \frac{၈၆၈ × ၁၄ ॥ ၄ × □ ၁၀—၃}{0 . ၃၄ × 10^{-3}} = ၃၆.၇၆၂$ (၁၂ . ၂၄)။

$ပရာ = \frac{C_p m}{k_f} = \frac{၂ ॥ ၈၄ × ၁၀^{၃} × ဝ ॥ ၃၄ × □ ၁၀—၃}{0 . ၁၉} = ၅ ॥ ၁$

ရွေးပါ။ 25% baffle ဖြတ်၊ ထံမှ ပုံ 12.29

$ည_ဇ = ၃ ॥ ၃ × ၁၀^{-၃}$

viscosity တည့်မတ်မှုမရှိဘဲ သက်တမ်း

$ဇ_s = \frac{ဝ ॥ ၁၉}{} × ၃ ॥ ၃ × □ ၁၀^{-၃} × ၃၆.၇၆၂ × ၅ ॥ = ၁^{၁/၃} ၂၇၄၀$ W / m ² ◦ C

၁၄ ॥ ၄ × ၁၀ ^ ၃

ခန့်မှန်းချက် နံရံ အပူချိန်

ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားချက် = ၆၈ — ၃၃ = 35 ◦ C ဖြတ်ပြီး အားလုံး ခုခံမှုများ ဖြတ်ပြီး မီသနော ရှုပ်ရှင် = $\frac{U}{ဇ_o} × D T = \frac{၆၀၀}{2740} × ၃၅ = 8 ◦ C$

ဆိုလိုတာ နံရံ အပူချိန် = ၆၈ — ၈ = 60 ◦ C

$m_w = 0 . ၃၃ mNs / m^2$

$\frac{m}{m_w}^{0 . ၁၄} = 0 . ၉၉$

ဒီ ရှိုး အဲဒါ အဆိုပါ တည့်မတ်ခြင်း။ အတွက် a viscosity နည်းသည်။ အရည် သည် မဟုတ်ဘူး သိသိသာသာ။

ခြံ ကိန်းဂဏန်း

အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ cupro-နီကယ် သတ္တုစပ် = ၅၀ W/m ဒ C
ယူပါ။ အဆိုပါ fouling ကိန်းဂဏန်းများ ထံမှ စားပွဲ ၁၂.၂; မီသနော (အလင်း အော်ဂဲနစ်) ၅၀၀၀ $Wm^{-2} ဒ C^{-1}$၊ သဲသော ရေ (ပင်လယ် ရေ) ယူ အဖြစ် အမြင့်ဆုံး တန်ဖိုး၊

၃၀၀၀ $Wm^{-2}8C^{-1}$

$$\frac{1}{U_o} = \frac{1}{4250} + \frac{1}{1000} + \frac{50 \times 10^{-3} \ln\frac{50}{16}}{2 \times 50} + \frac{20}{16} \times \frac{1}{2000} + \frac{20}{16} \times \frac{1}{3125}$$

$$U_o = 279 \, W / m^{2\circ}C \quad (12.2)$$

ကောင်းပြီ အထက် ယူဆသည်။ တန်ဖိုး ၏ ၆၀၀ $W/m^{2}8C$။

ဖိအား Tube-

Side ချပေးပါ ။

ထံမှ ပုံ ၁၂.၂၄၊ အတွက် *ပအို့ဝ်* ¼ ၁၄.၉၂၅

$$j_f \text{ ¼ } 4 \text{ ॥ } 2 \times 10^{-2}$$

လျစ်လျူရှုခြင်း။ အဆိုပါ viscosity တည့်မတ်ခြင်း။ သက်တမ်း

$$\Delta P_t \text{ ¼ } 2 \quad 8 \times 4.3 \times \overline{10}^{2} \quad 4 \text{ ॥ } 92 \times 10^{2} + 2.5 \frac{995 \times 0.}{2} \qquad (12.20)$$

$$\text{¼ } 2,210 \text{ N / m}^2 \text{ ¼ } 2 \text{ ॥ } 2 \text{ kPa (} 1 \text{॥ } 1 \text{ psi)}$$

အနိမ့်; နိုင် စဉ်းစားပါ။ တိုးလာသည်။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ tube ဖြတ်သန်းပါ။

Shell- ဘေးဘက်

$$\text{တစ်ပြေးညီ အလျှော့ } \frac{\Delta P_s}{r} \text{¼ } \frac{\text{စဖခ}}{270} \text{¼ } 1 \text{ ॥ } 16 \text{ ဒေါ်}$$

ထံမှ ပုံ ၁၂.၃၀၊ မှာ ပအို့ဝ် ¼ ၃ဖ.၇ဖ၂

$$j_f \text{ ¼ } 4 \times 10^{-2}$$

လျစ်လျူရှု viscosity တည့်မတ်ခြင်း။

$$\Delta P_s \text{¼ } 8 \times 4 \times 10 \quad \frac{\text{စ၉၄}}{\text{၁၄ ॥}} \quad \frac{4 \text{ ॥ } 92 \times 10^{2}}{1278} \quad \frac{270}{2} \qquad (12.26)$$

$$\text{¼ } 2,210,129 \text{ N / m}^2$$

$$\text{¼ } 2,22 \text{ kPa (32 psi) ရယ် မြင့်သော၊}$$

baffle pitch ကိုတိုးမြှင့်ခြင်းဖြင့်လျှော့ချနိုင်သည်။ အစေးကို နှစ်ဆတိုးခြင်းဖြင့် (1/2) ^{2} ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် ဖိအားကျဆင်းမှုကို လျှော့ချပေးသည့် shell- side velocity ကို တစ်ဝက်ခွဲပေးသည်။

$$\Delta P_s \text{¼} \frac{22}{4} \text{ ¼ } 86 \text{ kPa(10 psi)၊ လက်ခံနိုင်သော}$$

ဒီ ပါလိမ့်မယ်။ လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ shell-side အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း အားဖြင့် a အချက် ၏ (1½/2) $^{0.8}$ (ϵ_o / $Re^{0.8}$ / $u^{0 \text{॥ } 8}$)

$$h_o = 2790 \times \frac{2}{2}^{0.} = 3272 \text{ W / m}^2 \cdot \text{C}$$

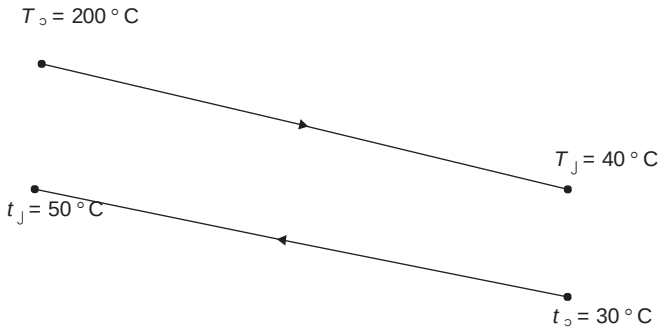
ဒီ စုစုပေါင်း coefficient 615 ကိုပေးသည်။ W/m ^{2} 8 C—ယူဆချက်တန်ဖိုး 600 အထက်တွင် ရှိနေသည်။ W/m ^{2} 8 C။

ဥပမာ ၁၂.၂

ဓာတ်ငွေ့ ဆီ မှာ 200 8 C သည် ရန် ဖြစ် အေးသွားသည်။ ရန် 40 8 C ။ ဟိ ဆီ စီးဆင်း နှုန်း သည် 22,500 ကီလိုဂရမ်/နာရီ။ အအေးခံရေ သည် ရရှိနိုင် မှာ 30 8 C နှင့် အဆိုပါ အပူချိန် မြင့်တက် သည် ရန် ဖြစ် ကန့်သတ် ရန် 20 8 C ။ ဟိ
ဖိအား တစ်စက် ထောက်ပံ့ကြေး အတွက် တစ်ခုစီ စမ်းချောင်း သည် ၁၀၀ kN/m ၂။
ဒီဇိုင်း a သင့်လျော်သောလဲလှယ်သူ အတွက် ဒီ တာဝန်။

ဖြေရှင်းချက်

သာ အဆိုပါ အပူ ဒီဇိုင်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သယ်ဆောင် အဲ၊ ရန် ပုံဥပမာ အဆိုပါ တွက်ချက်မှု လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ပိုင်းခြားထားသော အခွံတစ်ခုနှင့် လဲလှယ်သူအတွက်။



$$D\,T_{lm} = \frac{(၂၀၀ — ၄၀) — (၄၀ — ၃၀)}{\text{Ln}\,\frac{(၂၀၀ — ၅၀)}{(၄၀ — ၃၀)}} = ၅၁ ॥ 7\ ^\circ C \qquad (12.4)$$

$$R = (၂၀၀ — ၅၀) / (၅၀) — ၃၀) = ၈ ॥ ၀ \qquad (၁၂.၆)$$

$$S = (၅၀ — ၃၀) / (၂၀၀) — ၃၀) = 0.12 \qquad (12.7)$$

ဒါတွေ တန်ဖိုးများ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး ကြားဖြတ် on အဆိုပါ ပုံ အတွက် a တစ်ခုတည်း shell-pass ငွေလဲသူ၊ အဖြစ် ပုံ 12.19 တွင်၊ ထို့ကြောင့် ပုံ 12.20 တွင် ပေးထားသည့် two-pass shell တစ်ခုအတွက် ကိန်းဂဏန်းကို အသုံးပြုပါ။

$$F_t = 0.၉၄၊ \text{ ဒါကြောင့်}$$

$$D\,T_{မီတာ} = 0.၉၄ \times ၅၁ ॥ ၇ = ၄၈ ॥ 6\ ^\circ C$$

ရူပ သတ္တိ

ရေ၊ ထံမှ ရေနွေးငွေ့ စားပွဲများ

အပူချိန်၊ ϑC	30	40	50
c_p၊ kJ ကီလိုဂရမ် $^{-1}$ϑC $^{-1}$	4.18	4.18	4.18
k၊ kWm $^{-1}$ϑC $^{-1}$	618×10^{-6}	631×10^{-6}	643×10^{-6}
မီတာ၊ mNm $^{-2}$s	797×10^{-3}	671×10^{-3}	544×10^{-3}
r၊ ကီလိုဂရမ် m $^{-3}$	995.2	992.8	990.1

ဓာတ်ငွေ့ ဆီ၊ ထံမှ Kern (၁၉၅၀)။

အပူချိန်၊ $^{\circ}C$	200	120	40	
c_p၊ $kJ\ kg^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$	2.59	2.28	1.97	
k၊ $Wm^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$	0.13	0.125	0.12	
မြေတာ၊ $mNm^{-2}s$	0.06	0.17	0.28	
ρ၊ ကီလိုဂရမ် m^{-3}	830	850	870	

တာဝန်-

ဆီ စီးဆင်းမှုနှုန်း = ၂၅၀၀/၃၆၀၀ = ၆ ။ ၂၅ ကီလိုဂရမ် / s

မေး= ၆ ။ ၂၅ × ၂ ။ ၂၈ × (၂၀၀ — ၄၀) =

ရေ စီးဆင်းမှုနှုန်း = $\frac{၂၅၀ \text{ kW } ၂၅၀}{၄ ။ ၁၈(၅၀ — ၃၀)} = ၂၇ ။ ၂၇$ ကီလိုဂရမ် / နာရီ

ထံမှ ပုံ ၁၂.၁၊ အတွက် အအေးခံခြင်း။ မျှော်စင် ရေ နှင့် လေးလံ အော်ဂဲနစ် အရည်၊ ယူ

$$U = ၅၀၀ \text{ Wm}^{-2}\text{C}^{-1}$$

ဧရိယာ လိုအပ်သည်။ $= \frac{2280 \times ၁၀^{၃}}{၅၀၀ \times ၄၈ ။ ၆} = ၉၄ ၃$

Tube-Side ကိန်းဂဏာန်း

ရွေးပါ။ ၂၀ မီလီမီတာ od၊ ၁၆ မီလီမီတာ id ပြွန်များ၊ ၄ ခု ရှည်လျားသော၊ တြိဂံ စေး ၁.၂၅

ဃ ၊ ကာဗွန် သံမဏိ။ ပြွန်တစ်ခု၏ မျက်နှာပြင် ဧရိယာ = စ × 20 × $10^{-၃}$ ×

4 = 0.251 မီတာ ၂

နံပါတ် ၏ ပြွန်များ လိုအပ်သည် = 94/0.251 = ၃၇၅၊ ပြော ၃၇၆၊ ပင် နံပါတ်

အပိုင်း ဧရိယာ၊ တစ်ခု tube = $\frac{\text{ပစ္စယော}}{4}(၁၆ \times ၁၀—၃)^{၂} = ၂ ။ ၀၁၁ \times ၁၀^{-၄}$ မီတာ၂

စုစုပေါင်းပြွန်ဧရိယာ = ၃၇၆ × 2.011 × $၁၀^{-၄}$ = ၀.၀၇၅၆

m^2 သန့်စင်ရန်လွယ်ကူစေရန် ရေကိုပြွန်မှတဆင့်ထည့်ပါ။

အဝီစိ အလျင်၊ တစ်ခု pass= 27.27/(992.8 × 0.0756) = 0.363 m/s

ရယ် နိမ့် ရန် လုပ်ပါ။ ထိရောက်သည်။ အသုံးပြု ၏ အဆိုပါ ခွင့်ပြုသည်။ ဖိအား တစ်စက်၊

ကြိုးစားပါ။ လေးကြိမ်

$$u_t = ၄ \times 0.၃၆၃ = ၁ ။ ၄၅ \text{ ဒေါ်}$$

တစ် ရေပေါ် ခေါင်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ အပူချိန်

ကွာခြားချက်။ သုံးပါ။ a ဆွဲအားအမျိုးအစား။

အဝီစိခြမ်း အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်း

$$\text{ဇ}_{ij} = \frac{4200(1.35 + 0.02 \times 40)1.၄၅^{၀.၈}}{၁၆^{၀.၂} \text{Wm}^{-၂}\text{C}^{-၁}} = ၆၉၈၂ \qquad (၁၂.၁၇)$$

Shell-Side ကိန်းဂဏာန်း

ထံမှ စားပွဲ ၁၂.၄ နှင့် ညီမျှခြင်း 12.3b၊ အတွက် လေး ရလာတဲ့၊ 1.25 *ဃ*$_{o}$ တြိဂံ pitch

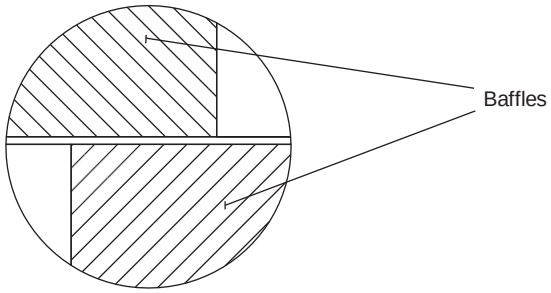
Bundle အချင်း၊ $D_b = 20(376/0.175)^{1/2.285} = ၅၂၅$ မီလီမီတာ

ထံမှ ပုံ ၁၂.၁၁၀၊ အတွက် ဆွဲအား ခေါင်း၊ ရှင်းလင်းရေး = ၉၂ မီလီမီတာ

ဘူးခွံ အချင်း၊ *ဃ*$_{s}$ = ၅၂၅ + ၉၂ = ၆၆၇ မီလီမီတာ (၂၆ ၁၆ ပိုက်)

သုံးပါ။ 25% ဖြတ် baffles၊ baffle အစီအစဉ် အတွက် ပိုင်းခြားထားသည်။ အခွံ အဖြစ်

ပြသထားသည်။ ဒီမှာ:



1/5 shell အချင်း = baffle spacing ကို ယူပါ။ ဖြေရှင်းချက် = ၁၃၃ mm
Tube pitch, $p_t = 1.25 \times 20 = 25$ မီလီမီတာ
ရေငွေ့ အတွက် စီးဆင်းမှု၊ A_s၊ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တစ်ဝက် အဲဒါ ပေးသည် အားဖြင့် ညီမျှခြင်း 12.21

$$\text{တစ်} = 0.3 \times \frac{25 - 20}{25} \times 0.489 \times 0.133 = 0.00783 \text{ မီတာ}^2$$

$$G_s = \text{ဖ} \text{ ။ } 23/\text{ဝ} \text{ ။ } 00783 = 704 \text{ ဖ ကီလိုဂရမ် / s}$$
$$\text{သင်}_s = 704 \text{ ဖ}/831\text{ဝ} = 0.85 \text{ ဒေါ်}, \quad \text{ရုပ်ရည်} \qquad (13.22)$$
ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော
$$\text{ယ}_c = \frac{2 \text{ ။ } 10}{20} (0.23 - 0.231 \times 20) = 19.3 \text{ မီလီမီတာ}$$
$$\text{ပအို}^{\circ}\text{C} = \frac{0.85 \times 19.3 \text{ ။ } 3 \times 10^{-3} \times 831}{0 \text{ ။ } 13 \times 10^{-3}} = 31,231$$

ထိမှ ပုံ 13.29၊ $j_f = 3.5 \times 10^{-3}$

$$\text{ပဏာ} = (3 \text{ ။ } 38 \times 10^{-3} \times 0.13 \times 10^{-3}) / 0 \text{ ။ } 13 = 3 \text{ ။ } 1$$
$$\text{နှ} = 3 \text{ ။ } \text{ဖ} \times 10^{-3} \times 31,231 \times 3 \text{ ။ } 1^{0.14} = 133 \text{ ။ } 9 \qquad (13.23)$$
$$\text{ဇ}_s = (133 \text{ ။ } 9 \times 0.13) / (19.3 \times 10 - 3) = 1231 \text{ Wm}^{-2} \circ \text{C}^{-1}$$

ခြုံ ကိန်းဂဏန်း

အအေးခံတာဝါရေအတွက် 0.00025 နှင့် ဓာတ်ငွေ့ဆီအတွက် 0.0002 (ပေါ့ပါးသောအော်ဂဲနစ်) အဖြစ် fouling factor ကိုယူပါ။ ကာဗွန်သံမဏိပြွန်များအတွက် အပူချိန် 45 $\text{Wm}^{-1}\text{C}^{-1}$ ။

$$1 / \text{ဦး}_{\text{ဏ}} = 1/1231 + 0.0003 + \frac{20 \times 10^{-3} \ln(20/16)}{3 \times 51} +$$
$$+ 20/16 (1/1231 + 0.0003) = 0.0013$$
$$U_o = 1/0 \text{ ။ } 0013 = 769 \text{ Wm}^{-2} \circ \text{C}^{-1} \qquad (12.2)$$

ဒီ သည် ကောင်းပြီ အထက် အဆိုပါ ကနဦး ခန့်မှန်းချက် ၏ ၅၀၀ $\text{Wm}^{-2}\text{C}^{-1}$၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ရှိသည်။ တာဝန်အတွက် လုံလောက်သော ရေငွေ့ လိုအပ်သည်။

ဖိအား Tube-

Side ကို ချပေးပါ။

$$\text{ပအို}^{\circ}\text{C} = \frac{1 \text{ ။ } 51 \times 16 \times 10^{-3} \times 3231 \text{ ။ } 9}{160 \times 10^{-6}} = 25.27 \quad (2.5 \times 10^{-5})$$

ထိမှ ပုံ 13.29၊ $j_f = 3.5 \times 10^{-3}$ ။ လျစ်လျူရှုခြင်း။ အဆိုပါ viscosity တည်ဖြတ်ခြင်း။

$$\Delta P_t = 9.81 \times 2.5 \times \left(\frac{9}{16 \times 10^{-2}} + 1\right) \times \frac{2.5 \times 9.81^2}{1} = 29.66 \times 10^3$$

$$= 90 \text{ kN/m}^2 \qquad (12.10)$$

ဒီ သည် ကောင်းပြီ အတွင်း အဆိုပါ သတ်မှတ်ချက်၊ ဒါကြောင့် ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး လိုပါတယ်။ ရန် စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ nozzle ဖိအားကျဆင်းခြင်း။

Shell- ဘေးဘက်

ပုံ 12.30 မှ Re = အတွက် 58,930, $j_s = ၃.၈ \times 10^{-2}$
ပိုင်းခြားထားသော အခွံဖြင့်၊ လမ်းကြောင်း အရှည် 2
(L / l_b)
viscosity correction factor ကို လျစ်လျူရှုခြင်း၊

$$D P_s = ၈ \times ၃ ။ ၈ \times ၁၀ \quad -၂ \quad \frac{၆၆၂ \times ၁၀^{-} \quad ၃}{၁၄ ။ ၂ \times ၁၀^{-၃}} \quad ^{၃} \times \frac{၂ \times ^{\circ\circ}၄}{၁၃၂ \times ၁၀^{-}} \times ၈၅၀ \times \frac{0 . ၈၃း^{၂}}{၂} = ၂၅၁.၄၈၁ \quad (၁၂ . ၂၆)$$

$= ၂၅၂ \text{ kN / m}^2$

ဒီ သည် တွင်းမှာ အဆိုပါ သတ်မှတ်ချက်၊ ဒါကြောင့် ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး လိုပါတယ်။ ရန် စစ်ဆေးပါ။ နော်ဇယ် ဖိအား ရေစက်။
အဆိုပြုသည်။ အပူ ဒီဇိုင်း ထို့ကြောင့် ကျေနပ်စရာဖြစ်သည်။ အမျှ အဆိုပါ တွက်ချက်သည်။ ဖိအားကျဆင်းမှုများသည် ခွင့်ပြုထားသည့်အောက်၊ ဒီဇိုင်းကို ပိုမိုကောင်းမွန်စေရန်အတွက် နယ်ပယ်အချို့ရှိပါသည်။

ဥပမာ ၁၂.၃

အောက်ပါတာဝန်များအတွက် အခွံနှင့် ပြွန်လဲလှယ်ကိရိယာကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ- 20,000 ရေနံဆီတစ်ကီလိုဂရမ် (42 ၈ API) သည် ၂၀၀ ၈ စင်တီဂရိတ် တွင် ရေနံဆီနံဘေးဖယ်ကော်လံ၏ခြေရင်းမှထွက်ခွာပြီး ၇၀,၀၀၀ နှင့် 70,000 ဖြင့် အအေးခံရန်၊ သိုလှောင်မှုမှလာသော အပေါ့စားဆီကြမ်း (34 ၈ API) ကီလိုဂရမ်/နာရီ မှာ 40 ၈ C ။ ဟိ ရေနံဆီ ဝင်လာ အဆိုပါ ငွေလဲသူ မှာ a ဖိအား ၏ ၅ ဘား နှင့် အဆိုပါ
အကြမ်း ဆီ မှာ ၆.၅ ဘား။ တစ် ဖိအား တစ်စက် ၏ ၀.၈ ဘား သည် ခွင့်မပြု on နှစ်ခုလုံး ချောင်းများ။
ထောက်ပံ့ကြေး လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အတွက် fouling အားဖြင့် အပါအဝင် a fouling အချက် ၏ 0.0003 $(W/m^2 \cdot ဂ)^{-၁}$ on အဆိုပါ အကြမ်း စမ်းချောင်း နှင့် ၀.၀၀၀၂ $(W/m^2 \cdot ဂ)^{-၁}$ on အဆိုပါ ရေနံဆီ စမ်းချောင်း။

ဖြေရှင်းချက်

ဤနမူနာအတွက် ဖြေရှင်းချက်သည် အပူဖလှယ်မှု၏ ထပ်ခါထပ်ခါ သဘောသဘာဝကို သရုပ်ဖော်သည်။ ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုများ။ shell နှင့် tube exchangers များ၏ ဒီဇိုင်းအတွက် algorithm တစ်ခုကို ပုံ 12.31 တွင် ပြထားသည်။ ဤပုံတွင်ဖော်ပြထားသောလုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို ဖြေရှင်းချက်တွင်လိုက်နာလိမ့်မည်။

အဆင့် ၁- သတ်မှတ်ချက်

ဟိ သတ်မှတ်ချက် သည် ပေးသည် ၌ အဆိုပါ ပြဿနာ ကြေညာချက်-

၂၀၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ၏ ရေနံဆီ (၄၂ ဒ API) မှာ 200 ဒ C အေးသွားသည်။ ရန် 90 ဒ C၊ အားဖြင့် လဲလှယ် ဆီကြမ်း 70,000 ကီလိုဂရမ်/နာရီ (34 ဒ API) 40 ဒ C တွင်။

ရေနံဆီဖိအား 5 ဘား၊ ရေနံစိမ်းဖိအား 6.5 ဘား။

စမ်းချောင်းနှစ်ခုစလုံးတွင် ခွင့်ပြုနိုင်သော ဖိအားကျဆင်းမှု 0.8

ဘား။

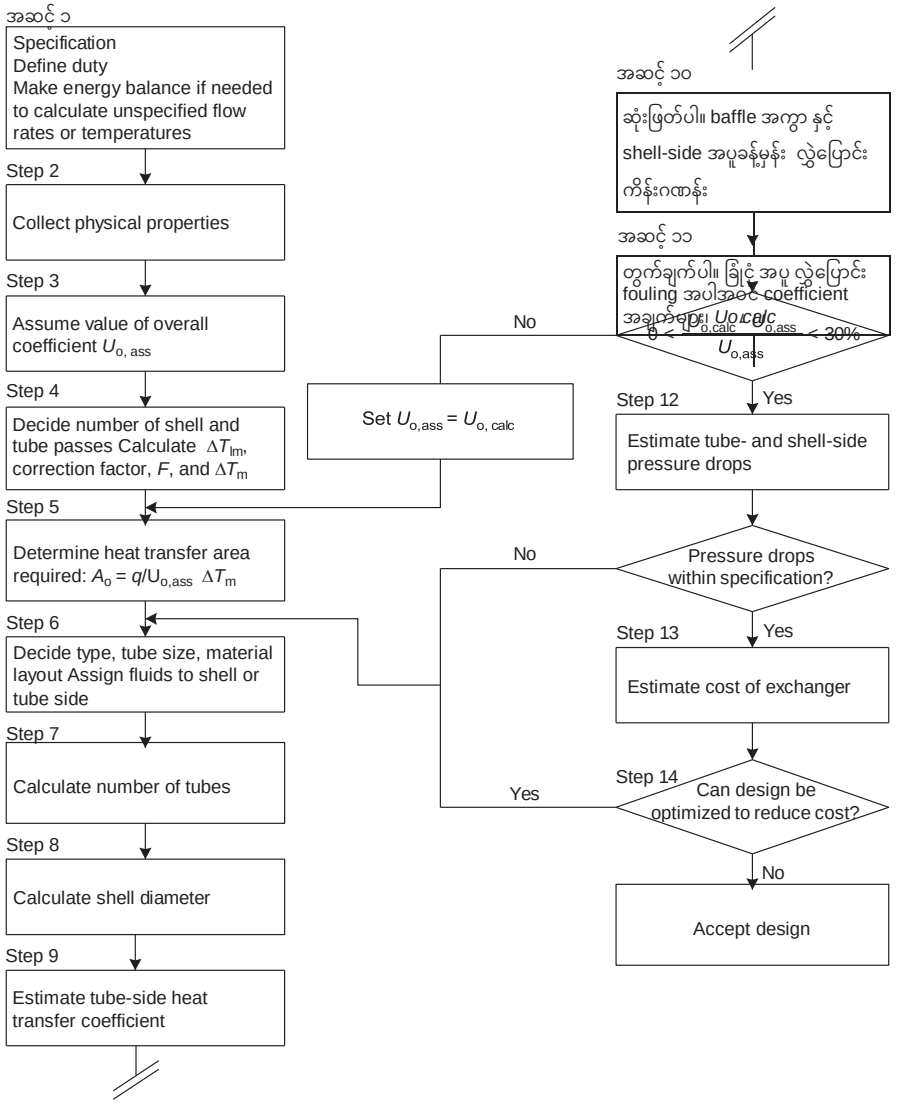
ဖောက်ပြန်ခြင်း။ အချက်များ- အကြမ်း စမ်းချောင်း ၀.၀၀၀၃၅ (W/m ^{2} ဒ C) $^{-1}$၊ ရေနံဆီ စမ်းချောင်း 0.0002 (W/m ^{2} ဒ C) $^{-}$ ။

ရန် ပြီးပါပြီ။ အဆိုပါ သတ်မှတ်ချက်၊ အဆိုပါ တာဝန် (အပူ လွှဲပြောင်း နှုန်း) နှင့် အဆိုပါ ထွက်ပေါက် temperature ၏ အဆိုပါ အကြမ်း ဆီ လိုအပ်သည်။ ရန် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။

ဟီ ဆိုလိုတာ အပူချိန် ၏ အဆိုပါ ရေနံဆီ $= (200 + 90)/2 = 145$ ဒ C။

မှာ ဒီ အပူချိန် အဆိုပါ သီးခြား အပူ စွမ်းရည် ၏ ၄၂ ဒ API ရေနံဆီ သည် ၂.၄၇ kJ/kg ဒ C (ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ထံမှ Kern (၁၉၅၀))။

$$\text{တာဝန်} = \frac{၂၀၀၀၀}{၃၆၀၀} \times ၂ ။ ၄၇(၂၀၀ - 90) = 1509 ၄ \text{ kW}$$



ပုံ 12.31။ shell နှင့် tube heat exchangers အတွက် ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်း။ ဥပမာ 12.2 နှင့် ပုံ 12.31 ကို တီထွင်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ စာရေးသူ အတွက် အဆိုပါ ဖွင့်သည်။ တက္ကသိုလ် သင်တန်း T333 *အခြေခံမူများ နှင့် အသုံးချမှု ၏ အပူ လွှဲပြောင်း* သူတို Open University ၏ ခွင့်ပြုချက်ဖြင့် ဤနေရာတွင် ပြန်လည်ထုတ်ဝေပါသည်။

အမျှ a ပထမ အစမ်း ယူ အဆိုပါ ဆိုလိုတာ အပူချိန် ၏ အဆိုပါ အကြမ်း ဆီ အဖြစ် တန်းတူ ရန် အဆိုပါ အဝင်အပူချိန် 40 ဒ C; ဤအပူချိန် = 2.01 တွင် သတ်မှတ်ထားသော အပူပမာဏ kJ/kg ဒ C။

တစ်ခု စွမ်းအင် လက်ဤန် ပေးသည်။

$$\frac{2000}{3600} \times 4.02(t_2 - 50) = 1509.5$$

$t_2 = 78.6°C$ နှင့် အဆိုပါ စမ်းချောင်း ဆိုလိုတာ အပူချိန် $= (50 + 67.8)/2 = 59.3°C$။

ဟိ သီးခြား အပူ မှာ ဒီ အပူချိန် သည် ၂.၀၅ kJ/kg ∘C။ တစ် ဒုတိယ အစမ်း တွက်ချက်အသုံးပြုခြင်း။ ဒီ တန်ဖိုး ပေးသည်။ t_2 77.9 ∘C နှင့် a အသစ် ဆိုလိုတာ အပူချိန် ၏ 58.9 ∘C ။ ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး အသုံးပြုထားသောတန်ဖိုးမှ ကျွတ်ပျမ်းမျှအပူချိန်တွင် သီးခြားအပူတွင် သိသာထင်ရှားသောပြောင်းလဲမှု၊ ထို့ကြောင့် ယူပါ။ အဆိုပါ အကြမ်း စမ်းချောင်း ထွက်ပေါက် အပူချိန် ရန် ဖြစ် 77.9 ∘C၊ ပြော 78 ∘C ။

အဆင့် ၂- ရူပ သတ္တိ

ရေနံဆီ	ဝင်ပေါက်	ဆိုလိုတာ	ထွက်ပေါက်	
အပူချိန်	၂၀၀	၁၄၅	၉၀	∘C
သီးခြား အပူ	၁.၇၂	၁.၄၇	၂.၂၆	kJ/kg ∘C
အပူ လျှပ်ကူးမှု	၀.၁၃၀	၀.၁၃၂	၀.၁၃၅	W/m ∘C
သိပ်သည်းဆ	၆၉၀	၇၃၀	၇၇၀	ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃
viscosity	၀.၂၂	၀.၄၃	၀.၈၀	mN sm $^{-2}$
အရိုင်းဆီ	ထွက်ပေါက်	ဆိုလိုတာ	ဝင်ပေါက်	
အပူချိန်	၇၈	၅၉	၄၀	∘C
သီးခြား အပူ	၂.၀၉	၂.၀၅	၂.၀၁	kJ/kg ∘C
အပူ လျှပ်ကူးမှု	၀.၁၃၃	၀.၁၃၄	၀.၁၃၅	W/m ∘C
သိပ်သည်းဆ	၈၀၀	၈၂၀	၈၄၀	ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃
viscosity	၂.၄	၃.၂	၄.၃	mN sm $^{-2}$

အဆင့် ၃- ခြုံ ကိန်းဂဏန်း

အဘို့ တစ်ခု ငွေလဲသူ ၏ ဒီ အမျိုးအစား၊ အဆိုပါ ခြုံငုံ ကိန်းဂဏန်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ၌ အဆိုပါ အပိုင်းအခြား ၃၀၀ 500 သို့ W/m ^{2} ∘C (ပုံ 12.1 နှင့် ဇယား 12.1 ကိုကြည့်ပါ) ထို့ကြောင့် 300 ဖြင့် စတင်ပါ။ W/m ^{2} ∘C။

အဆင့် 4- ငွေလဲလှယ်သူ ရိုက်ပါ။ နှင့် အတိုင်းအတာများ

ပိုက်လုပ်ငန်းကို ရိုးရှင်းလွယ်ကူစေသည့် exchanger ၏ အဆုံးတွင် ဝင်ပေါက်နှင့် ထွက်ပေါက် နော်ဇယ်များကို နေရာချပေးသောကြောင့် ပိုက်လမ်းကြောင်း အရေအတွက် တူညီမှုမှာ အများအားဖြင့် ဦးစားပေး အစီအစဉ်ဖြစ်သည်။

စတင်ပါ။ အတူ တစ်ခု အခွံ ဖြတ်သန်းပါ။ နှင့် နှစ်ခု tube ဖြတ်သန်းပါ။

$$\frac{(200 - 78) - (90 - 40)}{80 \ln 7^{\circ}} = C = (12.4) \ln \frac{(200 - 78)}{(90 - 40)}$$

$$R = \frac{(200 - 90)}{(90 - 40)} = 2.2 \quad (12.6)$$

$$S = \frac{(78 - 40)}{(200 - 40)} = 0.24 \quad (12.7)$$

ပုံ 12.19 မှ $F_t = 0.88$ ဘယ်ဟာ သည်
လက်ခံနိုင်သော။ ဒီတော့၊

$$\Delta T_{\text{မီတာ}} = 0.88 \times 80 = 72.0^{\circ}C$$

အဆင့် ၅- အပူ အပြောင်းအရွှေ့ ဧရိယာ

$$A_o = \frac{1509 \times 10^{3}}{2000 \times 27.8} = 70.69 \text{ မီတာ}^2 \qquad (12.10)$$

အဆင့် 6: အပြင်အဆင် နှင့် အဝီစီ အရွယ်အစား

အသုံးပြုခြင်း။ a split-ring ရေပေါ်ခေါင်း ငွေလဲသူ အတွက် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် နှင့် သက်တောင့်သက်သာ ၏ သန့်ရှင်းရေး။

မဟုတ်ဘူးလား။ အရည် သည် အဆိပ်သင့်ခြင်း၊ နှင့် အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား သည် မဟုတ်ဘူး မြင့်သော၊ ဒါကြောင့် a လွင်ပြင် ကာဗွန်သံမဏိကို အခွံနှင့် ပြွန်များအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။

ရေနံစိမ်းသည် ရေနံဆီထက် ပိုညစ်ပတ်သောကြောင့် ရေနံစိမ်းကို ပြွန်များနှင့် ဖောက်ထည့်ပါ။ အခွံထဲတွင် ရေနံဆီ။

သုံးပါ။ ၁၉.၀၅ မိလီမီတာ (၃/၄ လက်မ) အပြင်မှာ အချင်း၊ ၁၄.၈၃ မိလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း၊ ၅ ခု တြိဂံပုံ ၂၃.၈၁ တွင် ရှည်လျားသော ပြွန်များ (ရေပန်းစားသော အရွယ်အစား) မိလီမီတာ အစေး (pitch/dia. = 1.25)။

အဆင့် 7: နံပါတ် ၏ ပြွန်များ

ဧရိယာ ၏ တစ်ခု tube (လျစ်လျူရှုခြင်း။ အထူ ၏ tube စာရွက်များ)

$$= p \times 19 \times 10^{-3} \times 5 = 0.2992 \text{ မီတာ}^2$$

ပြွန်နံပါတ် = 70.89/0.2992 = 237၊ ပြော
240 ဒီတော့ နှစ်ဆင့်အတွက် = 120 ပြွန်တစ်ခု
ကျိုးကြောင်းဆီလျော်ပုံပေါ်စေရန် ဤအဆင့်တွင် ပြွန်ဘက်အမြန်နှုန်းကို

စစ်ဆေးပါ။ အဝီစီ အပိုင်း ဧရိယာ = π (14.78 × 10−2)^2 = 0.

0003278 မီတာ^{2}

ဒါကြောင့် ဧရိယာ နှုန်း ဖြတ်သန်းပါ။ = 240 × 0.0003278 = 0.

07867 မီတာ^{2}

ထုထည် စီးဆင်း = $\frac{250000}{3600} \times \frac{1}{998}$ = 0.0279 ခု / s

အဝီစီခြမ်း အလျင်၊ $u_t = \frac{0.0279}{0.07867}$ = 1 ။ 14 ဒေါ်

အလျင်က 1 ကနေ 2 ကြား ကျေနပ်ပါတယ်။ m/s သော်လည်းကောင်း အနည်းငယ်နည်းနိုင်သည်။ ဒီလိုလုပ်မယ်။ ဖိအားကျဆင်းမှုကို တွက်ချက်သောအခါတွင် ပေါ်လာသည်။

အဆင့် 8: အတွဲ နှင့် ဘူးခွံ လုံးပတ်

ထံမှ စားပွဲ ၁၂.၄၊ အတွက် နှစ်ခု tube ရလာတဲ့၊ $\mathit{ကျပ်}_1 = 0.2499$၊ $n_1 = 2102$၊

$$\text{so} \qquad D_b = 19.05 \frac{}{\sqrt{\frac{0.249}{2102}}} = 428 \text{ mm (0.43 m)} \qquad (12.3b)$$

အဘို့ a split-ring ရေပေါ်ခေါင်း ငွေလဲသူ၊ အဆိုပါ ပုံမှန် အခွံ ရှင်းလင်းရေး ထံမှ ပုံ 12.10 သည် ၅၆ မီလီမီတာ၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ အခွံ အတွင်းပိုင်း အချင်း

$$D_s = 489 + 56 = 545 \text{ မီလီမီတာ}$$

အဆင့် 9- Tube-Side Heat Transfer ကိန်းဂဏာန်း

$$\text{ပအို့ဝ်} = \frac{\text{၈၂၀} \times \text{၁} \text{။} \text{၁၄} \times \text{၁၄} \text{။} \text{၈၃} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}}{\text{၃} \text{။} \text{၂} \times 10^{-3}} = \text{၄၃၃၂}, (\text{၄} \text{။} \text{၃} \times \text{၁၀}^{\text{၃}}$$

$$\text{ပရာ} \frac{\text{၂} \text{။} \text{၀၅} \times \text{၁၀}^{\text{၃}} \times \text{၃} \text{။} \text{၂} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}}{0.\text{၁၃၄}} = \text{၄၈} \text{။} \text{၉၆} \qquad (\text{၁၂.၁၅})$$

$$= \frac{\text{၅၀၀၀}}{\text{၁၄} \text{။} \text{၈၃}} = \text{၃၃၇}$$

ထံမှ ပုံ ၁၂ ။ ၂၃၊ $\text{ည}_{\text{ဧ}} = \text{၃} \text{။} \text{၂} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}$

$$\text{နူ} = \text{၃} \text{။} \text{၂} \times 10^{-3}(4332)(48.96)^{0.\text{၃၃}} = 50\ \text{၀၆}$$

$$\text{ဧ}_{\text{ဖျ}} = 50\ \text{၀၆} \times \frac{0.\text{၁၃၄}}{\text{၁၄} \text{။} \text{၈၃} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}} = \text{၄၅၂}\ \text{W} / \text{m}^{2} \circ \text{C}$$

ဒီ သည် ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ရယ် နိမ့် အကယ်၍ U_o သည် ရန် ဖြစ် 300 W/m ^{2} 8 C။ ဟိ tube-side အလျင် လုပ်ခဲ့တယ်။ နိမ့်နေသောကြောင့် ပြန်ဖြတ်သန်းမှု အရေအတွက်ကို လေးခုအထိ တိုးပေးပါ။ ၎င်းသည် ဖြတ်သန်းမှုတစ်ခုစီရှိ အပိုင်းဖြတ်ပိုင်းဧရိယာကို ထက်ဝက်လျှော့ချပြီး အလျင်နှစ်ဆဖြစ်လိမ့်မည်။

အသစ် $u_t = \text{၂} \times \text{၃} \text{။} \text{၁၄} = \text{၂} \text{။} \text{၃}$ ဒေါ်

နှင့် $\text{ပအို့ဝ်} = \text{၂} \times \text{၄၃၃၂} = \text{၈၆၆၄}(\text{၈} . \text{၇} \times \text{၁၀}^{\text{၇}})$

$$\text{ည}_{\text{ဧ}} = \text{၃} \text{။} \text{၈} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}$$

$$\text{ဧ}_{i} = \frac{0 \text{။} \text{၁၃၄}}{\text{၁၄} \text{။} \text{၈၃} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}} \times \text{၃} \text{။} 8 \times 10^{-3}(8664)(48.96)^{0.\text{၃၃}}$$

$$= \text{၁၀၇၄}\ \text{W} / \text{m}^{2} \circ \text{C}$$

အဆင့် 10: Shell-Side အပူ အပြောင်းအရွှေ့ ကိန်းဂဏာန်း

Kern ရဲ့ နည်းလမ်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။

အတူ လေး tube ရလာတဲ့၊ အဆိုပါ အခွံ အချင်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပိုကြီးတယ်။ ထက် အဲဒါ တွက်ချက်သည်။ အတွက် နှစ်ခုဖြတ်သန်း။ လေးစီးအတွက် $\text{ကျပ်} = 0.175$ နှင့် $n_1 =$ ၂.၂၈၅။

$$D_b = 19.05 \frac{\text{၂၄၀}}{0.175}^{\text{၁/၂ ။ ၂၈၅}} = 450\ \text{mm}, (0.45\ \text{m}) \qquad (12.3b)$$

ဟိ အတွဲ ရန် အခွံ ရှင်းလင်းရေး သည် ဆဲ ပတ်ပတ်လည် ၅၆ မီလီမီတာ၊ ပေးကမ်းခြင်း။

$$Ds = ၅၀၆ \text{ mm(အကြောင်း ၂၀ လက်မ)}$$

ပထမစမ်းသပ်မှုအနေဖြင့် baffle spacing= D_s/5 ကို 100 mm ဟုပြောပါ။

ဤအကွာအဝေးသည် ဖိအားကျသွားခြင်းမရှိဘဲ ကောင်းသောအပူလွှဲပြောင်းပေးသင့်သည်။

$$(_s = \frac{\text{၂၃ . ၈၁ — ၁၉ ။ ၀၅)}}{\text{(12 . 21)}} \times \frac{506}{100} = 10.116 \text{ မီလီမီတာ}^2 \text{ 0 ၀၁၀၁ m}^2$$

$$\text{ဃ} = \frac{\text{၁ ။ ၁၀}}{19.05} (\text{၂၃ . ၈}^{\text{၂}} - 0 . ၉၁၇ \times \text{၁၉}^{\text{၂}} \text{ ။ ၀၅ }) = \text{၁၃ ။ ၅၂ မီလီမီတာ} \qquad (\text{၁၂ . ၂၃})$$

ထုထည် စီးဆင်းမှုနှုန်း on shell-side $= \frac{20{,}000}{\text{သိပ်သည်းဆ}} \times \frac{1}{3600} = 0.0079 \text{ m}^3/\text{s}$

ခွံ-ခြမ်း အလျင် $= \frac{0.0079}{0.0243} = 0.32$ ခြေ

ပအို့ဝ် $= \frac{3600 \times 0.32 \times 12 \text{ in} \times 10^{-3}}{0.75 \times 10^{-3}} = 1728$ (1 in $\times$ 25)

ပဏာ $= \frac{2 \times 75 \times 10^3 \times 0 \text{ in} \times 75 \times 10^{-3}}{0.12} = 4 \text{ in} 0.3$

=

သုံးပါ။ အပိုင်း baffles အတူ a 25% ဖြတ်။ ဒီ လုပ်သင့်တယ်။ ပေးပါ။ a ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သော အပူ ဖိအားကျဆင်းမှု ကြီးမားလွန်းခြင်းမရှိဘဲ ကူးပြောင်းသည့်ကိန်း။

ပုံ 12.29၊ $j_s = 4.52 \times 10^{-3}$

မှ viscosity တည့်မတ်မှုကို

လျစ်လျူရှုခြင်း-

$$h_s = \frac{0.12}{13.52} \times 10^3 \times 5 \text{ in} \times 10^{-3} \times 1728 \times 4 \text{ in} 0.3^{0.14} = 1703 \text{ W/m}^2{}^\circ\text{C} \quad (12.24)$$

အဆင့် 11: ခြုံ ကိန်းဂဏန်း

$$\frac{1}{U_o} = \frac{1}{1076} + 0.0002 \frac{19 \text{ in}}{19 \text{ in}} + \frac{19 \text{ in} \times 0.5 \times 10^{-3} \ln \frac{19 \text{ in}}{19 \text{ in}}}{2 \times 43} + \frac{1}{1703} + 0.0002$$

$$U_o = 264 \text{ W/m}^2{}^\circ\text{C} \quad (12.2)$$

ဒီ သည် အထက် အဆိုပါ ကနဦး ခန့်မှန်းချက် ၏ 200 W/m^{2}8C။ ဟိ နံပါတ် ၏ ပြန်များ လျော့ချနိုင်သော်လည်း ဖိအားကျဆင်းမှုကို ဦးစွာစစ်ဆေးပါ။

အဆင့် 12: ဖိအား ချပေးပါ။

အဝိစိ ဖွတ်

၂၄၀ပြန်များ၊ လေး ရလာတဲ့၊ tube id 19.82 မီလီမီတာ၊ u_t 2.2 ခြေ,

ပအို့ဝ် = 8.2 × 10^3။ ထံမှ ပုံ 2၂၂၄၊ $j_f = 3 \times 10^{-2}$ ။

$$\Delta P_t = 4 \quad 8 \times 5 \times 10^{-3} \frac{1000}{14.83} + 2.5 \quad \frac{(840 \times 2.2^2)}{2}$$

$$= 9(12 \times 7 + 2 \times 7)\frac{(7.20 \times 2 \times 10^{3})}{2}$$

$$= 12{,}870\ \text{N/m}^2, \text{ or } 0.13\ \text{bar} \qquad (12.20)$$

ဤသည်ထက်ကျော်လွန် အဆိုပါ သတ်မှတ်ချက်။ သို့ပြန်သွားရန် အဆင့် ၆ ပြုပြင်မွမ်းမံပါ။ ဒီဇိုင်း ။

ပြင်ဆင်ထားသည်။ ဒီဇိုင်း

ပြွန်အမြန်နှုန်းကို လျှော့ချရန် လိုအပ်သည်။ ၎င်းသည် အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းဂဏန်းကို လျှော့ချပေးမည်ဖြစ်သောကြောင့် လျော်ကြေးပေးရန် ပြွန်အရေအတွက်ကို တိုးမြှင့်ရမည်ဖြစ်သည်။ ဖိအားတွေ ကျဆင်းလာမယ်။ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် နော်ဇယ်များ။ ခွင့်ပြုပါ။ ၀.၁ ဘား အတွက် ဒီ၊ a ပုံမှန် ပုံ (အကြောင်း စုစုပေါင်း၏ 15%)၊ 0.7 bar သည် ပြွန်များကိုဖြတ်၍ ထွက်သွားပါသည်။ ဖိအားကျဆင်းမှုသည် အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့် အချိုးကျသည်။ ရန် အဆိုပါ စတုရန်း ၏ အဆိုပါ အလျင်၊ နှင့် u_t သည် အချိုးကျ ရန် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ပြွန်များ နှုန်း

ဖြတ်သန်းပါ။ ဒါကြောင့် အဆိုပါ ဖိအားကျဆင်းမှုတွက်ချက် 240 အတွက် ပြွန်များကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ပြွန်အရေအတွက်လိုအပ်သည်။

ပြွန်များ လိုအပ်သော = 240/(0.6/1.4) 0.5 365
ဆိုပါတော့၊ ၃၆၀ အတူ လေး ဖြတ်သန်းပါ။
ထိန်းသိမ်းပါ။ လေး ရလာတဲ့၊ အဖြစ် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ရယ် နိမ့် အတူ နှစ်ခု ဖြတ်သန်းပါ။
ဒုတိယအစမ်း ဒီဇိုင်း- 360 tubes 19.05 mm od, 14.83 mm id၊ ၅ မီတာ အရှည်၊
တြိဂံအစေး ၂၃.၈၁ မီလီမီတာ။

$$D_b = 19.05 \sqrt{\frac{၃၆၀}{0.175}}^{၁/၂.၈၅} = 537\ \text{mm}, (0.54\ \text{m}) \qquad (12.3b)$$

ထံမှ ပုံ 12.10 ရှင်းလင်းရေး အတူ ဒီ အတွဲ အချင်း = ၅၉ မီလီမီတာ

$$D_s = ၅၃၇ + ၅၉ = ၅၉၆ \text{ မီလီမီတာ}$$

အပိုင်း ဧရိယာ နှုန်း ဖြတ်သန်းပါ။ $= \frac{၃၆၀}{4} ၁၄ ။ ၈၃ \times ၁၀_4^{-၃} ၂ \frac{p}{} = 0.\ ၀၁၅၅၅ \text{ မီတာ}^၂$

$$\text{အဝိစိ အလျင် } u = \frac{0.\ ၀၂၃၇}{0.\ ၀၁၅၅၅} = ၁ ။ ၅၄ \text{ ဒေါ်} \qquad (၁၂.\ ၁၅)$$

$$t$$

$$\text{ပအို့ဝ်} = \frac{၈၂၀ \times ၁ ။ ၅၄ \times ၁၄ ။ ၈၃ \times ၁၀^{-၃}}{၃ ။ ၂ \times 10^{-3}} = ၅၇၈၂$$

၄ / ဃ သည် အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။
အဖြစ် အဆိုပါ ပထမ အစမ်း၊ ၃၃၇

$$\text{ည} ဧ = ၃ ။ ၆ \times ၁၀^{-၃}$$

$$ဧ = \frac{0.\ ၁၃၄}{14.83} \times ၁၀^{-၃} \; ၃ ။ ၆ \times ၁၀^{-၃} \times ၅၇၈၂ \times ၄၈ ။ ၉၆^{၀း ။ ၃၃} = ၆၈၀ \text{ W / m}^{2\circ}\text{C} \qquad (12.\ 15)$$

ဒီ ရုပ်ရည် ကျေနပ်စရာ၊ ဒါပေမယ့် စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် မီ လုပ်နေတယ်။ အဆိုပါ shell-side တွက်ချက်မှု။

$$j_f = ၅ ။ ၅ \times ၁၀^{-၃}$$

$$\text{D } P_t = ၄ \times ၅ ။ ၅ \times ၁၀ \; ၄ \; ၈ \times ၅ ။ ၅ \; ^{-၃} \frac{၅၀၀၀}{၁၄ ။ ၈၃} \; ^{+၂ ။ ၅} \frac{(820 \times 1.\ 524^{\,2})}{၂} = ၆၆.၀၂၉ \text{ N / m}^{၂} \text{ ၊ } 0.\ ၆၆ \text{ ဘား}$$

(၁၂.၂၀)

ဤရလဒ်သည် သတ်မှတ်ချက်အတွင်း ကောင်းမွန်ပါသည်။ တူညီသော baffle

ဖြတ်တောက်ခြင်းနှင့်အကွာအဝေးထားပါ။

$$C_s = \frac{2.54 - 1.27}{2.54}(0.25) = 0.125 \text{ inch}$$

$$0.125 \text{ inch} \times \frac{25.4 \text{ mm}}{1 \text{ inch}} = 3.18 \text{ mm} \quad (12.21)$$

$$\text{သင်္ဘော} = \frac{0.450 \times 1.27}{0.127} = 4.50 \text{ m/s}$$

μ_c = 1 cP ရေ၏ဆွေမြေ၊ အဖြစ် ရေ

$$\text{ပအိုဝ်} = \frac{4500 \times 0.450 \times 1 \text{ cP} \times 10^{-3}}{1.27 \times 10^{-3}} = 1594.5 \quad (1.59 \times 10^{3})$$

$\text{ရာ} = 3.16$

$$\mu_s = 6.72 \times 10^{-3},\ j_f = 5.6 \times 10^{-3}$$

$$h_s = \frac{0.36}{0.020} \times 5.6 \times 10^{-3} \times 14{,}644 \times (6.76)^{0.55}$$

$$= 2{,}760\ \text{W/m}^2\,^\circ\text{C}$$ (12.29)

$$\Delta P_s = 8 \times 4.6 \times 10^{-3} \frac{1.5}{13.52} \frac{1.0}{100} \frac{(1.20 \times 0.6)}{2}$$

$$= 1{,}150\ \text{N/m}^2 \text{ or } 1.150 \text{ kPa}$$ (12.26)

ဒီ ရလဒ် သည် ရယ် မြင့်မားသော၊ အဆိုပါ သတ်မှတ်ချက် ခွင့်ပြုသည်။ သာ ဝ.၈ အလုံးစုံ၊ အပါအဝင် အဆိုပါ nozzles ကျော်ဆုံးရှုံးမှု shell-side design ကို ပြုပြင်ရန် နေရာရှိမရှိ ကြည့်ရန် အလုံးစုံကိန်းဂဏန်းကို စစ်ဆေးပါ။

$$\frac{1}{U_o} = \frac{1}{0.00029} + \frac{0.0025}{1.5} + \frac{0.0025}{45} \frac{0.0025}{\ln\frac{0.025}{0.020}} \frac{0.025}{1.5} + \frac{1}{1{,}500} + 0.0001$$

$$U_o = 290\ \text{W/m}^2\,^\circ\text{C}$$ (22.2)၊

U_o လိုအပ်သည်။ $= \frac{\text{မေး}}{(\text{ကာ}\ \Delta T)}$, $= 1{,}650 \times 0.176 = 290\ \text{W/m}^2\,^\circ\text{C}$ ၊

တစ်

ဦး

ဒါကြောင့် U_o လိုအပ်သည်။ $= \frac{1509\ \text{ဦး} \times 10^3}{(100\ \text{m}^2 \times 23)} = 650\ \text{W/m}^2\,^\circ\text{C}$

ဒီဇိုင်းအတွက် လိုအပ်သော ခန့်မှန်းစုစုပေါင်းကိန်းဂဏန်းသည် နှိုင်းယှဉ်ပါက 302 အထက်တွင်ရှိသည်။ ရန် 192 W/m^2 8 C၊ ဘယ်ဟာ ပေးသည်။ အတိုင်းအတာ အတွက် လျှော့ချခြင်း။ အဆိုပါ shell-side ဖိအား တစ်စက်

ခွင့်ပြုပါ။ a တစ်စက် ၏ ဝ.၁ ဘား အတွက် အဆိုပါ အခွံ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် နော်ဇယ်များ၊ ထွက်ခွာ ဝ.၇ ဘား အတွက် shell-side စီးဆင်း။ ဒီတော့၊ ရန် စောင့်ရှောက် အတွင်း အဆိုပါ သတ်မှတ်ချက်၊ အဆိုပါ shell-side အလျင် ပါလိမ့်မယ်။ ရှိသည် ရန် ဖြစ် လျှော့ချ အားဖြင့် ပတ်ပတ်လည် (၁/၂)၊ = ၀.၇၀၇။ ရန် အောင်မြင်ရန် ဒီ၊ အဆိုပါ baffle အကွာ ပါလိမ့်မယ်။ လိုပါတယ်။ ရန် ဖြစ် တိုးလာသည်။ ရန် 100/0.707 = ၁၄၁၊ ပြော 140 မီလီမီတာ။

$$(_s = \frac{12.5 - 1.5}{0.076}) \frac{1.5}{13.52} = 1{,}450 \quad 6{,}850$$ (12.23)

မီလီမီတာ^{2}၊ 0.1627 မီတာ^{2}

0.0076 12.5

သင်္ဘော = 0.036 = 0.993 ဒေါ်,

ပေးခြင်း- ပြည်ကြီးတံခွန် = ၁၀.၄၄၃၊ h_s = ၁၁၇၇ W/m²°C ဒီဇိုင်း P_s 0.47 bar နှင့် U_o 288 $Wm^{-2}°C^{-1}$။

ဖိအားကျဆင်းမှုသည် သတ်မှတ်ချက်အတွင်း ကောင်းမွန်နေပြီဖြစ်သည်။

အဆင့် 13: ခန့်မှန်းချက် ကုန်ကျစရိတ်

ဟိ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ဒီ ဒီဇိုင်း နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း သုံးပြီး အဆိုပါ နည်းလမ်းများ ပေးသည် ၌ အခန်း ၆။

အဆင့် ၁၄- ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။

ဖိအားကျဆင်းမှုများသည် သတ်မှတ်ချက်များအတွင်း ကောင်းစွာရှိပြီး ခြုံငုံဖော်ကိန်းသည် အထက်တွင် ကောင်းမွန်သောကြောင့် ပြွန်အရေအတွက်ကို လျှော့ချခြင်းဖြင့် ဒီဇိုင်းကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ရန် နယ်ပယ်တစ်ခုရှိသည်။ အဲဒါ လိုအပ်သည်။ သို့သော်၊ အဆိုပါ နည်းလမ်း သုံးတယ်။ အတွက် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်း နှင့် ဖိအား

drop on shell side (Kern's method) ဖြစ်ပါ တယ်။ မဟုတ်ဘူး တိကျသော၊ ထိန်းထိန်းသိမ်းသိမ်း ဤသို့ ဒီဇိုင်းသည် ဘေးကင်းသော အနားသတ်အချို့ကို ပေးလိမ့်မည်။

Viscosity Correction Factor

အပူလွှဲပြောင်း coefficients နှင့် ဖိအားကျဆင်းမှုများကို တွက်ချက်ရာတွင် viscosity correction factor $(m/m_w)^{0.14}$ ကို လျစ်လျူရှုထားသည်။ ဒါက ရေနံဆီအတွက် ကျိုးကြောင်းဆီလျော်သလို၊ နိမ့် viscosity၊ ဒါပေမယ့် အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ဒါကြောင့် သိသာသည်။ ဒါကြောင့် အတွက် အဆိုပါ အကြမ်း ဆီ ဒီတော့၊ ဒီဇိုင်းကို မခိုင်မာမီ၊ tube-side coefficient နှင့် pressure drop အပေါ် ဤအချက်၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကို စစ်ဆေးမည်ဖြစ်သည်။

ပထမ၊ တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ အပူချိန် မှာ အဆိုပါ tube နံရံ၊ t_w သည် လိုအပ်သည်။

ဟိ အတွင်းပိုင်း ဧရိယာ ၏ အဆိုပါ tubes = p × ၁၄ ။ ၈၃ × ၁၀ $^{-2}$ × ၅ × ၃၆၀

= ၈၃ ။ ၈၆ m ^{2} အပူ flux = $\frac{\text{မေး}}{\text{ဖြေ}}$ = 1509 ၄ × ၁၀ $^{၃/၈၃}$ ။

၈၆ = ၁၇,၉၉၉ W / m ^{2}

အမျှ a ကြမ်းတမ်းသည်။ အနီးစပ်ဆုံး

$$(t_w - t)\, e_{\text{ဖြ}} = 17{,}999$$

ရှိရာ t သည် အဆိုပါ ဆိုလိုတာ အစုလိုက် အရည် အပူချိန် =

59 $^\circ$C ။

ဒီတော့ $t_w = \frac{17{,}999}{၆၈၀} + 59 = 86\ ^\circ\text{C}$ ။

ကြမ်းသည်။ ဆီ viscosity မှာ ဒီ အပူချိန် = ၂.၁ × ၁၀ $^{-2}$ Ns/m ^{2} ။

ပေးကမ်းခြင်း။ $\frac{m}{m_w}^{0.14} = \frac{၃ ။ ၂ \times ၁၀^{-2}}{၂ ။ ၁ \times ၁၀^{-2}}^{0.14} = ၁ ။ ၀၆$

သေးသေးလေးသာ အချက်တစ်ချက်မို့ လျစ်လျူရှုဖို့ ဆုံးဖြတ်ချက်က တရားမျှတပါတယ်။ ကျင့်သုံးခြင်း။ တည့်မတ်ခြင်း။ ပါ့ တိုးမြှင့်လာသည် အဆိုပါ ခန့်မှန်း အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း၊ ဘယ်ဟာ သည် ၌ ညာဘက် ဦးတည်ချက်။ အဲဒါ ပါ့ ပေးပါ။ a အနည်းငယ် ကျဆင်းခြင်း။ ၌ အဆိုပါ ခန့်မှန်း ဖိအား တစ်စက်

အနှစ်ချုပ်- ဟိ အဆိုပြုသည်။ ဒီဇိုင်း

ကွဲကွင်း၊ ရေပေါ် ခေါင်း၊ တစ်လုံး အခွံ ကျော်ဖြတ်၊ လေး tube ဖြတ်သန်းပါ။
ကာဗွန်သံမဏိပြွန် ၃၆၀၊ ၅ မီတာရှည်၊ ၁၉.၀၅ mm od, 14.83 mm id၊ တြိဂံအစေး၊
အစေး 23.18 မီလီမီတာ။

အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ 107.7 m^2 (ပြင်ပအချင်းပေါ်မူတည်၍)။

Shell id 597 မီလီမီတာ (၆၀၀ mm) baffle spacing 140 မီလီမီတာ

25% ဖြတ်ပါ။

Tube-side coefficient 680 $W/m^2 \cdot C$၊ သန့်။

ခွံ-ခြမ်း coefficient 1366 $W/m^2 \cdot C$၊ သန့်။

ခြုံ ကိန်းဂဏာန်း၊ ခန့်မှန်းခြေ ၂၈၈ $W/m^2 \cdot C$၊
ညစ်ပတ်သည်။ ယေဘုယျကိန်းဂဏာန်း 197 $W/m^2 \cdot C$၊
ညစ်ပတ်ရန် လိုအပ်သည်။

အညစ်အကြေး/ညစ်ညမ်းခြင်း။ အချက်များ-

Tube-side (ဆီကြမ်း) 0.00035 $(W/m^2 \cdot C)^{-1}$။

ခွံ-ခြမ်း (ဆီဆီ) ၀.၀၀၀၂ $(W/m^2 \cdot C)^{-1}$။

ဖိအား အစက်များ

အဝီစိခြမ်း၊ ခန့်မှန်း ၀.၄၀ ဘား၊ + ၀.၁ အတွက် နော်ဇယ်များ;
သတ်မှတ်ထားသည်။ 0.8 ဘား ခြုံငုံ။ ခရု-ခြမ်း၊ ခန့်မှန်းခြေ 0.45 ဘား၊ + 0.1
အတွက် နော်ဇယ်များ; သတ်မှတ်ထားသည်။ 0.8 ဘား ခြုံငုံ။

ပိုကောင်းအောင် လုပ်ပါ။ အသုံးပြုခြင်း။ HTML ဆော့ဝဲ

ဟိ အသုံးပြု ၏ a တစ်ဦးတည်းပိုင် ကွန်ပျူတာ အစီအစဉ် (HTFS၊ M-TASC) ရန် ရှာပါ။ အဆိုပါ အနိမ့်ဆုံးကုန်ကျစရိတ် ဒီဇိုင်း အဲဒါ တွေ့ဆုံသည်။ အဆိုပါ သတ်မှတ်ချက် ရလဒ် ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း သတ်မှတ် ထွက် ၌ အဆိုပါ အောက်ပါ စာပိုဒ်များ။ ဟိ အစီအစဉ် ရွေးချယ်ထားသည်။ ကြာကြာ ပြွန်များ ရန် လျှော့ပါ။ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ်။ ဒီ ရှိသည်။ ရလဒ် exchanger တစ်ခုတွင် အတူ အခွံအရှည် ရန် အချင်းအချိုး ပိုကြီးတယ်။ 10:1 ထက်။ ဒါက ပြဿနာတွေကို ဖြစ်စေနိုင်တယ်။ ၌ ထောက်ခံသည်။ အဆိုပါ အခွံ၊ နှင့် ၌ ရုပ်သိမ်းခြင်း။ အဆိုပါ tube အတွဲ အတွက် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု။ ဟိ CAD အစီအစဉ် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ပြန်ပြေး အတူ အဆိုပါ tube အရှည် ကန့်သတ်ထားသည်။ ရန် ၃၅၀၀ မီလီမီတာ၊ ထုတ်လုပ်ရန် a နောက်ထပ် ကျစ်လစ်သည်။ ဒီဇိုင်း။ ဒီ ပေးတယ်။ a ဒီဇိုင်း အတူ ၃၄၉ ပြွန်များ၊ လေး ရလာတဲ့၊ ၌ a အခွံ ၅၄၀ မီလီမီတာ အချင်း ဟိ ဆက်တင် အစီအစဉ် အတွက် ဒီ ဒီဇိုင်း သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 12.32.

CAD ဒီဇိုင်း

ကွဲ လက်စွပ်၊ ရေပေါ်ခေါင်း၊ တစ်လုံး အခွံ pass ၊ tube နှစ်ခု ဖြတ်သန်းသည်။
168 ကာဗွန်သံမဏိပြွန်, 6096 မီလီမီတာ၊ ၁၉.၀၅ mm od၊ ၁၄.၈၃ mm id၊ တြိဂံအစေး၊
အစေး 23.18 မီလီမီတာ။
အပူ လွှဲပြောင်း ဧရိယာ ၆၁ မီတာ ၂။
Shell id 387၊ baffle spacing 77.9 မီလီမီတာ 15%
ဖြတ်ပါ။ Tube-side coefficient 851 W/m ^{2} 8 C၊
သန့်ရှင်း။
ခွံ-ခြမ်း ကိန်းဂဏန်း ၁၁၉၁ W/m ^{2} 8 C၊ သန့်ရှင်း။
ခြုံ coefficient ခန့်မှန်း 484 Wm $^{-2}$ 8 C $^{-1}$ သန့်ရှင်းပါ။ ခြုံ
ကိန်းဂဏန်း ခန့်မှန်း ၃၆၈ Wm $^{-2}$ 8 C $^{-1}$ ညစ်ပတ်သည်။
ဖိအား drop over nozzles အပါအဝင် drops
Tube-side, ခန့်မှန်း 0.5 bar. ခရု-
ခြမ်း၊ ခန့်မှန်း ၀.၅ ဘား။

12.9.4. ဘဲလ် နည်းလမ်း

Bell ၏နည်းလမ်းတွင် အပူလွှဲပြောင်းကိန်းနှင့် ဖိအားကျဆင်းမှုကို ဆက်နွယ်မှုမှ ခန့်မှန်းသည်။ အတွက် စီးဆင်း ကျော် စံပြ tube ဘဏ်များ၊ နှင့် အဆိုပါ ဆိုးကျိုးများ ၏ ယိုစိမ့်မှု၊ ရှောင်ကွင်း၊ ပြုပြင်ခြင်းဆိုင်ရာအချက်များ ကျင့်သုံးခြင်းဖြင့် ပြတင်းပေါက်ဇုန်အတွင်း စီးဆင်းမှုကို ခွင့်ပြုသည်။

ဤချဉ်းကပ်မှုသည် Kern ၏နည်းလမ်းထက် အပူလွှဲပြောင်း coeffi-cient နှင့် ဖိအားကျဆင်းမှုအား ပိုမိုကျေနပ်ဖွယ် ခန့်မှန်းချက်များကို ပေးမည်ဖြစ်ပြီး ၊ ယိုစိမ့်မှု ၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသောကြောင့်၊ နှင့် ရှောင်ကွင်း၊ နိုင်သည် ဖြစ်သုံးတယ်။ ရန် စုံစမ်းပါ။ အဆိုပါ ဆိုးကျိုးများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း သည်းခံခြင်း။ နှင့် အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ တံဆိပ်ခတ်ခြင်း။ strips တွေ။ ဟိ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ၌ a ရိုးရှင်းသော နှင့် မွမ်းမံထားသည်။ ပုံစံ Bell (1963) မှ ပေးအပ်သော အရာအား ဤကဏ္ဍတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဖြတ်ကျော်စီးဆင်းမှုဧရိယာ၏ 30% ထက် ပိုနေသောအခါ၊ တံဆိပ်ခတ်ထားသောအကန့်များကို အသုံးမပြုပါက နည်းလမ်းကို မထောက်ခံပါ။

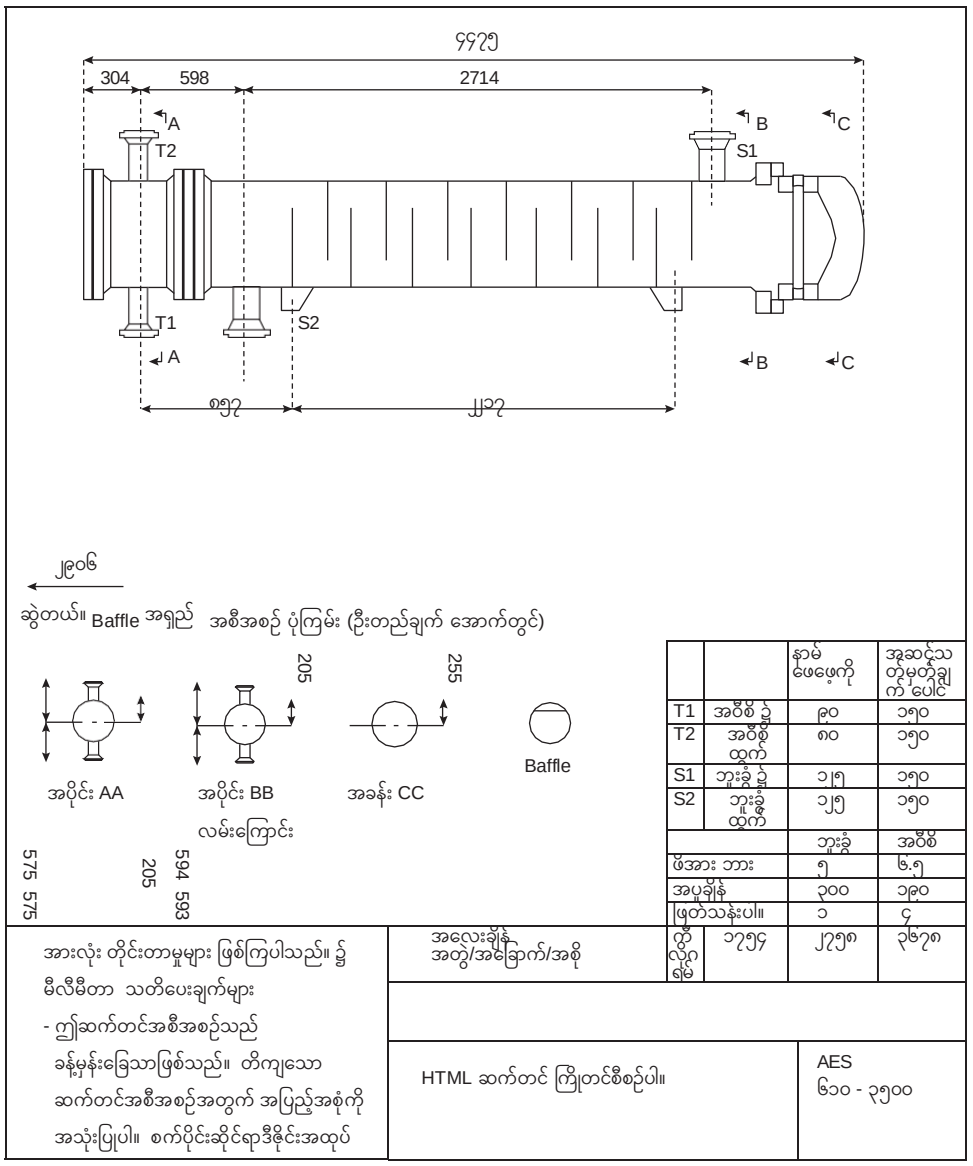
အပူ အပြောင်းအရွှေ့ကိန်းဂဏန်း

ဟိ shell-side အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$h_s = h_{oc} F_n F_w F_b F_L \qquad (12.27)$$

ဘယ်မှာလဲ။

h_{oc} = အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း တွက်ချက်သည်။ အတွက် cross-flow ကျော် တစ်ခု စံပြ tube ဘဏ်၊ ယိုစိမ့်ခြင်း သို့မဟုတ် ဖြတ်သန်းခြင်းမပြုရ။



		နာမ် ဖေဖော်ကို	အဆင့်သတ်မှတ်ချက် ပေါင်
T1	အဝိစ် ဦ	၉၀	၁၅၀
T2	အဝိစ် ထွက်	၈၀	၁၅၀
S1	ဘူးခွံ ဦ	၁၂၅	၁၅၀
S2	ဘူးခွံ ထွက်	၁၂၅	၁၅၀
		ဘူးခွံ	အဝိစ်
ဖိအား ဘား		၅	၆.၅
အပူချိန်		၃၀၀	၁၉၀
ဖြတ်သန်းပါ။		၁	၄
	အလေးချိန် အတွဲ/အခြောက်/အစို	ကိုလို ရမ် ၁၇၅၄	၂၇၅၈ ၃၆၇၈

အားလုံး တိုင်းတာမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ၌ မီလီမီတာ သတိပေးချက်များ - ဤဆက်တင်အစီအစဉ်သည် ခန့်မှန်းခြေသာဖြစ်သည်။ တိကျသော ဆက်တင်အစီအစဉ်အတွက် အပြည့်အစုံကို အသုံးပြုပါ။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာဒီဇိုင်းအထုပ်

HTML ဆက်တင် ကြိုတင်စီစဉ်ပါ။

AES ၆၁၀ - ၃၅၀၀

ပုံ 12.32. ဆက်တင် ထွက် a အစီအစဉ် အတွက် ကျစ်လစ်သည်။ ဒီဇိုင်း။ (စေတနာ ၏ အပူ အပြောင်းအရွှေ့နှင့် အရည် စီးဆင်းမှု ဝန်ဆောင်မှု၊ ဟာဝဲလ်။)

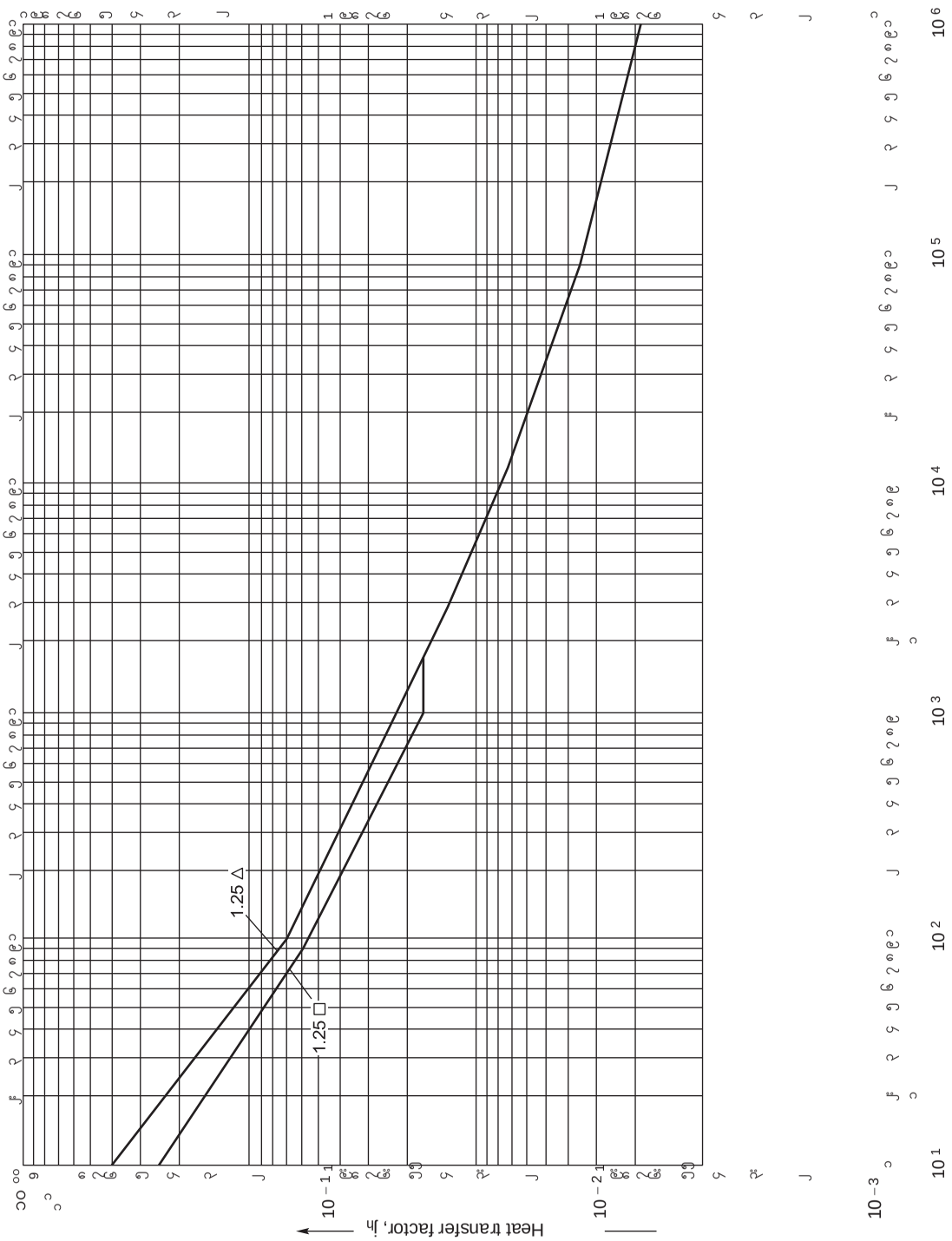
F_n ¼ တည့်မတ်ခြင်း။ ခွင့်ပြုရန်အချက် အတွက် ၏အကျိုးသက်ရောက်မှု အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ဒေါင်လိုက် ပြွန် တန်းများ;

F_w ¼ ဝင်းဒိုးအကျိုးသက်ရောက်မှုပြင်ဆင်ချက် အချက်; F_b ¼ စမ်းချောင်းကို ဖြတ်ကျော်ခြင်း ပြုပြင်ခြင်းအချက်; F_L ¼ ယိုစိမ့်မှု ပြင်ဆင်ချက်အချက်။

ဒီဇိုင်းညှို့ဖျင်းသောလဲလှယ်သူအတွက် စုစုပေါင်းပြင်ဆင်မှုသည် 0.6 မှ ကွဲပြားမည်ဖြစ်သည်။ ကောင်းမွန်စွာ ဒီဇိုင်းဆွဲထားသော exchanger တစ်ခုအတွက် ကြီးမားသောရှင်းလင်းချက် 0.9 အထိ။

h_{oc}၊ စံပြ Cross-Flow ကိန်းဂဏန်း

စံပြ cross-flow tube bank တစ်ခုအတွက် heat transfer coefficient ကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်နိုင်သည်။ အပူ လွှဲပြောင်း အချက်များ ညီ ပေးသည် ၌ ပုံ 12.33. ပုံ 12.33 ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဆင်ပြေအောင် တစ်ဦးထံမှ အလားတူ ပုံ ပေးသည် အားဖြင့် Mueller (၁၉၇၃)။ Mueller ပါဝင်သည်။ တန်ဖိုးများ အတွက် နောက်ထပ် tube


1.25 △
1.25 □
Heat transfer factor, j_h

Reynolds နံပါတ်၊ Re ⟶

ပုံ 12.33. အပူ လွှဲပြောင်း အချက် အတွက် cross-flow tube ဘဏ်များ

ပုံ 12.33 တွင် ပြထားသည်ထက် အစီအစဉ်များ။ ပုံ 12.33 မှ အခြားရွေးချယ်စရာတစ်ခုအနေဖြင့် ပြည့်စုံသည်။ ဒေတာ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ အင်ဂျင်နီယာ သိပ္ပံပညာ ဒေ ယူနစ် ဒီဇိုင်း လမ်းညွှန် ပြွန်ဘဏ်များမှတစ်ဆင့် အရည်များ ဖြတ်ကျော်စီးဆင်းနေချိန်တွင် အပူလွှဲပြောင်းခြင်းတွင် ESDU 73031 (1973) ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ Butterworth (1977) ကိုကြည့်ပါ။

ဟိ နုိုင်ပါတယ်။ နံပါတ် အတွက် cross-flow မှတဆင့် a tube ဘဏ် သည် ပေးသည် အား ဖြင့်

$$\text{ပအို}_{\text{o}} = \frac{G_s d_o}{\text{ချ}} = \frac{u_s \rho d_o}{\text{ချ}}$$

ဘယ်

မှာလဲ။

G_s = အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် ဧရိယာ၊ အခြေခံ on အဆိုပါ စုစုပေါင်း စီးဆင်း နှင့် အခမဲ့ ဧရိယာ မှာ အစုအဝေး အီကွေတာ ဒီ သည် အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အဖြစ် G_s တွက်ချက်သည်။ အတွက် Kern ရဲ့ နည်းလမ်း;

d_o = tube အပြင်မှာ အချင်း

ဟိ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း သည် ပေးသည် အား ဖြင့်

$$\frac{h_{oc} d}{k_f} = j_h Re Pr^{1/3} \left(\frac{\mu}{\mu_w}\right)^{0.14} \qquad (12.49)$$

F_n၊ အဝိစိ အတန်း ဆုံးမခြင်း။ အချက်

ဟိ ဆိုလိုတာ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ပြွန်များ ဖြတ်ကျော်ခဲ့သည်။ ပုံ 12.31 သည် ပြွန်ဆယ်တန်းအတွက် အချက်အလက်များအပေါ် အခြေခံထားသည်။ လှိုင်းထန်သော စီးဆင်းမှုအတွက် တည့်မတ်မှုအချက် F_n သည် နီးစပ် ရန် ၁.၀။ ၌ laminar စီးဆင်းမှု၊ အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း မေ အပူချိန်နယ်နိမိတ်အလွှာ တိုးလာခြင်းကြောင့် ဖြတ်သွားသော ပြွန်တန်းများ တိုးလာသဖြင့် လျော့ကျသွားသည်။ ဤနေရာတွင်ပေးထားသောအချက်များသည် အမျိုးမျိုးသော စီးဆင်းမှုစနစ်များအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ လှိုင်းထန်စေသောအချက်များ စီးဆင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ အခြေခံ on အဲဒါတွေ ပေးသည် အား ဖြင့် ဘဲလ် (၁၉၆၃)။

N_{cv} သည် နံပါတ် ချုပ်ချယ်မှု ဖြတ်ကျော်နှုန်းသည်။ နံပါတ် ၏ tube အကြားတန်း baffle အကြံပြုချက်များ; ပုံ 12.34 နှင့် အပိုင်း 12.9.5 ကိုကြည့်ပါ။

1. ပအို$_o$ > ၂၀၀၀၊ ရှင်းရှင်းပြောရရင်၊ ယူ F_n ထိမှ ပုံ ၁၂.၃၄;
2. ပအို$_o$ > ၁၀၀ ရန် ၂၀၀၀၊ အကူးအပြောင်း ဒေသ;

ယူ $F_n = 1.0$;

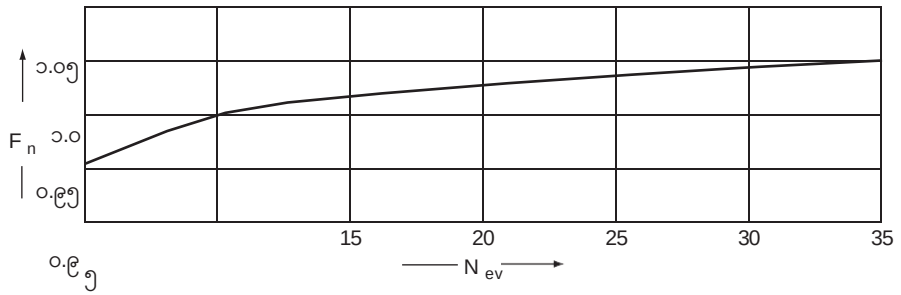
3. ပအစို့ဝ်1 ၁၀၀၊ laminar ဒေသ၊

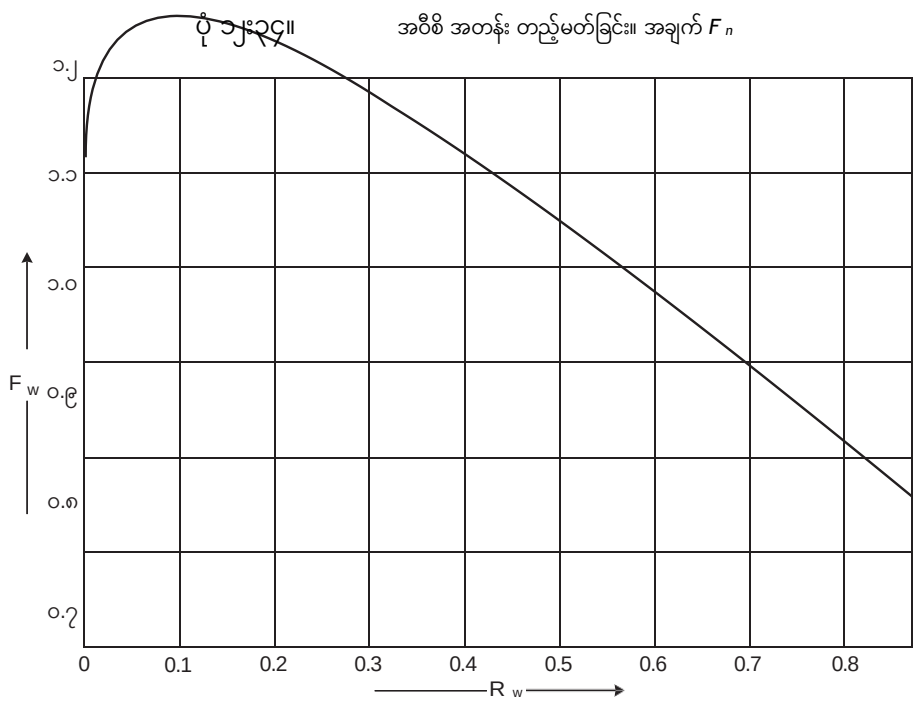
$$F_n = (N_b)^{-0.18}, \qquad (၁၂.၂၉)$$

N_b ဘယ်မှာလဲ ဝယ်တယ်။ အခွံ၏ အဆုံးမှ အဆုံးအထိ အစီအရီဖြတ်ထားသော အတန်းအရေအတွက်ဖြစ်ပြီး baffles အရေအတွက်ပေါ်မူတည်ပါသည်။ laminar ဒေသရှိ အမှားပြင်သည့်အချက်မှာ မဟုတ်ပါ။ ကောင်းစွာတည်ဆောက်ထားပြီး၊ Bell ၏စာတမ်း သို့မဟုတ် Mueller (1973) မှပေးသော အကျဉ်းချုပ်သည် ဤဒေသတွင် ဒီဇိုင်းကျလာပါက တိုင်ပင်သင့်သည်။

F_w၊ ပြတင်းပေါက် ဆုံးမခြင်း။ အချက်

ဝင်းဒိုးပြင်ဆင်ချက်အချက်သည် baffle window မှတဆင့် စီးဆင်းမှုအကျိုးသက်ရောက်မှုအတွက် မှန်ကန်ပြီး ပြတင်းပေါက်ဧရိယာရှိ အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာနှင့် လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ စုစုပေါင်း အပူ လွှဲပြောင်း ဧရိယာ။ ဟိ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၂.၃၅ ကြံစည်ခဲ့သည်။ နှင့်





ပုံ ၁၂.၃၅။ အဝီစိ အတန်း တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် F_n

ပုံ ၁၂.၃၅။ ပြတင်းပေါက် တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်။

R_w ၊ ပြတင်းပေါက်ဧရိယာများရှိ ပြွန်အရေအတွက်အချိုးအစား၊ အစုအဝေးရှိ စုစုပေါင်းအရေအတွက်နှင့် ပြွန်အပြင်အဆင်ပုံကြမ်းမှ ဆုံးဖြတ်သည်။

ပဏာမအတွက် တွက်ချက်မှုများ၊ R_w နိုင်သည် မှ ခန့်မှန်းသည်။ အစုအစည်းနှင့် ပြတင်းပေါက် အပိုင်းပိုင်း ဧရိယာများ၊ အပိုင်း 12.9.5 ကိုကြည့်ပါ။

F_s၊ ရှောင်ကွင်း ဆုံးမခြင်း။ အချက်

ရှောင်ကွင်းသည်။ correction factor သည် main ကို ပြင်ပေးသည်။ ရှောင်ကွင်း၊ tube bundle နှင့် shell wall အကြားစီးဆင်းမှု နှင့် အစုအဝေးရှင်းလင်းခြင်းအတွက် shell

၏လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုနှင့် sealing strips များကိုအသုံးပြုသည်ရှိမရှိ-
1.1

$$F_b = \exp\left[-a\frac{A_{ss}}{A_s}\left(1-\left(\frac{2N_s}{N_{cv}}\right)^{1/3}\right)\right] \tag{12.30}$$

ဘယ်မှာလဲ။

a = ၁.၅ အတွက် laminar စီးဆင်းမှု၊ $ပအို်ဝ$ < 100;
a = ၁.၃၅ အတွက် အကူးအပြောင်း နှင့် ရှုပ်ထွေးပြောရရင် စီးဆင်း $ပအို်ဝ$ > 100;
A_b = ကင်းရှင်းခြင်း။ ဧရိယာ အကြား အဆိုပါ အတွဲ နှင့် အဆိုပါ အခွံ၊ ကြည့်ပါ။ ပုံ 12.41 နှင့်
အပိုင်း ၁၂.၉.၅;
C' = အမျှားဆုံး ဧရိယာ အတွက် cross-flow၊ ညီမျှခြင်း ၁၂.၂၁;
N_s = နံပါတ် ၏ တံဆိပ်ခတ်ခြင်း။ strips တွေ ကြုံတွေ့ခဲ့ရသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ရှောင်ကွင်း
စမ်းချောင်း ၌ အဆိုပါ cross- စီးဆင်းမှု
ဇုန်;
N_{cv} = the နံပါတ် ၏ ချုပ်ချယ်မှုများ၊ tube အတန်း၊ ကြုံတွေ့ခဲ့ရသည်။ ၌ အဆိုပါ
cross-flow အပိုင်း။

ညီမျှခြင်း 12.30 အကျုံးဝင်သည်။ အတွက် N_s # N_{CV}/၂။
ဘယ်မှာလဲ။ မဟုတ်ဘူး တံဆိပ်ခတ်ခြင်း။ strips တွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ $F_ခ$ နိုင်သည် ဖြစ်
ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ ၁၂၃၆။

F_L ၊ ယိုစိမ့်ခြင်း။ ဆုံးမခြင်း။ အချက်

ဟိ ယိုစိမ့်ခြင်း။ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် ပြင်ပေးသည်။ အတွက် အဆိုပါ ယိုစိမ့်ခြင်း။ မှတဆင့်
အဆိုပါ tube-to-baffle ရှင်းလင်းရေးနှင့် baffle-to-shell ရှင်းလင်းရေး-

$$F_L = ၁ — ခ_L \frac{(တီဘီ + 2A_{sb})}{A_L} \qquad (12.31)$$

ဘယ်မှာလဲ။

b_L = a အချက် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ ၁၂.၃၇;
A_{tb} = မှ tube ရန် baffle ရှင်းလင်းရေး ဧရိယာ၊ နှုန်း baffle၊ ကြည့်ပါ။ ပုံ 12.41 နှင့် အပိုင်း
၁၂.၉.၅;
$တစ်ဦးsb$ = shell-to-baffle ရှင်းလင်းရေး ဧရိယာ၊ နှုန်း baffle၊ ကြည့်ပါ။ ပုံ 12.41 နှင့် အပိုင်း
၁၂.၉.၅; A_L = စုစုပေါင်း ယိုစိမ့်ဧရိယာ = (A_{tb} + A_{sb}) ။

ရှင်းလင်းရေးများအတွက် ပုံမှန်တန်ဖိုးများကို စံနှုန်းများတွင် ပေးထားပြီး အပိုင်း 12.5.6
တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။ လက်တွေ့ဖလှယ်သူများတွင် လိုအပ်သောရှင်းလင်းမှုနှင့်
သည်းခံနိုင်မှုများကို Rubin (1968) က ဆွေးနွေးထားသည်။

ဖိအားကျဆင်းခြင်း။

cross-flow နှင့် window zones များတွင် pressure drop များကို သီးခြားစီ ဆုံးဖြတ်ပြီး စုစုပေါင်း
shell-side pressure drop ကို ပေးရန်အတွက် ပေါင်းစပ်ထားသည်။

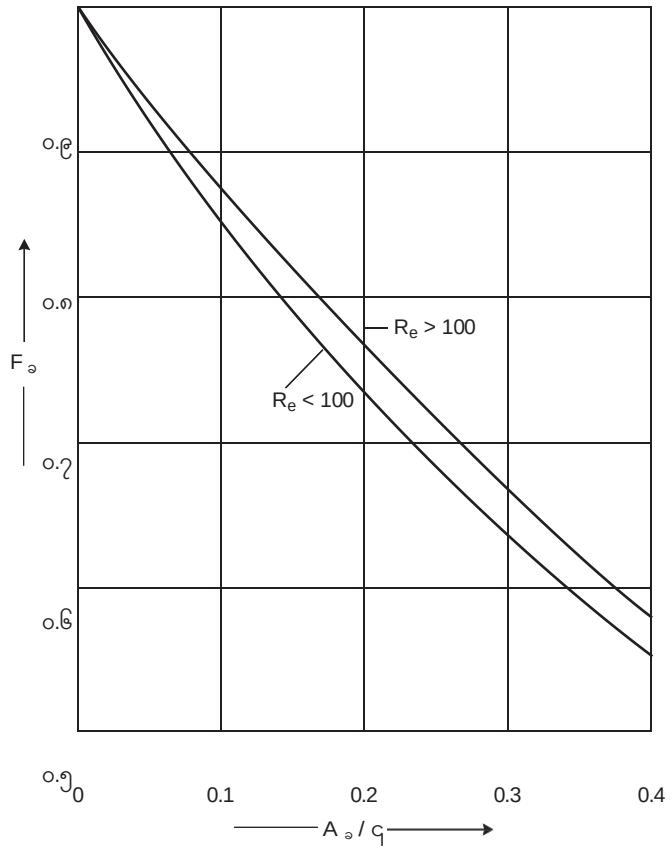
Cross-Flow ဇုန်များ

baffle အကြံပေးချက်များကြားရှိ cross-flow zone အတွင်းရှိ ဖိအားကျဆင်းမှုကို စံပြပွန်ဘဏ်[1.1]များအတွက် ဆက်စပ်မှုများမ တွက်ချက်ပြီး ယိုစိမ့်ခြင်းနှင့် ရှောင်ခြင်းအတွက် ပြင်ဆင်ခြင်း-

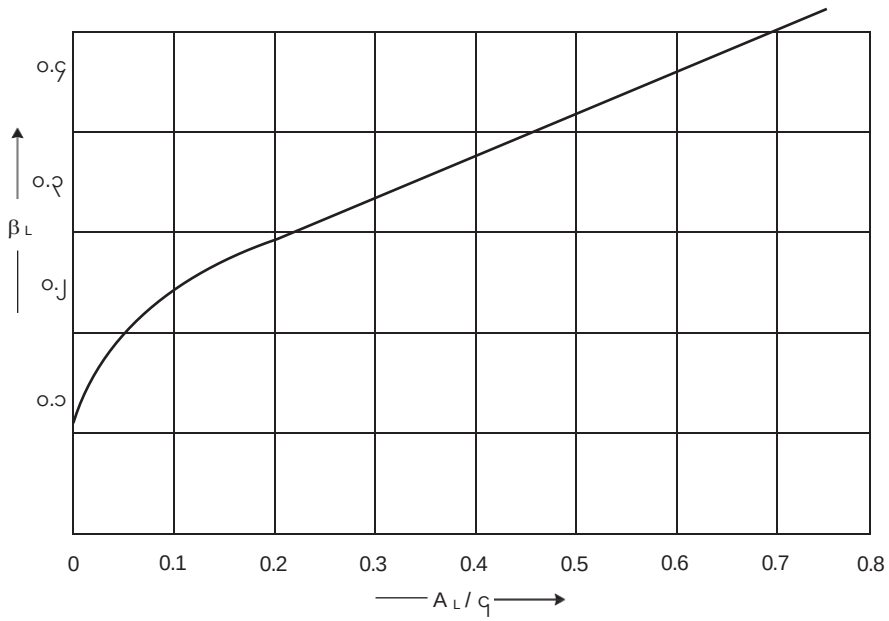
$$\Delta P_c = \Delta P_i F'_b F'_L \qquad (12.32)$$

ဘယ်မှာလဲ။

ΔP_c = ဖြတ်ကျော်ခြင်းနှင့် ယိုစိမ့်ခြင်းအတွက် ပြုပြင်ထားသော baffle tips များကြားဖြတ်ကျော်စီးဆင်းမှုဇုန်အတွင်း ဖိအားကျဆင်းခြင်း၊



ပုံ ၁၂း၃၆။ ရှောင်ကွင်း တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်။



ပုံ
12.37.[1.1] ကိန်းဂဏန်း အတွက် F_{L1} အပူ လွှဲပြောင်း။

D P_i ¼ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် တွက်ချက်သည်။ အတွက် တစ်ခု ညီမျှသည်။ စံပြ tube ဘဏ်;
$F^0{}_L$ ¼ ယိုစိမ့်ခြင်း။ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်;
$F^\circ{}_s$ ¼ ရှောင်ကွင်း တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်။

D P_i စံပြ အဝိစိ ဘဏ် ဖိအား ချပေးပါ။

ပြွန်အရေအတွက် အတန်း ရှိသည်။ အနည်းငယ်အကျိုးသက်ရောက်သည်။ ပွတ်တိုက်မှု factor နှင့် is လျစ်လျူရှုထားသည်။

တစ်ခုခု သင့်လျော်သည်။ ဆက်စပ်မှု အတွက် အဆိုပါ cross-flow ပွတ်တိုက်မှု အချက် နိုင်သည် ဖြစ် အသုံးပြုသည်; အတွက် ပုံ 12.38 တွင်ဖော်ပြထားသော၊ စံပြပြွန်ဘဏ်တစ်လျှောက်ဖိအားကျဆင်းမှုကိုပေးသည်။

$$\frac{\text{D } P_i}{N_{CV}} \text{¼ 8} j_f \frac{r u_s^2}{2} \left(\frac{m}{m_w}\right)^{-0.14} \qquad (\text{၁၂.၃၃})$$

ဘယ်

မှာလဲ။

N_{CV} ¼ နံပါတ် tube ၏ အတန်းများဖြတ်သွားသည် (အတွင်း အဆိုပါ cross-flow ဒေသ);
m ¼ -ခြမ်း အလျင်၊ အခြေခံ on အဆိုပါ ရှင်းလင်းရေး ဧရိယာ မှာ အဆိုပါ အတွဲ အခြေခံ
ညီမျှခြင်း ၁၂.၂၁;
j_f ¼ ပွတ်တိုက်မှု အချက် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ ၁၂.၃၈၊ မှာ အဆိုပါ သင့်လျော်သော နှုိင်းပါတယ်။ နံပါတ်, Re ¼ (r $u_s d_o$/m) ။

F_s'၊ ရှောင်ကွင်း ဆုံးမခြင်း။ အချက် အတွက် ဖိအား ချပေးပါ။

ဖြတ်ကျော်ခြင်းသည် ဖြတ်သန်းစီးဆင်းမှုဇုန်များတွင်သာ ဖိအားကျဆင်းမှုကို သက်ရောက်မှုရှိမည်ဖြစ်သည်။ အများပြင်ဆင်ချက်မှာ တွက်ချက်ရာတွင် အသုံးပြုသော ညီမျှခြင်းမှ တွက်ချက်သည်။ အပူလွှဲပြောင်းမှုအတွက် ရှောင်ကွင်းပြင်ဆင်မှုအချက် (ညီမျှခြင်း 12.30) ဖြစ်သော်လည်း ကိန်း သေ a အတွက် အောက်ပါတန်ဖိုးများဖြင့်

Laminar ဒေသ၊ $Re_{\text{ရှောင်ကွင်း}} < ၁၀၀$၊ a ¼ ၅.၀;
အကူးအပြောင်း နှင့် ရှင်းရှင်းပြောရရင် ဒေသ၊ $Re_{\text{ရှောင်ကွင်း}} > ၁၀၀$၊ a ¼ 4.0

ဟိ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် အတွက် ငွေလဲသူများ မပါဘဲ တံဆိပ်ခတ်ခြင်း။ strips တွေ သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 12.39။

F_L'၊ ယိုစိမ့်ခြင်း။ အချက် အတွက် ဖိအား ချပေးပါ။

ယိုစိမ့်မှု ပါလိမ့်မယ်။ ထိခိုက်သည်။ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ၌ နှစ်ခုလုံး အဆိုပါ cross-flow နှင့် ပြတင်းပေါက် ဇုန်များ အချက် သည် တွက်ချက်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ ညီမျှခြင်း အတွက် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ယိုစိမ့်မှု - အများပြင်ဆင်ခြင်း။ အချက် (ညီမျှခြင်း ၁၂.၃၁) အတူ အဆိုပါ တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်း b° ယူထားသည်။ ထံမှ

ပုံ ၁၂း၄၀။

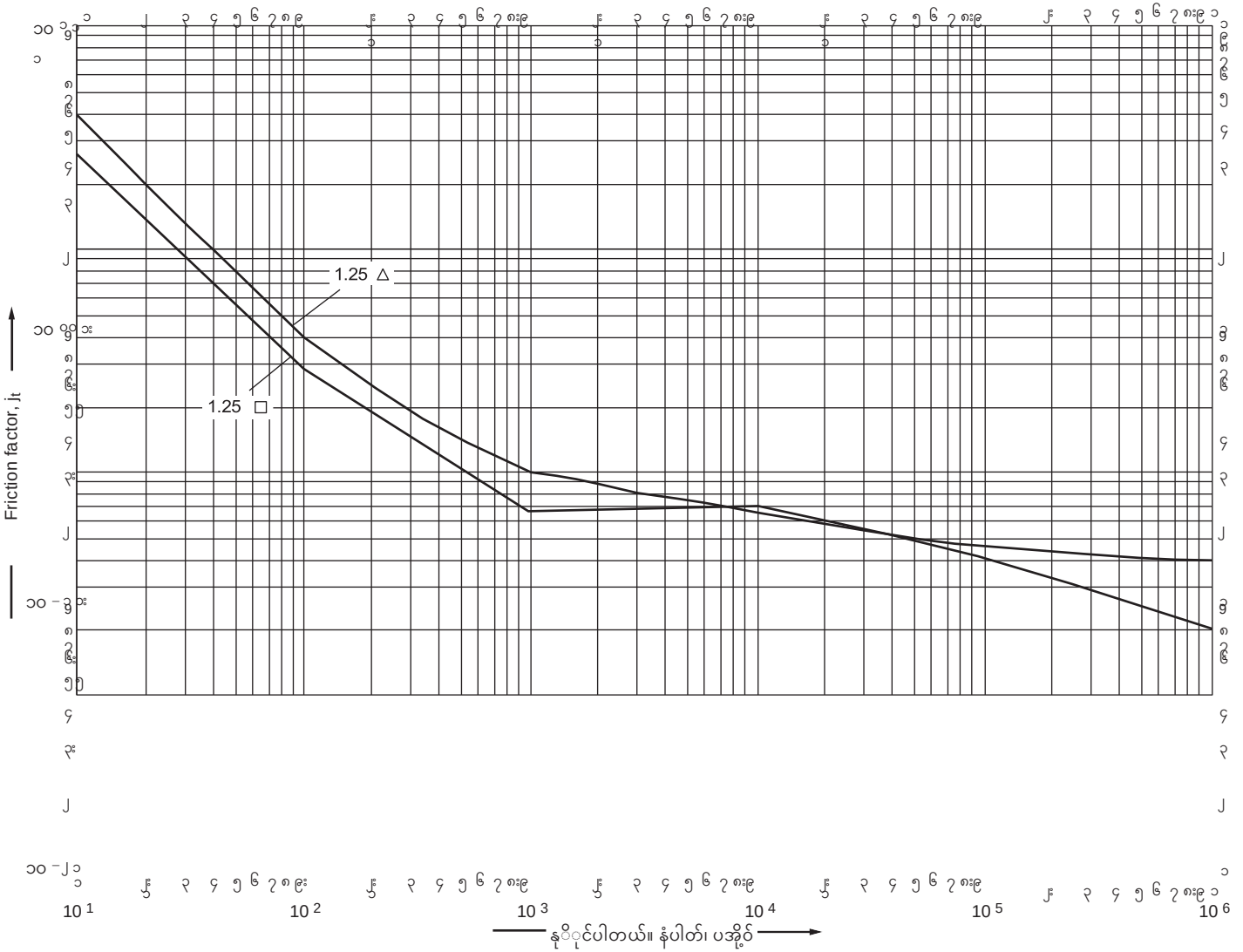
ပြတင်းပေါက်-ဇုန် ဖိအား ချပေးပါ။

တစ်ခုခု သင့်လျော်သည်။ နည်းလမ်း နှိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ၌ အဆိုပါ ပြတင်းပေါက် ဧရိယာ; Butterworth (1977) ကိုကြည့်ပါ။ Bell သည် Colburn မှအဆိုပြုသောနည်းလမ်းကိုအသုံးပြုခဲ့သည်။ ယိုစိမ့်မှုအတွက် ပြုပြင်ထားသော၊ လှိုင်းထန်သောစီးဆင်းမှုအတွက် ပြတင်းပေါက်အစက်ကို ပေးထားသည်။

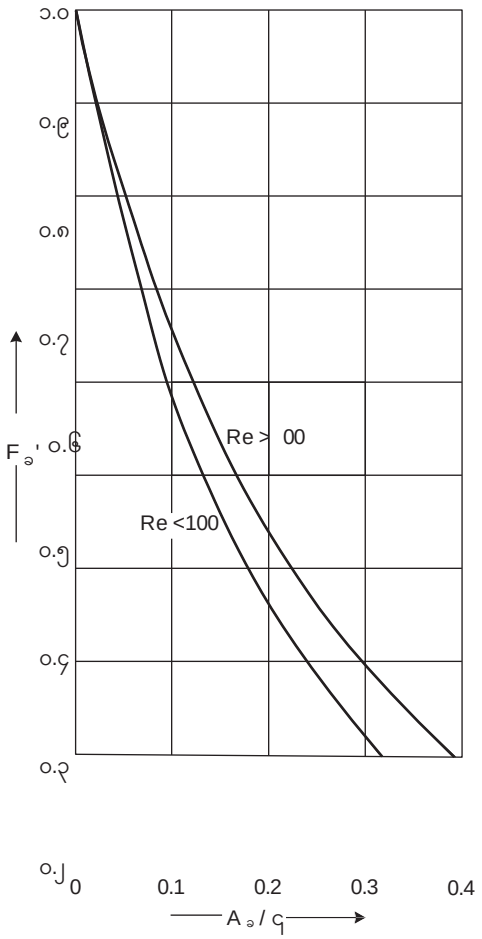
$$\frac{\Delta P_{zw}}{} = F_L^{\circ}\left(1 + 0.6\,N_{wv}^{\left[\frac{u}{2}\right]}\right) \qquad (12.29)$$

ဘယ်မှာလဲ။

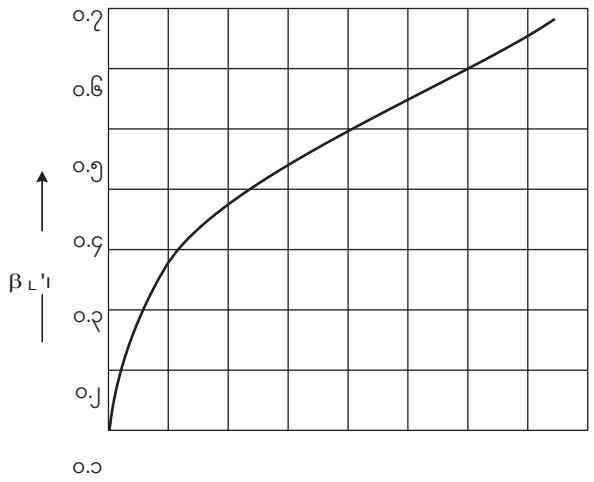
u_z = ဂျီသြမေတြီ ဆိုလိုတာ အလျင်;



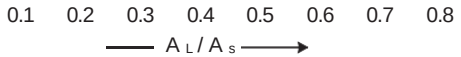
ပုံ ၁၂း၃၈။ ပွတ်တိုက်မှု အချက် အတွက် cross-flow tube ဘဏ်များ



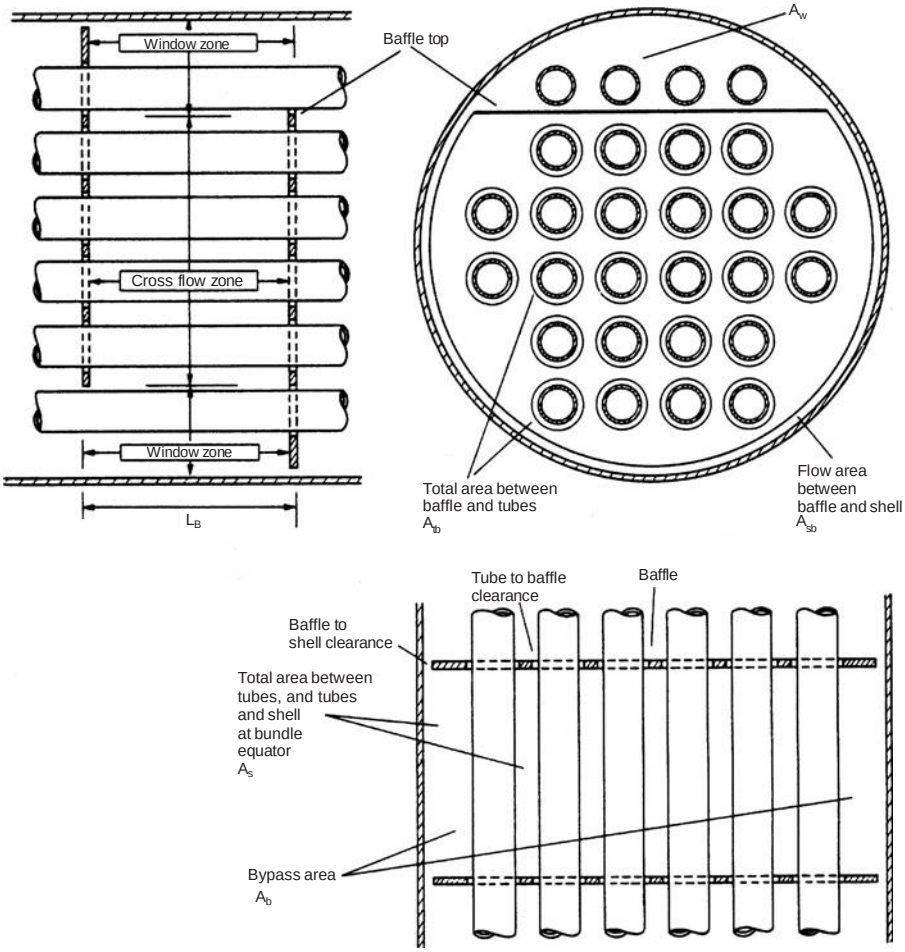
ပုံ 12.39. ရှောင်ကွင်း အချက် ဖိအား တစ်စက် F_s.



0.0 ဝယ်တယ်။



ပုံ ၁၂း၄၀။ ကိန်းဂဏန်း အတွက် F^0_L၊ ဖိအား တစ်စက်



ပုံ 12.41. ကင်းရှင်းခြင်း။ နှင့် စီးဆင်း ဒေသများ ၌ အဆိုပါ အခွံ ဖွတ် ၏ a အခွံ နှင့် tube ငွေလဲသူ။

u_w ¼ အဆိုပါ အလျင် ၌ အဆိုပါ ပြတင်းပေါက် ဇုန်၊ အခြေခံ on အဆိုပါ ပြတင်းပေါက် ဧရိယာ နည်းသော အဆိုပါ ပြွန်များ သိမ်းပိုက်ထားသော ဧရိယာ A_w; အပိုင်း 12.9.5 ကိုကြည့်ပါ;

$$u_w ¼ \frac{W_s}{\text{ထစ်} \; r}; \qquad (\text{၁၂.၃၅})$$

W_s ¼ shell-side အရည် အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်းမှု၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်;
N_{wv} ¼ နံပါတ် ၏ ကန့်သတ်ချက်များ အတွက် cross-flow ၌ ပြတင်းပေါက် ဇုန်၊ ခန့်မှန်းခြေ တန်းတူ
ရန် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ tube အတန်း။

အဆုံး ဇုန် ဖိအား ချပေးပါ။

ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မဟုတ်ဘူး ယိုစိမ့်ခြင်း။ လမ်းကြောင်းများ ၌ တစ်ခု အဆုံး ဇုန် (ထို ဇုန် အကြား tube စာရွက် နှင့် baffle)။ ထို့အတူ၊ ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သာ တစ်ခု baffle ပြတင်းပေါက် ၌ ဒါတွေ ဇုန်များ၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ စုစုပေါင်း နံပါတ်

၏ ကန့်သတ်ချက်များ ၌ အဆိုပါ cross-flow ဇုန် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် $N_{cv} + N_{wv}$ ဟိ အဆုံး ဇုန် ဖိအား တစ်စက်
ΔP_e ပါလိမ့်မယ်။ ထို့ကြောင့် ဖြစ် ပေးသည် အားဖြင့်

$$\Delta P = \Delta P \left(\frac{N_{wv} + N_{cv}}{N_{cv}} \right)_b \qquad (၁၂.၃၆)$$

စုစုပေါင်း Shell-Side ဖိအား ချပေးပါ။

အနှစ်ချုပ် အဆိုပါ ဖိအား ရေစက် ကျော် အားလုံး အဆိုပါ ဇုန်များ ၌ စီးရီး ထံမှ ဝင်ပေါက် ရန် ထွက်ပေါက် ပေးသည်။

ΔP_s = ၂ အဆုံး ဇုန်များ + (N_b — ၁) cross-flow ဇုန်များ + N_b ပြတင်းပေါက် ဇုန်များ

$$\Delta P_s = 2\Delta P_e + \Delta P_c (N_b - 1) + N_b \Delta P_w \qquad (12.37)$$

ဘယ်မှာလဲ။

N_b သည် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ baffles = [(L / l_B) — ၁]။

တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ဖိအား ဆုံးရှုံးမှု ဖြစ်ပေါ် ခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ အခွံ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် နော်ဇယ်များ ညီမျှခြင်း 12.37 ဖြင့် တွက်ချက်သော အရာကို ပေါင်းထည့်ရပါမည်။ အပိုင်း 12.9.3 ကိုကြည့်ပါ။

အဆုံး ဇုန် အရှည်

ဟိ အကွာ ၌ အဆိုပါ အဆုံး ဇုန်များ ပါလိမ့်မယ်။ မကြာခဏ ဖြစ် တိုးလာသည်။ ရန် ပေးသည်။ နောက်ထပ် စီးဆင်း ဧရိယာ မှာ inlet နှင့် outlet nozzles များ။ ထို့နောက် အဆိုပါဇုန်များရှိ အမြန်နှုန်းသည် နိမ့်ကျသွားမည်ဖြစ်ပြီး အပူ ကူးပြောင်းမှု လည်း နည်းပါးသွားမည်ဖြစ်သည်။ နှင့် ဖိအား တစ်စက် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လျှော့ချ အနည်းငယ် ဟိ အကျိုးသက်ရောက်မှု on ဖိအား တစ်စက် ပါလိမ့်မယ်။ အပူလွှဲပြောင်းခြင်းထက် ပိုမိုမှတ်သား ထားပြီး ထိုဇုန်များရှိ cross-flow velocity ကို တွက်ချက်သောအခါ အဆုံးဇုန် ရှိ အမှန်တကယ်အကွာအဝေးကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းနိုင်သည် ။

12.9.5. ဘူးခွံ နှင့် အတွဲ ဂျီသြမေတြီ

ရှောင်ကွင်းခြင်းနှင့် ယိုစိမ့်သည့်နေရာများ၊ ပြတင်းပေါက်ဧရိယာနှင့် ပြတင်းပေါက်ရှိ ပြွန်များနှင့် ပြွန်တန်းများ အရေအတွက် နှင့် ဖြတ်ကျော်စီးဆင်းမှုဇုန်များကို ပြွန်အပြင်အဆင်ပုံစံဇယားမှ တိကျစွာ ဆုံးဖြတ်နိုင်ပါသည်။ အဘို့ ပဏာမ တွက်ချက်မှုများ၊ သူတို့ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း အတူ လုံလောက်ပါတယ်။ tube bundle နှင့် shell geometry ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းဖြင့်

တိကျမှု။

အကိုးအကား ကိန်းဂဏန်းများဆီသို့ 12.41 နှင့် 12.42-

$\mathcal{C}_o$ = baffle ဖြတ် အမြင့် = $D_s \times a_o$၊ ဘယ်မှာလဲ။ $_{bc}c$ သည် အဆိုပါ baffle ဖြတ် အဖြစ် a အပိုင်း;

$\mathcal{C}_b$ = အမြင့် baffle မှ သံယောဇဉ် သို့ ထိပ် အဆိုပါ ပြွန် အစုအဝေး;

a_{cbc} = "အတွဲ ဖြတ်" = $\mathcal{C}_b / D_{ctl}$;

u_b = ထောင့် ခွါထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ baffle သံယောဇဉ်၊ rads;

γ_b = အတွဲ အချင်း

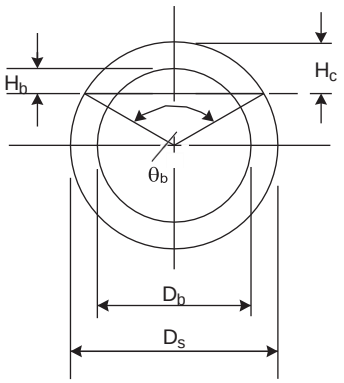
ထို့နောက်-

$$\mathcal{C}_b = \frac{\gamma_{sb}}{J} - D_s(0.5 - a_o) \qquad (12.29)$$

$$N \quad \frac{(\gamma_{sb} \quad 2}{} \qquad (12.29)$$

$$cv = \frac{H_b)}{p_t'} \qquad (12.30)$$

$$N_{wv} = \frac{\mathcal{C}_b}{p_t'}$$



ပုံ ၁၂း၄၂။ Baffle နှင့် tube ကျိုသြမေတြီ။

ဘယ်မှာလဲ။

$p't$ သည် အဆိုပါ ဒေါင်လိုက် tube အစေး;
$p't = p_t$ အတွက် စတုရန်း အစေး;
$p't = 0.87\, p_t$ အတွက် အညီအမျှ တြိဂံ သံပေါက်။
ဟိ နံပါတ် ၏ ပြွန်များ ၌ a ပြတင်းပေါက် ဇုန် N_w သည်
ပေးသည် အားဖြင့် (၁၂.၄၁)

$$N_w = N_t \times R_a'$$

R ဘယ်မှာလဲ ပြတင်းပေါက်ဇုန်ရှိ အစုအဝေး အပိုင်းဖြတ်ပိုင်းဧရိယာ၏
စုစုပေါင်းအစုအဝေးနှင့် အချိုးဖြစ်သည်။ အပိုင်း ဧရိယာ; R' နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ
၁၂၊၄၃၊ အတွက် အဆိုပါ သင့်လျော်သော
''အတွဲ ဖြတ်'' θ_{ds}.
ဟိ နံပါတ် ၏ ပြွန်များ ၌ a cross-flow ဇုန် N_c သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$N_c = N_t - 2N_w \qquad (12.42)$$

နှင့်

$$R_w = \frac{2N_w}{N_t} \qquad (၁၂.၄၃)$$

$$A_w = \frac{\pi D_s}{4} \times R_a - \frac{N_w \pi d_o^2}{4} \qquad (12.44)$$

R_a သည် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ ၁၂၊၄၃၊ အတွက် အဆိုပါ သင့်လျော်သော baffle ဖြတ်၊ θ_{ctl}

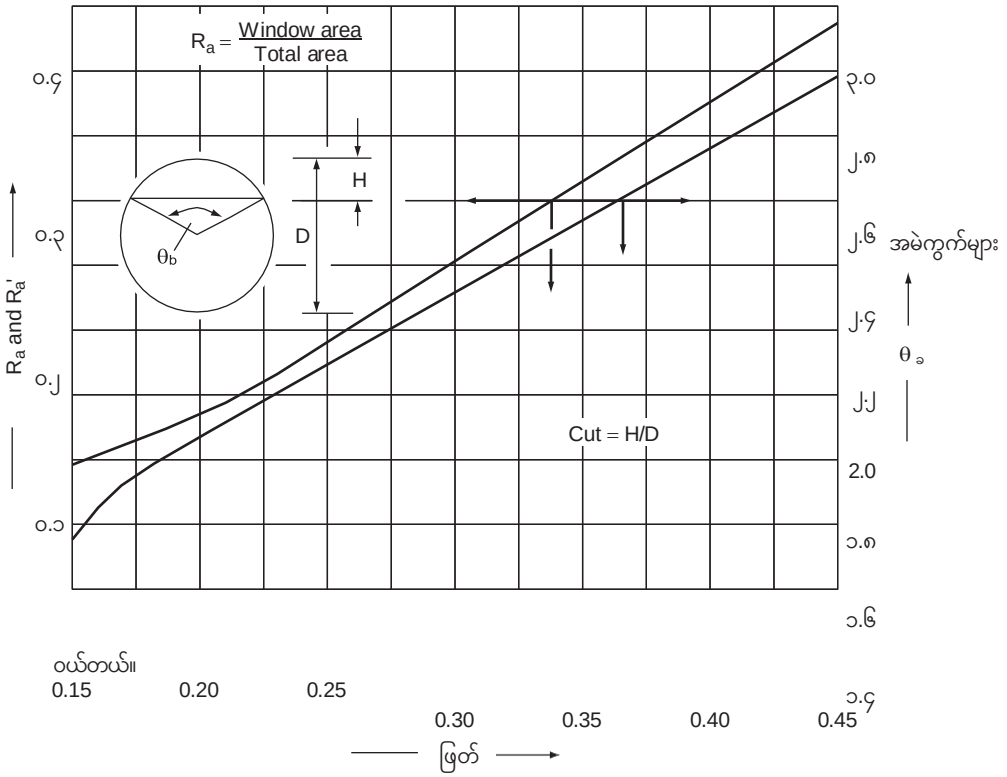
$$\text{တီဘီ}_t = \frac{c_t \pi d_o}{2}(N - N_w) \qquad (၁၂.၄၅)$$

ဘယ်မှာလဲ။ c_t သည် အဆိုပါ diametrical tube-to-baffle ရှင်းလင်းရေး၊ အဆိုပါ

ကွာခြားချက် အကြား အဆိုပါ အပေါက်နှင့် ပြွန်အချင်း၊ ပုံမှန်အားဖြင့် 0.8 မီလီမီတာ။

$$\text{တစ်ခု} = \frac{c_s D_s}{2} \quad (2p - \text{ကျိုက်ထီးရိုး}) \qquad (၁၂.၄၆)$$

ဘယ်မှာလဲ။ c_s သည် အဆိုပါ baffle-to-shell ရှင်းလင်းရေး; ကြည့်ပါ။ စားပွဲ ၁၂.၅။



ပုံ 12.43. Baffle ကျိုးကြောင်းမြေတြီ အချက်များ။

u_s နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ ၁၂.၄၃၊ အတွက် အဆိုပါ သင့်လျော်သော baffle ဖြတ်, B_c

$$A_s = l_B(D_s - D_b) \qquad (12.47)$$

ဘယ်မှာလဲ။ l_B သည် အဆိုပါ baffle အကွာအဝေး

12.9.6. သက်ရောက်မှု ၏ ဖောက်ပြန်ခြင်း။ on ဖိအား ချပေးပါ။

သန့်ရှင်းသောအခြေအနေတွင် exchanger အတွက် shell-side pressure drop ကို ခန့်မှန်းပေးသည် ။ ဝန်ဆောင်မှုတွင်၊ အထူးသဖြင့် ပြွန်များနှင့် baffle အကြား သေးငယ်သောရှင်းလင်းရေးသည် သေးငယ်သွားပြီး ဖိအားကျဆင်းမှုကို တိုးမြင့်စေပါသည်။ Devore (1961) သည် Tinker ၏နည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ Exchanger တွင် ဖိအားကျဆင်းမှုအား သန့်ရှင်းသောအခြေအနေတွင် တွက်ချက်ခြင်းဖြင့် ဖိအားကျဆင်းမှုအပေါ် fouling ၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ခန့်မှန်းထားပါသည်။ အမျိုးမျိုးသော fouling factor နှင့် baffle spacings အတွက်

သန့်ရှင်းသောဖိအားကျဆင်းမှု၏ အချို့များအဖြစ သူ၏ရလဒ်များကို တင်ပြခဲ့သည်။

Devore ၏ ကိန်းဂဏန်းများမှ ပေါင်းစပ်ထားသော ဇယား 12.7 တွင် ပေးထားသော အချို့များကို ဖိအားကျဆင်းမှုအပေါ် fouling ၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကို အကြမ်းဖျင်း ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

12.9.7. Pressure-Drop ကန့်သတ်ချက်များ

ခိခိ ဘဲလ် နည်းလမ်း ပါလိမ့်မယ်။ ပေးပါ။ a ပိုကောင်းပါတယ်။ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ shell-side ဖိအား တစ်စက် Kern ထက်၊ အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး လုံလုံလောက်လောက် တိကျသည်။ အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ငွေလဲသူများ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ခွင့်ပြုသည်။

စားပွဲ ၁၂.၇။ အချိုးအစား ၏ ပြစ်မှားမိသည် ရန် သန့်ရှင်း ဖိအား ချပေးပါ။

ပေးကမ်းပြန်ခြင်း။ Coefficient (W/m²°C)	Shell အချင်း/အရှည်အထွေး အကျဉ် 1.0	2.0	5.0
Lamihav flow			
6000	1.06	1.20	1.28
2000	1.19	1.44	1.55
<1000	1.32	1.99	2.38
fnvbnteht flow			
6000	1.12	1.38	1.55
2000	1.37	2.31	2.96
<1000	1.64	3.44	4.77

ဖိအား တစ်စက် သည် အဆိုပါ ပဓာန ထည့်သွင်းစဉ်းစား အဘို့ အဲဒီလို ဒီဇိုင်းများ၊ a ပိုင်းခြားစီးဆင်းမှု Tinker ၏အလုပ်အပေါ်အခြေခံသောမော်ဒယ်ကိုအသုံးပြုသင့်သည်။ တစ်ဦးတည်းပိုင်ကွန်ပျူတာပရိုဂရမ်ကို မရရှိနိုင်ပါက ESDU ဒီဇိုင်းလမ်းညွှန် ESDU 83038 (1984) ကို အကြံပြုထားသည်။ Devore ၏နည်းလမ်း နိုင်သည် ကိုလည်း ဖြစ် စဉ်းစား၊ ပေးသည်။ အဆိုပါ ငွေလဲသူ အပြင်အဆင် ကိုက်ညီသည်။ အတူ သူ့အလုပ်မှာ အကျုံးဝင်တယ်။

ဥပမာ ၁၂.၄

အသုံးပြုခြင်း။ ဘဲလ် နည်းလမ်း၊ တွက်ချက် အဆိုပါ shell-side အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း နှင့် ဖိအားကျဆင်း အတွက် အဆိုပါ ငွေလဲသူ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၁၂.၁။

အနှစ်ချုပ် ၏ အဆိုပြုသည်။

Number of tubes =	918
Bundle diameter	894 mm
ဒီဇိုင်း Shell id	826 mm
Tube o.d.	20 mm
Pitch 1.25 D	25 mm
Tube length	4830 mm
Baffle pitch	356 mm

ရှုပ ဂုဏ်သတ္တိများ ထံမှ ဥပမာ ၁၂.၁

ဖြေရှင်းချက်

အပူ အပြောင်းအရွှေ့ ကိန်းဂဏန်း

စံပြ ဘဏ် coefficient, S_{oc}

$$\text{တုံစ်} = \frac{\text{ခြံ} - \text{ခ}}{25} \times \text{စဉ့်} \times \text{ခရွိ} \times \text{၁၀}^{-6} = 0.\text{၀၆၂}\,\text{m}^2 \qquad (12.21)$$

$$\text{ညှ} \frac{100{,}000}{\text{ခ၆၀}} \times \frac{\text{၁}}{0.\text{၀၆၂}} = \text{၄၄၈ ကီလိုဂရမ်} / \text{s ချ}$$

$$\text{ပအို့} \quad \text{၀} \quad \frac{\text{၄၄၈} \times \text{ခ၀} \times \text{၁၀}^{-2}}{0.\text{၃၄} \times 10^{-3}} = \text{ခ၆.ခရွ၃}$$

$$\text{ဝ်} = \frac{\text{ၣ}_s \text{ဒ}_o}{\text{ချ}} =$$

ပုံ 12.33 $j_{h_{\mu}} = 5.3 \times 10^{-3}$ ။ Prandtl
နံပါတ် ဥပမာ 12.1 = မှ ၅.၁ လျစ်လျူရှုခြင်း။
viscosity တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် (m/m $_w$)။

$$h_{oc} \quad \frac{0.36}{\text{၅ ။ ၃ □ ၁၀—၃}^{\text{၂၅၅}}} \quad \text{၅ ။} \quad \text{၁}^{\text{၁/၃}} \text{၂၂၃} \quad \text{W / m}^2 \circ \text{C}$$

$$= \frac{\text{၂၀} \times \text{၁၀}^{-3} \times (12.28)}{\times \quad \times \quad =}$$

အဝိစိ အတန်း ဆုံးမခြင်း။ အချက်၊ F_n

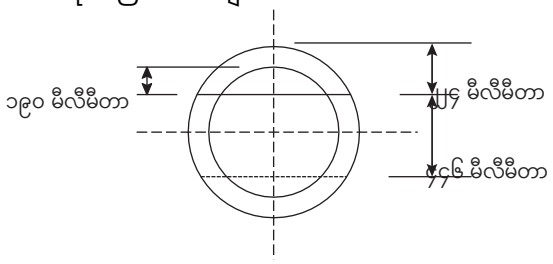
အဝိစိ ဒေါင်လိုက် စေး $p't = 0.8 \times \text{၂၅} = \text{၂၁ ။ ၈}$
mm Baffle ဖြတ် အမြင့် $e_o = 0.25 \times \text{၈၆၄} = \text{၂၂၄}$
မီလီမီတာ

အရပ်အမြင့် အကြား baffle အကြံပေးချက်များ = ၈၆၄ — ၂ × ၂၂၄ = ၄၄၆ မီလီမီတာ

$$N_{cv} = \frac{\text{၄၄၆}}{\text{၂၁ ။ ၈}} = \text{၂၀}$$

ထံမှ ပုံ ၁၂း၃၄ $F_n = 0.03$။

ပြတင်းပေါက် ဆုံးမခြင်း။ အချက်၊ F_w



$$e_s = \frac{\text{၈၂၆}}{\text{၂}} — \text{၈၆၄}(0.7 — 0.27) = \text{၁၆၀ မီလီမီတာ} \qquad (\text{၁၂.၃၈})$$

''အစုအဝေးဖြစ်ခြင်း'' = 190/826
0.23 (23%) 0.23
ဖြတ်ထားသော ပုံ 12.43 မှ

$$\dot{R}_a = 0.13$$

ပြွန်များ ၌ တစ်ခု ပြတင်းပေါက် ဧရိယာ၊ $N_w = 918 \times 0 ။ 18 = 165$ (12.41) Tubes ၌ cross-flow ဧရိယာ၊ $\text{ပ}_o = \text{၆၁၈} — ၂ \times \text{၁၆၅} = \text{၅၈၈}$ (၁၂.၄၂)။

R_w ထံမှ ပုံ ၁၂း၃၅ $F_w = 0.02$။

ရှောင်ကွင်း ဆုံးမခြင်း၊ F_c

$$= \frac{J \times 165}{\text{ဧ၁၈}} = 0 \text{ ။ ၃၆} \qquad \text{(၁၂ . ၄၃)။}$$

$$A_c = (\text{၈၉၄} - \text{၈၂၆}) \text{၃၅၆} \times \text{၁၀}^{-6} = 0 \text{ ။ ၀၂၄ m}^2 \qquad \text{(12 . 47)။}$$

$$\frac{A_b}{\text{တံစ်}} = \frac{0 \text{ ။ ၀၂၄}}{0 \text{ . ၀၆၂}} = 0 \text{ . ၃၉}$$

$$F_c = \exp [-\text{၁ ။ ၃၅} \times 0 \text{ . ၃၉}] = 0 \text{ . ၅၉} \qquad \text{(၁၂ . ၃၀)။}$$

အရမ်း အနိမ့် တံဆိပ်တုံးများ လိုအပ်သော၊ ကြိုးစားပါ။ တစ်ခု ချွတ်ဘို့ တစ်ခုစီ ငါး ဒေါင်လိုက် အတန်း။

$$F_b = \exp\left[-1.35 \times 0.39 \left(1 - \frac{}{5}\right)^{1/3}\right] = 0.87 \qquad (12.30)$$

ယိုစိမ့်ခြင်း။ ဆုံးမခြင်း၊ F_L

အသုံးပြုခြင်း။ ရှင်းလင်းမှုများ အဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ စံချိန်စံညွှန်းများ၊

tube-to-baffle $\frac{1}{32}$. = 0 . ၈ mm

baffle-to-shell $\frac{3}{16}$. = ၄ ။ ၈

မီလီမီတာ

$$\text{တီဘီ} = \frac{0 . ၈}{45)} \times 20\text{p}(918 - ၁၆၅)\text{၊} = ၁၈ ။ ၉ \times ^{2}၁၀ \text{ မီလီမီတာ} = 0 . ၀၁၉ \text{ m} \quad (12 .$$

ထံမှ ပုံ ၁၂၄၃၊ 25% ဖြတ် (၀.၂၅)၊ $u_s = ၂.၁$ rads။

$$\text{တစ်ဦး} sb = \frac{၄ ။ ၈}{2} \times ၈၉၄(၂၈ - ၂ ။ ၁) = ၈ ။ ၉၈ \times ^{2}၁၀ \text{ မီလီမီတာ} = 0 . ၀၀၉ \text{ မီတာ}$$

(၁၂ .

၄၆)၊

$$A_L = (0 . ၀၁၉ + 0 . ၀၀၉) = 0 . ၀၂၈ \text{ မီတာ}^2$$

$$\frac{A_L}{\text{တစ်}} = \frac{0 ။ ၀၂၈}{0 . ၀၆၂} = 0 . ၄၅$$

ပုံ 12.37 $b_{L/s} = ၀.၃$။

$$F_L = 1 - 0 ။ ၃ \frac{(0 . ၀၁၉ + ၂ \times 0 . ၀၀၉)}{(၁၂ . ၃၁)၊} \qquad ၀ ။ ၆၀$$

$$0 . ၀၂၈$$

Shell-Side ကိန်းဂဏာန်း

$$h_s = ၂၂၂ \times ၁ ။ ၀၃ \times ၁ ။ ၀၂ \times 0 . ၈၇ \times 0 . ၆၀ = ၁၂၄၆ \text{ W / m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

ဒီ ရလဒ် သည် လေးစားစွာ အောက်ပိုင်း ထက် အဲဒါ ခန့်မှန်းသည်။ အားဖြင့် Kern ရဲ့ နည်းလမ်း။

Pressure Drop

Cross-Flow ဇုန်

ထံမှ ပုံ ၁၂၃ မှာ υအစို့ပ် = ၂၆.၃၅၃၊ အတွက် ၁.၂၅ ဃ စေး၊ $j_f = 9.6 \times 10^{-2}$

$$u_s = \frac{G_s}{r} = \frac{448}{720} = 0.62 \text{ ပေ/စက္ကန့်}$$

လျစ်လျူရှုခြင်း။ viscosity

သက်တမ်း (m/m $_w$)။

$$\Delta P_i = 8 \times 9 \text{ ။ } 6 \times \frac{(720)(0.62)^2}{2} \times 10^{-2} \times \frac{10}{1.0} = 12.96 \text{ ။ } 6 \text{ N/m}^2 \qquad (12.29)$$

(က = ၄ ။ ၀)

$$F_b = \exp\left[-4.0 \times 0.39\left(1 - \left(\frac{2}{5}\right)^{1/3}\right)\right] = 0.66 \qquad (12.30)$$

ထံမှ ပုံ ၁၂ ။ ၃၈ ခ ′ $_L = 0.79$ ။

$$F'_L = 1 - 0.79 \frac{(0.016 + 2 \times 0.008)}{0.25} \qquad (12.32)$$

$$0.64$$

$$\Delta P_c = 1206 \text{ Pa} \times 0.66 \times 0.25 = 297 \text{ N/m}^2$$

ပြတင်းပေါက်

ဧုန်

ထံမှ ပုံ ၁၂.၄၃၊ အတွက် baffle ဖြတ် 25% (၀.၂၅)။ $R_a = 0.16$ ။

$$\text{တမ်း} = \frac{\pi}{4} \times 0.025^2 \times 0.16 - 196 \text{ mm}^2$$

$$\times \frac{\pi}{4} \times$$

$$= 0.2 \text{ m} \times 5 \times 10 \text{ မီလီမီတာ} = 0.065 \text{ မီတာ}$$

$$u_w = \frac{100{,}000}{3600 \text{ စက္ကန့်}} \times \frac{1}{250} \times \frac{1}{0.065} = 0. \qquad (12.59)$$

$$\mu_t = \text{[illegible]} \quad u_w u_s = \text{[illegible]} \quad 0.60 = 0.75 \text{ cP}$$

$$N_{wv} = \frac{190}{12 \text{ m}} = 4 \qquad (12.50)$$

$$\Delta P_w = 0.32(2 + 0.6 \times 10 \text{ m}) \frac{250}{\text{m}^2} = 272 \text{ N/m}^2 \qquad (12.57)$$

အဆုံး ဧုန် $\times 4)$

$$\Delta P_e = 1206 \text{ Pa} \frac{(4 + 20)}{20} 0.66 = 1324 \text{ N/m}^2 \qquad (12.36)$$

စုစုပေါင်း ဖိအား ချပေးပါ။

$$\text{နံပါတ် ၏ baffles } N_b = \frac{5400}{360} - 1 = 14$$

$$\Delta P_s = 2 \times 1324 + 272(14 - 1) + 14 \times 272 = 8048 \text{ N/m}^2 \qquad (12.72)$$

$$= \underline{8.04 \text{ kPa}} \ (1.2 \text{ psi})$$

ဒီ သည် အတွက် အဆိုပါ ငွေလဲသူ ၌ အဆိုပါ သန့်ရှင်း အခြေအနေ အသုံးပြုခြင်း။ အဆိုပါ အချက်များ ပေးသည် ၌ စားပွဲ

၁၂.၇ ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ၌ အဆိုပါ fouled အခြေအနေ

$$\Delta P_s = 1 \text{ m} \times 5 \times 4 \text{ m} \times 09 = \underline{12.1 \text{ m} 2 \text{ kPa}}$$

ဒီရလဒ်ထက် သိသိသာသာ နိမ့်ပါတယ်။ Kern ၏နည်းလမ်းဖြင့်ခန့်မှန်းသည်။ ၎င်းသည် shell-side
ဖိအားကျဆင်းမှုကိုခန့်မှန်းရန်အတွက်ရရှိနိုင်သည့်နည်းလမ်းများ၏မကျေနပ်နိုင်သောသ
ဘောသဘာဝကိုပြသသည်။

12.10. ကွန်ဒန်ဆာများ

ဤအပိုင်းတွင် condenser အဖြစ်အသုံးပြုသည့် shell နှင့် tube exchangers များ၏ ဒီဇိုင်းကို
အကျုံးဝင်ပါသည်။ Direct- contact condensers များကို အပိုင်း 12.13 တွင်
ဆွေးနွေးထားသည်။

ဟိ ဆောက်လုပ်ရေး ၏ a condenser ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အလားတူ ရန် အခြား အခွံ နှင့် tube ငွေလဲလှယ်သူများ၊ သို့သော် ပိုကျယ်သော baffle spacing ဖြင့်၊ ပုံမှန်အားဖြင့် $l_B \quad D_s$။

လေး condenser ဖွဲ့စည်းမှုပုံစံများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖြစ်နိုင်သည်-

1. အလျားလိုက်၊ အတူ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၌ အဆိုပါ အခွံ၊ နှင့် အဆိုပါ အအေးခံခြင်း။ အလယ်အလတ် ၌ ပြွန် များ;
2. အလျားလိုက်၊ အတူ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၌ အဆိုပါ ပြွန်များ;
3. ဒေါင်လိုက်၊ အတူ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၌ အဆိုပါ အခွံ;
4. ဒေါင်လိုက်၊ အတူ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၌ အဆိုပါ ပြွန်များ;

အလျားလိုက် အခွံဘေးနှင့် ဒေါင်လိုက်ပြွန်ခြမ်းများသည် အသုံးအများဆုံး ကွန်ဒန့်ဆာအမျိုးအစားများဖြစ်သည်။ ပြွန်များအတွင်း ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုပါရှိသော အလျားလိုက်လဲလှယ်သည့်ကိရိယာကို လုပ်ငန်းစဉ် condenser အဖြစ်အသုံးပြုခဲ့သော်လည်း အပူပေးကိရိယာအဖြစ် condensing steam ကို အပူပေးသည့်ကြားခံအဖြစ် အသုံးပြု၍ အပူပေးစက်များနှင့် အငွေ့ပြန်ဆေးများအတွက် ပုံမှန်အစီအစဉ်ဖြစ်သည်။

12.10.1. အပူ အပြောင်းအရွှေ့ အခြေခံအချက်များ

လုပ်ငန်းသုံး condensers များတွင် အပူလွှဲပြောင်းခြင်းအတွက် ပုံမှန်ယန္တရားမှာ filmwise condensation ဖြစ်သည်။ Dropwise condensation သည် ပိုမိုမြင့်မားသော အပူလွှဲပြောင်း coefficients ကိုပေးစွမ်းနိုင်သော်လည်း ခန့်မှန်း၍မရနိုင်ပါ။ ထို့အပြင်၊ ၎င်းကို ယေဘူယျရည်ရွယ်ချက်များအတွက် condenser ဒီဇိုင်းအတွက် လက်တွေ့ကျသောအဆိုပြုချက်အဖြစ် မယူဆရသေးပါ။

filmwise condensation အတွက် အခြေခံညီမျှခြင်းများကို Nusselt (1916) မှ ဆင်းသက်လာပြီး သူ၏ညီမျှခြင်းများသည် လက်တွေ့ကျသော condenser ဒီဇိုင်းအတွက် အခြေခံဖြစ်သည်။ Nusselt ၏ ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုပုံစံတွင်၊ laminar စီးဆင်းမှုကို ရုပ်ရှင်တွင် ယူဆရပြီး အပူလွှဲပြောင်းခြင်းကို ရုပ်ရှင်မှတဆင့် ကူးယူမှုဖြင့် လုံးလုံးလျားလျ⍰⍰ ဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟု ယူဆရသည်။ လက်တွေ့ကျသော condenser များတွင်၊ Nusselt မော်ဒယ်သည် အနိမ့်ဆုံး အရည်နှင့် အခိုးအငွေ့နှုန်းများနှင့် စီးဆင်းနေသော condensate ဖလင်ကို အနှောက်အယှက်မရှိသည့်နေရာတွင်သာ တင်းကြပ်စွာ ကျင့်သုံးမည်ဖြစ်သည်။ မြင့်မားသော အရည်နှုန်းဖြင့် အရည်ဖလင်တွင် လှိုင်းထန်မှုကို လှုံ့ဆော်နိုင်သည်။ နှင့် shear အားဖြင့် အမြင့်မှာ အငွေ့ နှုန်းထားများ။ ဒါက ယေဘုယျအားဖြင့် တိုးလာလိမ့်မယ်။ နှုန်း Nusselt မော်ဒယ်ကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းထားသော အပူလွှဲပြောင်းမှု။ အငွေ့ထွက်ခြင်း၏အကျိုးသက်ရောက်မှု နှင့် ရုပ်ရှင် လှိုင်းထန်ခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ Butterworth (၁၉၇၈)၊ နှင့် တာဗရက် (၁၉၇၄)။

ငွေ့ရည်ဖွဲ့သီအိုရီတွင် တိုးတက်မှုများနှင့် ကွန်ဒင်ဆာဒီဇိုင်းတွင် ၎င်းတို့၏အသုံးချမှုကို

Owen and Lee (1983) မှ ပြန်လည်သုံးသပ်ပါသည်။

ရူပ သတ္တိ

အောက်ပါညီမျှခြင်းများတွင်အသုံးပြုရန်အတွက် condensate ၏ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများကို ပျမ်းမျှ condensate film temperature တွင် အကဲဖြတ်သည်- condensing temperature နှင့် tube-wall temperature တို့၏ပျမ်းမျှ။

12.10.2. ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အပြင်မှာ အလျားလိုက် ပြွန်များ

$$(h_o)_1 = 0.95 k_L \left[\frac{r_L (r_L - r_v) g h_{fg}}{m_L G} \right]^{1/3} \qquad (12.97)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$(h_o)_1$ = ဆိုလိုတာ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ရုပ်ရှင် ကိန်းဂဏန်း၊ အတွက် a တစ်ခုတည်း ပြွန်၊ W/m^2 8C;

k_L = condensate အပူ လျှပ်ကူးမှု၊ W/m 8C;

r_L = condensate သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ^{3};

r_v = အငွေ့သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
m_L = condensate viscosity၊ Ns/m ^{2};
ဆ = ဆွဲငင်အား အရှိန်၊ ၉.၈၁ m/s ^{2};
ဆ = အဆိုပါ tube ဒီဇိုင်း၊ အဆိုပါ condensate စီးဆင်း နှုန်း ယူနစ် အရှည် ၏ ပြွန်၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၎။

ပြွန်ဘဏ်တစ်ခုတွင်၊ အထက်ပြွန်အတန်းများမှ ကွန်ဒန်ဆိတ်သည် အောက်ပြွန်များပေါ်တွင် ပေါင်းထည့်မည်ဖြစ်သည်။ N_r ရှိရင် ပုံ 12.44a တွင် ပါရှိသည့်အတိုင်း ဒေါင်လိုက်အတန်းတစ်ခုရှိ ပြွန်များနှင့် condensate သည် အတန်းမှအတန်းသို့ ချောမွေ့စွာစီးဆင်းမည်ဟု ယူဆရပြီး၊ Flow သည် laminar တွင်ရှိနေပါက၊ Nusselt model မှ ခန့်မှန်းထားသော ပျမ်းမျှ coefficient သည် top tube အတွက် ၎င်းနှင့် ဆက်စပ်နေသည်။

$$(h_o)_N = (_rh_o)_1 N_r^{-1/4} \qquad (၁၂.၄၉)၊$$

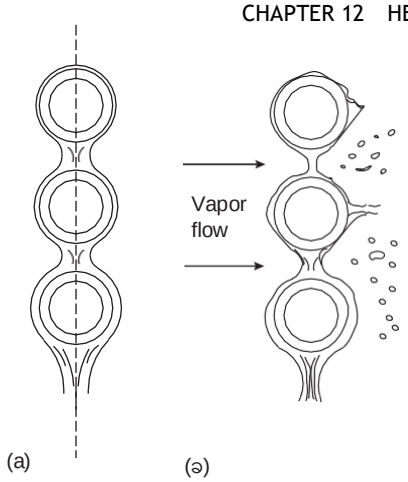
၌ အလေ့အကျင့်၊ အဆိုပါ condensate ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး စီးဆင်း ချောမွေ့စွာ ထိမှ tube ရန် ပြွန်၊ အဖြစ် ၌ ပုံ 12.44b၊ နှင့် အဆိုပါ အချက် ၏ $(n_r)^{-1/4}$ လျှောက်ထားသည်။ ရန် အဆိုပါ တစ်ခုတည်း tube ကိန်းဂဏန်း ၌ ညီမျှခြင်း
12.49 သည် စဉ်းစားသည်။ ရန် ဖြစ် ရယ် ရှေးရိုးဆန်သော။ အခြေခံ on ရလဒ်များ ထိမှ စီးပွားဖြစ်
ငွေလဲသူများ၊ Kern (၁၉၅၀)၊ အကြံပြုသည်။ သုံးပြီး တစ်ခု အညွှန်း ၏ ၁/၆။ ဖရန့် (၁၉၇၈)၊ single tube coefficient ကို 0.75 ဖြင့် မြှောက်ရန် အကြံပြုသည်။

အသုံးပြုခြင်း။ Kern ရဲ့နည်းလမ်း၊ အဆိုပါ ဆိုလိုတာ ကိန်းဂဏန်း အတွက် a tube အတွဲ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$(h_o)_a = 0.95 k_L \left[\frac{r(g - r)\text{ဆ}}{m_L G_s}\right]^{1/3} N_r^{-1/6} \qquad (၁၂.၅၀)$$

ဘယ်မှာ $G_s = \frac{\text{ဒဗလျှ}_s}{LN_t}$ လဲ။

နှင့် L = tube အလျား၊
ဒဗလျှ$_s$ = စုစုပေါင်း condensate စီးဆင်းမှု၊
N_t = စုစုပေါင်း အရေအတွက် ပြွန်များ ၌ အတွဲလိုက်၊
N_r = ပျမ်းမျှ နံပါတ် ၏ ပြွန်များ ၌ a ဒေါင်လိုက် tube အတန်း။
N_r နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် သုံးပုံနှစ်ပုံ ၏ အဆိုပါ နံပါတ် ၌ အဆိုပါ ဗဟို tube အတန်း။



ပုံ ၁၂.၄၄။ (က၊ ခ) Condensate ပါ။ စီးဆင်း ကျော် tube ဘဏ်များ။

အဘို့ viscosity နည်းသည်။ condensates၊ အဆိုပါ တည့်မတ်ခြင်း။ အတွက် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ tube အတန်း ယေဘုယျအားဖြင့် လျစ်လျူရှုထားသည်။

တစ် လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ shell-side အပူ လွှဲပြောင်း ၌ အလျားလိုက် condensers များ Engineering Sciences Data Unit Design Guide, ESDU 84023 တွင် ပေးထားသည်။

12.10.3. ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အထဲမှာ နှင့် အပြင်မှာ ဒေါင်လိုက် ပြွန်များ

အဘို့ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အတွင်းပိုင်း နှင့် အပြင်မှာ ဒေါင်လိုက် ပြွန်များ၊ အဆိုပါ Nusselt မော်ဒယ် ပေးသည်။

$$(\bar{h}_c)_v = 0.926 k_L \left[\frac{\rho_L (\rho_L - \rho_v) g h_{fg}}{\mu_L G_v} \right]^{1/4} \qquad (12.97)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$(\bar{h}_c)_v$ = ဆိုလိုတာ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ကိန်းဂဏန်း၊ W/m^2°C;
G_v = ဒေါင်လိုက် tube ဒီဇိုင်း၊ condensate နှုန်း နှုန်း ယူနစ် tube ပတ်ပတ်လည်၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၎ အတွက် a
tube အတွဲ-

$$G_v = \frac{\text{အပူချိန်ကွာခြားချက်}}{N_t \pi d_o} \cdot \frac{\text{အပူလွှဲပြောင်းမှုဧရိယာ}}{N_t \pi d_i}$$

Equation 12.51 သည် Reynolds နံပါတ် 30 အထိ သက်ရောက်မည်ဖြစ်သည်။ ဤတန်ဖိုးထက် လှိုင်းပေါ်မည်။ အဆိုပါ condensate ရုပ်ရှင် ဖြစ်လာ အရေးကြီးတယ်။ ဟိ နုိုင်ပါတယ်။ နံပါတ် အတွက် အဆိုပါ condensate film က ပေးထားတာပါ။

$$\text{ပြည်ကြီးတံခွန်}_L = \frac{4 G_v}{\mu_L} \text{ ခု}$$

လှိုင်းများရှိနေခြင်းသည် အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းကို တိုးစေသည်၊ ထို့ကြောင့် Reynolds အရေအတွက် 30 အထက် ညီမျှခြင်း 12.51 ကိုအသုံးပြုခြင်းသည် ရှေးရိုးဆန်သော (ဘေးကင်းသော) ခန့်မှန်းချက်များကို ပေးလိမ့်မည်။ အပူလွှဲပြောင်းမှုတွင် ကွန်ဒွန်ဆိတ်ရုပ်ရှင်အပေါ် လှိုင်းများ၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကို Kutateladze (1963) က ဆွေးနွေးထားသည်။

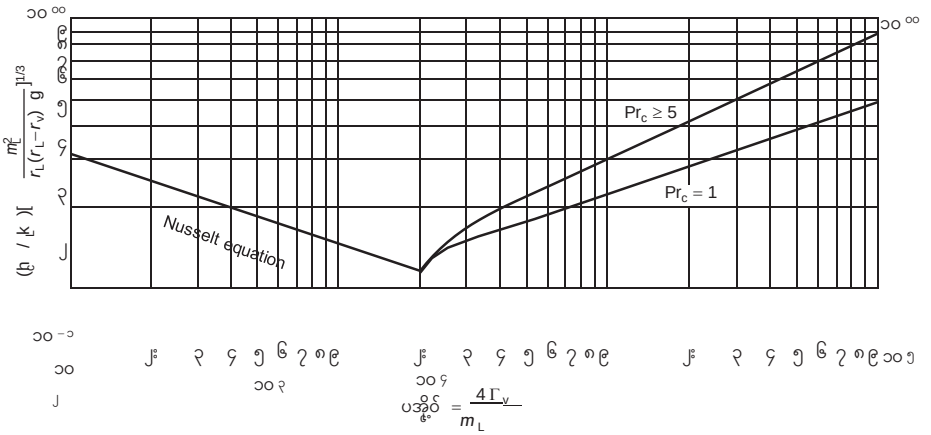
2000 ခုနှစ်ဝန်းကျင်တွင် Reynolds အရေအတွက်ထက်၊ condensate ရုပ်ရှင်သည် လှိုင်းထန်လာသည်။ ဟိ အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ လှိုင်းထန်ခြင်း။ ၌ အဆိုပါ condensate ရုပ်ရှင် ဖြစ်ခဲ့သည်။ စုံစမ်းစစ်ဆေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် Colburn (၁၉၃၄) နှင့် Colburn ၏ ရလဒ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် သုံးတယ်။ အတွက် condenser ဒီဇိုင်း၊

အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ
၁၂၄၅။ Equation 12.51 ကို ပုံ 12.45 တွင် ပြထားသည်။ Condensate ရုပ်ရှင်အတွက် Prandtl နံပါတ်ကို ပေးထားသည်။

$$Pr_c = \frac{C_p m}{k}$$

ပုံ 12.45 ကို နှစ်သက်ဖွယ်မရှိသဖြင့် condensate film coefficients ကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ အငွေ့ ရိတ်သည်။ အလျားလိုက် နှင့် အောက်ဘက် ဒေါင်လိုက် အငွေ့ စီးဆင်း ပါလိမ့်မယ်။ အပူလွှဲပြောင်းမှုနှုန်းကို တိုးစေပြီး ပုံ 12.45 ကိုအသုံးပြုခြင်းသည် လက်တွေ့ကျသော condenser ဒီဇိုင်းအများစုအတွက် ရှေးရိုးဆန်သောတန်ဖိုးများကိုပေးလိမ့်မည်။

Boyko နှင့် Kruzhilin (1967) သည် အသုံးပြုရလွယ်ကူသော ပြွန်များတွင် ရိတ်ထိန်း-ထိန်းချုပ်ထားသော condensation အတွက် ဆက်စပ်မှုကို တီထွင်ခဲ့သည်။ ၎င်းတို့၏ ဆက်စပ်မှုအကြား ပျမ်းမျှ ကိန်းကို ပေးသည်။ နှစ်ခု အမှတ်များ မှာ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အငွေ့ အရည်အသွေး သည် လူသိများသည်။ ဟိ အငွေ့ အရည်အသွေး *x* သည် အဆိုပါ



ပုံ ၁၂၄၅။ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ကိန်းဂဏန်း အတွက် ဒေါင်လိုက် ပြွန်များ။

အစုလိုက်အပြုံလိုက် အပိုင်း ၏ အဆိုပါ အငွေ့ပစ္စုပ္ပန်။ အဲဒါ သည် အဆင်ပြေတယ်။ ရန်ကိုကိုယ်စားပြုသည်။ Boyko-Kruzhilin အဖြစ် အပြန်အလှန်ဆက်စပ်မှု

$$(h_c)_{BK} = h_t' \left[\frac{1}{2} + \frac{\rho_v}{2\rho_L} \right]^{1/2} \qquad (12.52)$$

ဘယ်မှာလဲ။ $\rho = \frac{\rho_L - \rho_v}{\rho_v} x$

နှင့် အဆိုပါ နောက်ဆက်တွဲများ ၁ နှင့် ၂ ကိုးကား ရန် အဆိုပါ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် အခြေအနေများ အသီးသီး။ h_t' သည် စုစုပေါင်း condensate ၏ single-phase စီးဆင်းမှုအတွက် အကဲဖြတ်သည့် tube-side coefficient (ကွန်ဒစ်ဆိတ်သည် အမှတ် 2)။ ဆိုလိုသည်မှာ condensate ဖြည့် လျှင် ရရှိမည့် coefficient ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ tube နှင့် ဖြစ်ခဲ့သည်။ စီးဆင်းနေသည်။ တစ်ယောက်တည်း ဒီ နိုင်သည် ဖြစ် အကဲဖြတ်သည်။ သုံးပြီး တစ်ခုခု သင့်လျော်သည်။ ပြွန်များအတွင်း အတင်းအဓမ္မ convection အတွက် ဆက်စပ်မှု (အပိုင်း 12.8 ကိုကြည့်ပါ)။

Boyko နှင့် Kruzhilin သုံးတယ်။ အဆိုပါ ဆက်စပ်မှု

$$h_t' = 0.021 \frac{k_L}{d_i} Re^{0.8} Pr^{0.43} \qquad (12.53)$$

၌ a condenser၊ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် စမ်းချောင်း ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် ပြည့်နှက် အငွေ့နှင့် အဆိုပါ အငွေ့လုံး၀ condensed လိမ့်မည်။

အဘို့ ဒါတွေ အခြေအနေများ ညီမျှခြင်း 12.52 ဖြစ်လာသည်။

$$(h_c)_{BK} = h_t' \left[\frac{1 + \rho_v / \rho_L}{2} \right]^{1/2} \qquad (12.$$

54)

ပြွန်အတွင်းတွင် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းနှင့် အောက်ဘက်အငွေ့ပါသော ကွန်ဒဲဆာများ၏ ဒီဇိုင်းအတွက် စီးဆင်းမှု၊ အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အကဲဖြတ်သည်။ သုံးပြီး ပုံ ၁၂၄၅ နှင့် ညီမျှခြင်း 12.52 နှင့် *မြင့်မားသော* တန်ဖိုးကို ရွေးချယ်ထားသည်။

ရေကြီးတယ်။ ၌ ဒေါင်လိုက် ပြွန်များ

ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အငွေ့ စီးဆင်းသည်။ တက် အဆိုပါ ပြွန်၊ ဘယ်ဟာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ ပုံမှန် အစီအစဉ် အတွက် reflux တစ်ခု condenser၊ ဂရုစိုက်ပါ။ ရမယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အဆိုပါ ပြွန်များ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး ရေလွှမ်းမိုး။ အများအပြား

ဆက်စပ်မှု ပြီးပြီ။ အတွက်ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ အဆိုပါ ခန့်မှန်းချက် ရေကြီးခြင်း။ ဒေါင်လိုက်ပြွန်များတွင်; Perry ကိုကြည့်ပါ။ et အယ်လ်။ (၁၉၉၇)။ တစ်မျိုး ၏ အဆိုပါ အရိုးရှင်းဆုံး ရန် လျှောက်ထား၊ ဘယ်ဟာ သည် သင့်လျော်သည်။ အတွက် အသုံးပြု ၌ အဆိုပါ Hewitt and Hall-Taylor (1970) ; Butterworth (1977) ကိုလည်းကြည့်ပါ။ အောက်ပါအခြေအနေများကို ကျေနပ်ပါက ရေလွှမ်းမိုးခြင်း မဖြစ်ပွားသင့်ပါ။

$$[u_v^{1/2} r^{1/4} + u_L^{1/2} r^{1/4}] < 0.6[gd_i(r^{1/4} r)] \qquad (၁၂.၅၅)၊$$

ဘယ်မှာလဲ v နှင့် u_L စီးဆင်းနေသော အဆင့်တစ်ခုစီအပေါ် အခြေခံ၍ အငွေ့နှင့် အရည်များ၏ အလျင်များ ဖြစ်ကြသည်။ အဆိုပါ tube တစ်ယောက်တည်း နှင့် ρ_v သည် ၌ မီတာ။ ဟိ ဝေဖန် အခြေအနေ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ အဆိုပါ အောက်ခြေ tube ၏အငွေ့နှင့်အရည်အလျင်ကိုဤအချက်တွင်အကဲဖြတ်သင့်သည်။

ဥပမာ ၁၂.၅

ပြင်ပနှင့် အတွင်းပိုင်းရှိ ရေနွေးငွေ့များ စုပုံခြင်းအတွက် အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းကို ခန့်မှန်းပါ။ ၏ ၂၅ မီလီမီတာ od၊ ၂၁ မီလီမီတာ id ဒေါင်လိုက် tube ၃.၆၆ ၃ ရှည်။ ရေနွေးငွေ့ condensate နှုန်းသည် 0.015 ဖြစ်သည်။ ပြွန်တစ်ခုလျှင် kg/s နှင့် ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုသည် 3 bar တွင်ရှိသည်။ အငွေ့သည် ပြွန်ထဲသို့ စီးဆင်းသွားလိမ့်မည်။

ဖြေရှင်းချက်

ရူပ သတ္တိ၊ ထံမှ ရေနွေးငွေ့ စားပွဲများ

$$\text{၌ အပူချိန်} = ၁၃၃.၅^\circ C$$

$$r_L = ၉.၁၁ \text{ ကီလိုဂရမ် / မီတာ}$$
$$r_v = ၁.၆၅ \text{ ကီလိုဂရမ် / မီတာ}$$
$$k_L = 0.၆၈၈ \text{ W / m}^\circ C$$
$$m_L = 0.၂၁ \text{ mNs / m}^2$$
$$Pr_c = ၁.၂၇$$

ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အပြင်မှာ အဆိုပါ အဝိစိ

$$G_v = \frac{0.०၁၅}{\text{p25} \times ၁०^{-၃}} = 0.၉၁ \text{ ကီလိုဂရမ် / s ၃}$$

ထံ မှ ပို ၁၂း၄၅

ပြည်ကြီးတံခွန်၊

$$\frac{4\times}{\frac{0.}{\text{ခဓဂ}}} = \text{ခ၆၃၈} =$$

$$0.\text{ငင} \times \text{ဂဝ}^{-\text{၃}}$$

$$\frac{\text{ဇ}_{o}\ \frac{\text{m}_{L}^{\text{၂}}}{}}{k_{L}\ \text{r}_{L}(\text{r}_{L}-\text{r}_{v})\,g}^{\text{ဂ/၃}} = \text{ဂ ။ ၆၅} \times \text{ဂဝ}^{-\text{ဂ}}$$

$$\text{ဇ}_{o} = \text{ဂ ။ ၆၅} \times \text{ဂဝ}^{-\text{ဂ}} \times 0.\text{၆၈၈} \frac{(\text{ဝ။ ၂ဂ} \times \text{ဂဝ}^{-\text{ငင}})^{\text{၂}}}{\text{ဓ၃ဂ(ဓ၃ဂ} - \text{ဂ ။ ၆၅)}\ \text{ဓ ။ ၈ဂ}}^{-\text{ဂ/၃}}$$

$$= \underline{\underline{\text{၆၅၅၄ W / m}^{2}\circ\text{C}}}$$

ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အထဲမှာ အဆိုပါ အဝိစိ

$$G_v = \frac{0.0239}{p21 \times 10^{-2}} = 0.227 \text{ ကီလိုဂရမ် / s ချ}$$

ထံမှ ပုံ ၁၂၄၅ $\text{ပြ} = \frac{4 \times 0.227}{0.2 \times 10^{-2}} = 4524$

ည် ကြီး တံ ခွန် c

$$\text{ခ} = 1 \text{။} 21 \times 10^{-3} \times 0.684 \qquad \frac{(0.2 \times 10^{-2})^{3} \quad ^{-1/2}}{\text{ခွဲ}1(\text{ခွဲ}1 - 1 \text{။} 684)\,\text{ခ} \text{။} 81} = 6832 \text{W / m}^{2}\text{C}$$

Boyko-Kruzhilin
နည်းလမ်း

အပိုင်း ဧရိယာ ၏ tube $= (2 \times 10^{-2})^{2}\,^{p} = \frac{3}{4}\text{။} 45 \times 10^{-4}$ မီတာ ၂

အရည် အလျင်၊ စုစုပေါင်း ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။

$$u_t = \frac{0.0239}{\text{ခွဲ}1 \times 1 \text{။} 45 \times 10^{-4}} = 0.0412 \text{ ဒေါ်}$$

$$\text{ပအို်ဝ်} = \frac{\underline{r\,ud}}{\text{ခါ}} = \frac{\text{ခွဲ}1 \times 0 \text{။} 0412 \times 2 \times 10^{-2}}{0 \text{။} 2 \times 10^{-3}} = 4128$$

$$\text{ခ}' = 0.0 \times \frac{0.684}{m_L}(4128)^{0.8}(1.27)^{0.33} = 692 \text{ W / m}^{2\circ}\text{C} \qquad (12.53)\text{။}$$

$$\text{ခ}_c = 692 \text{ "} 1 + \frac{2 \times 10^{-2}}{\text{ခွဲ}1 / 1 \text{။} 69} = 2212 \text{ W / m}^{2\circ}\text{C} \qquad (1.479)\text{။}$$

J

ယူပါ။ ပိုမြင့်တယ်။ တန်ဖိုး၊ $\text{ခ}_0 = 2212$ W / $\text{m}^{2\circ}\text{C}$

ဥပမာ ၁၂.၆

ဒေါင်လိုက် 200၊ 50 ပါရှိသော dephleg-mator (reflux condenser) ဖြင့် တပ်ဆင်ထားသည့်

ရှိပြီးသား ပေါင်းခံကော်လံကို အသုံးပြုရန် အဆိုပြုထားသည်။ မီလီမီတာ အိုင်ဒီပြွန်များ၊ ထိပ်တန်းထုတ်ကုန် 2500 ဖြစ်လိမ့်မည်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီတွင် benzene ဖြစ်ပြီး၊ ကော်လံသည် reflux အချိုး 3 ဖြင့် လည်ပတ်မည်ဖြစ်သည်။ ပြွန်များ ရေလျှံနိုင်ခြေရှိမရှိ စစ်ဆေးပါ။ condenser pressure သည် 1 bar ဖြစ်လိမ့်မည်။

ဖြေရှင်းချက်

အခိုးအငွေ့တွေ တက်လာပြီး အရည်တွေက ပြွန်ထဲကို ဆင်းသွားမယ်။ နှစ်ခုလုံး၏ အများဆုံး စီးဆင်းနှုန်းသည် ပြွန်အောက်ခြေတွင် ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။

$$\text{အငွေ့ flow} = (2 + 1)\,2500 = 10{,}000\ \text{kg / h}$$

$$\text{အရည် flow} = \text{စီးဆင်းသည်} \times 2 \times 2500$$

$$= ၇၅၀၀\ \text{ကီလိုဂရမ် / နာရီ}$$

$$\text{စုစုပေါင်း ဧရိယာ ပြွန်များ} = \frac{\pi}{4}(၅၀ \times ၁၀-2)^2 \times ၂၀၀ = 0.2၉\ \text{မီတာ}^2$$

သိပ်သည်းမှု မှာ ဘန်ဇင်း ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်

$$r_L = ၈၄၀ \text{ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၊ } r_v = ၂ ။ ၇ \text{ ကီလိုဂရမ် / မီတာ}^3$$

အငွေ့အလျင် (အငွေ့စီးဆင်းနေသည်။ တစ်ယောက်တည်း ၌ tube)

$$u_v = \frac{၁၀၀၀၀}{၃၆၀၀ \times 0.၃၉ \times ၂ ။ ၇} = ၂ ။ ၆၄ \text{ ဒေါ်}$$

အရည် အလျင် (အရည် တစ်ယောက်တည်း)

$$u_L = \frac{၇၅၀၀}{၃၆၀၀ \times 0.၃၉ \times ၈၄၀} = 0.၀၀၆ \text{ ဒေါ်}$$

ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၂.၅၅ အတွက် မဟုတ်ဘူး ရေကြီးခြင်း။

$$[u_v^{1/2} r^{1/4} + u_L^{1/2} r^{1/4}] < 0.6[gd_i(r_L - r_v)]^{1/4}$$

$$[(၂.၆၄)^{5/2}(၂.၇)^{5/8} + (^{0}.006)^{1/2}(^{840})^{1/4}] < 0.6[9.81 \times 50 \times 1000 \times ၁၀^{-3}(840 - ၂ ။ ^{2})]^{5/8}$$

$$[၂ ။ 50] < [၂ ။ 70]$$

ပြဿနာများ သင့်သည်။ မဟုတ်ဘူး ရေလွှမ်းမိုးမှုတွေရှိတယ်။ ဘေးကင်း ရေး အနားသတ် အနည်းငယ် ။

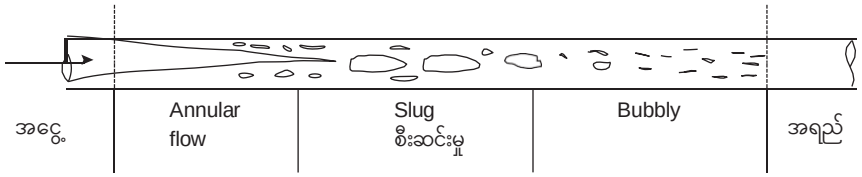
12.10.4. ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အထဲမှာ အလျားလိုက် ပြွန်များ

ရေပြင်ညီပြွန်တွင် ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုဖြစ်ပေါ်သည့်အခါ၊ မည်သည့်နေရာ၌မဆို အပူကူးပြောင်းမှုကိန်း တစ်လျှောက် အဆိုပါ tube ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ စီးဆင်း ပုံစံ မှာ အဲဒါ အမှတ်။ ဟိ နှစ်ဆင့်စီးဆင်းမှုတွင် တည်ရှိနိုင်သည့် အမျိုးမျိုးသော ပုံစံများကို ပုံ 12.46 တွင် ပြထားသည်။ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း၊ စီးဆင်းမှုသည် inlet မှ single-phase အငွေ့မှ ထွက်ပေါက်ရှိ single-phase အရည်သို့ ကွဲပြားမည်ဖြစ်ပြီး၊ ထိုအချက်များကြားတွင် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည့် စီးဆင်းမှုပုံစံများအားလုံးရှိသည်။ ဘဲလ် et al. (1970) တွင် ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုဖြစ်ပေါ်သည်နှင့်အမျှ စီးဆင်းမှုပုံစံပြောင်းလဲမှုကို လိုက်နာရန် နည်းလမ်းတစ်ခုပေးသည်။ Baker flow-regime မြေပုံပေါ်တွင် ပျမ်းမျှ condensation coefficient ကို ခန့်မှန်းရာတွင် ဆက်စပ်မှုများကို အလုပ်သမား အများအပြားက ထုတ်ပြန်ထားသော်လည်း ယေဘုယျအားဖြင့် ကျေနပ်ဖွယ်မရှိပေ။ နည်းလမ်း အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ပေးပါ။ တိကျသည်။ ခန့်မှန်းချက်များ ကျော် a ကျယ်ပြန့်သည်။ စီးဆင်း အပိုင်းအခြား။ နှိုင်းယှဉ်ချက် အဆိုပါ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ နည်းလမ်းများ သည် ပေးသည် အားဖြင့် ဘဲလ် et အယ်လ်။ (၁၉၇၀)။

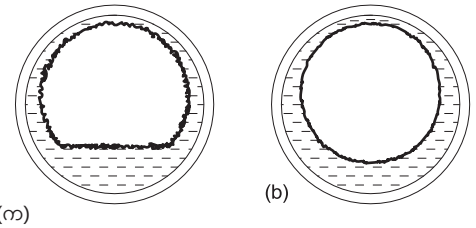
ပုံ 12.47a တွင်ကဲ့သို့ အလျားလိုက်ပြွန်များအတွင်း ပျမ်းမျှ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ကိန်းကို ခန့်မှန်းရန် စီးဆင်းမှုပုံစံနှစ်ခုကို အသုံးပြုသည်- ပုံ 12.47a တွင် နှင့် ပုံ 12.47b တွင်ကဲ့သို့ အဝိုင်းပုံစီးဆင်းမှု။ ဟိ stratified flow model ကို ကိုယ်စားပြုသည်။ ကန့်သတ်ချက် အခြေအနေနိမ့်သည်။ condensate နှင့် အငွေ့နှုန်း၊ နှင့် annular မော်ဒယ်၊ မြင့်မားသောအငွေ့နှင့် condensate နှုန်းနိမ့်သောအခြေအနေ။ stratified flow model အတွက်၊ condensate film coefficient ကို Nusselt equation မှ ခန့်မှန်းနိုင်ပြီး၊ tube အောက်ခြေရှိ condensate များစုပုံခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော coefficient လျော့ချမှုအတွက် သင့်လျော်သော တည့်မတ်မှုကို အသုံးချသည်။ ဆုံးမခြင်း။ အချက် ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ဖြစ် ပတ်ပတ်လည် ၀.၈၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်း အတွက် အပိုင်းလိုက် စီးဆင်း တို့မှ ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။

$$(h_c)_s = 0.76k_L \left[\frac{\rho_L(\rho_L - \rho_v)g}{m_L G_h}\right]^{1/3} \tag{12.56}$$

ဟိ Boyko-Kruzhilin ညီမျှခြင်း (ညီမျှခြင်း ၁၂.၅၂) နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်းချက် annular flow အတွက် coefficient



ပုံ ၁၂၄၆။ စီးဆင်းမှု ပုံစံများ၊ အငွေ့ condensing ၌ အလျားလိုက် tube.



ပုံ ၁၂၄၇။ စီးဆင်းမှု ပုံစံများ ၌ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ (က) အချိုးကျသည်။ စီးဆင်း။ (ခ) အဝိုင်း စီးဆင်း။

အဘို့ condenser ဒီဇိုင်း၊ အဆိုပါ ဆိုလိုတာ ကိန်းဂဏန်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အကဲဖြတ်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ ဆက်စပ်မှုများ အတွက် နှစ်ခုလုံး အဝိုင်း နှင့် အပိုင်းလိုက် စီးဆင်း နှင့် အဆိုပါ *ပို့မြင့်တယ်။* တန်ဖိုး ရွေးချယ်ထားသည်။

12.10.5. ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၏ ရေနွေးငွေ့

ရေနွေးငွေ့ကို အပူပေးကိရိယာအဖြစ် မကြာခဏအသုံးပြုသည်။ condensing အတွက် ဖလင်ကိန်းကိန်း ရေနွေးငွေ့ကို ယခင်အပိုင်းများတွင် ပေးထားသည့်နည်းလမ်းများကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်နိုင်သော်လည်း ကိန်းဂဏန်းသည် မြင့်မားမည်ဖြစ်ပြီး ကန့်သတ်ဖော်ကိန်းအဖြစ် မရှိသလောက်နည်းပါးသောကြောင?? ယူဆရန် ထုံးစံအတိုင်း၊ a ပုံမှန်၊ ရှေးရိုးဆန်သော တန်ဖိုး အတွက် ဒီဇိုင်း ရည်ရွယ်ချက်များ။ အဘို့ လေ-အခမဲ့ ရေနွေးငွေ့၊ a ကော်ဖီ-
မြို့ ၏ ၈၀၀၀ W/m ^{2} 8 C (၁၅၀၀ Btu/h ft ^{2} 8 F) နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။

12.10.6. ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားမှု

သန့်စင်ပြီး ပြည့်ဝသော အခိုးအငွေ့သည် အဆက်မပြတ် ဖိအားဖြင့် ပုံသေ အပူချိန်တွင် ပေါင်းစည်းမည်ဖြစ်သည်။ ဤကဲ့သို့သော isothermal လုပ်ငန်းစဉ်အတွက်၊ ရိုးရှင်းသော logarithmic ပျမ်းမျှအပူချိန်ကွာခြားမှုကို ညီမျှခြင်း 12.1 တွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ အကြိမ်များစွာ ဖြတ်သန်းမှုအတွက် ပြင်ဆင်ချက်အချက် မလိုအပ်ပါ။ ဟိ လော့ဂရစ်သမ် ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားချက် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပေးသည် အားဖြင့်

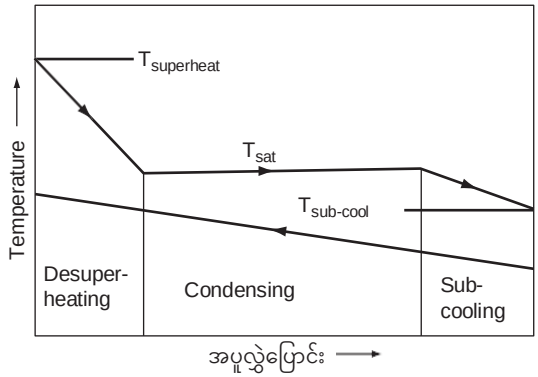
$$\frac{(t_1 - t_2)}{}$$

$$D\,T_{lm} = \frac{T_{ထိုင်} - t_1}{\ln \dfrac{T_{ထိုင်} - t_1}{T_{ထိုင်} - t_2}} \qquad (၁၂.၅၇)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$T_{ထိုင်}$ = ရွဲ့အပူချိန် ၏ အဆိုပါ အငွေ့;
t_1 = ဝင်ပေါက် coolant အပူချိန်;
t_2 = ထွက်ပေါက် အအေးခံ။

ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ် သည် မဟုတ်ဘူး အတိအကျ isothermal ဒါပေမယ့် အဆိုပါ အပူချိန်ပြောင်းလဲမှု သည် သေးငယ်သည်။ အဲဒီလို အဖြစ် ဘယ်မှာလဲ။ ဟိုမှာ သည် a သိသိသာသာ ပြောင်းလဲမှု ၌ ဖိအား သို့မဟုတ် ဘယ်မှာလဲ။ a



ပုံ ၁၂၄၈။ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အတူ အပူလွှန်ကဲခြင်း။ နှင့် subcooling။

ပွက်ပွက်ဆူနေသော အကွာအဝေး ကျဉ်းမြောင်းသော multicomponent အရောအနှောကို နို့ဆီထည့်ထားသည်။ လော့ဂရစ်သမ် အပူချိန် ခြားနားချက်ကို ဆက်လက်အသုံးပြုနိုင်သော်လည်း အပူချိန် ပြုပြင်သည့်အချက် လိုအပ် မည်ဖြစ်သည်။ အတွက် multipass condensers များ။ ဟိ သင့်လျော်သော ဂိတ် အပူချိန်များ လုပ်သင့်တယ်။ တွက်ချက်ရာတွင် အသုံးပြုသည်။

12.10.7. အပူလွှန်ကဲခြင်း။ နှင့် Subcooling

condenser ထဲသို့ဝင်သောအငွေ့သည် အလွှန်အပူလွှန်ပြီး condensate ထွက်သွားသောအခါတွင် condenser သည် ၎င်း၏အောက်တွင် အေးသွားသည် ။ ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ် (subcooled), the အပူချိန်နော်။ ပုံ 12.48 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်းဖြစ်လိမ့်မည်။

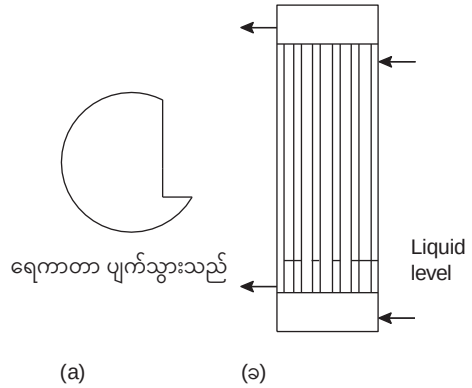
အပူလွှန်ကဲခြင်း။

စူပါအပူဒီဂရီသည် ကြီးမားပါက၊ အပူချိန်ပရိုဖိုင်ကို အပိုင်းများခွဲကာ အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် ပျမ်းမျှအပူချိန်ကွာခြားမှုနှင့် အပူလွှဲပြောင်းကိန်းတို့ကို သီးခြားစီဆုံးဖြတ်ရန် လိုအပ်မည်ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ tube wall temperature သည် dew point အောက်တွင်ရှိသည်။ ၏ အဆိုပါ အငွေ့၊ အရည် ပါလိမ့်မယ်။ ငွေ့ရည်ဖွဲ့သည်။ တိုက်ရိုက် ထံမှ အဆိုပါ အငွေ့ ပေါ်သို့ အဆိုပါ ပြွန်များ။ ဤအခြေအနေမျိုးတွင် super-heating section ရှိ အပူလွှဲပြောင်း coefficient သည် ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုတန်ဖိုးနှင့် နီးစပ်ပြီး တူညီသည့်အတိုင်း ယူနိုင်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ ထို့ကြောင့် superheating ပမာဏသည် အလွှန်အကျွံမလွှန်ကဲပါက latent heat load ၏ 25% ထက်နည်းပြီး outlet coolant temperature သည် vapor dew point အောက်တွင် ကောင်းမွန်နေပါက၊ desuperheating

အတွက် sensible heat load သည် latent heat load ဖြင့် ပေါင်းနိုင်သည်။ ဟိ ထို့နောက် လိုအပ်သော စုစုပေါင်း အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာသည် saturation temperature (superheat temperature မဟုတ်) နှင့် ခန့်မှန်း condensate film heat transfer coefficient ကို အခြေခံ၍ ပျမ်းမျှ အပူချိန် ကွာခြားချက်ကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်နိုင်သည်။

Subcooling ၏ Condensate ပါ။

condensate ၏ subcooling အချို့သည် အများအားဖြင့် condensate pump ရှိ net positive suction head က⍰⍰ ထိန်းချုပ်ရန် လိုအပ်သည် (အခန်း 5 ကိုကြည့်ပါ) သို့မဟုတ် သိုလှောင်ရန်အတွက် ထုတ်ကုန်တစ်ခုကို အေးစေရန်။ subcooling ပမာဏ ကြီးမားပါက သီးခြား exchanger တစ်ခုတွင် subcool လုပ်ရန် ပိုမိုထိရောက်သည်။ subcooling အနည်းငယ်ကို condenser တွင် control-ဖြင့် ရယူနိုင်သည်။ လင်း အရည် အဆင့် သောကြောင့် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ၏ ပြွန် အစုအဝေးကို နှစ်မြှုပ်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ condensate ။



ပုံ 12.49. (က၊ ခ) စီစဉ်ပေးခြင်း အတွက် subcooling။

၌ a အလျားလိုက် shell-side condenser၊ a ဆည် baffle နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်၊ အဖြစ် ၌ ပုံ 12.49a ဒေါင်လိုက် condenser သည် အောက်ခြေပြွန်အထက် အရည်အဆင့်ဖြင့် လည်ပတ်နိုင်သည်။ ပုံ 12.49b တွင် ပါရှိသည့် စာရွက်။

ဟိ အပူချိန် ကွာခြားချက် ၌ အဆိုပါ subcooled ဒေသ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ ဘွဲ့ ရောစပ်ခြင်း။ ၌ အဆိုပါ ရေကန် ၏ condensate ။ ဟိ ကန့်သတ်ချက် အခြေအနေများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပလပ် စီးဆင်း နှင့် ပြီးပြည့်စုံသောရောစပ်ခြင်း။ ပလပ်စီးဆင်းမှုအတွက် အပူချိန်ပရိုဖိုင်သည် ပုံ 12.48 တွင်ပြသထားသည်။ ရေကူးကန်ကို စုံလင်စွာ ရောစပ်ထားပါက၊ ကွန်ဒန်ဆိတ် အပူချိန်သည် အအေးခံ ဧရိယာထက် အဆက်မပြတ် ဖြစ်နေမည်ဖြစ်ပြီး၊ ကွန်ဒင်းစိတ် ထွက်ပေါက် အပူချိန်နှင့် ညီမျှသည်။ ပြီးပြည့်စုံသော ရောစပ်မှုဟု ယူဆပါက ပျမ်းမျှ အပူချိန် ကွာခြားမှုကို အလွန်ရှေးရိုးဆန်သော (ဘေးကင်းသော) ခန့်မှန်းချက် ပေးလိမ့်မည်။ subcooled ဒေသတွင် အရည်အလျင်သည် နိမ့်သောကြောင့်၊ အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းဂဏန်း လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ခန့်မှန်း သုံးပြီး ဆက်စပ်မှု အတွက် သဘာဝ convection; a ပုံမှန်
တန်ဖိုး ပါ့ ဖြစ် ၂၀၀ W/m ^{2} 8 C။

12.10.8. ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၏ အရောအနှော

ယခင်အပိုင်းများတွင် ပေးထားသည့် ဆက်နွယ်မှုများသည် ပေါင်းခံကော်လံမှ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော သန့်စင်သော overhead ထုတ်ကုန်ကဲ့သို့သော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု၏ ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုနှင့် သက်ဆိုင်ပါသည်။ ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ a condenser အတွက် a အရောအနှော ၏ အငွေ့ သည် a နောက်ထပ် ခက်တယ်။ တာဝန်။

ဟိ သက်တမ်း *အရောအနှော ၏ အငွေ့* အဖုံးများ သုံး ဆက်စပ် အခြေအနေများ ၏ လက်တွေ့ စိတ်ဝင်စားမှု

1. စုစုပေါင်း ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၏ a အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ အရောအနှော၊ အဲဒီလို အဖြစ်အဆိုပါ အပေါ် စီး ထံမှ multicomponent ပေါင်းခံခြင်း။
2. ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၏ သာ အပိုင်း ၏ a အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ အငွေ့ အရောအနှော၊ အားလုံး ၏အစိတ်အပိုင်းများ ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ သီအိုရီအရ condensable ဒီအခြေအနေ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ နှင်းရည်အမှတ် ၏ အချို့ ၏ အဆိုပါ ပေါ့ပါး အစိတ်အပိုင်းများ သည် အထက် အဆိုပါ coolant အပူချိန် နို့ဆီမပါသော အစိတ်အပိုင်းသည် နို့ဆီရည်တွင် ပျော်ဝင်နိုင်သည်၊ ဥပမာ အလင်း 'ဓာတ်ငွေ့' ပါဝင်သော ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်အရောအနှောအချို့၏ ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုတွင် ပျော်ဝင်နိုင်သည် ။
3. ငွေ့ရည်ဖွဲ့သည့်အရည်တွင် မည်သည့်အတိုင်းအတာအထိ မပျော်ဝင်နိုင်သော ဓာတ်ငွေ့မှ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း၊ ဤလဲလှယ်ကိရိယာများကို *cooler- condenser* ဟုခေါ်လေ့ရှိသည် ။

ဟိ လိုက်နာပါ။ အင်္ဂါရုပ်များ, ဘုံ ရုန် အားလုံး ဒါတွေ အခြေအနေတွေ၊ ရမယ်။ ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ၌ ရောစပ်အငွေ့ condensers အတွက် ဒီဇိုင်းထုတ်နည်းများ

1. ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုသည် isothermal ဖြစ်လိမ့်မည်မဟုတ်ပါ။ လေးလံသောအစိတ်အပိုင်း condenses အဖြစ် အဲ၊ အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အဆိုပါ အငွေ့ နှင့် ထို့ကြောင့် ၎င်း၏ နှင်းရည် အမှတ် ပြောင်းလဲမှု။
2. condensation သည် isothermal မဟုတ်သောကြောင့် sensible heat လွှဲပြောင်းမှု ရှိလာပါမည်။ ထံမှ အဆိုပါ အငွေ့ ရုန် အေးတယ်။ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ ရုန် အဆိုပါ နှင်းရည် အမှတ်။ ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် condensate မှ sensible heat လွှဲပြောင်းမှုတစ်ခု၊ ၎င်းသည် condensate အပူချိန်မှ ထွက်ပေါက်အပူချိန်အထိ အအေးခံရပါမည်။ sensible-heat transfer ကဲ့သို့ အခိုးအငွေ့မှ sensible heat လွှဲပြောင်းမှုသည်? အထူးသိသာပါသည်။ ကိန်းဂဏန်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လေးစားစွာ အောက်ပိုင်း ထက် အဆိုပါ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ကိန်းဂဏန်း
3. condenser တစ်လျှောက် အငွေ့နှင့်အရည်၏ ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းမှု ပြောင်းလဲလာသည်နှင့်အမျှ ၎င်းတို့၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ကွဲပြားသည်။
4. လေးလံသောအစိတ်အပိုင်းသည် condensing မျက်နှာပြင်သို့ရောက်ရှိရန် ပေါ့ပါးသောအစိတ်အပိုင်းများမှတစ်ဆင့် ပျံ့နှံ့သွားရမည်ဖြစ်သည်။ ငွေ့ရည်ဖွဲ့နှုန်းကို ပျံ့နှံ့မှုနှုန်းအပြင် အပူလွှဲပြောင်းနှုန်းဖြင့် အုပ်ချုပ်မည်ဖြစ်သည်။

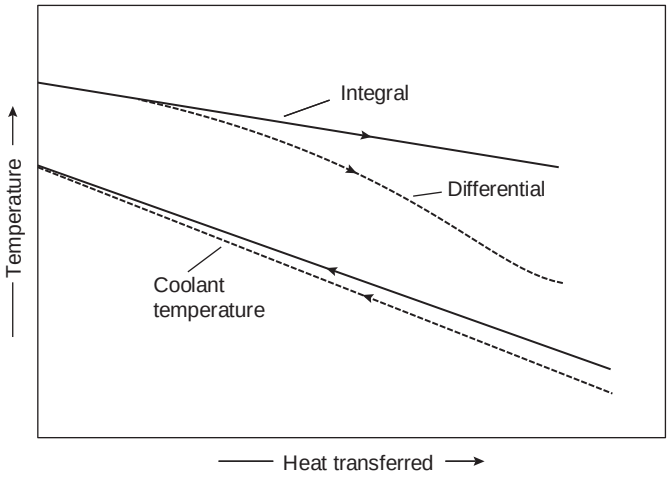
အပူချိန် ကိုယ်ရေးအကျဉ်း

ရောစပ်ထားသော အငွေ့ conden-ser တွင် အပူချိန် ခြားနားချက် (driving force) ကို အကဲဖြတ်ရန်အတွက် condenser တစ်လျှောက်တွင် condensation curve (temperature vs. enthalpy diagram) ကို တွက်ချက်ရမည်ဖြစ်ပြီး၊ condenser တစ်လျှောက်တွင် vapor temperature နှင့် heat များ လွှဲပြောင်းပေးသည့် အပူကို ပြသခြင်း၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၂၅၀။ ဟိ အပူချိန် ကိုယ်ရေးအကျဉ်း ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on condenser အတွင်းရှိ liquid-flow ပုံစံ။ condensate- vapor flow ကန့်သတ်ချက် နှစ်ခုရှိသည်။

1. *Differential condensation :* အရည်သည် ပေါင်းစည်းထားသော အငွေ့နှင့် ကွဲကွာသည်။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်သည် differential နှင့်ဆင်တူသည်၊ သို့မဟုတ် Rayleigh၊ ပေါင်းခံခြင်းနှင့် condensation curve သည် အလားတူနည်းလမ်းများကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်နိုင်သည်။ ကွဲပြားစွာပေါင်းခံခြင်းတွင် ပါဝင်မှုပြောင်းလဲမှုကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် ၎င်းတို့အား
2. *Integral condensation:* အရည်သည် ပေါင်းစည်းထားသော အငွေ့နှင့်အတူ

မျှခြေတွင်ကျန်နေပါသည်။ condensation မျဉ်းကွေးကို လုပ်ငန်းစဉ်များကို အသုံးပြု၍ ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ အလားတူ ရန် အဲဒါတွေ အတွက် အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ flash ပေါင်းခံခြင်း ပေးသည် ၌ အခန်း 11. ၎င်းသည် ဒွိအရောအနှောအတွက် အတော်လေးရိုးရှင်းသော တွက်ချက်မှုဖြစ်လိမ့်မည်၊ သို့သော် အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခုထက်ပိုသော အရောအနှောများအတွက် ရှုပ်ထွေးပြီး ငြီးငွေ့ဖွယ်ကောင်းသည်။

Integral condensation ဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟု ယူဆရန် ပုံမှန်အလေ့အကျင့်တစ်ခုဖြစ်သည်။ တစ်ခုတည်းသော condensation ကို pass တွင်ပြုလုပ်ပါက integral condensation အတွက် အခြေအနေများကို ချဉ်းကပ်ပါမည်။ အဲဒါ အဆိုပါ အရည် နှင့် အငွေ့ လိုက်နာပါ။ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ မင်၊ အဖြစ် ၌ a ဒေါင်လိုက် condenser ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းနှင့် အတွင်းပိုင်း သို့မဟုတ် အပြင်မှာ အဆိုပါ ပြွန်များ။ ၌ a အလျားလိုက် shell-side condenser၊ condensate သည် အငွေ့နှင့် ကွဲတတ်သည်။ ကွဲပြားသော ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှု အတွက် ပျမ်းမျှ အပူချိန် ခြားနားချက် နှင့် အရည် ရှိသော အစီအစဉ်များ အတွက် နိမ့်ပါမည်။ ခွဲခွာခြင်း ရောစပ်ထားသော အခိုးအငွေ့များ စုပုံလာခြင်းအတွက် ယေဘုယျအားဖြင့် ရှောင်ရှားသင့်သည်။ integral ငွေ့ရည်ဖွဲ့သည့်နေရာတွင် နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ဖြစ်ပေါ်လာရန်၊ အသုံးပြု ပြုပြင်ထားသော လော့ဂရစ်သမ်တစ်ခု၏ ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားချက် အခြေခံ on အဆိုပါ ဂိတ် အပူချိန်များ ယေဘုယျအားဖြင့် ဖြစ်လိမ့်မည်။ ပေးပါ။ a ရှေးရိုးဆန်သော (ဘေးကင်း) ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားချက် နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ၌ ပဏာမ ဒီဇိုင်း တွက်ချက်မှုများ။



ပုံ ၁၂.၅၀။ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ခါးဆစ်။

ခန့်မှန်းချက် ၏ အပူ အပြောင်းအရွှေ့ကိန်းဂဏန်းများ

စုစုပေါင်း ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှု ။ အငွေ့ပေးသော multicomponent condenser ဒီဇိုင်းအတွက် လုံးဝ condensed ဖြစ်ပြီး၊ mean condensing coefficient ကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။ အဆိုပါ တစ်ခုတည်း အစိတ်အပိုင်း ဆက်စပ်မှု အတူ အဆိုပါ အရည် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ပျမ်းမျှ condensate ဖွဲ့စည်းမှုတွင်အကဲဖြတ်သည်။ sensible-heat transfer နှင့် mass transfer to any resistance ကိုခွင့်ပြုရန် ဘေးကင်းရေး အချက်တစ်ချက်ကို်ကျင့်သုံးရန် ပုံမှန်အလေ့အကျင့်တစ်ခုဖြစ်သည် ။ Frank (1978) က ကိန်းဂဏန်း 0.65 ကို အကြံပြုထားသော်လည်း ၎င်းသည် အဆိုးမြင်လွန်းလှသည်။ Kern (1950) သည် စုစုပေါင်း အပူ ၏အချိုးဖြင့် ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုတစ်ခုတည်းအတွက် တွက်ချက်ထားသော ဧရိယာကို တိုးမြှင့်ရန် အကြံပြုထားသည်။ (condensing ဆင်ခြင်တုံတရားရှိသော) ရန် အဆိုပါ condensing ဝန်။ ဘယ်မှာလဲ။ a နောက်ထပ် အတိအကျ ခန့်မှန်းချက် ၏ ကိန်းဂဏန်း သည် လိုအပ်သည်။ နှင့် ကုသိုလ် အားဖြင့် အဆိုပါ ဒေတာ၊ အဆိုပါ ခိုင်မာသော နည်းလမ်းများ partial condensation အတွက် တီထွင်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း ။ partial condensation နှင့် condensation အတွက် တီထွင်ထားသော နည်းလမ်းများ ထံမှ a condensable မဟုတ်ပါ။ ဓာတ်ငွေ့ နိုင်သည် ဖြစ်ပိုင်းခြားထားသည်။ ထဲသို့ နှစ်ခု အတန်းများ

1. *Empirical နည်းလမ်းများ- အပူ* လွှဲပြောင်းရန် ခံနိုင်ရည်အား ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုနှုန်းကို ထိန်းချုပ်ရန်နှင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း ခုခံမှုကို လျစ်လျူရှုထားသည့်

အနီးစပ်ဆုံးနည်းလမ်းများ ။ ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို Silver (1947), Bell and Ghaly (1973) နှင့် Ward (1960) တို့မှ ထုတ်ဝေခဲ့သည်။

2. *သရုပ် နည်းလမ်းများ* နောက်ထပ် အတိအကျ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ၊ ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ အခြေခံ on အချို့ မော်ဒယ် ၏ အပူ နှင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း လုပ်ငန်းစဉ်၊ နှင့် ဘယ်ဟာ ယူ ထဲသို့ အကောင့် အဆိုပါ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းခြင်းကို ခုခံမှု။ ရှေးရိုးနည်းလမ်းမှာ Colburn and Hougen (1934); ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း Colburn နှင့် ဆွဲပါ။ (၁၉၃၇)၊ နှင့် ပေါ်တာ။ နှင့် ဂျက်ဖရီ (၁၉၆၃)။ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာနည်းများသည် အဆင့်ဆင့်၊ အစမ်းအမှား တွက်ချက်မှုများ သို့မဟုတ် ဂရပ်ဖစ်ဆိုင်ရာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ လိုအပ်ပြီး ရှုပ်ထွေးသည်။ ၎င်းတို့သည် ကိန်းဂဏာန်းနည်းလမ်းများကို အသုံးပြု၍ ကွန်ပျူတာဖြေရှင်းချက်များအတွက် သင့်လျော်ပြီး တစ်ဦးတည်းပိုင် ဒီဇိုင်းပရိုဂရမ်များကို ရရှိနိုင်ပါသည်။ Colburn နှင့် Drew နည်းလမ်း၏ အသုံးချပုံနမူနာများကို Kern (1950) နှင့် Jeffreys (1961) တို့က ပေးထားသည်။

ငွေ့ရည်ဖွဲ့သည့်နေရာတွင် condenser
၏ဒီဇိုင်းအတွက်ရရှိနိုင်သည့်နည်းလမ်းများ၏အကဲဖြတ်ခြင်း။ သည် ထံမှ a condensable
မဟုတ်ပါ။ ဓာတ်ငွေ့ သည် ပေးသည် အားဖြင့် McNaught (၁၉၈၃)။

အနီးစပ်ဆုံးနည်းလမ်းများ ။ အပူလွှဲပြောင်းခြင်းအတွက် ဒေသဆိုင်ရာကိန်းဂဏန်းကို
ပြည်တွင်း condensate film coefficient h_c ၏ သတ်မှတ်ချက်များ၌ ဖော်ပြနိုင်သည်။ နှင့်
sensible- အပူအတွက် ဒေသဆိုင်ရာ ကိန်းဂဏန်း လွှဲပြောင်း ထံမှ အဆိုပါ အငွေ့ (ထို
ဓာတ်ငွေ့ ရုပ်ရှင် ဖော်ကိန်း) h_g၊ အားဖြင့် a ဆက်ဆံရေး ပထမ
အဆိုပြုသည်။ အားဖြင့် ငွေရောင် (၁၉၄၇)။

$$\frac{1}{h_{cg}} = \frac{1}{h_c} + \frac{Z}{h_g} \qquad (၁၂.၅၈)$$

ဘယ်မှာလဲ။

h_{cg} = အဆိုပါ ပြည်တွင်း ထိရောက်သည်။ cooling-condensing ကိန်းဂဏန်း

နှင့်

$$Z = \frac{\Delta H_s}{\Delta H_t} = xC_{pg}\frac{dT}{dH_t},$$

($\Delta H_s / \Delta H_t$) = စုစုပေါင်း enthalpy ပြောင်းလဲမှုနှင့် sensible heat ပြောင်းလဲမှု၏အချိုး;
(dT/dH_t) အပူချိန်-အင်သယ်လ်ပီမျဉ်းကွေး၏ = လျှောစောက်၊
x = အငွေ့အရည်အသွေး၊ ခြောက်သွေ့အပိုင်း အငွေ့၊
C_{pg} = အငွေ့ (ဓာတ်ငွေ့) သီးခြား အပူ။

ဟိ သက်တမ်း dT/dH_t နိုင်သည် ဖြစ် အကဲဖြတ်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။
မျဉ်းကွေး၊ h_c ထံမှ အဆိုပါ တစ်ခုတည်း
အစိတ်အပိုင်း ဆက်နွယ်မှု၊ နှင့် h_g ထံမှ ဆက်စပ်မှု အတွက် အတင်းအကြပ် convection ။
ငင်းကို condensation မျဉ်းကြောင်းတစ်လျှောက် အချက်ပေါင်းများစွာတွင်
လုပ်ဆောင်ပါက၊ လိုအပ်သောဧရိယာ ဖြစ်နိုင်သည်။ ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် ဂရပ်ဖစ်
သို့မဟုတ် ဂဏန်း ပေါင်းစည်းမှု ၏ အဆိုပါ အသုံးအနှုန်း-

$$\text{တဒ္ဒါ} = \int_{Q_t} \frac{dQ}{U(T_v - t_c)} \qquad (၁၂.၅၉)$$

ဘယ်မှာလဲ။

မေး_t = စုစုပေါင်း အပူ
လွှဲပြောင်း;
U = ခြုံငုံ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း၊ ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၂.၁၊ သုံးပြီး h_{cg};
T_v = ပြည်တွင်း အငွေ့ (ဓာတ်ငွေ့) အပူချိန်;
t_c = ပြည်တွင်း အအေးခံခြင်း။ အလယ်အလတ် အပူချိန်

Gilmore (၁၉၆၃)၊ ပေးသည်။ တစ်ခု ပေါင်းစပ် ပုံစံ ၏ ညီမျှခြင်း ၁၂.၅၈၊ ဘယ်ဟာ
နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ partial condenser များ၏ အနီးစပ်ဆုံး ဒီဇိုင်းအတွက်

$$\frac{1}{h_{cg}} = \frac{1}{h_g} + \frac{D_o}{2k_w}\ln\frac{D_o}{D_i} \qquad (12.60)$$

ဘယ်မှာလဲ။

h_{cg} = ဆိုလိုတာ ထိရောက်သည်။ ကိန်းဂဏန်း
h_c = ကိုဆိုလိုတာ condensate ရုပ်ရှင် ကိန်းဂဏန်း၊ အကဲဖြတ်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ single- အစိတ်အပိုင်း
ဆက်နွယ်မှု၊ မှာ အဆိုပါ ပျမ်းမျှ condensate ဖွဲ့စည်းမှု၊ နှင့် စုစုပေါင်း condensate loading;

h_g = ဆိုလိုတာ ဓာတ်ငွေ့ ရုပ်ရှင် ကိန်းဂဏန်း၊ အကဲဖြတ်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ ပျမ်းမျှ အငွေ့ စီးဆင်း နှုန်း- ဂဏန်းသခ်ၤာ ဆိုလိုတာ ၏ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် အငွေ့ (ဓာတ်ငွေ့) စီးဆင်း နှုန်းထားများ;

$မေး_{ဃ}$ = စုစုပေါင်း အသိဉာဏ်ရှိသော အပူ လွဲပြောင်း ထုံမှ အငွေ့ (ဓာတ်ငွေ့);

$မေး_{t}$ စုစုပေါင်း အပူ လွဲပြောင်းသည်- ငုပ်လျှိုးနေ အပူ ၏ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အသိဉာဏ်ရှိသော အပူ အတွက် အအေးခံခြင်း။
အဆိုပါ အငွေ့ (ဓာတ်ငွေ့) နှင့် condensate ။

အကြမ်းဖျင်းလမ်းညွှန်တစ်ခုအနေဖြင့် Frank (1978) မှ အကြံပြုထားသော အောက်ပါလက်မ၏စည်းမျဉ်းများကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ရန် ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်း ရန် အသုံးပြု အတွက် a တစိတ်တပိုင်း condenser (အအေးခံ-ကွန်ဒင်ဆာ):

1. *Noncondensables < 0.5%-* စုစုပေါင်း ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းအတွက် နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုပါ။ uncondensed အစိတ်အပိုင်း၏ရှေ့မှောက်တွင်လျစ်လျူရှု။
2. *Noncondensables > 70%-* အပူလွဲပြောင်းမှုသည် အတင်းအကျပ် ချည်မျှင်ဖြင့်သာ ဖြစ်သည်ဟု ယူဆပါ။ အပူလွဲပြောင်း coeffi-cient ကိုတွက်ချက်ရန် forced convection အတွက် ဆက်စပ်မှုများကို အသုံးပြုပါ သို့သော် စုစုပေါင်း heat load trans- ferred တွင် လျှိုလျှိုလျှိုလျှိုလျှိုလျှိုလျှိုအပူရှိန်ကို ထည့်သွင်းပါ။
3. *0.5 မှ 70% ကြားတွင် ကွန်ဒန်စ်တစ်နိုင်သော အရာများ-* အပူလွဲပြောင်းမှု၏ ယန္တရားနှစ်ခုလုံးကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသည့် နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုပါ။

၌ တစိတ်တပိုင်း ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း၊ အဲဒါ သည် များသောအားဖြင့် ပိုကောင်းပါတယ်။ ရန် ထား အဆိုပါ condensing စမ်းချောင်း on shell side နှင့် high vapor velocities ကိုထိန်းသိမ်းထားမည့် baffle spacing ကိုရွေးချယ်ရန်နှင့် ထို့ကြောင့် sensible heat transfer coefficients မြင့်မားသည်။

မြူများဖွဲ့စည်းခြင်း ။ အကယ်၍ noncondensable gas မှ အငွေ့၏ ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုတွင်၊ အစုလိုက် အပူချိန် ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ ကျရောက် အောက်တွင် အဆိုပါ နှင်းရည် အမှတ် ၏ အဆိုပါ အငွေ့၊ အရည် အခိုးအငွေ့ သို့မဟုတ် မြူများကဲ့သို့ တိုက်ရိုက် စုပ်ယူနိုင်သည်။ အရည်မှုန်များသည် ကွန်ဒင်ဆာမှ သယ်ဆောင်သွားနိုင်သောကြောင့် ဤအခြေအနေသည် မလိုလားအပ်ပေ။ cooler-condensers များတွင် မြူများဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို ဆွေးနွေးသည်။ အားဖြင့် Colburn နှင့် အက်ဒီဆင် (၁၉၄၁)၊ နှင့် LoPinto (၁၉၈၅)။ Steinmeyer (၁၉၇၂)၊ ပေးသည်။ မြူများဖြစ်ပေါ်ခြင်းအတွက် စံသတ်မှတ်ချက်များ။ Demisting pads များကို တပ်ဆင်ထားသော အရည်အစက်များကို ခွဲခြားရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

12.10.9. ဖိအား ချပေးပါ။ ၌ condenser များ

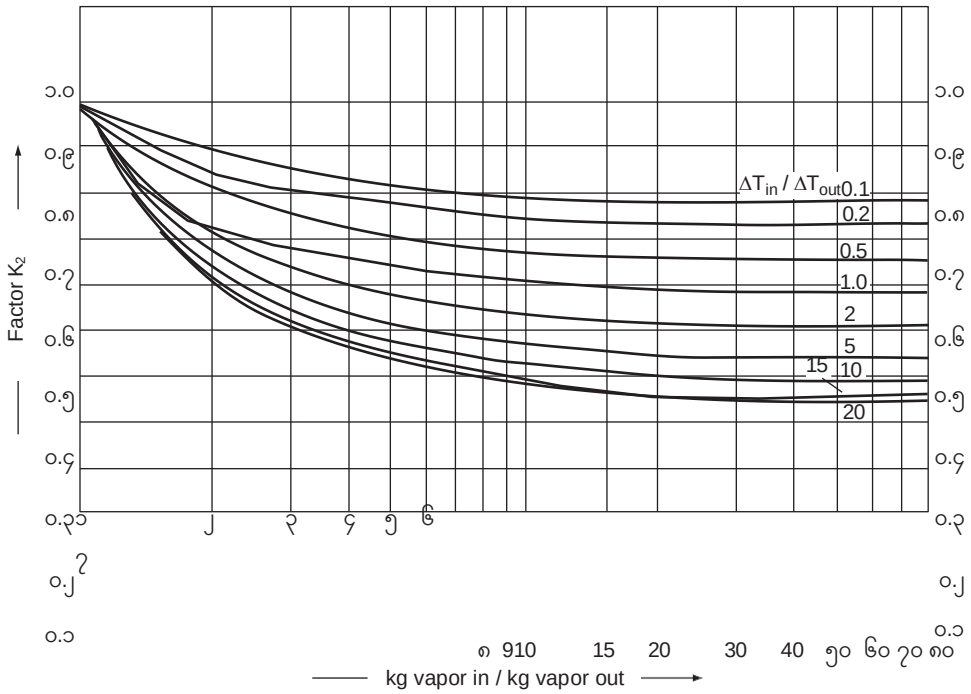
အဆင့်နှစ်ဆင့်ရှိနေသောကြောင့် condensing side မှဖိအားကျဆင်းမှုသည်ခန့်မှန်းရန်ခက်ခဲသည်။ နှင့် အဆိုပါ အငွေ့ အစုလိုက်အပြုံလိုက် အလျင် သည် ပြောင်းလဲခြင်း။ တစ်လျှောက်လုံး အဆိုပါ condenser။

တစ် ဘုံ အလေ့အကျင့် သည် ရန် တွက်ချက် အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် သုံးပြီး အဆိုပါ နည်းလမ်းများ အတွက် single- phase flow နှင့် vapor velocity အပြောင်းအလဲအတွက် ခွင့်ပြုရန် အချက်တစ်ခု သက်ရောက်သည်။ စုစုပေါင်း ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုအတွက်၊ Frank (1978) မှ ဖိအားကျဆင်းမှုအား inlet vapor condition ပေါ်မူတည်၍ တန်ဖိုး၏ 40% အဖြစ်၊ Kern (1950) က 50% အချက်ကို အကြံပြုသည်။

တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း condenser တွင် ဖိအားကျဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းရန်အတွက်လည်း အသုံးပြုနိုင်သည့် အခြားနည်းလမ်းတစ်ခုကို Gloyer (1970) က ပေးထားသည်။ ဖိအားကျဆင်းမှုကို ပျမ်းမျှအငွေ့ပျံနှုန်းကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်သည်။ shell (သို့မဟုတ် tubes) သည် အငွေ့၏ အချိုးအစား၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုအဖြစ် ခန့်မှန်းထားသည်။ စီးဆင်း နှုန်း ၌ နှင့် ထွက် ၏ အဆိုပါ အခွံ (သို့မဟုတ် ပြွန်များ) နှင့် အဆိုပါ အပူချိန် ကိုယ်ရေးအကျဉ်း။

$$W_s \text{ (ပျမ်းမျှ)} = W_s \text{ (ဝင်ပေါက်)} \times (\text{၁၂} \quad \text{၆၁) } \textit{ကျပ်၊}$$

ကျပ် သည် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ 12.51.
D T_{in} / D T_{out} ၌ ပုံ 12.51 သည် အဆိုပါ အချိုး ၏ အဆိုပါ ဂိတ် အပူချိန် ကွဲပြားမှုများ။



ပုံ 12.51. အချက် အတွက် ပျမ်းမျှ အငွေ့စီးဆင်း နှုန်း အတွက် ဖိအားကျဆင်းမှု တွက်ချက်မှု (ဂလိုဗာ၊ ၁၉၇၀)။

ဒါတွေ နည်းလမ်းများ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရုန် လုပ်ပါ။ a အကြမ်း ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ များပါတယ်။ ဖိအားကျဆင်း။ ပြဿနာကို အဆင့်နှစ်ဆင့်အဖြစ် ကုသခြင်းဖြင့် ယုံကြည်စိတ်ချရသော ခန့်မှန်းချက်ကို ရရှိနိုင်သည် ။ Tube-side condensation အတွက်၊ ပိုက်များတွင် two-phase flow အတွက် ယေဘူယျနည်းလမ်းများ ဖြစ်နိုင်သည် ။ အသုံးပြုသည်; ကြည့်ပါ။ ကော်လီယာ နှင့် အိမ် (၁၉၉၄)။ အမျှ အဆိုပါ စီးဆင်း ပုံစံ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပြောင်းလဲခြင်း။ ဖောက် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း၊ အချို့ ပုံစံ ၏ အဆင့်ဆင့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ပါလိမ့်မယ်။ လိုပါတယ်။ ရုန် ဖြစ် သုံးတယ်။ နှစ်ဆင့်စီးဆင်းမှု on အဆိုပါ အခွံ ဖွတ် သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် ပြုသည်။ (၁၉၇၃)၊ ကမ္ဘာကျန်းမာရေးအဖွဲ့ ပေးသည်။ a နည်းလမ်း အတွက် Tinker ၏ shell-side flow model ကို အခြေခံ၍ ဖိအားကျဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းခြင်း။

အလျားလိုက်ကွန်ဒင်ဆာများ၏ shell ဘက်ခြမ်းရှိ ဖိအားကျဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းရန် နည်းလမ်းကို Engineering Sciences Data Unit Design Guide, ESDU 84023 (1985) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

Pressure drop သည် vacuum condenser များ၏ ဒီဇိုင်းတွင်သာ အဓိက

ထည့်သွင်းစဉ်းစားဖွယ်ရှိပြီး reflux ကို condenser မှ ဆွဲငင်အားဖြင့် ကော်လံသို့ ပြန်ပို့သည့်နေရာတွင် ဖြစ်သည်။

ဥပမာ ၁၂.၇

ဒီဇိုင်း a condenser အတွက် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ တာဝန်- ၄၅၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ၏ ရောနှော အလင်း ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်
အခိုးအငွေ့များ ပေါင်းစည်းရန်။ condenser သည် 10 bar တွင်လည်ပတ်ရန်။ အငွေ့သည် condenser ထဲသို့ဝင်သွားလိမ့်မည်။ ပြည့်နှက် မှာ 60 ∘ C၊ နှင့် အဆိုပါ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပြီးပါပြီ။ မှာ 45 ∘ C ။ ဟိ
ပျမ်းမျှ မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ အငွေ့ သည် ၅၂။ ဟိ enthalpy ၏ အဆိုပါ အငွေ့ သည် ၅၉၆.၅ kJ/kg နှင့် အဆိုပါ condensate 247.0 kJ/kg အအေးခံခြင်း။ ရေ သည် ရရှိနိုင် မှာ 30 ∘ C၊ နှင့် အဆိုပါ အပူချိန် မြင့်တက် သည် ရန် ဖြစ် ကန့်သတ် ရန် 10 ∘ C ။ စိုက်တယ်။ စံနှုန်းများ လိုအပ်သည် ပြွန်များ ၏ ၂၀ မီလီမီတာ od၊
၁၆.၈ mm id၊ 4.88 မီတာ (၁၆ ပေ) ရှည်လျားသော ကြေး၀ါ။ အခိုးအငွေ့များကို လုံး၀ condensed စေရန်ဖြစ်ပြီး subcooling ပြုလုပ်ရန်မလိုအပ်ပါ။

ဖြေရှင်းချက်

အပူပိုင်း ဒီဇိုင်းကိုသာ လုပ်ဆောင်ပါမည်။ အရောအနှော၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများကို n-propane (MW) ၏ ပျမ်းမျှအဖြစ် ယူပါမည်။ 44) n-butane (မဂ္ဂါဝပ် 58) ပျမ်းမျှအပူချိန်မှာ။

$$\text{အပူ လွှဲပြောင်း ထုံမှ အငွေ့} = \frac{\text{၄၅၀၀၀}}{\text{၃၆၀၀}} (\text{၅၉၆။ ၅ — ၂၄၇ ။ ၀}) = \text{၄၃၆၈ ။ ၈ kW}$$

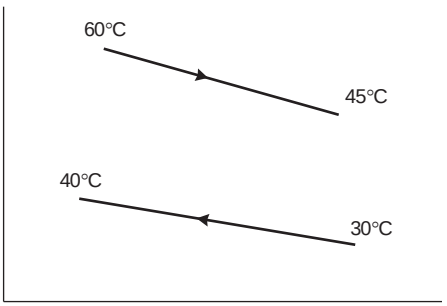
$$\text{အအေးခံခြင်း။ ရေ စီးဆင်း} = \frac{\text{၄၃၆၈ ။ ၈}}{(\text{၄၀ — ၃၀}) \text{ ၄ ။ ၁၈}} = \underline{\text{၁၀၄ ။ ၅ ကီလိုဂရမ် / s}}$$

ယူဆရသည်။ ခြုံငုံ ကိန်းဂဏန်း (ဇယား ၁၂.၁) = ၉၀၀ W/m ^{2} 8 C

ပျမ်းမျှအပူချိန်ခြားနားချက်- ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုအကွာအဝေးသည် သေးငယ်ပြီး စိုစွတ်သောအပူချိန်ပြောင်းလဲမှုသည် များစွာနားဖြစ်မည်ဖြစ်သောကြောင့် ပြုပြင်ထားသော လော့ဂရစ်သမ်ပျမ်းမျှအပူချိန်ကွာခြားချက်ကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

$$R = \frac{(60 — 54)}{(40 — 30)} = 1 ။ 5 \qquad (12.6)$$

$$S = \frac{(40 — 30)}{(60 — 30)} = 0 ။ 33 \qquad (12.7)။$$



အလျားလိုက် လဲလှယ်ကိရိယာ၊ ဘူးခွံအတွင်း ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှု၊ ပြွန်လေးခုကို စမ်းကြည့်ပါ။ ဘူးခွံတစ်ခုအတွက်၊ ပုံ 12.19၊ F_t *မှ ပြွန်လေးခုဖြတ်သည်။* = 0.92 ။

$$\Delta T_{lm} = \frac{(60 — 40) — (45 — 30)}{^\circ C \ln \frac{(60 - 40)}{(45 — 30)}} = 17 ။ 4$$

$$\Delta T_{lm} = 0 . 92 \times 17 ။ 4 = 16 ^\circ C$$

$$\text{အစမ်း ဧရိယာ} = \frac{\text{၄၃၆၈ ။ ၈} \times 10^3}{\text{၉၀၀} \times 16} = \text{၃၀၃ ခု}$$

အပေါ်ယံ ဧရိယာ ၏ တစ်ခု tube $\times 20 \times 10^{-3}$ p 4.88 0.305 မီတာ (လျစ်လျူရှု tube စာရွက် အထူ)

$$\text{အရေအတွက် ပြွန်များ} = \frac{\text{၃၀၃}}{0 . 303} = \text{၉၉၂}$$

သုံးပါ။ စတုရန်း စေး၊ $P_t = ၁.၂၅ \times ၂၀$ မီလီမီတာ $= ၂၅$ မီလီမီတာ

အဝီစိ အတွဲ အချင်း

$$\text{ဃ}_{\text{ခ}} = \frac{\text{၉၉၂}}{\text{၂၆၃}} \quad \text{၁/၂။} = \text{၉၅၄ မီလီမီတာ} \qquad \text{(၁၂ . ၃၀ ၃၅၀)}$$

နံပါတ် ၏ ပြွန်များ ၌ ဗဟို အတန်း $N_r = D_b / P_t = ၉၅၄/၂၅ = ၃၈$။

Shell-Side ကိန်းဂဏန်း

ခန့်မှန်းချက် tube နံရံ အပူချိန်၊ T_w; ယူဆ condensing ကိန်းဂဏန်း ၏ ၁၅၀၀ W/m ^{2} ဒ C၊

ပျမ်းမျှအပူချိန်

$$\text{ခွံ-ခြမ်း} = \frac{\text{၆၀} + \text{၄၅}}{2} = \text{၅၂။ 5}^\circ\text{C}$$

$$\text{Tube-side} = \frac{40 + ၃၀}{2} = 35^\circ$$

C (52 . 5 — T_w)1500 = (52 . 5 —

35)900

$$T_w = ၄၂။ 0^\circ\text{C}$$

$$\text{ဆိုလိုတာ အပူချိန် condensate} = \frac{\text{၅၂။ ၅} + ၄၂။ \text{ဝယ်တယ်။}}{2} = 47^\circ\text{C}$$

ရူပ ဂုဏ်သတ္တိများ မှာ 47 ဒ C

$$\text{ခ}_L = 0 . ၁၆ \text{ mNs / m}^2$$

$$\text{r}_L = ၅၅၁ \text{ ကီလိုဂရမ် / မီတာ}$$

$$k_L = 0 . ၁၃ \text{ W /}$$

m ◦ C vapor density ဆိုသည်မှာ vapor temperature

တွင်ဖြစ်သည်။

$$\text{r}_{\text{n}} = \frac{\text{၅၂း}}{\text{၂၂။ ၄}} \times \frac{\text{၂၇၃}}{(\text{၂၇၃} + \text{၅၂။ ၅})} \times \frac{\text{၁၀}}{\text{၁}} = \text{၁၉။ ၅ kg / m}^3$$

$$\text{ဆ}_h = \frac{\text{ဒဗလျှ}}{LN_t} = \frac{\text{၃၆၀}}{\text{၃၆၀}} \times \frac{\text{၄၅၀၀၀}}{\text{၄။ ၈၈} \times} = ၂။ ၆ \times ၁၀^{-၃} \text{ ကီလိုဂရမ် / s ခ}$$

$$N \quad ၂ \quad ၀ \quad ၉၉၂ \qquad \text{(၁၂ . ၅၀)}$$

$$_r = ၃ \times ၃၈ = ၂၅$$

$$\text{ဇ}_{\text{ဝ}} = 0 . ၉၅ \times 0 . \frac{၅၅၁(၅၅၁ — ၁၉။ ၅)}{၉။ ၈၁} \quad ^{၁/၃} \times ၂၅^{-၁/၆}$$

$$\text{၁၃}$$

$$0 . ၁၆ \times ၁၀^{-၃} \times ၂။ ၆ \times ၁၀^{-၃}$$

$= ၁၃၇၅ \, W / m^2 \circ C$

ဒီ ရလဒ် သည် နီးစပ် လုံလောက်ပါတယ်။ ရုန် အဆိုပါ ယူဆသည်။ တန်ဖိုး ၏ ၁၅၀၀ W/m 2 8 C ၊ ဒါကြောင့် မဟုတ်ဘူး T_w ကို ပြုပြင်ခြင်း လိုအပ်ပါသည်။

Tube-Side ကိန်းဂဏာန်း

$$\text{အဝိစိ အပိုင်း ဧရိယာ} = {}^{p}(\text{ဒဖ။ } \frac{\text{စ}}{\text{၄}} \times \text{၁၀—၃})^{\text{၂}} \times \frac{\text{၉၈၂}}{\text{၄}} = 0.0\text{၅၅ မီတာ}^{\text{၂}}$$

သိပ်သည်းမှု ၏ ရေ၊ မှာ $35^{\circ}C$ = ၉၉၃ kg / m^{3}

$$= \text{၁ ။ ၉၁} \qquad (\text{၁၂.၁၇})$$

$$\text{အဝိစိ အလျှင်} = \frac{\text{၁၀၄ ။ ၅}}{993} \times \frac{\text{၁}}{0.055} \text{ဒေါ်}$$

$$\text{ဧ}_{\text{ယ}} = \frac{\text{၄၂၀၀(၁ ။ ၃၅} + 0.0\text{၂} \times \text{၃၅}) \text{၁}}{\text{ ။ ၉၁}^{\text{ ။ ၈}}}$$

$$\text{ဒဖ ။ ဩ}^{0\text{ ။ }\text{၂}}$$

$$= \text{၈၂၁၈ W / m}^{2\circ}\text{C}$$

ဖောက်ပြန်ခြင်း။ အချက်များ- အဖြစ် မဟုတ်ပါ အရည် သည် ပြင်းပြင်းထန်ထန် fouling၊ ဖွတ်။ အသုံးပြု ၆၀၀၀ W/m ^{2} C အတွက် တစ်ခုစီ

$$k_{w} = \text{၅၀ W / m}^{\circ}\text{C}$$

ခြုံ ကိန်းဂဏာန်း

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{\text{၁၃၇၅}} + \frac{1}{\text{၆၀၀၀}} + \frac{\text{၂၀} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}} \ln\frac{\text{၂၀}}{16.8}}{2 \times 50} + \frac{20}{\text{ဒဖ ။ ၈}} \times \frac{1}{\text{၆၀၀၀}} + \frac{20}{\text{ဒဖ ။ ၈}} \times \frac{1}{\text{၈၂၁၈}} \qquad (\text{၁၂.}$$

၂၅)၊

$$U = \underline{\underline{\text{၇၈၆ W / m}^{2\circ}\text{C}}}$$

ဤရလဒ်သည် ခန့်မှန်းတန်ဖိုး 900 ထက် သိသိသာသာနိမ့်သည်။ W/m ^{2} C။ စမ်းသပ်မှုတန်ဖိုးအသစ် 750 ကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်မှုကို ထပ်လုပ်ပါ။ W/m ^{2} C။

$$\text{ဧရိယာ} = \frac{\text{၄၃၆၈} \times \text{၁၀}^{\text{၃}}}{\text{၇၅၀} \times \text{ဒဖ}} = \text{၃၆၄}^{\text{၂}}\text{ခု}$$

$$\text{နံပါတ် ၏ ပြွန်များ} = \frac{\text{၃၆၄}}{0.\text{၃၀၅}} = \text{၁၁၉၄} \qquad (\text{၁၂.၃၆})$$

$$\text{ဃ}_{\text{ခ}} = \text{၂၀} \frac{\text{၁၁၉၄}}{0.} = \text{၁၀၃၅ မီလီမီတာ}$$

$$\text{၁၀၃၅} \quad \text{၁၅၈}^{\text{ ။ }\text{၂}/\text{၂}}$$

နံပါတ် ၏ ပြွန်များ ၌ ဗဟို အတန်း $= \frac{}{\text{၂၅}} = 4\text{၁}$

$$4\text{၅၀၀၀}$$

$$\text{ဆ} = \frac{}{3600} \times \frac{}{\text{၄ ။ ၈ × ၁၁၉၄}} = \text{၂ ။ ၁၅ × ၁၀}^{-\text{၃}} \text{ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၎}$$

$$N_r = \frac{\text{J}}{\text{၃}} \times \text{၄၁} = \qquad (\text{၁၂ . ၅၀})$$

$$\text{J၃}$$

$$\text{ဇ}_o = 0 . \text{၉၅} \times 0 . \frac{\text{၈၁}}{0 . \text{၁၆} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}} \times \text{၂ ။ ၁၅} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}} \frac{\text{၅၅}}{\text{၁၂}} \times \text{J၃}^{-\frac{\text{၁}}{\text{၆}}}$$

$$= \text{၁၄၄၃ W / m}^{2} \circ \text{C}$$

အသစ် tube အလျင် = ၁ ။ ၉၉၂ × ၁၁၉၄ = ၁ ။ ၅၉ တေ

$$h_{ig} = 4200(1 \text{ ။ } 24 + 0.04 \times 24)\frac{1 \text{ ။ } 58^{0.75}}{0.016} = 2^{\circ}C \quad (12.17)$$

2094 W / m

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{1424} + \frac{1}{5000} + \frac{50 \times 10^{-3} \ln \frac{50}{16.8}}{2 \times 45} + \frac{1}{0.016 \text{ ။ } 5 \times 5000} + \frac{1}{0.016 \text{ ။ } 5 \times 2094} \quad (12.2)$$

$$U = 2222 \text{ W / m}^{2\circ}\text{C}$$

ဒီ ရလဒ် သည် နီးစပ် လုံလောက်ပါတယ်။ ရှန် ခန့်မှန်းချက် ကြည် တက် ဒီဇိုင်း။

Shell-Side ဖိအား ချပေးပါ။

အနီးကပ်ရှင်းလင်းရန်မလိုအပ်ဘဲ ဆွဲယူရေပေါ်ခေါင်းကို အသုံးပြုပါ။
baffle spacing = အခွံအချင်း၊ 45% ကို ရွေးပါ။

ထံမှ ပုံ ၁၂၊၁၀၊ ရှင်းလင်းရေး = 95 မီလီမီတာ။

ဘူးခွံ ငါ ဃ = ၁၀၃၅ + ၉၅ = ၁၁၃၀

mm အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုပြုလုပ်ရန် Kern

၏နည်းလမ်းကို အသုံးပြုပါ။

ဖြတ်ကူးခြင်း။ $= \frac{(45 - 20)}{25} 1130 \times 1130 \times 10^{-6}$

ဧရိယာ ၄ $= 0.245 \text{ m}^2$ (12.21)

အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း၊ အခြေခံ on ဝင်ပေါက် အခြေအနေများ

$$G_s = \frac{45000}{3600} \times \frac{1}{0.255} = 49 \text{ ။ } 0 \text{ ကီလိုဂရမ်}^2 / \text{s ခု}$$

ညီမျှသည်။ အချင်း၊ $D_e = \frac{1 \text{ ။ } 25}{50} 25^2 - 0.785 \times 50^2$

$= 19 \text{ ။ } 8$ မီလီမီတာ (12.22)

အငွေ့ viscosity = 0.008 mNs / m^2

$$\text{ပအို့ဝ်} = \frac{49 \text{ ။ } 0 \times 19 \text{ ။ } 8 \times 10^{-3}}{}$$

ထံမှ ပုံ ၁၂.၃၀၊ $j_f = 0.2$

$\times$ ၁၀ $^{-}$ J

$$0.006 \times 10^{-3} = 2120.29$$

$$u_v = \frac{G_s}{\rho_v} = \frac{49 \parallel 01}{16 \parallel 9} = 4 \parallel 90 \text{ ဒေါ}$$

ယူပါ။ ဖိအား တစ်စက် အဖြစ် 50% ၏ အဲဒါ တွက်ချက်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ ဝင်ပေါက် စီးဆင်းမှု; လျစ်လျူရှု viscosity တည့်မတ်ခြင်း။

$$\Delta P_s = \frac{2}{J} 8 \times 2.2 \times 10^{-2} \frac{\text{၁၁၃၀}}{\text{၁၉။၈}} \frac{\text{၄။၈၈}}{\text{၁။130}} \frac{\text{၁၉။၅၂။၅၁)}^2}{J}$$

$$= \text{၁၃၂၂} \, N / m^2$$

$$= \underline{\underline{\text{၁။၃ kPa}}} \qquad (12.26)$$

အားနည်းသော၊ နောက်ထပ် ခေတ်မီသည်။ နည်းလမ်း ၏ တွက်ချက်မှု
မဟုတ်ဘူး ကုသိုလ်။ Tube-side ဖိအားကျဆင်း
ပျစ် ၏ ရေ = ၀.၆ mN s/m^2

$$\text{ပအစို့ဝ်} = \frac{u_t r d_i}{m} = \frac{\text{၁။၅၄ ၉၉၃} \times \text{၁၆။၈} \times \text{၁၀}^{-3}}{0.6 \times 10^{-3}} = \underline{\underline{\text{၄၄၂၀၈}}}$$

ပုံ 12.24 မှ $j_f = 3.5 \times 10^{-3}$
။ viscosity တည်ဒ့်မတ်မှုကို
လစ်လျူရှုပါ။

$$\Delta P_t = 4 \times 2 \text{။} 5 \left(\frac{4\text{။}88}{16\text{။}8 \times 10^{-2}}\right)^{-0.14} + 1\text{။} \frac{\text{၉၉၃} \times \text{၁။} \frac{\text{၅၉း}^2}{J}}{J} \times 10 \qquad (12.20)$$

$$= \text{၅၃.၃၈၈} \, N / m^2$$

$$= \underline{\underline{\text{၅၃ kPa}}} \; (7\text{။}7 \text{ psi})\text{။}$$

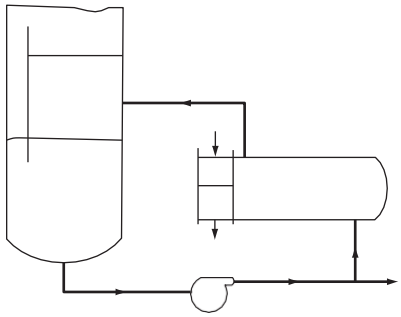
ဒီ ရလဒ် သည် လက်ခံနိုင်သော။

12.11. ReBOILER များ AND အဆိပ်အတောက်များ

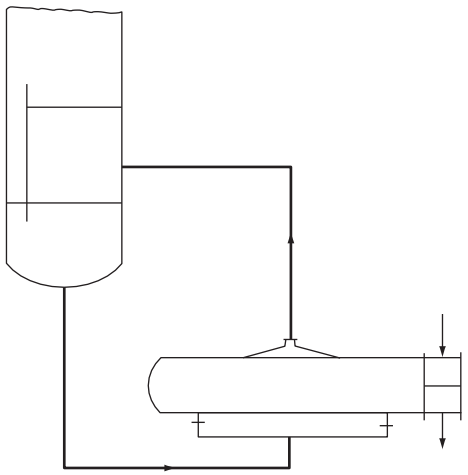
ဤကဏ္ဍတွင်ပေးထားသော ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို reboilers နှင့် vaporizers များအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အောက်ခြေထုတ်ကုန်၏ အပိုင်းတစ်ပိုင်းကို အငွေ့ပြန်စေရန် ပေါင်းခံကော်လံများဖြင့် အသုံးပြုကြပြီး၊ အခြေခံအားဖြင့် အငွေ့ပြန်စက်တစ်ခုတွင် အစာအားလုံးသည် အငွေ့ပျံသွားပါသည်။

သုံး ကျောင်းအုပ် အမျိုးအစားများ reboilers များ အသုံးပြု ကြသည် -

1. *စီးဆင်းနေသော* အရည်အား လဲလှယ်ကိရိယာမှတဆင့် စုပ်ထုတ်ပြီး အခိုးအငွေ့ကို ကော်လံ၏အောက်ခြေတွင် ပိုင်းခြားထားသည်။ ဘယ်အချိန်ကလဲ။ သုံးတယ်။ အဖြစ် a အငွေ့ပျံဆေး၊ a ခွဲထွက်ခြင်း။ သဘော် ပါလိမ့်မယ်။ ရှိသည် ရန် ဖြစ် ပေးထားသည်။



ပုံ 12.52. အတင်းအကြပ် လည်ပတ်ခြင်း။ reboiler



ပုံ 12.53. အလျားလိုက် thermosiphon reboiler

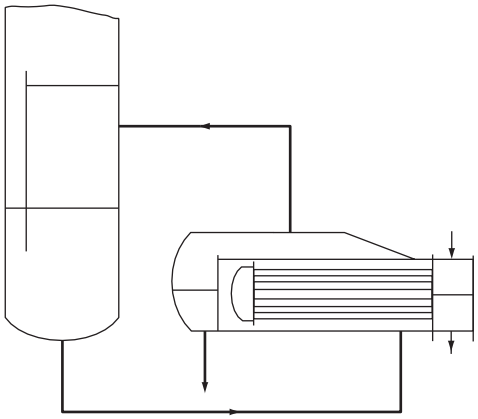
2. *သာမိုစီဖွန်၊ သဘာဝလည်ပတ်မှု* ၊ ပုံ 12.53- ဘူးခွံအတွင်း အငွေ့ပျံခြင်းနှင့်အတူ ဒေါင်လိုက်လဲလှယ်သည့်ကိရိယာများ သို့မဟုတ် အခွံအတွင်း အငွေ့ပြန်ခြင်းနှင့်အတူ အလျားလိုက်လဲလှယ်သူများ။ လဲလှယ်သူမှတဆင့် အရည်လည်ပတ်မှုကို ကွာခြားချက်ဖြင့် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ ၌ သိပ်သည်းဆ အကြား အဆိုပါ နှစ်ဆင့် အရောအနှော ၏ အငွေ့ နှင့် အရည် ၌ ကော်လံအောက်ခြေရှိ exchanger နှင့် single-phase အရည်။ နှင့်အတူ အတင်းအကြပ် လည်ပတ်ခြင်း။ အမျိုးအစား၊ a ခွဲထွက်ခြင်း။ သဘော် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ အကယ်၍ ဒီ အမျိုးအစား vaporizer အဖြစ်အသုံးပြုသည်။
3. *ရေနွေးအိုးအမျိုးအစား*၊ ပုံ 12.54- ရေကန်ထဲတွင် နှစ်မြှုပ်ထားသော ပြွန်များပေါ်တွင် ပွက်ပွက်ဆူနေသော နေရာ၊ ၏ အရည်; ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး လည်ပတ်မှု ၏ အရည် မှတဆင့် အဆိုပါ ငွေလဲသူ။ ဒီ အမျိုးအစားဖြစ်ပါတယ်။ လည်း၊ နောက်ထပ် မှန်မှန်ကန်ကန်၊ ခေါ်တယ်။ a *မြှုပ်သွားတယ်။ အတွဲ reboiler* ၌ အချို့ အပလီကေးရှင်းများသည် ပုံ 12.55 တွင်ကဲ့သို့ ကော်လံ၏ခြေရင်းတွင် အစုအဝေးကို ထားရှိနိုင်ပြီး exchanger shell ၏ကုန်ကျစရိတ်ကို သက်သာစေသည်။

ရွေးချယ်မှု ၏ ရိုက်ပါ။

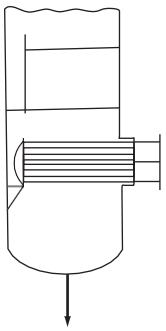
ဟိ ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အမျိုးအစား ၏ reboiler သို့မဟုတ် အငွေ့ပြန်ဆေး အတွက် a ပေးသည် တာဝန် ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အောက်ပါအချက်များ-

1. ဟိ သဘာဝ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် အရည်၊ အထူးသဖြင့် ၎င်း၏ viscosity နှင့် ဥစ္စာ fouling ရန် ;
2. ဟိ လည်ပတ်ဖိအား- လေဟာနယ် သို့မဟုတ် ဖိအား;
3. ဟိ ပစ္စည်းကိရိယာ အပြင်အဆင်၊ အထူးသဖြင့် အဆိုပါ headroom ရနိုင်သည်။

အတင်းအကြပ် လည်ပတ်ခြင်း။ reboilers များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အထူးသဖြင့် သင့်လျော်သည်။ အတွက် ကိုင်တွယ် ပျစ် နှင့် ပြင်းထန်စွာ ညစ်ညမ်းသော လုပ်ငန်းစဉ်အရည်များ၊ Chantry and Church (1958) ကိုကြည့်ပါ။ လည်ပတ်နှုန်းကို ကြိုတင်ခန့်မှန်းနိုင်ပြီး မြင့်မားသောအမြန်နှုန်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ၎င်းတို့သည် ဖုန်စုပ်စက်နည်းပါးသော လုပ်ဆောင်ချက်များအတွက်လည်း သင့်လျော်ပါသည်။ နှင့် အတွက် နိမ့် နှုန်းထားများ ၏ အငွေ့ပျံခြင်း။ ဟိ အဓိက အားနည်းချက် ၏ ဒီ အမျိုးအစား သည်



ပုံ 12.54. ရေနွေးအိုး reboiler



ပုံ ၁၂.၅၅။ အတွင်းပိုင်း reboiler ။

ပန့်တစ်လုံးလိုအပ်ပြီး စုပ်ယူမှုကုန်ကျစရိတ်က ကြီးမြင့်မည်ဖြစ်သည်။ ဒါလည်း အန္တရာယ်ရှိတယ်။ ယိုစိမ့်ခြင်း။ ၏ ပူတယ်။ အရည် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ အဆိုပါ စုပ်သည်။ တံဆိပ်; စည်သွတ်-ရဟတ် အမျိုးအစား ပန့်များ နိုင်သည် ယိုစိမ့်နိုင်ခြေကို ရှောင်ရှားရန် သတ်မှတ်ထားသည်။

Thermosiphon reboilers များသည် အပလီကေးရှင်းအများစုအတွက် အသက်သာဆုံး အမျိုးအစားဖြစ်သော်လည်း မြင့်မားသော viscosity fluids သို့မဟုတ် high vacuum operation အတွက် မသင့်လျော်ပါ။ ပုံမှန်မဟုတ်ကြဘူး။ ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အတွက် ဖိအားများ အောက်တွင် ၀.၃ ဘား။ တစ် အားနည်းချက် ၏ ဒီ အမျိုးအစား သည် thermosiphon အကျိုးသက်ရောက်မှုအတွက် လိုအပ်သော hydrostatic ဦးခေါင်းကို ပံ့ပိုးပေးရန်အတွက် ကော်လံအခြေကို မြှင့်တင်ရမည်ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ကော်လံတည်ဆောက်မှု ကုန်ကျစရိတ်ကို တိုးစေမည်ဖြစ်သည်။ အလျားလိုက် reboilers များသည် ဒေါင်လိုက်ထက် headroom ပိုနည်းသော်လည်း

ပိုမိုရှုပ်ထွေးသောပိုက်လိုင်းများရှိသည်။ Tube အစုအဝေးများကို ပိုမိုလွယ်ကူစွာ ထုတ်ယူနိုင်သောကြောင့် အလျားလိုက်လဲလှယ်ကိရိယာများသည် ဒေါင်လိုက်ထက် ပိုမိုလွယ်ကူစွာ ထိန်းသိမ်းထားပါသည်။

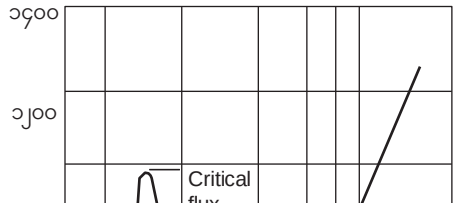
ရေနွေးအိုးတွင် အခြားအမျိုးအစားများထက် အပူကူးပြောင်းမှု ကိန်းဂဏန်း နိမ့်သည်။ အဲဒီမှာအဖြစ် အရည်လည်ပတ်မှု မရှိပါ။ ၎င်းတို့သည် ညစ်ညမ်းသောပစ္စည်းများအတွက် မသင့်လျော်ဘဲ နေထိုင်ရန်အချိန်မြင့်မားသည်။ ၎င်းတို့သည် ယေဘူယျအားဖြင့် တူညီသော thermosi-phon အမျိုးအစားထက် ပိုကြီးသော အခွံလိုအပ်သောကြောင့် ယေဘူယျအားဖြင့် ၎င်းတို့သည်? ပိုမိုစျေးကြီးသော်လည်း အစုအဝေးကို တပ်ဆင်နိုင်သည့် တာဝန်သည် ဖြစ်ပါက၊ ၌ အဆိုပါ ကော်လံ အခြေခံ၊ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ယှဉ်ပြိုင်မှု အတူ အဆိုပါ အခြား အမျိုးအစားများ။ သူတို

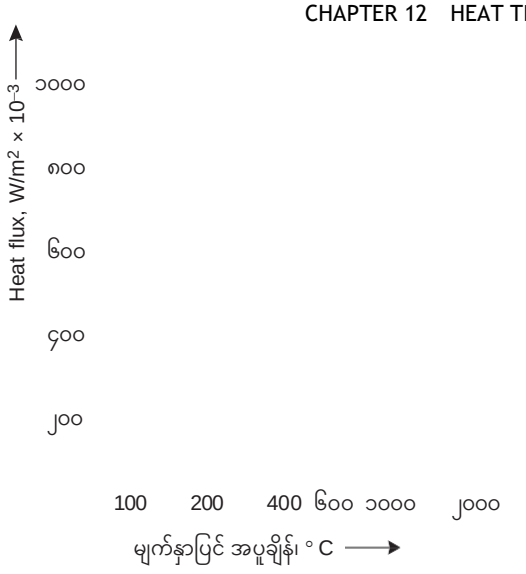
သီးခြား vapor-liquid disengagement vessel မလိုအပ်သောကြောင့် မကြာခဏ အင်္ဂေပြန်ဆေးများအဖြစ် အသုံးပြုကြသည်။ သူတို ဖြစ်ကြပါသည်။ သင့်လျော်သည်။ အတွက် လေဟာနယ် စစ်ဆင်ရေးနှင့် မြင့်ဘို့ နှုန်းထားများ ၏ အင်္ဂေပျံခြင်း။ feed ၏ 80% အထိ။

12.11.1. ပွက်ပွက်ဆူ အပူ အခြေခံအချက်များ လွှဲပြောင်းပါ။

ဟိ ရှုပ်ထွေးသည်။ ဖြစ်ရပ်ဆန်း ပါဝင်ပါတယ်။ ၌ အပူ လွှဲပြောင်း ရန် a ပွက်ပွက်ဆူ အရည် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ Collier and Thome (1994)၊ Tong and Tang (1997) နှင့် Hsu and Graham (1976) တို့ ပါဝင်သည်။ reboilers နှင့် vaporizers များအတွက် ပေးထားသော ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို နားလည်ရန်အတွက် ဤအပိုင်းတွင် ဘာသာရပ်၏ အတိုချုံး ဆွေးနွေးမှုကိုသာ ပေးပါမည်။

နစ်မြုပ်နေသော မျက်နှာပြင်မှ အရည်အိုင်တစ်ခုသို့ အပူလွှဲပြောင်းပေးသည့် ယန္တရား အပူမျက်နှာပြင်နှင့်အရည်အကြားအပူခုခံမှုကိုခြားချက်အပေါ် မူတည်. ပုံတွင်ကြည့်ပါ။ ၁၂.၅၆။ မှာ နိမ့် အပူခုခံ ကွဲပြားမှု၊ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အရည် သည် အောက်တွင် ၎င်း၏ ပွက်ပွက်ဆူမှတ်၊ အပူကို သဘာဝအင်္ဂေပျံခြင်းဖြင့် လွှဲပြောင်းသည်။ မျက်နှာပြင် အပူခုခံ မြင့်တက်လာသည်နှင့်အမျှ စတင်ပါ။ ပွက်ပွက်ဆူ ဖြစ်ပေါ်၊ အင်္ဂေ ပူဖောင်းများ များခြင်း။ နှင့် ကြေကွဲ ချောင် ထံမှ အဆိုပါ မျက်နှာပြင်။ ပူဖောင်းများ မြင့်တက်လာခြင်းနှင့် မျက်နှာပြင်ရှိ ပူဖောင်းထုတ်လုပ်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော တုန်လှုပ်ခြင်းတို့သည် အပူကူးပြောင်းမှုနှုန်း ကြီးမားလာစေသည်။ ဤဖြစ်စဉ်ကို *nucleate boiling* ဟုခေါ်သည် ။ အပူခုခံ မြင့်တက်လာတာနဲ့အမျှ၊ အပူလှိုင်းသည် အရေးကြီးသောတန်ဖိုးသို့ ရောက်သည်အထိ အပူကူးပြောင်းမှုနှုန်း တိုးလာသည်။ ဤအချိန်တွင် အခိုးအင်္ဂေထွက်နှုန်းသည် မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ခြောက်သွေ့နေသော အကွက်များ သူ့အလိုလို ဖြစ်ပေါ်လာပြီး အပူကူးပြောင်းမှုနှုန်း လျင်မြန်စွာ ကျဆင်းသွားခြင်း ဖြစ်သည်။ မြင့်မားသောအပူခုခံကွာခြားချက်များတွင်၊ မျက်နှာပြင်တစ်ခုလုံးကို အင်္ဂေဖြင့်ဖုံးအုပ်ထားသောကြောင့် အခိုးအင်္ဂေထွက်နှုန်းသည် အပူခုခံလွှဲပြောင်းမှုယန္တရားသည် အင်္ဂေဖလင်မှတစ်ဆင့် ကူးဆက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ခါတ်ရောင်ခြည်ဖြင့် မြင့်မားသော အပူခုခံခြားနားချက်များတွင် သယ်ဆောင်ခြင်းကို မြှင့်တင်သည်။





ပုံ ၁၂.၅၆။ ရိုးရိုး ရေကန် ပွက်ပွက်ဆူ မျဉ်းကွေး (ရေ မှာ ၁ ဘား)။

ဟိ အများဆုံး အပူ flux ရနိုင်သည် အတူ nucleate ပွက်ပွက်ဆူ သည် လူသိများသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ *အရေးကြီးသောအပူ flux* . ၌ a စနစ် ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ မျက်နှာပြင် အပူချိန် သည် မဟုတ်ဘူး မိမိကိုယ်ကို ကန့်သတ်ခြင်း၊ အဲဒီလို အဖြစ် a အနုမြူ ဓာတ်ပေါင်းဖို လောင်စာ ဒြပ်စင်၊ စစ်ဆင်ရေး အထက် အဆိုပါ ဝေဖန် flux ပါလိမ့်မယ်။ ရလဒ် ၌ မြန်သည်။ တိုးမြှင့်လာသည် ၌ အဆိုပါ မျက်နှာပြင် အပူချိန်၊ နှင့် ၌ အဆိုပါ အစွန်းရောက် အခြေအနေ၊ အဆိုပါ မျက်နှာပြင်ရှိလိမ့်မည်။ အရည်ပျော် ဒီ ဖြစ်ရပ်ဆန်း သည် လူသိများသည်။ အဖြစ် *ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း* ။ ဟိ အပူ မီဒီယာ သုံးတယ်။ လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် စက်ရုံသည် ပုံမှန်အားဖြင့် မိမိဘာသာ ကန့်သတ်ချက်ရှိသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ရေနွေးငွေ့ဖြင့်၊ မျက်နှာပြင်အပူချိန်သည် ရေနွေးငွေ့၏ saturation temperature ကို ဘယ်သောအခါမှ မကျော်လွန်နိုင်ပါ။ ဂရုစိုက်ရမယ်။ အရေးကြီးသော flux ကို ဘယ်သောအခါမှ မကျော်လွန်နိုင်စေရန် လျှပ်စစ်ဖြင့် အပူပေးထားသော သို့မဟုတ် မီးခိုးငွေ့များကို ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။

ဟိ ဝေဖန် flux သည် ရောက်တယ်။ မှာ အံ့သြစရာ နိမ့် အပူချိန် ကွဲပြားမှု၊ ရေအတွက် 20 မှ 30 8 C ဝန်းကျင် နှင့် အလင်းအော်ဂဲနစ်များအတွက် 20 မှ 50 8 C ။

ခန့်မှန်းချက် ၏ ပွက်ပွက်ဆူ အပူ အပြောင်းအရွှေ့ ကိန်းဂဏာန်းများ

vaporizers နှင့် reboilers များ၏ ဒီဇိုင်းတွင်၊ ဒီဇိုင်နာသည် အမျိုးအစား နှစ်မျိုးဖြင့် သက်ဆိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ၏ ပွက်ပွက်ဆူ: ရေကန် ပွက်ပွက်ဆူ နှင့် ရောင်ရမ်းခြင်း။ ပွက်ပွက်ဆူ *ရေကန် ပွက်ပွက်ဆူ* သည် အဆိုပါ နာမည် ပေးသည် ပွက်ပွက်ဆူနေသေ အရည်အိုင်ထဲတွင် နျူကလိယလုပ်ရန်၊ *ရောင်ရမ်းခြင်း။ ပွက်ပွက်ဆူ* ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အငွေ့ပုံခြင်း။ အရည် သည် စီးဆင်းနေသည်။ ကျော် အဆိုပါ အပူမျက်နှာပြင်၊ နှင့် အပူ လွှဲပြောင်း ယူတယ်။ နေရာ နှစ်ခုလုံး အားဖြင့် အတင်းအကြပ် convection နှင့် nucleate လည်ပတ်မှု သို့မဟုတ် thermosiphon reboilers များကဲ့သို့ ဆူပွက်ခြင်း။

ပွက်ပွက်ဆူ သည် a ရှုပ်ထွေးသည်။ ဖြစ်စဉ်၊ နှင့် ပွက်ပွက်ဆူ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်းများ ခက်တယ်။ ရန် ခန့်မှန်း အတူ တစ်ခုခု သေချာမှု။ ရပြန်ပြီ။ ဖြစ်နိုင်သည်၊ စမ်းသပ်မှု ရရှိသောတန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ စနစ် ဖြစ်ခြင်း။ စဉ်းစားသည်။ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်၊ သို့မဟုတ် တန်ဖိုးများ အတွက် a အနီးကပ်ဆက်စပ်သောစနစ်။

12.11.2. ရေကန် ပွက်ပွက်ဆူ

နူကလီးယိတ် ပွက်ပွက်ဆူဒေသတွင်၊ အပူလွှဲပြောင်းကိန်းသည် သဘာဝ နှင့် ပေါ်မူတည်သည်။

အခြေအနေ ၏ အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း အပေါ်ယံ၊ နှင့် အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် ပစ္စုပ္ပန် a စနစ်အားလုံးအတွက် တိကျသောခန့်မှန်းချက်များကိုပေးမည့် universal ဆက်စပ်ဆက်စပ်မှု။ Palen နှင့် Taborek (1962) သည် ထုတ်ဝေထားသော ဆက်နွယ်မှုများကို ပြန်လည်သုံးသပ်ပြီး ပြန်လည်ဘွိုင်လာဒီဇိုင်းတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် ၎င်းတို့၏ သင့်လျော်မှုကို နှိုင်းယှဉ်ခဲ့သည်။

Forster နှင့် Zuber (1955) မှပေးသော ဆက်စပ်မှုကို စမ်းသပ်ဒေတာမရှိပါက ရေကန်၏ ပွက်ပွက်ဆူနေသောကိန်းဂဏာန်းများကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ၎င်းတို့၏ ညီမျှခြင်းကို ပုံစံဖြင့် ရေးသားနိုင်သည်။

$$h_{nb} = 0.00122 \left[\frac{k_L^{0.79} C_{pL}^{0.45} \rho_L^{0.49}}{\sigma^{0.5} \mu_L^{0.29} h_{fg}^{0.24} \rho_v^{0.24}}\right] (T_w - T_s)^{0.24} (p_w - p_s)^{0.75} \qquad (12.62)$$

ဘယ်မှာလဲ။

h_{nb} = nucleate၊ ရေကန်၊ ပွက်ပွက်ဆူ ကိန်းဂဏာန်း၊ W/m^2 8 C;
k_L = အရည် အပူ လျှပ်ကူးမှု၊ W/m 8 C;
C_{pL} = အရည် အပူ စွမ်းရည်၊ J/kg 8 C;
ρ_L = အရည်သိပ်သည်းဆ,
ကီလိုဂရမ် / မီတာ^{3}; μ_L =
အရည် viscosity, Ns/m^2; σ
= ငုပ်လျှိုးနေသော အပူ၊
J/kg;
ρ_v = အငွေ့သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ^{3};

T_w = နံရံ၊ မျက်နှာပြင် အပူချိန်၊ °C;
T_s = ရွှဲ အပူချိန် ၏ ပွက်ပွက်ဆူ အရည် °C;
p_w = ရွှဲ ဖိအား သက်ဆိုင်သော ရန် အဆိုပါ နံရံ အပူချိန်၊ T_w၊ N/m^2;
p_s = ရွှဲ ဖိအား သက်ဆိုင်သော ရန် T_s၊ N/m^2;
σ = မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု၊ N/m

ဟိ လျော့ချ ဖိအား ဆက်စပ်မှု ပေးသည် အားဖြင့် Mostinski (၁၉၆၃)၊ သည် ရိုးရှင်းသော ရန် အသုံးပြု ပေးသည်။ တန်ဖိုးများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဖြစ် ယုံကြည်စိတ်ချရသော အဖြစ် အဲဒါတွေ ပေးသည် အားဖြင့် နောက်ထပ် ရှုပ်ထွေးသည်။ ညီမျှခြင်း-

$$h_{nb} = 0.104(P_c)^{0.69}(q)^{0.7}\left[1.8\frac{P}{P_c} + 4\frac{P}{P_c} + \frac{10P}{1-P/P_c}\right] \qquad (၁၂.၆၃)$$

ဘယ်မှာလဲ။

P = လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား၊ ဘား;
P_c = အရည် ဝေဖန် ဖိအား၊ ဘား;
q = အပူ flux၊ W/m^2။

မှတ်ချက်: $q = h_{nb}(T_w - T_s)$ ။

Mostinski ရဲ့ညီမျှခြင်း သည် အဆင်ပြေတယ်။ ရန် အသုံးပြု ဘယ်တော့လဲ ဒေတာ on အဆိုပါ အရည် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်မှုများကို မရရှိနိုင်ပါ။

ညီမျှခြင်း ၁၂.၆၂ နှင့် ၁၂.၆၃ ဖြစ်ကြပါသည်။ အတွက် ပွက်ပွက်ဆူ တစ်ခုတည်း အစိတ်အပိုင်း အရည်များ; အတွက် အရောအနှောများ၊ အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်း ပါလိမ့်မယ်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ဖြစ် အောက်ပိုင်း ထက် အဲဒါ ခန့်မှန်းသည်။ အားဖြင့် ဒါတွေ ညီမျှခြင်း ညီမျှခြင်းများ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် နီးစပ် ပွက်ပွက်ဆူ အပိုင်းအခြား အရောအနှောများ၊ ပြော နည်းသော ထက် 5 °C၊ နှင့် အတွက်
ပိုကျယ်တယ်။ ပွက်ပွက်ဆူ အပိုင်းအခြားများ အတူ a သင့်လျော်သည်။ အချက် ၏ ဘေးကင်းရေး (ကြည့် အပိုင်း ၁၂.၁၁.၆)။

ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ အပူ စီးဆင်းမှု

ဒီဇိုင်းနှင့် လည်ပတ်နေသော အပူအင်္ဂေများသည် အရေးကြီးသော စီးဆင်းမှုအောက် ကောင်းစွာရှိမရှိ စစ်ဆေးရန် အရေးကြီးပါသည်။ အရေးကြီးသော စီးဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် ဆက်နွယ်မှုများစွာကို ရရှိနိုင်သည်။ ပေးထားတာ အားဖြင့် Zuber et အယ်လ်။ (၁၉၆၁)၊ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ တွေ့တယ်။ ရန် ပေးပါ။ ကျေနပ်စရာ ခန့်မှန်းချက်များ အတွက် အသုံးပြု reboiler နှင့် vaporizer ဒီဇိုင်းတွင်။ SI ယူနစ်များတွင် Zuber ၏ ညီမျှခြင်းကို ရေးသားနိုင်သည်။

$$q_c = 0.131[s g (r_L - r_v) r^2]^{1/4} (12.64)$$

ဘယ်မှာလဲ။

q_c = အများဆုံး၊ ဝေဖန်ပိုင်ခြား၊ အပူ flux၊ W/m^2;
ဆ = ဆွဲငင်အား အရှိန်၊ ၉.၈၁ m/s^2။

Mostinski ကိုလည်း ပေးသည်။ a လျှော့ချ ဖိအား ညီမျှခြင်း အတွက် ခန့်မှန်းခြင်း။ အဆိုပါ အမြင့်ဆုံးအရေးပါသော အပူစီးဆင်းမှု-

$$q_c = 0.16 \times 10^4 P_c \left(\frac{P}{P_c}\right)^{0.90} \left(1 - \frac{P}{P_c}\right)^{0.9} \quad (12.65)$$

ရုပ်ရှင် ပွက်ပွက်ဆူ

ဟိ ညီမျှခြင်း ပေးသည် အားဖြင့် Bromley (၁၉၅၀)၊ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရုန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်းကိန်း အတွက် ရုပ်ရှင် ပွက်ပွက်ဆူ on ပြွန်များ။ အပူ လွှဲပြောင်း ၌ အဆိုပါ ရုပ်ရှင်ဆူသည်။ ဒေသ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်

ထိန်းချုပ်ထားသည်။ အားဖြင့် conduction မှတဆင့် အဆိုပါ ရုပ်ရှင် ၏ အငွေ့ နှင့် Bromley ရဲ့ ညီမျှခြင်း သည် အလားတူ အဆိုပါ Nusselt ညီမျှခြင်း အတွက် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း၊ ဘယ်မှာလဲ။ conduction သည် ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ မှတဆင့် condensate ၏ရုပ်ရှင်။

$$h_{fb} = 0.62 \frac{k_v^3 (\rho_L - \rho_v) \rho_v g}{m_v d_o (T_w - T_s)}^{1/4} \quad (12.66)$$

ဘယ်မှာလဲ။ h_{fb} သည် အဆိုပါ ရုပ်ရှင် ပွက်ပွက်ဆူ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း အဆိုပါ နောက်ဆက် n ရည်ညွှန်းသည်။ ရန် vapor အဆင့်နှင့် d_o မီတာတွင်ရှိသည်။ နျူကလိတ်ပွက်ပွက်ဆူဒေသတွင် လည်ပတ်ရန်အတွက် လုပ်ငန်းစဉ်ပြန်လည်ပူနွေးလာစေရန်နှင့် အငွေ့ပြန်ဆေးများသည် အမြဲတမ်းဒီဇိုင်းထုတ်ထားကြောင်း အလေးပေးရမည်ဖြစ်သည်။ ဟိ လည်ပတ်မှုတွင် အပူချိန်ခြားနားချက်သည် အရေးပါသော flux ရောက်ရှိသည့်အောက် ကောင်းစွာအောက်တွင်ရှိကြောင်း သေချာစေရန် အပူပေးသည့်ကြားခံအား ရွေးချယ်မည်ဖြစ်ပြီး ၎င်း၏အပူချိန်ကို ထိန်းချုပ်ထားသည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ရေနွေးငွေ့ဖြင့် တိုက်ရိုက်အပူပေးခြင်းသည် အပူချိန်ကွာခြားချက်မြင့်မားပါက ရေနွေးငွေ့ကို ရေကိုအပူပေးရန်နှင့် ရေနွေးကို အပူပေးသည့် ကြားခံအဖြစ် အသုံးပြုပါသည်။

ဥပမာ ၁၂.၈

မျက်နှာပြင်တစ်ခုမှ 2.1 bar တွင်ရေပွက်ပွက်ဆူနေသောရေကန်အတွက် အပူလွှဲပြောင်းကိန်းကို ခန့်မှန်းပါ။ မှာ 125 ∘C ။ စစ်ဆေးပါ။ အဲဒါ အဆိုပါ ဝေဖန် flux သည် မဟုတ်ဘူး ကျော်လွန်

ဖြေရှင်းချက်

ရူပ သတ္တိ၊ ထံမှ ရေနွေးငွေ့ စားပွဲများ

ရွဲ့ အပူချိန်၊ $T_s = 121.8 ^\circ C$

$\rho_L = 943.1$ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၊ ^{3} $\rho_v = 1.163$ ကီလိုဂရမ် / မီတာ

$C_{pL} = 4.244 \times 10^3 J / kg ^\circ C$

$k_L = 686.4 \times 10^{-3} Wm ^\circ C$

$\mu_L = 217.0 \times 10^{-6} Ns / m^2$

$\sigma = 58.91 \times 10^{-3} J / kg$

$\sigma = 61.71 \times 10^{-3} N / m$

p_w မှာ $125 ^\circ C = 2.321 \times 10^5 N / m^2$

$$p_s = 1.3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

သုံးပါ။ အဆိုပါ Forster-Zuber ဆက်စပ်မှု (ညီမျှခြင်း 12.62):

$$h_b = 0.00122 \left(\frac{(998)^{0.5} (4.214 \times 10^3)^{0.45} (9.81)^{0.24} (1.83 \times 10^{-3})^{0.79}}{(0.597)^{0.49} (0.588 \times 10^{-6})^{0.29} (1.83 \times 10^3)^{0.24} (8.314)^{0.24} (121)^{0.24} (1.3 \times 10^5)^{0.75}} \right)^{0.79}$$

$$= 2229 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$

Zuber ဆက်စပ်မှုကိုသုံးပါ။ (ညီမျှခြင်း 12.65):

$$q_c = 0.32 \times 2400 \times 10^{2}[73 \times 10^{-2} \times 9.8(962 - 0.6)/0.16]^{3/4}$$

$$= \frac{0.6 \times 10^{6}\ W/m^{2}}{}$$

မောင်းမင်း flux = (1173 — 121 ဂ)2272ဂ = 12,963 W / m ^{2}၊

ကောင်းပြီ အောက်တွင် ဝေဖန် flux

12.11.3. ဝမ်းဗိုက်အပြုတ်

ဟိ ယန္တရား ၏ အပူ လွှဲပြောင်း ၌ ရောင်ရမ်းခြင်း။ ဆူ၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ပွက်ပွက်ဆူ အရည် စီးဆင်းနေသည်။ မှတဆင့် a tube သို့မဟုတ် ကျော် a tube အတွဲလိုက်၊ ကွဲပြားသည်။ ထံမှ အဲဒါ ၌ ရေကန် ပွက်ပွက်ဆူ မည်သည့်အချိန်တွင်မဆို အရည်၏အခြေအနေပေါ် မူတည်ပါသည်။ ဒေါင်လိုက်ပြွန်အတွင်း အရည်ပွက်ပွက်ဆူနေသော အခြေအနေကို သုံးသပ်ကြည့်ပါ။ ပုံ 12.57 ကိုကြည့်ပါ။ အောက်ဖော်ပြပါ အခြေအနေများ ဖြစ်ပေါ်လာပါသည်။ အရည်များသည် ပြွန်အတွင်းသို့ စီးဝင်သည် ။

1. *အဆင့်တစ်ဆင့် စီးဆင်းမှု ဒေသ-* At inlet သည် အရည်ဖြစ်သည်။ ၎င်း၏ ဆူမှတ်အောက် (sub- cooled)၊ နှင့် အပူ သည် လွှဲပြောင်း အားဖြင့် အတင်းအကြပ် convection ။ ဟိ ညီမျှခြင်း အတွက် အတင်းအဓမ္မ convection နိုင်သည် ဖြစ်သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ၌ ဒီ ဒေသ။
2. *အအေးခံထားသော ဆူပွက်မှု-* ဤဒေသတွင် နံရံဘေးရှိ အရည်သည် ပွက်ပွက်ဆူလာသည်။ အမှတ်၊ ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး အဆိုပါ အစုလိုက် ၏ အဆိုပါ အရည်။ ပြည်တွင်း ပွက်ပွက်ဆူ ယူတယ်။ နေရာ မှာ အဆိုပါ အတင်း convection တစ်ခုတည်း ဖြင့် ပြုလုပ်ပေးသော အပူလွှဲပြောင်းနှုန်းကို တိုးစေသော နံရံ ။
3. *ပြည့်နှက်နေသည်။ ပွက်ပွက်ဆူ ဒေသ-* ၌ ဒီ ဒေသ၊ အစုလိုက် ပွက်ပွက်ဆူ ၏ အဆိုပါ အရည် သည် ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ တစ်၌ နည်း အလားတူ ရန် nucleate ရေကန် ပွက်ပွက်ဆူ ဟိ အသံအတိုးအကျယ် ၏ အငွေ့သည် တိုးလာသည်။ အမျိုးမျိုး စီးဆင်း ပုံစံများ နိုင်သည် ပုံစံ။ ၌ a ရှည် ပြွန်၊ အဆိုပါ စီးဆင်း ပုံစံ ပါလိမ့်မယ်။ နောက်ဆုံးတွင် အဝိုင်းပုံဖြစ်လာသည်- အရည်အဆင့်သည် ပြွန်နံရံကို ပျံ့နှံ့သွားပြီး အငွေ့သည် ဗဟိုအူတိုင်အထိ စီးဆင်းသွားပါသည်။
4. *ခြောက်သွေ့ တံတိုင်းဒေသ-* နောက်ဆုံး၊ အကယ်၍ a ကြီးမားသော အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ သည် အငွေ့ပျံသော၊ နံရံများ ခန်းခြောက်သွားပြီး

ကျန်အရည်များသည် အခိုးအငွေ့အဖြစ် ရှိနေသည်။ ဤဒေသတွင် အပူလွှဲပြောင်းခြင်း။ သည် convection အားဖြင့် ခါတ်ရောင်ခြည် သို့ အငွေ့။ ဒီလိုအခြေအနေ သည် မဖြစ်နိုင်ပါဘူး။ စီးပွားဖြစ် reboilers နှင့် vaporizers များတွင် ဖြစ်ပေါ် နိုင်သည်။

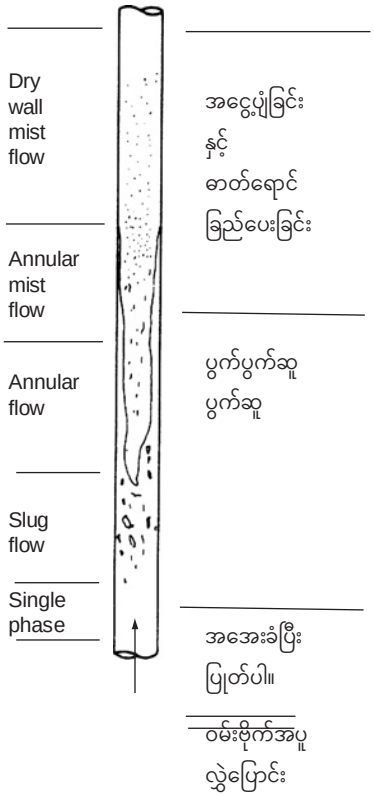
ပွက်ပွက်ဆူနေသော အစုလိုက် ဆူပွက်မှုသည် ပြန်လည်ဘွိုင်လာများနှင့် အငွေ့ပြန်စက်များ၏ ဒီဇိုင်းအတွက် စိတ်ဝင်စားဖွယ် အဓိက ယန္တရားဖြစ်သည်။

convective boiling coefficients ကို ဟောကိန်းထုတ်နိုင်သော နည်းလမ်းများကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း။ သည် ပေးသည် အားဖြင့် ဝက်ဘ် နှင့် Gupte (၁၉၉၂)။ ဟိ နည်းလမ်းများ အဆိုပြုသည်။ အားဖြင့် Chen (1966) နှင့် Shah (1976) တို့သည် လက်ဖြင့် တွက်ချက်ရာတွင် အသုံးပြုရန် အဆင်ပြေပြီး ပဏာမ ဒီဇိုင်းအလုပ်အတွက် လုံလောက်ပါသည်။ Chen ၏နည်းလမ်းကို ဤအပိုင်းတွင် အကြမ်းဖျဉ်းဖော်ပြထားပြီး ဥပမာ 12.9 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

Chen ရဲ့နည်းလမ်း

၌ အတင်းအကြပ်- convective ဆူ၊ အဆိုပါ ထိရောက်သည်။ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း h_{cb} နိုင်သည် ဖြစ် ယူဆ-
eded ရန် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ တက် ၏ ရောင်ရမ်းခြင်း။ နှင့် nucleate ပွက်ပွက်ဆူ $_{nb}$
အစိတ်အပိုင်းများ၊ ဇ နှင့် ဇ :

$$h_{cb} = ဇ'_{fc} + h_{nb} \qquad (၁၂.၆၇)$$



ပုံ 12.57. ရောင်ရမ်းခြင်း။ ပွက်ပွက်ဆူ ၌ a ဒေါင်လိုက် tube.

ဟိ ရောင်ရမ်းခြင်း။ ပွက်ပွက်ဆူ ကိန်းဂဏာန်း ဇ ° နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း သုံးပြီး အဆိုပါ ညီမျှခြင်း အတွက်

single-phase forced-convection အပူလွှဲပြောင်းခြင်းကို အချက် f_c *ဖြင့်ပြုပြင်သည်။* two-phase flow ၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုများကို ထည့်သွင်းတွက်ချက်ရန် -

$$h_{fc}^{\text{ဝယ်တယ်။}} \quad ¼ \; h_{fc} \times f_c \qquad (12.68)$$

ဟိ အတင်းအဓမ္မ convection ကိန်းဂဏာန်း h_{fc} သည် တွက်ချက်သည်။ ရှိလား အဲဒါ အဆိုပါ အရည် အဆင့် ပြန်ထဲမှာပဲ စီးဆင်းနေတယ်။

အဆင့်နှစ်ဆင့် ပြင်ဆင်ချက်အချက် $f_{ဂ}$ Figure 12.58 မှ ရရှိသောကိန်း $1/X_{tt}$ သည် အဆိုပါ Lockhart-Martinelli နှစ်ဆင့် စီးဆင်း ကန့်သတ်ချက် အတူ ရှင်းရှင်းပြောရရင် စီးဆင်း အဆင့်နှစ်ခုလုံးတွင်။ ဤသတ်မှတ်ချက်ကို ပေးထားသည်။

$$\frac{ɔ}{} ¼ \frac{\text{နာရီ} \quad x}{} \quad \text{ငါ} \frac{0.ဇ}{r_n} \; r \frac{0.ျ}{m_L} \; ခု \; {}^{0.ɔ} \qquad (12.69)$$

$$X_{tt} \quad 1 - x$$

ဘယ်မှာလဲ။ x သည် အဆိုပါ အငွေ့ အရည်အသွေး၊ အဆိုပါ အစုလိုက်အပြုံလိုက် အပိုင်း ၏ အငွေ့။

pool အတွက် ဆက်စပ်မှုများကို အသုံးပြု၍ nucleate boiling coefficient ကို တွက်ချက်နိုင်ပါသည်။ ပွက်ပွက်ဆူ မွမ်းမံထားသည်။ အားဖြင့် a အချက် f_s ရန် အကောင့် အတွက် အဆိုပါ အဟီး အဲဒါ nucleate ပွက်ပွက်ဆူ သည် စီးဆင်းနေသော အရည်တွင် ပို ခက်ခဲသည်-

$$h_{nb}^{\text{ဝယ်တယ်။}} \quad ¼ h_{nb} \times f_s \qquad (12.70)$$

ဟိ နှိမ်နှင်းခြင်း။ အချက် f_s သည် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ 12.59. အဲဒါ သည် a လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အရည် Reynolds နံပါတ် Re_L နှင့် forced-convection correction factor f_c ။

Convective boiling factor , f_c
$1 / X_{tt}$

ပုံ 12.58. ရောင်ရမ်းခြင်း။ ပွက်ပွက်ဆူ မြှင့်တင်မှု အချက်။

ပုံ 12.59. နူကလိယ ပွက်ပွက်ဆူ နှိမ်နှင်းခြင်း။ အချက်။

Re_L အရည်အဆင့်သည် ပြွန်အတွင်း စီးဆင်းနေပြီး ပေးသည် ဟု ယူဆကာ အကဲဖြတ်သည်။

$$Re_L = \frac{(1 - x)\,Gd}{\mu_L} \qquad (12.72)$$

ဘယ်မှာလဲ။ G ဖြစ်ပါ သည်။ အဆိုပါ စုစုပေါင်းထုထည် စီးဆင်း နှုန်း ယူနစ်စီးဆင်းမှု ရေယာ။

Chen ၏နည်းလမ်းကို ဒေါင်လိုက်ပြွန်များတွင် အတင်းအကျပ် convective ပြုတ်ခြင်းဆိုင်ရာ စမ်းသပ်ဒေတာမှ တီထွင်ခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။ အလျားလိုက်ပြွန်များတွင် အတင်းအဓမ္မ convective boiling နှင့် annular conduits (concentric pipes) ကို သတိဖြင့် အသုံးချနိုင်သည်။ Butterworth (၁၉၇၇) ၊ ထတယ်၊ ၌ အဆိုပါ မရှိခြင်း။ ၏ နောက်ထပ် ယုံကြည်စိတ်ချရသော နည်းလမ်းများ၊ အဲဒါ မေ ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်းပါ။ ပိုက်အစုအဝေးများထက် ဖြတ်ကျော်စီးဆင်းမှုတွင် အတင်းအကျပ် convective ပွက်ပွက်ဆူစေရန် အပူလွှဲပြောင်းကိန်းကို အသုံးပြုသည်။ forced-convection coefficient ကို ခန့်မှန်းရန် သင့်လျော်သော cross-flow ဆက်စပ်မှု။ သွား၏နည်းလမ်း ဖြစ်ခဲ့သည်။ အခြေခံ on ဒေတာ အတွက် စီးဆင်း ၌ အလျားလိုက် နှင့် ဒေါင်လိုက် ပြွန်များ နှင့် annuli

reboilers နှင့် vaporizers များ၏ ဒီဇိုင်းတွင် conective boiling ဆက်စပ်မှုကို အသုံးချရာတွင် အဓိကပြဿနာမှာ ဖလှယ်ရာတစ်လျှောက်တွင် အငွေ့အရည်အသွေး တဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲသွားသောကြောင့်၊ အဆင့်ဆင့်လုပ်ထုံးလုပ်နည်း လိုအပ်မည်ဖြစ်သည်။ ဖလှယ်မှုအား အပိုင်းများအဖြစ် ပိုင်းခြားပြီး အပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် ကိန်းဂဏာန်းနှင့် အပူလွှဲပြောင်းရေယာကို ဆက်တိုက်ခန့်မှန်းရပါမည်။

ဥပမာ ၁၂.၉

အခြေခံအားဖြင့် o-dichlorobenzene ၏ ဂုဏ်သတ္တိရှိသော အရည်သည် ပြွန် အတွင်း အငွေ့ပျံသည်။ ၏ a အတင်းအကြပ် convection reboiler ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ပြည်တွင်း အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်း မှာ အမှတ်တစ်ခု ဘယ်မှာလဲ။ 5% ၏ အဆိုပါ အရည် ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အငွေ့ပျံသည်။ ဟိ အရည် အလျင် မှာ အဆိုပါ tube ဝင်ပေါက်
2 ဖြစ်ပါတယ်။ m/s နှင့် လည်ပတ်ဖိအားသည် 0.3 bar ဖြစ်သည်။ အတွင်းပြွန်အချင်းမှာ 16 ဖြစ်သည်။ မီလီမီတာ နှင့် ပြည်တွင်း နံရံ အပူခုိန် သည် ဖြစ်မည်ဟု ခန့်မှန်းထားသည်။ 120 ∘ C ။

ဖြေရှင်းချက်

ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိများ:

ပွက်ပွက်ဆူသည်။

အမှတ် 136 ဒီဂရီ C r_L =

၁၁၇၀

ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃

m_L = ၀.၄၅ mNs/m

m_n = ၀.၀၁ ^{2}

mNs/m r_n = ^{3}

1.31 kg/m k_L =

၀.၁၁ W/m ဒီဂရီ C

C_{pL} = ၁.၂၅ kJ/kg ဒီဂရီ C

P_o = ၄၁ ဘား

ဟိ အတင်းအကြပ်- convective ပွက်ပွက်ဆူ ကိန်းဂဏန်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ခန့်မှန်း သုံးပြီး Chen ရဲ့နည်းလမ်း။ 5% အငွေ့ အရည်အလျင် (ပြွန်တစ်ခုတည်းတွင် အရည်စီးဆင်းမှုအတွက်)

$$Re_L = \frac{= 2 \times 0 \cdot 45 = 1 \cdot 90 \text{ m/s } 1170 \times 1 \cdot 90 \times 16 \times 10^{-3}}{0 \cdot 45 \times 10^{-3}} = 27,040$$

ထံမှ ပုံ 12.23, $\Delta p_s = 2.2 \times 10^{-2}$

$$\text{ပရာ} = \frac{3 \text{ ။ } 49 \times 10^{2} \times 0.69 \times 10^{-2}}{0 \text{ ။ } 33} = 9 \text{ ။ } 3$$

လျစ်လျူရှု viscosity တည့်မတ်ခြင်း။ သက်တမ်း။

$$h_{fc} \quad \frac{0.33}{} \quad 2 \text{ ။ } 3 \quad 10^{-3}(79{,}040)(5.1)^{0.} \qquad (13.33)$$

$$= \frac{22}{13 \times 10^{-2}} \times \quad \times$$

$$= 2020 \text{ W / m}^2 \circ \text{C}$$

$$\frac{3}{X_{tt}} = \frac{0.09}{3 - 0.} \; {}^{0.8} \frac{3377}{3 \text{ ။ }} \; {}^{0.9} \frac{0.03 \times 10^{-2}}{0.69 \times 10} \; {}^{0.3} \qquad (13.68)$$

$$09 \qquad 23 \qquad -2$$

$$= 3 \text{ ။ } 69$$

ထံမှ ပုံ 12.58, $f_c = 2.9$

$$h'_{fc} = 2 \text{ ။ } 9 \times 2020 = 6893 \text{ W / m}^2 \circ \text{C}$$

အသုံးပြုခြင်း။ Mostinski ရဲ့ ဆက်စပ်မှု ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ nucleate ပွက်ပွက်ဆူ ကိန်းဂဏန်း

$$h_{nb} = 0.30\text{။}68 \times 41^{0\text{။}68}[\text{ဧပ}_{\text{နှ}}(3268 - 329)]^{0\text{။}2} \#$$

$$\times \; {}^{\text{။}9} \; 3 \text{ ။ } 8 \frac{0.2}{68} \; {}^{0.32} + 6 \frac{0.2}{} \; {}^{3} + 30 \frac{0.2}{} \; {}^{10} \qquad (13.62)$$

$$68$$

$$h_{nb} = 2 \text{ ။ } 6\text{ဘ}\text{ဘာရီ}^{0\text{။}2}$$

$$h_{nb} = 8003 \text{ W / m}^2 \circ \text{C}$$

$$Re_L f^{3\text{။}99} = 2\text{ဧ},030 \times 2 \text{ ။ } 9^{3\text{။}99} = 2238\text{။}8\text{ဈ}6$$

ထံမှ ပုံ 13.6ဧ၊ $f_s = 0.323$၊

$$h_{nb} = 0.32 \times 8003 = 3036 \text{ W / m}^2 \circ \text{C}$$

$$h_{cb} = 6893 + 3036 = \underline{\underline{9929 \text{ W / m}^2 \circ \text{C}}}$$

12.11.4. ဒီဇိုင်း အတင်းအကြပ် လည်ပတ်မှု Reboilers များ

ဟိ ပုံမှန် အလေ့အကျင့် ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ အတင်းအဓမ္မ convection reboilers များ

သည် ရန် အပူကို အတင်းအကြပ် convec- ဖြင့် လွှဲပြောင်းသည်ဟု ယူဆရသည့် အပူကူးပြောင်းမှုကိန်း၊ tion မျှသာ။ ဆူပွက်မှုတိုင်းသည် အပူလွှဲပြောင်းနှုန်းကို မပြောင်းလဲနိုင်သောကြောင့် ၎င်းသည် ရှေးရိုးဆန်သော (ဘေးကင်းသော) တန်ဖိုးများကို ပေးလိမ့်မည်။ ဒီဇိုင်းများစွာတွင် ဖိအားကို ထိန်းချုပ်ထားသည်။ တားဆီး တစ်ခုခု လေးစားဖွယ် အငွေ့ပျံခြင်း။ ၌ အဆိုပါ ငွေလဲသူ။ တစ် အခိုးအငွေ့ တန်ဖိုး သည် တွင်တပ်ဆင်ထားသည်။ အဆိုပါ ငွေလဲသူ ထွက်ပေါက် လိုင်း၊ နှင့် အဆိုပါ အရည် မီးတောက်များ အဖြစ် အဆိုပါ ဖိအား သည် ထားပါတော့ ဆင်း အငွေ့-အရည် ခွဲထုတ်သည့် အိုးထဲသို့။

ရှိရင် a သိသိသာသာ ပမာဏ ၏ အငွေ့ပျံခြင်း။ လုပ်တာ ဖြစ်ပေါ်၊ အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း Chen ၏နည်းလမ်းကဲ့သို့ conective boiling အတွက် ဆက်စပ်မှုများကို အသုံးပြု၍ အကဲဖြတ်နိုင်သည်။

လုပ်ငန်းစဉ်အရည်သည် shell ဘက်တွင်ရှိပြီး shell တစ်ခုနှင့် tube တစ်ခုဖြတ်သန်းသောအခါတွင် သမားရိုးကျ အခွံနှင့် tube exchanger ဒီဇိုင်းများကို အသုံးပြုထားသည်။ ဘယ်တော့လဲ အဲဒါ သည် ၌ အဆိုပါ ပြွန်များ။ မြင့်သည်။ tube အလျင် ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ရန် လျှော့ချပါ။ fouling၊ ၃ ၉ ဒေါ်။

အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် လည်ပတ်မှု နှုန်းသည် သတ်မှတ်ထားသည်။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ၊ အတင်းအကြပ် လည်ပတ်မှု reboilers တွေ ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ အတူ နောက်ထပ် သေချာမှု ထက် သဘာဝ လည်ပတ်မှု ယူနစ်များ။

အတင်းအကျပ် ပွက်ပွက်ဆူခြင်းတွင် အရေးပါသော စီးဆင်းမှုသည် ခန့်မှန်းရခက်ပါသည်။ Kern (1950) မှ အကြံပြုထားသည်၊ စီးပွားဖြစ် ပြန်လည်ဘွိုင်လာ ဒီဇိုင်းများအတွက် အပူအအေးဓာတ်သည် 63,000 ထက် မပိုသင့်ပါ။ W/m ^{2} (20,000) အော်ဂဲနစ်များအတွက် Btu/ft ^{2} h) နှင့် 95,000 W/m ^{2} (30,000) ရေအတွက် Btu/ft ^{2} h) နှင့် မှေးမှိန် ရေစပ် ဖြေရှင်းချက်များ။ ဒါတွေ တန်ဖိုးများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယခု ယေဘုယျအားဖြင့် စဉ်းစားသည်။ ရန် အဆိုးမြင်လွန်းပါစေ။

12.11.5. ဒီဇိုင်း ၏ သာမိုဆီဖွန်း Reboilers များ

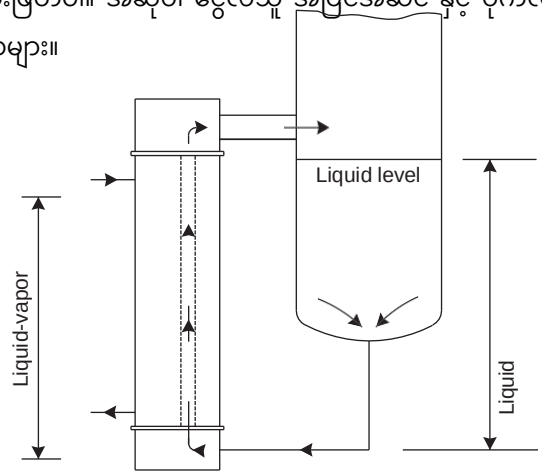
thermosiphon reboilers များ၏ ဒီဇိုင်းသည် အတင်းအကြပ် convection နှင့် မတူသောကြောင့် ရှုပ်ထွေးပါသည်။ ပြန်လည်ဘွိုင်လာ၊ အဆိုပါ အရည် လည်ပတ်မှု နှုန်း မရနိုင်ပါ။ ဖြစ် ဆုံးဖြတ်သည်။ အတိအလင်း လည်ပတ်နှုန်း၊ အပူကူးပြောင်းမှုနှုန်းနှင့် ဖိအားကျဆင်းမှုအားလုံးသည် အပြန်အလှန်ဆက်စပ်နေပြီး ထပ်ခါထပ်ခါ ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို အသုံးပြုရမည်ဖြစ်သည်။ အရည်သည် စနစ်အတွင်းရှိ ဖိအားဆုံးရှုံးမှုများကို ရရှိနိုင်သော hydrostatic head ဖြင့် မျှတသောနှုန်းဖြင့် လည်ပတ်မည်ဖြစ်သည်။ ငွေလဲကိရိယာ၊ ကော်လံ အခြေခံ၊ နှင့် ပိုက်လိုင်း နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ နှစ်ခု ခြေထောက်များ ၏ a U-tube; ကြည့်ပါ။ ပုံ ၁၃၆၀။ ဟိ ကားမောင်းသည်။ အင်အား အတွက် လည်ပတ်မှု ပတ်ပတ်လည် အဆိုပါ စနစ် သည် အဆိုပါ ကွာခြားချက် သိပ်သည်းဆ ၏ အဆိုပါ အရည် ၌ အဆိုပါ "အေး" ခြေထောက် (ထို ကော်လံ အခြေခံ နှင့် ဝင်ပေါက် ပိုက်) နှင့် အဆင့်နှစ်ခု အရည် ၌ အဆိုပါ "ပူတယ်" ခြေထောက် (ထို ငွေလဲသူ ပြွန်များ နှင့် ထွက်ပေါက် ပိုက်)။

လည်ပတ်မှုနှုန်းကို တွက်ချက်ရန်၊ ၎င်းသည် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ဖိအားချိန်ခွင်လျှာကို ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်။ စနစ်။

တစ် ပုံမှန် ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ပါလိမ့်မယ်။ ပါဝင်ပါတယ်။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ခြေလှမ်းများ-

1. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ အငွေ့ပျံခြင်း။ နှုန်း လိုအပ်သော၊ ထံမှ အဆိုပါ သတ်မှတ်ထားသည်။ တာဝန်။

2. အလုံးစုံ အပူလွှဲပြောင်းကိန်းအတွက် ယူဆရသည့်တန်ဖိုးမှ ငွေလဲလှယ်သူ၏ရိယာကို ခန့်မှန်းပါ။ ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ ငွေလဲသူ အပြင်အဆင် နှင့် ပိုက်လိုင်း အတိုင်းအတာများ။



ပုံ ၁၂၆၀။ ဒေါင်လိုက် thermosiphon ပြန်လည်ဘွိုင်လာ၊ အရည်၊ နှင့် အငွေ့ စီးဆင်းသည်။

3. ယူဆပါ။ a တန်ဖိုး အတွက် အဆိုပါ လည်ပတ်မှု နှုန်း မှတဆင့် အဆိုပါ ငွေလဲသူ။
4. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ၌ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် ပိုက်လိုင်း (လူပို့ အဆင့်)။
5. ဝေ ငွေလဲသူ tube ထဲသို့ အပိုင်းများ နှင့် တွက်ချက် အဆိုပါ အပိုင်းလိုက် အပိုင်းလိုက် ဖိအားကျဆင်းသွားသည်။ တက် အဆိုပါ tube. သုံးပါ။ သင့်လျော်သည်။ နည်းလမ်းများ အတွက် အဆိုပါ အပိုင်းများ ၎င်းတွင် flow သည် two-phase ဖြစ်သည်။ အခိုးအငွေ့နှုန်း တိုးလာသည်နှင့်အမျှ အရည်အရှိန်ကြောင့် ဖိအားဆုံးရှုံးမှုကို ထည့်သွင်းပါ။ အလျားလိုက် reboiler အတွက် ဖိအားကို တွက်ချက်ပါ။ တစ်စက် ၌ အဆိုပါ အခွံ၊ သုံးပြီး a နည်းလမ်း သင့်လျော်သည်။ အတွက် နှစ်ဆင့် စီးဆင်း။
6. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ၌ အဆိုပါ ထွက်ပေါက် ပိုက်လိုင်း (နှစ် ဆင့်)။
7. ရရှိနိုင်သော differential head နှင့် တွက်ချက်ထားသော pressure drop ကို နှိုင်းယှဉ်ပါ။ ၎င်းသည် အခိုးအငွေ့ ပျက်ပြယ်ခြင်းအပေါ် မူတည်ပြီး လည်ပတ်မှုဟု ယူဆရသည်။ နှုန်း။ ကျေနပ်လောက်သော ချိန်ခွင်တစ်ခု အောင်မြင်ပါက ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ပါ။ မဟုတ်ပါက အဆင့်သို့ ပြန်သွားပါ။ ၃ နှင့် ထပ်လုပ်ပါ။ အဆိုပါ တွက်ချက်မှုများ အတူ a အသစ် ယူဆသည်။ လည်ပတ်မှု နှုန်း။
8. ပြွန်များအထိ အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းဂဏန်းနှင့် အပူလွှဲပြောင်းနှုန်းကို အပိုင်းလိုက် အပိုင်းလိုက် တွက်ချက်ပါ။ Chen ၏နည်းလမ်းကဲ့သို့ ဆူပွက်နေသောအပိုင်းများအတွက် သင့်လျော်သောနည်းလမ်းကို အသုံးပြုပါ။
9. စုစုပေါင်း အပူလွှဲပြောင်းနှုန်းမှ အငွေ့ပျံနှုန်းကို တွက်ချက်ပြီ။ အဆင့် 1 တွင် ယူဆထားသည့် တန်ဖိုးများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါ။ တန်ဖိုးများ လုံလောက်စွာ နီးစပ်ပါက ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ပါ။ ရှိရင် မဟုတ်ဘူး၊ ပြန်လာ ရန် ခြေလှမ်း ၂ နှင့် ထပ်လုပ်ပါ။ အဆိုပါ တွက်ချက်မှုများ အတွက် a အသစ် ဒီဇိုင်း။
10. စစ်ဆေးပါ။ အဲဒါ အဆိုပါ ဝေဖန် အပူ flux သည် မဟုတ်ဘူး ကျော်လွန် မှာ တစ်ခုခု အမှတ် တက် အဆိုပါ ပြွန်များ။
11. ပြန်လုပ်ပါ။ အဆိုပါ ပြီးပါပြီ။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အဖြစ် လိုအပ်သော ရန် အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်လုပ်ပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း။

အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် မြင်သည်။ အဲဒါ ရန် ဒီဇိုင်း a thermosiphon reboiler သုံးပြီး လက် တွက်ချက်မှုများ ပါ့ ပျင်းနေပါစေ။ နှင့် အချိန်ကုန်စေသော။ ဟိ ထပ်ခါထပ်ခါ သဘာဝ ၏ အဆိုပါ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ချေးတယ်။ ကိုယ်တိုင် ရန် ကွန်ပျူတာများဖြင့် ဖြေရှင်းချက် ။ Sarma et al ။ (၁၉၇၃)တွင် ကွန်ပြူတာ ပရိုဂရမ် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး ဆွေးနွေးမှုများကို ပြုလုပ်ခဲ့သည်။ ဒေါင်လိုက် thermosiphon reboiler ဒီဇိုင်း နှင့် ပေးပါ။ algorithms နှင့် ဒီဇိုင်း ညီမျှခြင်း

thermosiphon reboilers များ၏ စွမ်းဆောင်ရည်နှင့် ဒီဇိုင်းပိုင်းကို ကျယ်ကျယ်ပြန့် ်ပြန့် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ ထွက် အားဖြင့် HTML နှင့် HTRI၊ နှင့် တစ်ဦးတည်းပိုင် ဒီဇိုင်း အစီအစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် အဲဒီအဖွဲ့အစည်းတွေကနေ

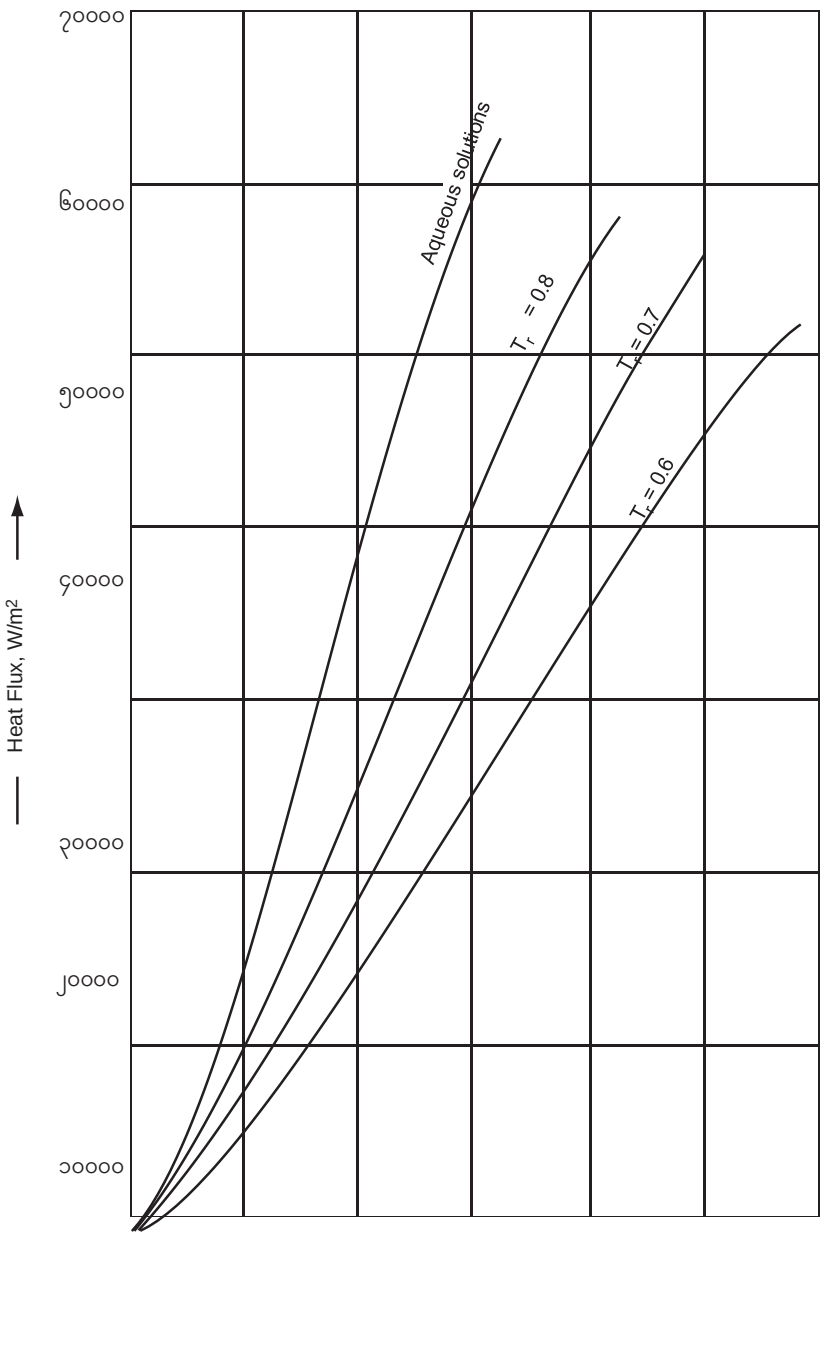
ကွန်ပြူတာ ပရိုဂရမ်ကို သုံးစွဲခွင့်မရပါက Fair (1960၊ 1963) သို့မဟုတ် Hughmark (1961၊

1964၊ 1969) မှပေးသော တင်းကျပ်သော ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို thermosiphon ဒေါင်လိုက်အတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ reboilers များ။ ကောလင်း (၁၉၇၆)၊ နှင့် မျှတတယ်။ နှင့် ညှပ် (၁၉၈၃)၊ ပေးပါ။ နည်းလမ်းများ အတွက် အဆိုပါ အလျားလိုက်၊ shell-side thermsiphon reboilers များ၏ ဒီဇိုင်း။ ဤ reboiler အမျိုးအစား၏ ဒီဇိုင်းနှင့် စွမ်းဆောင်ရည်ကိုလည်း Yilmaz (1987) မှ စာတမ်းတစ်စောင်တွင် ပြန်လည်သုံးသပ်ထားသည်။

ပဏာမဒီဇိုင်းများအတွက် အနီးစပ်ဆုံးနည်းလမ်းများကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ Fair (1960) သည် ပြွန်များအတွင်း အပူလွှဲပြောင်းခြင်းနှင့် ဖိအားကျဆင်းမှုကို ပျမ်းမျှအပေါ်အခြေခံသည့် နည်းလမ်းတစ်ခုပေးသည်။ ၏ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် အခြေအနေများ ဒီ ရိုးရှင်းစေသည်။ ခြေလှမ်း ၅ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း၊ ဒါပေမယ့် အစမ်းမှားခြင်း။ တွက်ချက်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆဲလိုအပ်သည်။ ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ လည်ပတ်မှု နှုန်း။ Frank and Prickett (1973) သည် Fair ၏ ခိုင်မာသော ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းကို ကွန်ပြူတာဖြေရှင်းချက်အတွက် ပရိုဂရမ်ရေးဆွဲခဲ့ပြီး ဒေါင်လိုက်အတွက် လျှော့ချထားသော အပူချိန်နှင့် ဒေါင်လိုက်အတွက် အပူချိန်လျှော့ချထားသော ကုန်သွယ်မှုဆိုင်ရာလဲလှယ်ကိရိယာများပေါ်တွင် လည်ပတ်ဒေတာများနှင့်အတူ ၎င်းကို အသုံးပြုခဲ့သည်။ thermosiphon reboilers များ။ သူတို့ရဲ့ ဆက်စပ်မှု၊ ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ ရန် SI ယူနစ်၊ သည် ပုံ 12.61 တွင် ပြထားသည်။ ဆက်စပ်မှု၏ အခြေခံနှင့် ကန့်သတ်ချက်များမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

၁။ သမားရိုးကျ ဒီဇိုင်းများ- ပြွန်အရှည် 2.5 မှ 3.7 အထိ မီတာ (၈ မှ ၁၂ ft) (စံအရှည် 2.44 မီတာ)၊ နှစ်သက်ရာ အချင်း 25 mm (1 in.)

2. အရည် ၌ အဆိုပါ စုပ်ခွက် အဆင့် အတူ အဆိုပါ ထိပ်တန်း tube စာရွက်။



ပုံ ၁၂.၆၁။ ဒေါင်လိုက် thermosiphon ဒီဇိုင်း ဆက်စပ်မှု။

3. လုပ်ငန်းစဉ် ဖွတ် fouling ကိန်းဂဏာန်း ၆၀၀၀ W/m ^{2} 8 C။
4. အပူပေး အလယ်အလတ် ရေနွေးငွေ့၊ ကိန်းဂဏာန်း အပါအဝင် fouling၊ ၆၀၀၀ W/m ^{2} 8 C။
5. ရိုးရှင်းသော ဝင်ပေါက် ထွက်ပေါက် ပိုက်လိုင်း။
6. အဘို့ လျှော့ချ အပူချိန်များ ပိုကြီးတယ်။ ထက် ဝ.၈၊ အသုံးပြု အဆိုပါ
   ကန့်သတ်ချက် မျဉ်းကွေး (အဲဒါ ရေ၏ဖြေရှင်းချက်များအတွက်) ။
7. အနိမ့်ဆုံး လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား ဝ.၃ ဘား။
8. ဝင်ပေါက် အရည် လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် လေးစားစွာ subcooled။
9. Extrapolation သည် မဟုတ်ဘူး အကြံပြုသည်။

ရေနွေးငွေ့နှင့် လုပ်ငန်းစဉ်ဘေးထွက် fouling coefficients ထက် အခြားသော အပူပေးမီဒီယာများအတွက် မတူညီပါ။ ထံမှ ၆၀၀၀ W/m ^{2} 8 C၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အပူ flux ယူထားသည်။ ထံမှ ပုံ 12.61 မေ ဖြစ် ချိန်ညှိထားသည်။ အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း-

$$U'q = \frac{'}{D\ T'} \qquad (၁၂ \cdot ၇၂)၊$$

နှင့်

$$\frac{၁}{Uc} = \frac{၁}{U'} - \frac{၁}{၆၀၀၀} + \frac{၁}{e_s} = \frac{၁}{၆၀၀၀} + h_{id}$$

ဘယ်မှာလဲ။

q' = D တွင် ပုံ 12.61 မှ flux ကိုဖတ်သည်။
T'၊ e = အသစ် အခွံ ဖွတ် ကိန်းဂဏာန်း W/m
J 8 C၊
h_{id} = fouling ကိန်းဂဏာန်း on အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် (ပြွန်) ဘေးဘက် W/m ^{2} 8 C၊
Uc = အလုံးစုံပြင်ထားသည်။ ကိန်းဂဏာန်း
ဟိ အသုံးပြု ၏ ဖရန့် နှင့် Prickett ရဲ့နည်းလမ်း သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ 12.10.

ကန့်သတ်ချက်များ on အဆိုပါ သုံးပါ။ ၏ ဖရန့် နှင့် Pricket ၏ နည်းလမ်း

HTFS TREB4 ပရိုဂရမ်ကို အသုံးပြု၍ van Edmonds (1994) မှ လေ့လာမှုတစ်ခုအရ Frank နှင့် Pricket ၏နည်းလမ်းသည် သန့်စင်သောအစိတ်အပိုင်းများနှင့် ဒွိအရောအနှောများအတွက် လက်ခံနိုင်ဖွယ်ခန့်မှန်းချက်များကို ပေးဆောင်သည်ကို တွေ့ရှိခဲ့သည်။ အတူ ရေ၊ ဒါပေမယ့် အဲဒါ အဆိုပါ ရလဒ်များ ခဲ့ကြသည် စိတ်မချရပါ။ အတွက် အခြား အရောအနှောများ။ ထို့အတူ၊ van Edmonds ၏ရလဒ်များသည် Frank နှင့် Pricket မှရရှိသောတန်ဖိုးများထက်ပိုမိုမြင့်မားသော flux တန်ဖိုးများကိုခန့်မှန်းခဲ့သည် ။

သန့်စင်သောအစိတ်အပိုင်းများ သို့မဟုတ် သန့်စင်သောအစိတ်အပိုင်းများအနီးရှိ ပဏာမဒီဇိုင်းများအတွက်၊ Frank နှင့် Prickett ၏နည်းလမ်းသည် လည်ပတ်မှုအပူရှိန်ကို

ရှေးရိုးဆန်သော ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုပေးသင့်သည်။ ၎င်းသည် မဟုတ်ဘူး အကြံပြုသည်။ အတွက် အရောအနှောများ၊ အခြား ထက် ဒွိ အရောအနှောများ အတူ ရေ။

အနီးစပ်ဆုံး ဒီဇိုင်း နည်းလမ်း အတွက် အရောအနှော

အရောအနှောများအတွက်၊ Kern (1954) မှအသုံးပြုသော ရိုးရှင်းသောခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို လိုအပ်သောပြွန်အရေအတွက်၏ အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက်တစ်ခုရရှိရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ Aerstin and Street (1978) နှင့် Hewitt et al တို့ကိုလည်းကြည့်ပါ။ (၁၉၉၄)။

ဤနည်းလမ်းသည် အဆင့်နှစ်ဆင့်ဖိအားကို ခန့်မှန်းရန် ရိုးရှင်းပြီး ခေတ်မမီသော နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုသည်။ တစ်စက် မှတဆင့် အဆိုပါ ငွေလဲသူ နှင့် ပိုက်လိုင်း နှင့် အဆိုပါ ရောင်ရမ်းခြင်း။ ပွက်ပွက်ဆူ အပူ

လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်း ဟိ တွက်ချက်မှု လုပ်ထုံးလုပ်နည်း သည် သတ်မှတ် ထွက်နောက်တစ်ခု နှင့် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ဥပမာ 12.11 တွင်-

လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

1. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ အပူ တာဝန်။
2. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ဧရိယာ၊ သုံးပြီး အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အပူ flux 39,700 အဖြစ်ယူပါ။ ဒေါင်လိုက်အတွက် W/m ^{2} နှင့် 47,300 အလျားလိုက် reboilers အတွက် W/m ^{2} "
3. ရွေးပါ။ အဆိုပါ tube အချင်းများ နှင့် အရှည်။ တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ပြွန်များ လိုအပ်သည်။
4. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ပြန်လည်လည်ပတ်မှု အချိုး၊ မဟုတ်ဘူး နည်းသော ထက် ၃။
5. တွက်ချက်သည်။ အဆိုပါ အငွေ့ စီးဆင်း နှုန်း ထွက်ခွာ အဆိုပါ reboiler အတွက် အဆိုပါ တာဝန် နှင့် အရည် အငွေ့ပျံခြင်း၏အပူ။
6. အခိုးအငွေ့နှုန်းနှင့် ပြန်လည်လည်ပတ်မှုအချိုးအတွက် reboiler ချန်ထားသော အရည်စီးဆင်းနှုန်းကို တွက်ချက်ပါ။
7. ခန့်မှန်းချက် အဆင့်နှစ်ခု ဖိအား တစ်စက် သို့သော်လည်း ပြွန်များ၊ ပေးဆပ်ခြင်း ပွတ်တိုက်ရန်။ Lochart-Mar- tenelli equation ကဲ့သို့သော တစ်သားတည်းဖြစ်နေသော မော်ဒယ် သို့မဟုတ် အခြားရိုးရှင်းသောနည်းလမ်းကို အသုံးပြုပါ။
8. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အငြိမ် ခေါင်း ၌ အဆိုပါ ပြွန်များ။
9. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ရရှိနိုင် ခေါင်း။
10. စုစုပေါင်း ခန့်မှန်းခြေ ဖိအားကျဆင်းမှုနှင့် ရရှိနိုင်သော ဦးခေါင်းကို နှိုင်းယှဉ်ပါ။ ရရှိနိုင်သောဦးခေါင်းသည် ဖိအားကျဆင်းရန် လုံလောက်သောပမာဏဖြင့် ပိုကြီးနေပါက၊ မှတဆင့် ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် ပိုက်၊ ရှေ့ဆက်ပါ။ ရှိရင် အဆိုပါ ရရှိနိုင် ခေါင်း သည် မလုံလောက်ပါ၊ အဆင့် 2 သို့ပြန်သွားပြီး ပြွန်အရေအတွက်ကို တိုးပါ။
11. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ရောင်ရမ်းခြင်း။ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်း သုံးပြီး ရိုးရှင်းသော နည်းလမ်းများ၊ ကဲ့သို့ ရှိလား convection သပ်သပ်၊ သို့မဟုတ် Chens' နည်းလမ်း; ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၁၂.၁၁.၃.
12. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ခြုံငုံ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်း
13. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ ခြုံငုံ ကိန်းဂဏာန်း နှင့် နှိုင်းယှဉ် အတူ အဲဒါ ခန့်မှန်း အဲဒါကို သည် ကျေနပ်စရာ၊ လက်ခံ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း။ ရှိရင် အဲဒါ သည် ကျေနပ်စရာ၊ ပြန်လာ ရန် ခြေလှမ်း ၂ ခန့်မှန်းခြေရေယာကို တိုးမြှင့်ပါ။

အများဆုံး အပူ စီးဆင်းမှု

အပူအအေးလွန်ကဲစွာအသုံးပြုပါက Thermosiphon reboilers များသည်

စီးဆင်းမှုမတည်မငြိမ်ဖြစ်နိုင်သည်။ ပြွန်အတွင်းရှိ အရည်နှင့် အခိုးအငွေ့များ စီးဆင်းမှုသည် ချောမွေ့ခြင်းမရှိသော်လည်း သွေးခုန်နှုန်းများတတ်ကာ မြင့်မားသောအပူရှိန်တွင် အခိုးအငွေ့များသော့ခတ်ခြင်းကို ဖြစ်စေနိုင်လောက်အောင် ကြီးမားလာနိုင်သည်။ အလေ့အကျင့်ကောင်းတစ်ခုသည် inlet line၊ valve သို့မဟုတ် orifice တွင် flow restriction ကိုတပ်ဆင်ရန်ဖြစ်သည်။ လည်ပတ်မှုတွင် အငွေ့လော့ခ်ချခြင်း ဖြစ်ပါက စီးဆင်းမှုခံနိုင်ရည်ကို ချိန်ညှိနိုင်စေရန် ပန်းကန်ပြား ။

စုစုပေါင်းအပူလွှဲပြောင်းရေယာအပေါ်အခြေခံ၍ thermosiphon reboilers များရှိ အပူအငွေ့များသည် 37,900 W/m ^{2} (12,000 Btu/ft ^{2} h) ထက်မပိုသင့်ကြောင်း Kern မှ အကြံပြုထားသည်။ အလျားလိုက် thermosiphon အတွက် reboilers များ၊ ကောလင်း အကြံပြုသည်။ a အများဆုံး flux အဆင့် 47,300 မှ W/m ၂ အတွက် ၂၀ မီလီမီတာ ပြွန်များ ရန် ၅၆,၈၀၀ W/m ၂ အတွက် ၂၅ မီလီမီတာ ပြွန်များ (၁၅၀၀၀) 18000 အထိ Btu/ft ^{2} နာရီ)။ ဤ ''လက်မထောင်ခြင်း'' တန်ဖိုးများကို ယခုအခါ အလွန်ရှေးရိုးစွဲထင်မြင်ယူဆနေကြပါသည်။ Skellene et al ကိုကြည့်ပါ။ (1968) နှင့် Furzer (1990)။ ဒေါင်လိုက် သာမိုစီဖွန်းများအတွက် အမြင့်ဆုံး အပူစီးဆင်းမှုကို ဆုံးဖြတ်ရန် ဆက်စပ်မှုများကို Lee et al မှ ပေးဆောင်သည်။ (၁၉၅၆) နှင့် Palen et အယ်လ်။ (၁၉၇၄)၊ နှင့် အတွက် အလျားလိုက် thermosiphons အားဖြင့် Yilmaz (၁၉၈၇)။

အထွေထွေ ဒီဇိုင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။

ဟိ tube အရှည်များ ဒေါင်လိုက် thermosiphon reboilers အတွက် အသုံးပြုသည်။ 1.83 မှကွဲပြားသည်။ ၃ (၆ ft) လေဟာနယ်ဝန်ဆောင်မှုအတွက် 3.66 မီတာ (၁၂ ft) ဖိအားလည်ပတ်မှု။ ယေဘူယျအသုံးပြုရန်အတွက် ကောင်းမွန်သောအရွယ်အစား 2.44 ဖြစ်ပါတယ်။ မီတာ (၈ ပေ) ၂၅ မီလီမီတာအတွင်းပိုင်းအချင်း။ ပိုကြီးသောပြွန်အချင်း၊ 50 အထိ mm ကို fouling စနစ်အတွက် အသုံးပြုသည်။

အပေါ်ဆုံးပြွန်စာရွက်သည် ပုံမှန်အားဖြင့် အောက်ခြေရှိ အရည်အဆင့်နှင့် ချိန်ညှိထားသည်။ ကော်လံ; ပုံ 12.60 ကိုကြည့်ပါ။ ထွက်ပေါက်ပိုက်သည် တတ်နိုင်သမျှတိုပြီး အပိုင်းလိုက်ရှိသင့်သည်။ ရေငွေ့ အနည်းဆုံး ပြွန်များ၏ စုစုပေါင်း အပိုင်းခွဲရေငွေ့နှင့် ညီမျှသည်။

ဥပမာ 12.10

aniline ကြမ်းများကို ပေါင်းထည့်သောကော်လံအတွက် ဒေါင်လိုက် thermosiphon အတွက် ပဏာမ ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ပါ။ စစ်ကြောင်းမှာ လည်ပတ်ပါမည်။ လေထု ဖိအား၊ နှင့် အငွေ့ပျံနှုန်း 6000 ကီလိုဂရမ်/နာရီ သည် လိုအပ်သည်။ ရေနွေးငွေ့သည် ရရှိနိုင် မှာ ၂၂ ဘား (၃၀၀ psig)။ ယူပါ။ အဆိုပါ ကော်လံ အောက်ခြေဖိအား 1.2 bar အဖြစ်။

ဖြေရှင်းချက်

ရူပ သတ္တိ၊ ယူထားသည်။ အဖြစ် အဲဒါတွေ ၏

aniline: 1.2 bar တွင် 190 8 C တွင် ဆူမှတ်
မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် ၉၃.၁၃
T_c ၆၉၉ K
ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ ၄၂၀၀၀ kJ/kmol
ရေနွေးငွေ့ရွဲ အပူချိန် 217 8 C ။
ဆိုလိုတာ ခြုံငုံ D T ¼ (၂၁၇ — ၁၉၀) ¼ 27 ◦ C ။

$$\text{လျော့ပေးတယ်။ အပူချိန်၊} \quad \frac{(\text{၁၉၀} + \text{၂၃၁})}{\text{၆၉၉}} \text{¼ ၀ ။ ၆၆}$$

T_r

ထံမှ ပုံ ၁၂.၆၁၊ ဒီဇိုင်း အပူ flux ¼ ၂၅၀၀၀ W/m၂

$$\text{အပူ ဝန် ¼ } \frac{\text{၆၀၀၀}}{\text{၃၆၀၀}} \times \frac{\text{၄၂၀၀၀}}{\text{၉၃ ။ ၁၃}} \text{ ¼ ၇၅၁ kW}$$

$$\text{ရေငွေ့ လိုအပ်သည်။ ¼ } \frac{\text{၇၅၁} \times \text{၁၀}^{\text{၃}}}{\text{၂၅၀၀၀}} \text{¼ ၃၀ ၅၂}$$

သုံးပါ။ ၂၅ မီလီမီတာ အိုင်ဒီ၊ ၃၀ မီလီမီတာ od၊ ၂.၄၄ ခု ရှည် ပြွန်များ။

ဧရိယာ ၏ တစ်ခု tube ¼ p ၂၅ × ၁၀ − ၃ × ၂ ။ ၄၄ ¼ 0 . ၁၉၂ မီတာ ၂

နံပါတ် ၏ ပြွန်များ ¼ $\frac{၃၀}{0 . ၁၉၂}$ ¼ ၁၅၇

အနီးစပ်ဆုံး အချင်း ၏ အတွဲလိုက်၊ အတွက် ၁.၂၅ စတုရန်း စေး

$$D_b \text{ ¼ } 30 \frac{\text{———}}{\text{၁၅၇}} \text{ ¼ 595 mm} \qquad \text{(12.3b)}$$

0.215

ဒေါင်လိုက် thermosiphon reboiler အတွက် ပုံသေပြွန်စာရွက်ကို အသုံးပြုပါမည်။ ပုံ 12.10 မှ၊ shell diametrical clearance = 14 မီလီမီတာ၊

ဘူးခွံ အတွင်းပိုင်း ဒိုင်ယာ ။ = ၅၉၅ + ၁၄ = ၆၀၉ မီလီမီတာ

ထွက်ပေါက် ပိုက် အချင်း; ယူ ဧရိယာ အဖြစ် တန်းတူ ရန် စုစုပေါင်း tube အပိုင်း ဧရိယာ

$$= ၁၅၇(၂၅ \times ၁၀—၃)^{2} = 0.027 \text{ မီတာ}^{2}$$

$$\text{ပိုက် အချင်း} = \sqrt{\frac{0 \cdot 0 \, 7 \, 7 \times 4}{p}} = 0.۲۰۵$$

ဥပမာ 12.11

လုပ်ပါ။ a ပဏာမ ဒီဇိုင်း အတွက် a ဒေါင်လိုက် thermosiphon reboiler အတွက် အဆိုပါ ဥပမာ 11.9 တွင် သတ်မှတ်ထားသော ကော်လံ။ လိုအပ်သော အငွေ့နှုန်း ၃၆ ကို ယူပါ။ kmol/h

ထံမှ ဥပမာ ၈.၃-
လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား ၈.၃ (လျှစ်လျူရှုခြင်း။ ဖိအား တစ်စက် ကျော် ကော်လံ)။
အောက်ခြေဖွဲ့စည်းမှု- C_3 0.001၊ iC_4 0.001၊ nC_4 0.02၊ iC_5 0.34၊ nC_5 0.64၊ kmol။
အရောအနှောပို့ခ် 120 ^{8}C ခန်း၊

ဖြေရှင်းချက်

ဟို ပြင်းအား ၏ C_3 နှင့် iC_4 ဖြစ်ကြပါသည်။ သေးငယ်သည်။ လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် ဖြစ်မစိုက်။
ယူပါ။ အဆိုပါ အရည်- အငွေ့အချိုး အဖြစ် ၃:၁။
ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အရည် နှင့် အငွေ့သီကုံးသည်။ ထွက်ခွာ အဆိုပါ
reboiler- အငွေ့နှုန်း၊ $V = 36/3600 = 0.1$ ကီလိုမီတာ
$L / V = ၃$၊ ဒါကြောင့် အရည် နှုန်း၊ $L = 3V = ၀.၃$ ကီလိုမီတာ နှင့် ကျွေးမွေး၊ $F = L + v =$ ၀.၄ ကီလိုမီတာ
ဟို အငွေ့နှင့် အရည် သီကုံးသည်။ ထွက်ခွာ အဆိုပါ reboiler နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း သုံးပြီး အဆိုပါ

အတူတူပါပဲ။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အဖြစ် အဲဒါ အတွက် a flash တွက်ချက်မှု; ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၁၁.၃.၃။

	K_{ij}	$A_{ij} = K_{ij} \times L / V_i = z_i/(၁ + A_{ij} y_{ij} = Vi / x_i = (Fz_{ij} — V_i$			
		V	)	V)/ L	
nC_5	၂.၀၃	၆.၀၉	၀.၀၀၁	၀.၀၁၀	၀.၀၂၃
iC_4	၁.၀၆	၃.၁၈	၀.၀၃၃	၀.၃၂၄	၀.၃၄၃
nC_4	၀.၉၂	၂.၇၆	၀.၀၆၈	၀.၆၆၇	၀.၆၂၇
စုစုပေါ			၀.၁၀၂	၁.၀၀၁	၀.၉၉၃

ငင်း

(အနီး လုံလောက်ပါတယ်။ မှန်တယ်)

Enthlpies ၏ အငွေ့ပျံခြင်း၊ ထိမှု ပုံ 11.14a နှင့် ခ၊ ဥပမာ ၁၁.၉၊ kJ/mol

	x_i	ဇ ၈၅	ဇ ၈၅	ဇ ၈၅ — ဇ ၈	$x_i(H_i$ — ဇ ၈)
nC ၄	၀.၀၊	၅၀	၃၄	၁၆	၀.၃၊
iC ၅	၀.၃၅	၅၈	၄၁	၁၇	၅.၉၅
nC ၅	၀.၆၃	၆၁	၄၊	၁၉	၁၁.၉၇
စုစုပေါင်း					၁၈.၂၄

ငွေလဲလှယ်သူ တာဝန်၊ ကျွေးပါ။ ရန် reboiler ယူထားသည်။ မှာအဖြစ် ၎င်း၏ဆူ မှတ်

= အငွေ့စီးဆင်း နှုန်း × အပူ ၏ အငွေ့ပျံခြင်း။

= 0 . ၁ × ၁၀ ၃ × ၁၈ ။ ၂၄ = ~~၁၈၂၄~~ kW

အများဆုံး flux ကို 37,900 အဖြစ်ယူပါ။ W/m ² ; အပိုင်း 12.11.5

ကိုကြည့်ပါ။ အပူလွှဲပြောင်းရေ ယာ =

1,824,000/37,900 48.1

လိုအပ်သည်။ မီတာ ၂

သုံးပါ။ ၂၅ မီလီမီတာ အိုင်ဒီ၊ ၂.၅ ခု ရှည် ပြွန်များ၊ a နာမည်ကြီး အရွယ်အစား အတွက် ဒေါင်လိုက် thermosiphon reboilers များ။

ရေ ယာ ၏ တစ်ခု tube = 25 × 10 − 3 p × ၂ ။ 5 = 0 ။

၁၉၆ m ² နံပါတ် ၏ ပြွန်များ လိုအပ်သည် = 48 ။ ၁/၀ ။

196 = 246 အရည် သိပ်သည်းဆ မှာ အခြေခံ ၏

ငွေလဲသူ = 520 kg/m 3

ဆွေမျိုး မော်လီကျူး အစုလိုက်အပြုံလိုက် မှာ tube ဝင်ခွင့် = ၅၈ × 0 . ၀၂ + 72(0 . 34 + 0 . ၆၄) = ၇၁ ။ အငွေ့ ၇ မှာ ထွက်ပေါက် = 58 × 0 ။ 02 + 72(0 . 35 + 0 . 63) = ၇၁ ။ ၇

နှစ်ဆင့် အရည် သိပ်သည်းဆ မှာ tube ထွက်ပေါက်:

အသံအတိုးအကျယ် ၏ အငွေ့ = 0 ။ ၁ × (၂၂ . ၄/၈ . ၃) × (၃၉၃/၂၇၃) = ၀ ။ ၃၈၉ m 3 ထုထည် ၏ အရည် = (0 . 3 × 71 . 7) / 520 = 0 ။ ၀၄၁၃ မီတာ ၃

စုစုပေါင်း အသံအတိုးအကျယ် = 0 ။ ၃၈၉ + ၀ ။

၀၄၁၃ = 0 ။ 430 မီတာ 3 ထွက်ပေါက်သိပ်သည်းဆ

(0 . 4 × 71 . 7) 71 . ၇

၆၆ ။ ၇ kg / m ၃

0 . ၄၃၀

ပွတ်တိုက်မှု ဆုံးရှုံးမှု

အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း = 0 ။ ၄ × ၇၁

။ ၇ = ၂၈ ။ ၆၈ ကီလိုဂရမ် / s = 0 . ၀၀၀၄၉ မီတာ

အပိုင်း ရေ ယာ ၏ tube = p(၂၅ □ ၃၀−၃) ၂ 2

၄

စုစုပေါင်း အပိုင်း ရေ ယာ ၏ အစုအဝေး = ၂၄၆ × 0 . ၀၀၀၄၉ = 0 .

၁၂၁ m ^{2} Mass fluxı ဆ = အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်းမှု / ဧရိယာ = ၂၈ ။
၆၈/၀ ။ ၁၂၁ = ၂၃၇ ။ ဝယ်တယ်။ ကီလိုဂရမ် မီတာ $^{-၂}$ s $^{-၁}$

ပြွန်ထွက်ပေါက်တွင်၊ တစ်ယူနစ်အရှည်အလိုက် ဖိအားကျဆင်းသည်-
တစ်သားတည်းဖြစ်တည်မှု အလျင် = *G* /r *m* = 237/66.7 = 3.55 m/s
Viscosity, ယူ အဖြစ် အဲဒါ ၏ အရည်၊ = ၀.၁၂ mN sm $^{-၂}$

$$\text{ပအို့ဝ်} = \underset{\text{m}}{\frac{\underline{r_{mud}}\text{၆၆ ။}}{}} = \frac{\text{၇ × ၃ ။ ၅၅ × ၂၅ × ၁၀}^{-\text{၃}}}{\text{0 ။ ၁၂ × 10}^{-\text{၃}}} = \text{၄၉၃၃၀(၄ . ၉ ×}^{\text{၄}}\text{၁၀)}$$

ပွတ်တိုက်မှု အချက်၊ ထံမှ ပုံ 12.24 = ၃.၂ × ၁၀ $^{-၃}$

$$\text{D } P_f = \text{၈} \times \text{၃ ။ ၂} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}} \times \frac{\text{၁}}{\text{၂}^{\times}} \times \frac{\text{၅}}{\text{၂၅} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}}} \times \text{၆၆ ။} \frac{\text{၃ ။ ၅၅}^{\text{၂}}}{\text{၂}} = \text{၄၃၀ N / m}^2 \text{နှုန်း m} \quad (12.19)$$

မှာ tube ဝင်ခွင့်၊ အရည် သပ်သပ်၊ ဖိအား တစ်စက် နှုန်း ယူနစ်

အရှည်: အလျင် = G / r_L = 237.0/520 = 0.46 m/s

$$\text{ပအ့ိုဝ်} = \frac{r_L ud}{\text{ခု}} = \frac{520 \times 0.\text{ငဖ} \times \text{ခြ} \times \text{ဂဝ}^{-\text{ဂ}}}{0 \text{ ။ ဂခြ} \times 10^{-3}} = 49{,}833(5.0 \times \text{ဂဝ}^{\text{ငှ}})$$

ပွတ်တိုက်မှု အချက်၊ ထံမှ ပုံ 12.24 = ၃.ခ × ဂဝ⁻ဂ

$$D P_f = \text{ဈ} \times \text{ခ} \text{ ။ ခ} \times \frac{\text{ဂ}}{\text{ခြ} \times \text{ဂဝ}^{-\text{ဂ}}} \times 520 \times \frac{\text{ဝယ်တယ်။ ငဖ}^{\text{ဒ}}}{\text{ဒ}} = \text{၅ဖ N / m}^2 \text{နူန်း m} \qquad (12.19)$$

$$\text{ဂဝ}^{-\text{ဂ}} \qquad \times$$

ယူခြင်း။ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ပြောင်းလဲမှု အဖြစ် linear တစ်လျှောက် အဆိုပါ ပြွန်၊
ယူနစ်တစ်ခုလျှင် ပျမ်းမျှဖိအားကျဆင်းမှု = (430 + 56)/2 = 243 N/m²
ပိုက်အပေါ်မှ ဖိအားကျဆင်းမှု 243 × 2.5 = 608 N/m ဒ
ဟိ viscosity တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် သည် မစိုက် ၌ ဒီ ကြမ်းတမ်းသည်။ တွက်ချက်မှု။

အငြိမ် ဖိအား Tubes ထဲမှာ

လုပ်နေပါတယ်။ အဆိုပါ ရိုးရှင်းသော ယူဆချက် အဲဒါ အဆိုပါ ကွဲပြားမှု ၌ သိပ်သည်းဆ ၌ အဆိုပါ ပြွန်များ သည် linear ကနေ အောက်ခြေ ရုန် ထိပ်တန်း၊ အဆိုပါ အငြိမ် ဖိအား ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပေးသည် အားဖြင့်

$$D P_s = \text{ဆ} \int_{\text{ဝယ်တယ်။}}^{\text{ဇ}^L} \frac{d x}{(\text{n}_0 \quad \text{n}_{\text{ငါ}} + x \quad \text{— n}_i) / L} = \frac{gL}{\text{— n}_i)} \times \text{Ln}(\text{n}_0 / \text{n}_i)$$

ဘယ်မှာလဲ။ $n_{ငါ}$ နှင့် n_0 ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် သီးခြား အတွဲများ $n_{ငါ}$ = ၁/၅၂၀ = 0.00192 နှင့် n_0 = ၁/ဖဖ.၇ = ဝ.ဝ၁၅ဝ မီတာ³/ ကီလိုဂရမ်

$$D P_s = \frac{\text{ဓ ။ ဈ} \times \text{ခ} \text{ ။ ဈ}}{(\text{ဝ . ဝ၁၅ဝ} — 0.\text{ဝဝ၁၉၂})} \times \text{ဋ}_{\text{ဂ}} (0.0150 / 0.00192) = \text{ခ၈၅ဝ N / m}^{\text{ဒ}}$$

စုစုပေါင်း ဖိအား drop over tubes = ပြွန်များ၊ ဖဝဈ + ခ၈၅ဝ = ငငဖဝ N/m ဒ

ရှရှိနိုင်ပါသည်။ ဦးခေါင်း (ကားမောင်း အင်အား)

$$D P_s = \text{ဓ} r\ gL = \text{၅ဝ} \times \text{ဓ} \text{ ။ ဈ} \times \text{ခ} \text{ ။ ဈ} = \underline{\text{၁၂,၃၄၀}} \text{ N / m}^{\text{ဒ}}$$

ဒီ သည် လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။ a လည်ပတ်မှု အချိုး ၏ ခု:ဘ၊ အပါအဝင် ထောက်ပံ့ကြေး အတွက် ပိုက်များတစ်လျှောက် ဖိအားကျဆင်းသည်။

အပူ အပြောင်းအရွှေ့

ဟိ ရောင်ရမ်းခြင်း။ ပွက်ပွက်ဆူ ကိန်းဂဏန်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ သုံးပြီး Chen ရဲ့နည်းလမ်း; ကြည့်ပါ။ အပိုင်း 12.11.3 ။

အပူရှိန်က အတိုင်းပါပဲ။ လူသိများသည်။ နှင့် တစ်ဦးတည်းသော ကြမ်းတမ်းသည်။

ခန့်မှန်းချက် ကိန်းဂဏာန်း၏ သည် Mostinski's ကိုသုံးပါ။ ညီမျှခြင်း ရုန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ nucleate ပွက်ပွက်ဆူ ကိန်းဂဏာန်း ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၁၂.၁၁.၂။

ယူပါ။ အဆိုပါ ဝေဖန် ဖိအား အဖြစ် အဲဒါ အတွက် n-pentane၊ ၃၃.၇ ဘား။

$$h_{nb} = 0.104(33.7)^{0.69}(37{,}900)\quad[1.7^{0.2}(3.3/33.7)^{0.27} + 7(3.3/33.7)^{1.0} + 10(3.3/33.7)^{2}\ ]$$

$$= 1333 \times (0.179 + 0.774 + 0.000) = 4083\ \mathrm{Wm^{-2}{}^{\circ}C^{-1}}$$

(12.63)

အငွေ့အရည်အသွေး၊ x = အစုလိုက်အပြုံလိုက် အငွေ့/စုစုပေါင်း အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း = 0.1/0.4 = ၀.၂၅

ပျစ် ၏ အငွေ့ = ၀.၀၀၈၄ mNm $^{-2}$ စက္ကန့်
အငွေ့သိပ်သည်းဆ မှာ tube ထွက်ပေါက် = (၀.၁ × ၇၁.၇)/၀.၃၈၉ = ၁၈.၄၃
ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃

$$1 / X_{tt} = [0 \cdot 294 / (1 - 0.294)]^{0.9} [1240/18 \cdot 43]^{0.5} [0.0084/0 \cdot 12]^{0.1} = 1 \cdot 13$$

(၁၂.၆၉)၊

သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ ၌ ၏ အရည် 2.78 kJkg^{-1} C^{-1}၊ အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ အရည်
၀.၁၂ Wm^{-1} C^{-1}။

$$Pr_L = (4 \cdot 18 \times 10^3 \times 0 \cdot 12 \times 10^{-3}) / 0 \cdot 12 = 4 \cdot 18$$

အစုလိုက်အပြုံလိုက် flux၊ အရည် အဆင့် သာ စီးဆင်းနေသည်။ ၌ ပြွန်များ = (၀.၃ × ၇၁.၇)/၀.၁၂၁ = ၁၇၇.၈ ကီလိုဂရမ် m^{-2}s^{-1} အလျင် = 177.8/520 = 0.34 m/s

$$Re_L = \frac{1240 \times 0 \cdot 35 \times 294 \times 10^{-3}}{0 \cdot 12 \times 10^{-3}} = 29,820 \quad (3 \times 10^4)$$

ထံမှ ပုံ 12.23 μ_L = ၃.၃ × ၁၀$^{-3}$၊

$$n = 3 \cdot 3 \times 10^{-3} \times 29,820 \times 4 \cdot 18^{0.33} = 1710 \quad (12.17)$$
$$h_{nb} = 1710 \times (0 \cdot 12/25 \times 10^{-3}) = 8210 \text{ Wm}^{-2} \circ \text{C}^{-1}$$

တဖန်၊ လျစ်လျူရှုခြင်း။ အဆိုပါ viscosity တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်။
ထံမှ ပုံ ၁၂၅၈၊ အဆိုပါ ရောင်ရမ်းခြင်း။ ပွက်ပွက်ဆူ အချက်၊ F_c = ၃.၆
$Re_L \times F_c^{1.25} = 29,820 \times 3 \cdot 6^{1.25} = 108,400$ (1.8 × ၁၀—၅)
ပုံ 12.59 မှ nucleate ပွက်ပွက်ဆူနေသော ဖိနှိပ်မှုအချက်၊ F_s = 0.23 ဒီတော့

$$h_{cb} = 3.6 \times 817 + 0.23 \times 4083 = 3880 \text{ Wm}^{-2} \text{ C}^{-1}$$

ဒီ တန်ဖိုး ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ တွက်ချက်သည်။ မှာ အဆိုပါ ထွက်ပေါက် အခြေအနေများ ရှိလား။ အဲဒါ အဆိုပါ ကိန်းဂဏာန်း အပြောင်းအလဲများ linearly အတွက် အဆိုပါ ဝင်ပေါက် ရန် ထွက်ပေါက်၊ ထို့နောက် ပျမ်းမျှ coefficient ဖြင့်ပေးပါမည်။

[ဝင်ပေါက် ကိန်းဂဏာန်း (အားလုံး အရည်) + ထွက်ပေါက် ကိန်းဂဏာန်း (အရည် + အငွေ့)] / ၂

Re_L မှာ ဝင်ပေါက် = ၂၆.၈၃၃ × 0 . ၄/၀ ။ ၃ = 49.111 (၄ . ၉ × ၁၀—၄)

ထံမှ ပုံ ၁၂ ။ ၂၃၊ μ_L = ၃ ။ ၂ × ၁၀$^{-3}$

$$n = 3 \cdot 2 \times 10^{-3} \times 49 \cdot 111^{0.33} \times 2 \cdot 18^{0.33} = 22 \cdot 20 \cdot 2$$

$$h = 22 \cdot 20 \cdot 2 \times (0 \cdot 12/25 \times 10^{-3}) = 10972 \text{ Wm}^{-2} \circ \text{C}^{-1}$$

ဆိုလိုတာ coefficient = (၁၀၅၇၃ + ၃၈၈၀) / ၂ = 7,067 Wm$^{-2} \circ$ C^{-1}

ဟိ ခြံငုံ ကိန်းဂဏာန်း၊ ဦး၊ လျစ်လျူရှုခြင်း။ အဆိုပါ ခုခံမှု ၏ အဆိုပါ tube နံရံ၊ နှင့် ယူ steam

coefficient က 8000 ဖြစ်ပါတယ်။ $Wm^{-2}8C^{-1}$ ဖြင့်ပေးသည်။

$$ဘ / ဦး = ဘ/၈ဝဝဝ + ဘ/၂၄၆၇ = ၅ ။ ၃ဝ \times ဘဝ^{-၄}$$

$$U = \underline{\underline{1886}}\ Wm^{-2} \circ C^{-1}$$

ဟိ ခြုံငုံ coefficient လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း = တာဝန် / D T_{LM} ။

D T_{LM} = 158.8 — ၁၂၀ = 38.8 ဒ C၊ စမ်းချောင်းနှစ်ခုလုံးကို isothermal အဖြစ်ယူသည်။ ထို့ကြောင့် U လိုအပ်သည် = 37,900/38.3 = 990 Wm $^{-2}$ဒ C $^{-1}$

ထို့ကြောင့် အဆိုပြုထားသော ဒီဇိုင်းတွင် ရနိုင်သော ဧရိယာသည် လုံလောက်သည်ထက် ပိုနေပြီး ဖောက်ပြန်ခြင်းများကို ဂရုစိုက်မည်ဖြစ်သည်။

ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာချက်သည် ပြွန်အလျားကို အပိုင်းများခွဲ၍ တွက်ချက်ခြင်းဖြင့် တိုးတက်စေနိုင်သည်။ ing အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်း နှင့် ဖိအား တစ်စက် ကျော် တစ်ခုစီ အပိုင်း, နှင့် စုစုပေါင်း

နှစ်ဆင့်ဖိအားကျဆင်းမှုနှင့် အပူလွှဲပြောင်းကိန်းများကို ခန့်မှန်းရန် ပိုမိုတိကျသော်လည်း ပိုမိုရှုပ်ထွေးသောနည်းလမ်းများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

အဝင်နှင့်အထွက်ပိုက်များပေါ်ရှိ ဖိအားကျဆင်းမှုကိုလည်း အကွေးအကောက်များ၊ ချဲ့ထွင်ခြင်းနှင့် ကျုံ့ခြင်းတို့ကို ထည့်သွင်းတွက်ချက်ကာ ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

အရည်သည် အငွေ့ပျံသွားသောကြောင့် အရည်-အငွေ့ အရောအနှောများကို အရှိန်မြှင့်ရန်အတွက် လိုအပ်သော စွမ်းအင် (ဖိအားကျဆင်းမှု) အတွက် ထောက်ပံ့ကြေးကိုလည်း ထည့်သွင်းနိုင်သည်။ ပျမ်းမျှသိပ်သည်းဆကို အခြေခံ၍ ၎င်းကို အလျင်ခေါင်းနှစ်ခုအဖြစ် ယူနိုင်သည်။

12.11.6. ဒီဇိုင်း ရေနွေးအိုး Reboilers များ

Kettle reboilers နှင့် အခြားသော submerged bundle equipment များသည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော pool boiling devices များ၊ နှင့် သူတို့ရဲ့ ဒီဇိုင်း သည် အခြေခံ on ဒေတာ အတွက် nucleate ပွက်ပွက်ဆူ

ပြွန်ထုပ်တစ်ခုတွင် ပြွန်အော်ကတန်းမှ တက်လာသော အခိုးအငွေ့များသည် အထက်တန်းများကို ဖြတ်သန်းသည်။ ၎င်းတွင် ဆန့်ကျင်ဘက်အကျိုးသက်ရောက်မှု နှစ်ခုရှိသည်- အထက်ပြွန်များကို ဖုံးအုပ်ရန် အခိုးအငွေ့များ တိုးလာနိုင်သည့် သဘောထား ရှိလာမည်ဖြစ်ပြီး အထူးသဖြင့် ပြွန်အကွာအဝေးသည် နီးကပ်နေပါက၊ အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း နှုန်း; ဒါပေမယ့် ဒီ သည် နှိမ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ တိုးလာသည်။ လှိုင်းထန်ခြင်း။ ဖြစ်ပေါ်လာသော အငွေ့ပူဖောင်းများ မြင့်တက်လာခြင်းကြောင့် Palen နှင့် အသေးစား (၁၉၆၄) စွ အသေးစိတ်တစ်ခု လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် အငွေ့ပျံခြင်း၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုများကို တွက်ချက်ရန်အတွက် empirically derived tube bundle factor ဖြင့် ညီမျှခြင်းများကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်ထားသော အပူလွှဲပြောင်း coefficient ကို တွက်ချက်သည့် ရေနွေးအိုးပုံစံ reboiler ဒီဇိုင်း။ Palen et al မှအစီရင်ခံတင်ပြသော

Heat Transfer Research Inc. မှနောက်ပိုင်းတွင်အလုပ်လုပ်သည်။ (၁၉၇၂)၊ အစုအဝေးအတွက် ကိန်းဂဏန်းသည် များသောအားဖြင့် ဖြစ်သည်ကို ပြသခဲ့သည်။ ပိုကြီးတယ်။ ထက် အဲဒါ ခန့်မှန်း အတွက် a တစ်ခုတည်း tube. ဂရုန် လက်ကျန်၊ အဲဒါ ထင်ရသည်။ ပြုပြင်မှုတစ်ခုခုကို မကျင့်သုံးဘဲ ပြွန်တစ်ခုတည်းအတွက် ဆက်စပ်မှုများကို အသုံးပြုရန် ကျိုးကြောင်းဆီလျော်မှု (ညီမျှခြင်း 12.62 သို့မဟုတ် 12.63)။

တည်ငြိမ်သော nucleate ပွက်ပွက်ဆူမှုအတွက် အမြင့်ဆုံးအပူစီးဆင်းမှုသည် ပြွန်တစ်ခုအတွက်ထက် ပိုက်အစုအဝေးအတွက် ပိုနည်းလိမ့်မည်။ Palen and Small (1964) သည် tube density factor ဖြင့် single tubes (equation 12.64) အတွက် Zuber equation ကို ပြုပြင်ရန် အကြံပြုပါသည်။ ဒီလိုရေးပါတယ်။ Palen et al မှထောက်ခံခဲ့သည်။ (၁၉၇၂)။

ဟိ မွမ်းမံထားသည်။ Zuber ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ဖြစ် ရေးသားခဲ့သည်။ အဖြစ်

$$q_{cb} = K_b \frac{p_t}{D_o} \left[\frac{\sigma g (\rho_l - \rho_v)}{\rho_v^2} \right]^{0.25} \qquad (၁၂.$$

ဘယ်မှာလဲ။

q_{cb} = အများဆုံး (ဝေဖန်) အပူ flux အတွက် အဆိုပါ tube အတွဲလိုက်၊ W/m^2;
K_b = ၀.၄၄ အတွက် စတုရန်း စေး အစီအစဉ်များ;
= ၀.၄၁ အတွက် အညီအမျှ တြိဂံ စေး အစီအစဉ်များ;
p_t = tube အစေး;

$ယ_o$ = tube အပြင်မှာ အချင်း;
N_t = စုစုပေါင်း အရေအတွက် ပြွန်များ ၌ အတွဲ။

မှတ်ချက် - အဘို့ U-tube $\mathcal{G}$ N_t ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တန်းတူ ရန် နှစ်ကြိမ် အဆိုပါ နံပါတ် ၏ အမှန်တကယ် U- ပြွန်။

Palen နှင့် သေးငယ်သည်။ အကြံပြုသည်။ အဲဒါ a အချက် ၏ ဘေးကင်းရေး ၏ ဝ.၇ ဖြစ် လျှော်ထားသည်။ ရန် အဆိုပါ ညီမျှခြင်း 12.74 မှ ခန့်မှန်းထားသော အမြင့်ဆုံး flux။ ၎င်းသည် ထိုအရာများထက် ကောင်းမွန်သောတန်ဖိုးများကို ပေးစွမ်းနိုင်သေးသည်။ ရှိသည် အစဉ်အလာ ဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ စီးပွားဖြစ် ရေနွေးအိုး reboilers များ၊ Kern (1950) မှ အကြံပြုထားသော 37,900 W/m ^{2} (12,000 Btu/ft ^{2} h) ကဲ့သို့သော ။ မြင့်မားသောအပူအင်္ဂေသည် သေးငယ်သောအစုအဝေးကိုအသုံးပြုရန်ခွင့်ပြုသောကြောင့်၊ ၎င်းသည် ရေနစ်နေသောအစုအဝေးအား ပြန်လည်ပေါင်းထည့်သည့်အပူပေးစက်များအသုံးပြုရာတွင် အရေးပါသောအကျိုးသက်ရောက်မှုများရှိခဲ့သည်။ ၏ အဆိုပါ ကော်လံ၊ သိမ်းဆည်း အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အခွံ နှင့် ပိုက်လိုင်း။

အထွေထွေ ဒီဇိုင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။

ပုံမှန်အပြင်အဆင်ကို ပုံ 12.8 တွင် ပြထားသည်။ ပြွန်ဖွဲ့စည်းပုံ၊ တြိဂံ သို့မဟုတ် စတုရန်းစတုရန်းပုံသည် အပူလွှဲပြောင်းကိန်းအပေါ် သိသာထင်ရှားသော သက်ရောက်မှုရှိမည်မဟုတ်ပါ။ အင်္ဂေပျံခြင်းကို ရှောင်ရှားရန် ပြင်ပပြွန်၏ အချင်း 1.5 မှ 2.0 အဆကြားရှိသော ပြွန်ပေါက်ကို အသုံးပြုသင့်သည်။ ရှည်၊ ပိန်တယ်။ အစုအဝေးမ??? ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် နောက်ထပ် ထိရောက်မှု ထက် တိုတို၊ အဆီ အစုအဝေးများ။

အင်္ဂေနှင့်အရည်များ ကွဲထွက်ရန်အတွက် လုံလောက်သောနေရာပေးရန် အခွံအရွယ်အစားရှိသင့်သည်။ လိုအပ်သော အခွံအချင်းသည် အပူစီးဆင်းမှုအပေါ် မူတည်ပါသည်။ ဖော်ပြပါ တန်ဖိုးများကို လမ်းညွှန်အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Heat flux W/m ^{2}	Shell dia./အတွဲ
ဒိုင်ယာ။ 25,000	1.2 မှ 1.5 အထိ
၂၅၀၀၀ ရန် 40,000	၁.၄ ရန် ၁.၈
40,000	၁.၇ ရန် 2.0

အရည်အဆင့်နှင့် shell ကြားရှိ freeboard သည် အနည်းဆုံး 0.25 ဖြစ်သင့်သည်။ ဤ အလွန်အကျွံ စုပ်ယူခြင်းကို ရှောင်ရှားရန် အမြင့်ဆုံး အင်္ဂေအလျင် u ^ $_v$ (m/s) အရည်မျက်နှာပြင်မှာ စကားအသုံးအနှုန်းကပေးထားတာထက် နည်းသင့်တယ်။

$$\mathcal{U}_v < 0.2 \quad \frac{r_L - r_v}{r_v} \quad ^{\circ/J} \qquad (12.75)$$

ဘယ်တော့လဲ သာ a နိမ့် နှုန်း ၏ အငွေ့ပျံခြင်း။ သည် လိုအပ်သော၊ a ဒေါင်လိုက် cylindrical သင်္ဘော အတူ အပူဂျာကင်အင်္ကျီ သို့မဟုတ် ကွိုင်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။ အတွင်းပိုင်းနစ်မြုပ်နေသော ကွိုင်များအတွက် ပွက်ပွက်ဆူနေသော ကိန်းဂဏန်းများကို နူကလိတ်ရေကန်ကို ဆူအောင်တည်ရန်အတွက် ညီမျှခြင်းများကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။

ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွဲပြားမှုမ

ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အရည် ဖြစ်ခြင်း။ အငွေ့ပျံသည်။ သည် a တစ်ခုတည်း အစိတ်အပိုင်း နှင့် အဆိုပါ အပူ အလယ်အလတ် ရေနွေးငွေ့ (သို့မဟုတ် အခြား condensing vapor) သည် အခွံနှင့် ပြွန်ဘေးဘက် လုပ်ငန်းစဉ် နှစ်ခုစလုံးသည် isothermal ဖြစ်မည်ဖြစ်ပြီး ပျမ်းမျှ အပူချိန် ကွာခြားမှုသည် saturation temperatures များကြားတွင် ခြားနားချက်သာ ဖြစ်လိမ့်မည်။ တစ်ဖက်သည် isothermal မဟုတ်ပါက၊ logarithmic mean temperature ခြားနားချက်ကို အသုံးပြုသင့်သည်။ နှစ်ဖက်လုံးတွင် အပူချိန် ကွဲပြားပါက၊ မှန်သော ဖြတ်ကျော်မှုမှ ထွက်ခွာမှုအတွက် လော့ဂရစ်သမ် အပူချိန် ခြားနားချက်ကို ပြုပြင်ရပါမည်။ သို့မဟုတ် တန်ပြန်လက်ရှိစီးဆင်းမှု (အပိုင်း 12.6 ကိုကြည့်ပါ)။

ရှိရင် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ သည် subcooled၊ အဆိုပါ ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားချက် လုပ်သင့်တယ်။ ဆဲ ဖြစ် အခြေခံ အရည်၏ပွက်ပွက်ဆူမှတ်ပေါ်တွင်အစာသည်အရည်ပွက်ပွက်ဆူနေသောရေကန်နှင့်အတူ လျင်မြန်စွာရောနှောလိမ့်မည်ဖြစ်သောကြောင့်; အစာကို ၎င်း၏ဆူမှတ်သို့ ယူဆောင်ရန် လိုအပ်သော အပူပမာဏကို စုစုပေါင်းတာဝန်တွင် ထည့်သွင်းရပါမည်။

အရောအနှော

အပိုင်း 12.11.1 တွင်ပေးထားသော nucleate ပွက်ပွက်ဆူကိန်းများကို ခန့်မှန်းခြင်းအတွက် ညီမျှခြင်းများသည် လုပ်နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် နီးစပ် ပွက်ပွက်ဆူ အရောအနှောများ၊ ပြော နည်းသော ထက် 5 ∘ C၊ ဒါပေမယ့် ပါလိမ့်မယ်။ မတန်တဆ အဆိုပါ
ကိန်းဂဏန်း အကယ်၍ သုံးတယ်။ အတွက် အရောအနှောများ အတူ a ကျယ်ပြန့်သည်။ ပွက်ပွက်ဆူ အပိုင်းအခြား။ Palen နှင့် သေးငယ်သည်။ (၁၉၆၄) စမ်းသပ်ဒေတာမရှိသည့်အတွက် အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းဂဏန်းကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သော အရောအနှောများအတွက် empirical correction factor ကို ပေးသည်-

$$(h_{nb}) \text{ အရောအနှော} = f_m (h_{nb}) \text{ တစ်ခုတည်း အစိတ်အပိုင်း} \quad (၁၂.၇၆)$$

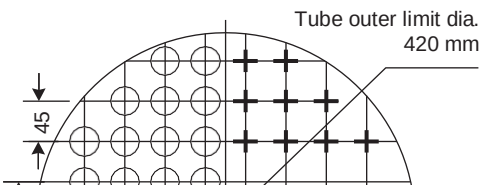
ဘယ်မှာလဲ။

$f_m = \exp[-0.0083(T_{bo} - T_{bi})]$;
နှင့် T_{bo} = အပူချိန် အငွေ့အရောအနှောတွေ့ ထွက်လာတယ်။ reboiler ကို ∘C;
T_{bi} = အပူချိန် ၏ အရည် ဝင်ရောက် အဆိုပါ reboiler ∘C။

Inlet temperature သည် ကော်လံအောက်ခြေရှိ အရည်၏ saturation temperature ဖြစ်ကာ vapor temperature သည် vapor ၏ saturation temperature ဖြစ်သည် ။ ပြန်လာသည်။ ရုန် အဆိုပါ ကော်လံ။ ဟိ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ ဒါတွေ ချောင်းများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပုံသေ အားဖြင့် ပေါင်းခံကော်လံ ဒီဇိုင်း သတ်မှတ်ချက်။

ဥပမာ 12.12

ဒီဇိုင်း a အငွေ့ပြန်ဆေး ရုန် အငွေ့ပျံသည်။ ၅၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ n-butane မှာ ၅.၈၄ ဘား။ ဟိ အနိမ့်ဆုံးအပူချိန် ၏ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ (ဆောင်း အခြေအနေများ) ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် 0 ∘ C ။ ရေနွေးငွေ့ သည် ရရှိနိုင် မှာ ၁.၇၀
ဘား (၁၀ psig)။



အဝီစိ စာရွက် အပြင်အဆင်၊ U-ပြွန်၊ ဥပမာ ၁၂.၉။

ဖြေရှင်းချက်

သာ အဆိုပါ အပူ ဒီဇိုင်း နှင့် ယေဘူယျ အပြင်အဆင် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပြီးပြီ။ ရွေးပါ။ အဆိုပါ ရေနွေးအိုး အမျိုးအစား။

ရှုပ် ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ n-butane မှာ ၅.၈၄ ဘား-

ဆူမှတ် ¼ 56.1 ∘C
ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ ¼
၃၂၆ kJ/kg
ဆိုလိုတာ သီးခြား အပူ၊ အရည် ¼ ၂.၅၁ kJ/kg ∘C
ဝေဖန် ဖိအား၊ P_c ¼ ၃၈ ဘား

အပူ ဝန်များ-

အသိဉာဏ်ရှိသော အပူ (အမြှင့်ဆုံး) $\frac{(56.1 - 0)2.51}{100}$ ¼ ၁၄၀။ ၈ kJ / ကီလိုဂရမ်
စုစုပေါင်း အပူ load ¼ (၁၄၀။ ၈ + ၃၅၆)၂× ၃၆၀၀ ¼ ၆၄၈ ။ ၃ kW၊

ထည့်ပါ။ 5% အတွက် အပူ ဆုံးရှုံးမှု

အများဆုံးအပူ ဝန် (တာဝန်) ¼ ၁ ။ ၀၅ × ၆၄၈ ။ ၃
¼ ၆၈၁

kW ပုံ 12.1 မှ U ¼ 1000 ဟု

ယူဆသည်။ W/m ^{2} ∘C။

ပျမ်းမျှအပူချိန်ကွာခြားချက်; နှစ်ဖက်စလုံး isothermal၊ ရေနွေးငွေ့ saturation အပူချိန် 1.7 bar ¼ 115.2 ∘C

$$\Delta T_{\text{mean}} = 113.2 - 97.6 = 15.6^{\circ}\text{C}$$

ဧရိယာ (အပြင်) လိုအပ်သည်။ ¼ $\frac{\text{၆၈၁} \times \text{၁၀၀၀}}{\text{၁၀၀၀} \times \text{၅၅}_{\text{၃}}}$ ¼ ၁၁ ။ 5 မီတာ

ရွေးပါ။ ၂၅ mm ID၊ 30 mm od ရိုးရိုး U-tubes၊

Nominal length 4.8 m (U-tube တစ်ခု)

နံပါတ် ၏ U ပြွန်များ ¼ $\frac{11.5}{(0.020 - 0.002) \times 4.8}$ ¼ ၂၅

သုံးပါ။ စတုရန်း စေး စီစဉ်မှု၊ pitch ¼ 1.5 × tube od
¼ ၁.၅× ၃၀ ¼ ၄၅ မီလီမီတာ

ပြွန်ဆွဲပါ။ layout diagram ကို အနည်းဆုံးယူပါ။ ကွေး အချင်းဝက်-

၁ ။ ၅ × tube o ဃ ¼ ၄၅ မီလီမီတာ

အဆိုပြုသည်။ အပြင်အဆင် ပေးသည်။ ၂၆ U-ပြွန်၊ tube အပြင်ဘက် ကန့်သတ်ချက် အချင်း ၄၂၀ မီလီမီတာ ပွက်ပွက်ဆူနေသော ကိန်း

သုံးပါ။ Mostinski ရဲ့ညီမျှခြင်း-
အပူ flux၊ အခြေခံ on ခန့်မှန်း ဧရိယာ၊

$$q = \frac{\text{၆၈၁}}{\text{¼၂၅}} = 27.2\ \text{kW/m}^2$$

$$h_{nb} = 0.082(2.16)^{0.5}(\Delta T_e)^{2.33} + \frac{4.70}{\Delta T_e} + \frac{0.082(2.16)^{0.5}(\Delta T_e)^{2.33} + \frac{4.70}{\Delta T_e}}{10^{(1.7-1.0)}}$$

$$= 7.41\Delta T_e^{2.33} + \frac{4.70}{\Delta T_e} \quad \text{W/m}^2\text{°C} \tag{12.41}$$

ယူပါ။ ရေနွေးငွေ့ condensing ကိန်းဂဏန်း အဖြစ် ၈၀၀၀ W/m ^{2} 8 C၊ fouling ကိန်းဂဏန်း 5000 W/m ^{2} 8 C; butane fouling coefficient၊ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောသန့်ရှင်းမှု၊ 10,000 W/m ^{2} 8 C။

ပြွန်ရုပ် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လွင်ပြင် ကာဗွန် သံမဏိ၊ k_w = ၅၅ W/m 8 C:

$$\frac{၁}{U_o} = \frac{၁}{၄၈၅၅} + \frac{၁}{၁၀၀၀၀} + \frac{\text{ား၃၀} \times ၁၀^{-၃} \ln \frac{\text{၃၀ား}}{25}}{၂ \times ၅၅} + \frac{၃၀}{၅၀၀၀} + \frac{၁ား}{၈၀၀၀} \qquad (၁၂.၂)$$

$$U_o = \frac{၁၃၄၁}{} \text{ W / m}^2 \text{ C}$$

ပိတ်လိုက် လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် မူရင်း ခန့်မှန်းချက် ၏ ၁၀၀၀ W/m ^{2} 8 C အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ရန် ရပ်ပါ။

Myers နှင့် Katz (၁၉၅၃)၊ ပေးပါ။ အချို့ ဒေတာ on အဆိုပါ ပွက်ပွက်ဆူ ၏ n-butane on ဘဏ်များ ပြွန်များ။ ခန့်မှန်းတန်ဖိုးကို ၎င်းတို့၏တန်ဖိုးများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ရန်၊ ပွက်ပွက်ဆူနေသော ရုပ်ရှင်၏ အပူချိန်ကွာခြားချက်ကို ခန့်မှန်းရန် လိုအပ်သည်-

$$= \frac{၁၃၄၁}{၄၈၅၅} \times ၅၉ \text{ ။ } ၁၆ \text{ ။ } 3 \text{ } ^\circ \text{C} \text{ } (29 \text{ } ^\circ \text{F})$$

Myers ဒေတာကို ချဲ့ထွင်ပြီး ကိန်းဂဏန်း 3000 ခန့်ပေးသည်။ Btu/h ft ^{2} 8 F 29 8 F အပူချိန် မှာ ကွာခြားချက် = ၁၇၁၀၀ W/m ^{2} 8 C၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ ခန့်မှန်း တန်ဖိုး ၏ ၄၈၅၅ သည် သေချာတယ်။

on အဆိုပါ ဘေးကင်းသည်။ ဖွတ်။

စစ်ဆေးပါ။ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အပူ flux သုံးပါ။ a မွမ်းမံထားသည်။ Zuber ညီမျှခြင်း

$$\text{အပေါ်ယံ တင်းမာမှု (ခန့်မှန်း)} = ၉ \text{ ။ } ၇ \times 10^{-3} \text{N / m}$$

$$r_L = ၅၅၀ \text{ ကီလိုဂရမ် / မီတာ}$$

$$r_n = \frac{၅၈}{၂၂ \text{ ။ } ၄} \times \frac{၂၇၃}{(၂၇၃ + ၅၆)} \times ၅ \text{ ။ } ၈၄ = ၁၂ \text{ ။ } ၆ \text{ ကီလိုဂရမ် / မီတာ}$$

$$N_t = ၅၂$$

အဘို့ စတုရန်း အစီအစဉ် $K_{ခ}$ = ၀.၄၄

$$q_c = 0.44 \times ၁ \text{ ။ } \frac{\text{၅}}{\text{iiii}} \left[၉ \text{ ။ } ၇ \times ၁၀^{-၃} \times ၁၂ \text{ ။ } ၆ \right]^{0.25} \times ၉ \text{ ။ } ၈၁(၅၅၀ - ၁၂ \text{ ။ } ၆) \qquad (၁၂.၂၄)$$

$$= ၂၈၁၂၂၄ \text{ W / m}^2$$

$$= ၂၈၀ \text{ kW / m}^2$$

လျှောက်ထားခြင်း။ a အချက် ၏ ၀.၇၊ အများဆုံး flux လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ကျော်လွန်

၂၈၀ ၀.၇ ၁၉၆ kW/m^2။
မော်ငင်း flux ၏ ၅၉.၂ kW/m^2 သည် ကောင်းပြီ အောက်တွင် အဆိုပါ အများဆုံး
ခွင့်ပြုသည်။

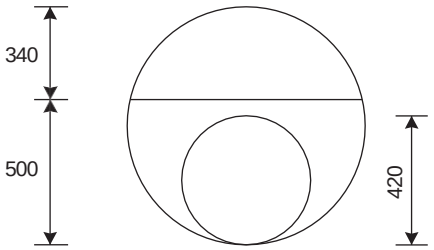
အပြင်အဆင်

ထံမှ tube စာရွက် အပြင်အဆင် ယူ ၄၂၀ မီလီမီတာ
ယူပါ။ အဆိုပါ အခွံ အချင်း အဖြစ် နှစ်ကြိမ် အဆိုပါ အတွဲ အချင်း-

$$D_s = 2 \times 420 = 840 \text{ မီလီမီတာ}$$

ယူပါ။ အဆိုပါ အရည် အဆင့် အဖြစ် ၅၀၀ မီလီမီတာ ထံမှ အခြေခံ-

freeboard ¼ ၈၄၀ — ၅၀၀ ¼ ၃၄၀ မီလီမီတာ၊ ကျေနပ်စရာ ။



ထံမှ အဆိုပါ ပုံကြမ်း၊ အကျယ် မှာ အရည် အဆင့် ¼ ၀.၈ ဧ

အပေါ်ယံ ဧရိယာ ၏ အရည် ¼ 0 . ၈ × ၂ ။ ၄ ¼ ၁ ။ ၉ မီတာ၂ ။

အငွေ့ အလျင် မှာ မျက်နှာပြင် ¼ ၅၀၀၀ ၁ × ၁၂ ။ ၆ × ၁ ¼ 0 . ၀၆ ဒေါ်

အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အလျင်

$$\dot{u}_n \text{ ¼ } 0.2 \sqrt{\frac{995 - 12.6}{12}} \text{ ¼ } 2.2 \text{ m / s} \qquad (12.75)$$

ဒါကြောင့် အမှန်တကယ် အလျင် သည် ကောင်းပြီ အောက်တွင် အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အလျင်။ တစ် ပိုသေး အခွံ အချင်း လို့ ယူဆနိုင် ပါတယ်။

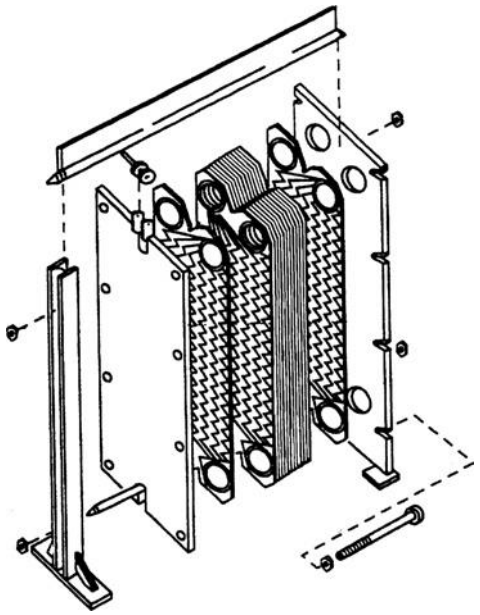
12.12. ပန်းကန်ပြား အပူ ငွေလဲစက်များ

12.12.1. စွပ်ထားသည်။ ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူများ

တစ် gasketed ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူ ပါဝင်ပါသည်။ ၏ a stack ၏ နီးနီးကပ်ကပ် နေရာလွတ် ပိန်တယ်။ ပန်းကန်များ ချည်နှောင်ထားသည် ။ ၌ a ဘောင်။ တစ် ပိန်တယ်။ gasket ဖုံ အဆိုပါ ပန်းကန်များ ပတ်ပတ်လည် သူတို့ရဲ့အနားများ ဟိ ပန်းကန်များ ပုံမှန်အားဖြင့် 0.5 နှင့် 3 ကြား ရှိသည် ။ မီလီမီတာအထူရှိပြီး ၎င်းတို့ကြားတွင် ကွာဟမှုသည် 1.5 မှ 5 ဖြစ်သည်။ မီလီမီတာ ပန်းကန်မျက်နှာပြင် ဧရိယာများသည် 0.03 မှ 1.5 m^2၊ ပန်းကန် width:length ratio 2.0 မှ 3.0 အထိရှိသည်။ plate heat exchangers များ၏ အရွယ်အစားသည် အလွန်သေးငယ်သည်၊ 0.03 မှ ကွဲပြားနိုင်သည်။ မီတာ ^{2} မှ အလွန်ကြီးမားသော 1500 မီတာ ၂ ။ အရည်၏အမြင့်ဆုံးစီးဆင်းနှုန်းသည် 2500 ဝန်းကျင်သာရှိသည်။ m^3/h ။

ဟိ အခြေခံ အပြင်အဆင် နှင့် စီးဆင်း အစီအစဉ် အတွက် a gasketed ပန်းကန် အပူ ငွေ့လဲသူ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၂.၆၂။ ထောင့် ဆိပ်ကမ်းများ ၌ အဆိုပါ ပန်းကန်များ တိုက်ရိုက အဆိုပါ စီးဆင်း ထံမှ ပန်းကန် ကျစ်ရန်။ ဟိ ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖောင်းကြွ အတူ a ပုံစံ ၏ တောင်ကြောများ၊ ဘယ်ဟာ တိုးမြှင့်လာသည် အဆိုပါ ပန်းကန်၏တင်းကျပ်မှုနှင့်အပူလွှဲပြောင်းစွမ်းဆောင်ရည်ကိုတိုးတက်ကောင်းမွန်အောင်။

ပန်းကန်ပြားများကို သံမဏိ၊ အလူမီနီယမ်နှင့် တိုက်တေနီယမ် အပါအဝင် သတ္တုနှင့် သတ္တုစပ်များစွာဖြင့် ရရှိနိုင်သည်။ gasket ပစ္စည်းအမျိုးမျိုးကိုလည်းအသုံးပြုသည်; ဇယား 12.8 ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ ၁၂.၆၂။ စွပ်ပြား အပူ ငွေလဲသူ။

ရွေးချယ်မှု

conven- နှင့်နှိုင်းယှဉ်ပါက plate heat exchangers များ၏ အားသာချက်များနှင့် အားနည်းချက်များ၊ tional shell နှင့် tube exchangers များမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည် ။

အားသာချက်များ

1. ဟင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွဲဆောင်မှု ဘယ်တော့လဲ ပစ္စည်း ကုန်ကျစရိတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ မြင့်မားသော။
2. ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိုလွယ်လိုက်တာ ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။
3. နိမ့်သည်။ ချဉ်းကပ် အပူချိန် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်၊ အဖြစ် နိမ့် အဖြစ် 1 ဒ C၊ နှိုင်းယှဉ် အတူ ၅ ရန် 10 ဒ C အတွက် အခွံ နှင့် tube ငွေလဲသူများ။
4. ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ နောက်ထပ် ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ်; အဲဒါသည် လွယ်ပါတယ်။ ရန် ထည့်ပါ။ အပို ပန်းကန်များ။
5. ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ နောက်ထပ် သင့်လျော်သည်။ အတွက် အလွန် ပျစ် ပစ္စည်းများ။
6. အပူချိန် အမှားပြင်သည့်အချက်၊ F_t သည် ပုံမှန်အားဖြင့် ပန်းကန်ပြားအပူလဲလှယ်ကိရိယာများဖြင့် ပိုများမည်ဖြစ်သည်။
7. ဖောက်ပြန်ခြင်း။ တတ်သည်။ ရန် ဖြစ် သိသိသာသာ နည်းသော ၌ ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူများ၊ ကြည့်ပါ။ စားပွဲ ၁၂.၉။

အားနည်းချက်များ

1. ပန်းကန်ပြားတစ်ခုသည် ဖိအားကိုခုခံရန် ကောင်းမွန်သောပုံသဏ္ဌာန်မဟုတ်သည့်အပြင် ပန်းကန်ပြားအပူလဲလှယ်ကိရိယာများသည် 30 bar ခန့်ထက်ကြီးသောဖိအားများအတွက် မသင့်လျော်ပါ။
2. ဟိ ရွေးချယ်မှု ၏ a သင့်လျော်သည်။ gasket သည် အရေးပါသော၊ ကြည့်ပါ။ စားပွဲ ၁၂.၈။
3. ဟိ အများဆုံး လည်ပတ်ခြင်း။ အပူချိန် သည် ကန့်သတ် ရန် အကြောင်း 250 ဒ C၊ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ
စွမ်းဆောင်ရည် ၏ အဆိုပါ ရရှိနိုင် gasket ပစ္စည်းများ။

စားပွဲ ၁၂.၈။ ရိုးရိုး Gasket ပစ္စည်းများ အတွက် ချထားတဲ့ အပူ ငွေလဲသူများ

ပစ္စည်း	အနီးစပ်ဆုံး အပူချိန် ကန့်သတ်ချက်၊ °C	အရည်များ
Styrene-butane ရော်ဘာ	85	Aqueous စနစ်များ
Acrylonitrile-butane ရော်ဘာ	140	Aqueous စနစ်၊ အဆီ၊ aliphatic ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ
Ethylene-propylene ရော်ဘာ	၁၅၀	ကျယ်တယ်။ အပိုင်းအခြား ဓာတုပစ္စည်း များ
ဖလိုရိုကာဗွန် ရော်ဘာ	၁၇၅	အဆီများ
ခဲ့။ ကျောက်ဂွမ်း	၂၅၀	အထွေထွေ ခုခံမှု ရန် အော်ဂဲနစ် ဓာတုပစ္စည်းများ

ဇယား 12.9 ။ ဖောက်ပြန်ခြင်း။ အကြောင်းရင်းများ (Coefficients)၊ ရိုးရိုး Plate Heat Exchangers အတွက် တန်ဖိုးများ

အရည်	ကိန်းဂဏန်း (W/m ^{2}°C)	အချက် (m ^{2}° C/W)
လုပ်ငန်းစဉ် ရေ	၃၀၀၀၀	0.00003
မြို့များ၊ ရေ (ပျော့ပျောင်း)	၁၅၀၀၀	0.00007
မြို့များ၊ ရေ (ခက်)	၆၀၀၀	0.00017
အအေးခံခြင်း။ ရေ (ကုသသည်)	၈၀၀၀	0.00012
ပင်လယ် ရေ	၆၀၀၀	0.00017
ချော ဆီ	၆၀၀၀	0.00017
အလင်း အော်ဂဲနစ်	၁၀၀၀၀	၀.၀၀၀၁
လုပ်ငန်းစဉ် အရည်များ	၅၀၀၀-၂၀၀၀၀	0.0002–0.00005

Plate heat exchangers များကို အစားအသောက်နှင့် အဖျော်ယမကာ လုပ်ငန်းများတွင် တွင်တွင်ကျယ်ကျယ် အသုံးပြုကြပြီး၊ သန့်ရှင်းရေးနှင့် စစ်ဆေးရန်အတွက် အလွယ်တကူ ခွဲထုတ်နိုင်သောကြောင့် ဖြစ်သည်။ ဓာတုစက်မှုလုပ်ငန်းတွင် ၎င်းတို့၏အသုံးပြုမှုသည် သမားရိုးကျအခွံနှင့် tube exchanger နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက သီးခြားအပလီကေးရှင်းအတွက် ကုန်ကျစရိတ်အပေါ် မူတည်ပါသည်။ Parker (1964) နှင့် Trom (1990) ကိုကြည့်ပါ။

ပန်းကန် အပူ ငွေလဲလှယ်သူ ဒီဇိုင်း

အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် ပေးပါ။ အတိအကျ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ အတွက် ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူများ။ သူတို မူပိုင်ဒီဇိုင်းများဖြစ်ကြပြီး ပုံမှန်အားဖြင့်

ထုတ်လုပ်သူများနှင့် တိုင်ပင်ပြီး သတ်မှတ်ပေးပါမည်။ သတင်းအချက်အလက် on အဆိုပါ စွမ်းဆောင်ရည် ၏ အဆိုပါ အမျိုးမျိုး ပုံစံများ ၏ အသုံးပြုထားသော ပန်းကန်ပြားများကို ယေဘုယျအားဖြင့် မရရှိနိုင်ပါ။ Emerson (1967) သည် မူပိုင်အချို့အတွက် စွမ်းဆောင်ရည်ဒေတာကို ပေးသည်။ ဒီဇိုင်းများ၊ နှင့် ကူးမား (၁၉၈၄)၊ နှင့် ဘွန်း (၁၉၈၁)၊ ရှိသည် ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ ဒီဇိုင်း APV chevron-patterned plates ဒေတာ။

ဤနေရာတွင် ပေးထားသော အနီးစပ်ဆုံးနည်းလမ်းကို shell နှင့် tube exchanger နှင့် နှိုင်းယှဉ်ရန်အတွက် exchanger တစ်ခုအား အရွယ်အစားသတ်မှတ်ရန်နှင့် တာဝန်အသစ်များအတွက် လက်ရှိ exchanger ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို စစ်ဆေးရန်အတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ နောက်ထပ်အသေးစိတ်ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို Hewitt et al မှပေးသည်။ (၁၉၉၄) နှင့် Cooper and Usher (၁၉၈၃)။

လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

ဟိ ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်း အလားတူ ရန် အဲဒါ အတွက် အခွံ နှင့် tube exchangers:

1. တွက်ချက်ပါ။ တာဝန်၊ အဆိုပါ နှုန်း ၏ အပူ လွှဲပြောင်း လိုအပ်သည်။
2. သတ်မှတ်ချက် မပြည့်စုံပါက၊ အမည်မသိ အရည်အပူချိန် သို့မဟုတ် အပူချိန်ခွင်မှ အရည်စီးဆင်းမှုနှုန်းကို ဆုံးဖြတ်ပါ။
3. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ မှတ်တမ်း ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားမှု၊ ΔT_{LM}
4. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ မှတ်တမ်း ဆိုလိုတာ အပူချိန် တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်၊ F_t; ကြည့်ပါ။ အဆိုပါ ဤကဏ္ဍတွင်ပေးထားသောနည်းလမ်း။
5. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ပြုပြင်ခဲ့သည်။ ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားချက် $\Delta T_m = F_t \times \Delta T_{LM}$ ။
6. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ခြံငုံ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်း ကြည့်ပါ။ စားပွဲ ၁၂.၁။
7. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ မျက်နှာပြင် ဧရိယာ လိုအပ်သည်; ကြည့်ပါ။ ညီမျှခြင်း ၁၂.၁။
8. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ပန်းကန်များ စုစုပေါင်း လိုအပ်သည် ။ မျက်နှာပြင် ဧရိယာ/ဧရိယာ ၏ တစ်ခု ပန်းကန်။
9. ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ စီးဆင်း အစီအစဉ် နှင့် နံပါတ် ၏ ဖြတ်သန်းပါ။
10. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ရုပ်ရှင် အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်းများ အတွက် တစ်ခုစီ စမ်းချောင်း; ကြည့်ပါ။ အဆိုပါ ဤကဏ္ဍတွင်ပေးထားသောနည်းလမ်း။
11. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ ခြံငုံ ကိန်းဂဏာန်း၊ ခွင့်ပြုခြင်း။ အတွက် fouling အချက်များ။
12. တွက်ချက်ထားသော စုစုပေါင်းကိန်းဂဏာန်းနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါ။ ကျေနပ်ရင် ပြောပါ။ 0% မှ 10% အမှား၊ ရှေ့ဆက်ပါ။ အဆင်မပြေပါက အဆင့် 8 သို့ပြန်သွားပြီး ပြားအရေအတွက်ကို အတိုးအလျှော့လုပ်ပါ။
13. စစ်ဆေးပါ။ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် အတွက် တစ်ခုစီ စမ်းချောင်း; ကြည့်ပါ။

အဆိုပါ နည်းလမ်း ပေးသည် ၌ ဒီ အပိုင်း။ ဤဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို ဥပမာ 12.13 တွင် သရုပ်ဖော်ထားသည်။

စီးဆင်းမှု စီစဉ်ပေးခြင်း

ဟိ စမ်းချောင်း စီးဆင်းသည်။ နိုင်သည် ဖြစ် စီစဉ်ပေးသည်။ ၌ စီးရီး သို့မဟုတ် အပြိုင်၊ သို့မဟုတ် a ပေါင်းစပ် ၏ စီးရီး နှင့်အပြိုင်; ပုံ 12.63 ကိုကြည့်ပါ။ stream တစ်ခုစီကို shell နှင့် tube exchangers များတွင်အသုံးပြုသော passes များနှင့် တူညီသော passes အများအပြားအဖြစ် ခွဲနိုင်သည်။

ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ အပူချိန် ဆုံးမခြင်း။ အချက်

plate heat exchangers အတွက်၊ log mean temperature ခြားနားချက်ကို ဖော်ပြရန် အဆင်ပြေသည်။ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်၊ F_t၊ အဖြစ် a လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ လွှဲပြောင်း ယူနစ်၊ *NTU* နှင့် စီးဆင်းမှုအစီအစဉ် (ဖြတ်သန်းခွင့်အရေအတွက်); ပုံ 12.64

ကိုကြည့်ပါ။ ပြုပြင်ခြင်းသည် တူညီသောအပူချိန်ဖြင့် လုပ်ဆောင်နေသော အခွံနှင့် ပြွန်လဲလှယ်ကိရိယာထက် ပန်းကန်ပြားအပူဖလှယ်သည့်ကိရိယာအတွက် ပုံမှန်အားဖြင့် ပိုမိုမြင့်မားပါသည်။ ကြမ်းတမ်းသောအရွယ်အစားရည်ရွယ်ချက်များအတွက်၊ အတွဲလိုက်စီးဆင်းမှုအတွက် 0.95 အဖြစ်ယူနိုင်သည်။

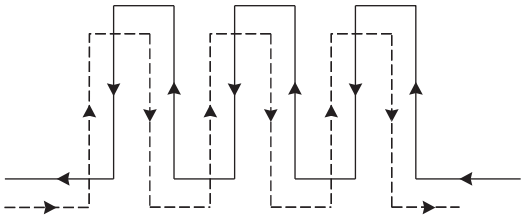
ဟီ နံပါတ် လွှဲပြောင်း ယူနစ်များ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$NTU = (t_0 — t_i) / \Delta T_{LM}$$

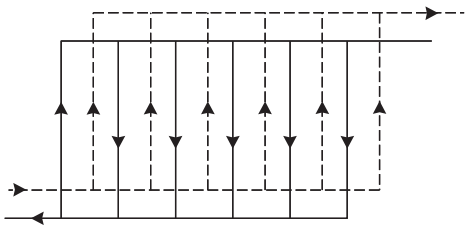
ဘယ်မှာလဲ။

t_{ci} = စမ်းချောင်း ဝင်ပေါက် အပူချိန်၊ ∞C;
t_0 = စမ်းချောင်း ထွက်ပေါက် အပူချိန်၊ ∞C;
ΔT_{LM} = မှတ်တမ်း ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားမှု၊ ∞C

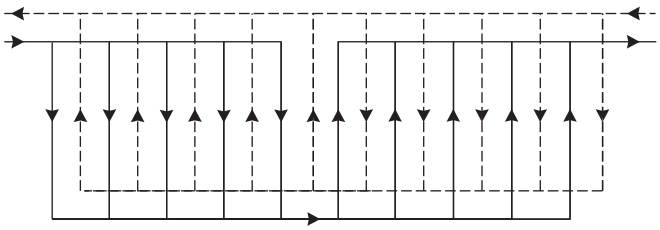
ပုံမှန်အားဖြင့်၊ အဆိုပါ *NTU* ပါလိမ့်မယ်။ အပိုင်းအခြား ထံမှ ၀.၅ ရန် 4.0၊ နှင့် အတွက် အများဆုံး လျှောက်လွှာများ ပါလိမ့်မယ်။ 2.0 မှ 3.0 အကြားတွင်ရှိသည်။



(a) စီးရိုး စီးဆင်းမှု



(b) ကြိုးပိုင်း (အပြိုင်) စီးဆင်း



(c) 2 Pass / 2 Pass ၅ ချန်နယ်များ နှုန်း အပူအပြား ၁၉ ခု ဖြတ်သန်းပါ။ စုစုပေါင်း Counter-current ပန်းကန် ၂၁ ခု စီးဆင်း

ပုံ ၁၂.၆၃။ ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူ စီးဆင်း အစီအစဉ်များ။

အပူ အပြောင်းအရွှေ့ကိန်းဂဏန်း

ပြွန်များတွင် အတင်း- convective အပူလွှဲပြောင်းခြင်းအတွက် ညီမျှခြင်းကို plate heat exchangers များအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည် ။ ညီမျှခြင်း 12.10 ကိုကြည့်ပါ။

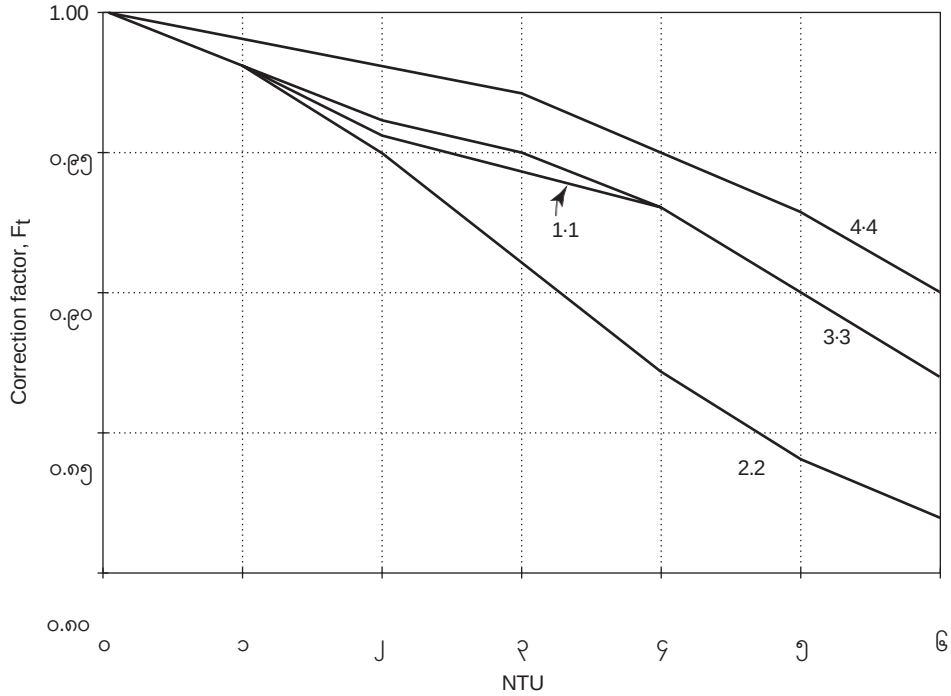
a , *b* , *c* အတွက် တန်ဖိုးများသည် အသုံးပြုနေသော သီးခြားပန်းကန်အမျိုးအစားပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ လိုအပ်သောရေယာဂ၏ ပဏာမခန့်မှန်းချက်တစ်ခုပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည့် လျှင်းထန်သောစီးဆင်းမှုအတွက် ပုံမှန်တန်ဖိုးများကို အောက်ပါညီမျှခြင်းတွင် ပေးထားပါသည်။

ဘယ်မှာလဲ။

$$\frac{h_p d_e}{k_f} = 0.26 \left(Re\right)^{0.6} \left(Pr\right)^{0.3} \left(\mu / \mu_w\right)^{0.14} \qquad (12.27)$$

h_p = ပန်းကန် ရုပ်ရှင် ကိန်းဂဏန်း

ပအိုဝ် = နုိုင်ပါတယ်။ နံပါတ် $= \frac{G_p d_e}{\mu} = \frac{\rho u_p d_e}{\mu}$;



ပုံ ၁၂.၆၄။ အလုံးလိုက် ဆိုလိုတာ အပူချိန် တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် အတွက် ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူများ [အဆင်ပြေအောင် Raju and Chand (1980)]။

G_p = အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် အပိုင်း ဧရိယာ = w / A_f၊ ကီလိုဂရမ် $^{-1}$ s $^{-1}$;
w = အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ချန်နယ်၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်; A_f = အပိုင်း ဧရိယာ အတွက် စီးဆင်းမှု၊ m ^{2}; u_p = ချန်နယ်အလျင်၊ m/s;
ဃ ည်မျှသည်။ (ဟိုက်ဒရောလစ်) အချင်း၊ ယူထားသည်။ အဖြစ် နှစ်ကြိမ် အဆို့ပါ ကွာဟချက် အကြား အဆိုပါ
ပြား၊ ခု

ပန်းကန်ပြားများပေါ် ရှိ ကော်ဇောများသည် ပရိဂျက်တာပြားဧရိယာကို တိုးစေပြီး ပန်းကန်ပြားများကြား ထိရောက်သောကွာဟမှုကို လျှော့ချပေးသည်။ အကြမ်းဖျဉ်းအရွယ်အစားအတွက်၊ အမှန်တကယ်ပန်းကန်ဒီဇိုင်းကိုမသိပါက၊ ဤတိုးမြှင့်မှုကိုလျစ်လျူရှုနိုင်သည်။ ချန်နယ်အကျယ်သည် ပန်းကန်ပြားအနံအနုတ် ပန်းကန်ပြားအထူနှင့် ညီမျှသည်။

အဆုံးပြားများတစ်လျှောက် အပူလွှဲပြောင်းခြင်း မရှိသောကြောင့် ထိရောက်သော ပန်းကန်ပြားအရေအတွက်သည် စုစုပေါင်းပြားအရေအတွက် နှစ်ခုနည်းမည်ဖြစ်သည်။

ဖိအားကျဆင်းခြင်း။

ဟိ ပန်းကန် ဖိအား တစ်စက် နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း သုံးပြီး a ပုံစံ ၏ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း အတွက် စီးဆင်း ၌ ပြွန်တစ်ခု; ညီမျှခြင်း 12.18 ကိုကြည့်ပါ။

$$\Delta P_p = 4 f \left(L_p / d_e\right) \frac{\rho u^2}{2} \qquad (12.27)$$

ဘယ်မှာလဲ။

L_p = အဆိုပါ လမ်းကြောင်း အရှည် နှင့် $u_p = G_p/r$ ။

ဟိ တန်ဖိုး ၏ အဆိုပါ ပွတ်တိုက်မှု အချက်၊ j_f၊ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ အဆိုပါ ပန်းကန် သုံးတယ်။ ပဏာမတွက်ချက်မှုများအတွက် အောက်ပါဆက်နွယ်မှုကို လှိုင်းထန်သောစီးဆင်းမှုအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။

$$j_f = 0.6\,Re^{-0.2}$$

laminar မှ turbulent flow သို့ ကူးပြောင်းမှုသည် Reynolds နံပါတ်တစ်ခုတွင် ပုံမှန်အားဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။ ၏ ၁၀၀ ရန် ၄၀၀၊ မှီခို on အဆိုပါ ပန်းကန် ဒီဇိုင်း။ အတူ အချို့ ဒီဇိုင်းများ၊ တုန်ခါမှုကို အလွန်နည်းသော Reynolds နံပါတ်များဖြင့် ရရှိနိုင်ပြီး၊ ၎င်းသည် ပျစ်သောအရည်များနှင့် အသုံးပြုရန်အတွက် အလွန်သင့်လျော်သော plate heat exchangers ကို ဖြစ်စေသည်။

ပြားများရှိ ports များမှတစ်ဆင့် ကျုံ့ခြင်းနှင့် ချဲ့ထွင်ခြင်းဆုံးရှုံးမှုများကြောင့် ဖိအားကျဆင်းမှုသည် friction loss သို့ ပေါင်းထည့်ရမည်ဖြစ်သည်။ Kumar (1984) သည် ဆိပ်ကမ်းများမှတဆင့် အလျင်ကို အခြေခံ၍ pass တစ်ခုလျှင် 1.3 velocity heads များထည့်ရန် အကြံပြုထားသည်။

$$\Delta P_{pt} = 1.3\,\frac{(\text{မင့်}_{pt})}{2}\,N_p \qquad (12.79)$$

ဘယ်မှာလဲ။

u_{pt} = အဆိုပါ အလျင် မှတဆင့် အဆိုပါ ဆိပ်ကမ်းများ $w/r A_p$၊ ဒေါ်;
w = အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း မှတဆင့် အဆိုပါ ဆိပ်ကမ်းများ၊ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်;
ပစ္စယော = ဧရိယာ ၏ အဆိုပါ ဆိပ်ကမ်း = (စ ဃ) / ၄၊ m^2;
$ဃ_{pt}$ = ဆိပ်ကမ်း အချင်း၊ မီတာ;
N_p = နံပါတ် ၏ ဖြတ်သန်းပါ။

ဥပမာ 12.13

စုံစမ်းပါ။ အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ a gasketed ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူ အတွက် အဆိုပါ တာဝန် သတ်မှတ်ထွက် ၌ ဥပမာ
12.1- မီသနောကို အအေးခံသည့်အနေဖြင့် ကောက်ရိုးရေကို အသုံးပြု၍ အအေးခံခြင်း။
တိုက်တေနီယမ်ပြားများ ဖြစ်ရမည်။ ဆားရည်ဖြင့် တိုက်စားမှုကို ခံနိုင်ရည်ရှိရန်
သတ်မှတ်ထားသည်။

အနှစ်ချုပ် ၏ ဥပမာ ၁၂.၁
အေးတယ်။ 100,000 ကီလိုဂရမ်/နာရီ ၏ မီသနော ထံမှ 95 ဒီဂရီ C ရန် 40 ဒီဂရီ C၊ တာဝန်
၄၃၄၀ kW ။ အအေးခံခြင်း။ ရေဝင်ပေါက် အပူချိန် 25 ဒီဂရီ C နှင့် ထွက်ပေါက် အပူချိန် 40 ဒီဂရီ C ။

စီးဆင်းမှု နှုန်းထားများ မီသနော ၂၇.၈ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်၊
ရေ 68.9 ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့်

ရူပ သတ္တိ	မီသနော	ရေ
သိပ်သည်းမှု၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃	၇၅၀	၉၉၅
ပျစ်၊ mN m $^{-2}$s	၃.၄	၀.၈
Prandtl နံပါတ်	၅.၁	၅.၇

လော့ဂရစ်သမ် ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားချက် 31 ဒီဂရီ C ။

ဖြေရှင်းချက်

NTU၊ အခြေခံ on အဆိုပါ အများဆုံး အပူချိန် ကွာခြားချက်

$$= \frac{\text{၉၅} - \text{၄၀}}{\text{၃၁}} = \text{၁ ။ ၈}$$

1:1 ဖြတ်သန်းမှု အစီအစဉ်ကို
စမ်းကြည့်ပါ။ ပုံ 12.64, $\bar{\bar{F}}_t$

0.96

မှ။

ထံမှ စားပွဲ ၁၂.၂၊ ယူ အဆိုပါ ခြုံငုံ ကိန်းဂဏန်း၊ အလင်း အော်ဂဲနစ် ရေ၊ ရန် ဖြစ် 2000 $Wm^{-2}{}_8C^{-1}$။

ထို့နောက်၊ ဧရိယာ လိုအပ်သည်။ $= \frac{\text{၄၃၄၀} \times \text{၁၀}^{\text{၃}}}{\text{၂၀၀၀} \times 0.\text{၉၆} \times \text{၃၁}^{\text{၂}}} = \text{၇၂ ။ ၆၃}$

ရွေးပါ။ ထိရောက်သောပန်းကန်ဧရိယာ 0.75 m^{21} ထိရောက်သောအရှည် 1.5 m နှင့် width 0.5 မီတာ; ဤအရာများသည် ပုံမှန်ပန်းကန်အတိုင်းအတာများဖြစ်သည်။ gasket ဧရိယာနှင့် ports များကို လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေရန်အမှန်တကယ်ပန်းကန်အရွယ်အစားသည်ပိုကြီးလိမ့်မည်။

နံပါတ် ၏ ပန်းကန်များ = စုစုပေါင်း အပူ လွှဲပြောင်း ဧရိယာ / ထိရောက်မှု ဧရိယာ ၏ တစ်ခု ပန်းကန်

$= \text{၇၂ ။ ၆၃/၀ ။ ၇၅} = \text{၉၇}$

ဒါကို ချိန်ညှိရန် မလိုအပ်ပါ။ 97 သည် ဖြတ်သန်းခွင့်တစ်ခုလျှင် ချန်နယ်အရေအတွက်ကို ပေးမည်ဖြစ်သည်။ အဆုံးပန်းကန်တစ်ခုအတွက်။

pass တစ်ခုလျှင် ချန်နယ်အရေအဆွက် —(97 =

1)/2 48 ယူပါ။

ပန်းကန် အကွာ အဖြစ် ၃ မီလီမီတာ၊ a ပုံမှန် တန်ဖိုး၊
ထို့နောက်
အပိုင်းခွဲဧရိယာ = ချန်နယ် ၃ × ၁၀ $^{-\text{၃}}$ × 0.5 = ၀.၀၀၁၅ m^2 နှင့်
ဟိုက်ဒရောလစ် ဆိုလိုတာ အချင်း = ၂ × ၃ × ၁၀ $^{-\text{၃}}$ = ၆ × ၁၀ $^{-\text{၃}}$
၃

မီသနော

$$\text{လက်ပံတန်း အလျှင်} = \frac{\text{၂၇ ။ ၈}}{\text{၇၅၀}} \times \frac{\text{၁}}{0.\text{၀၀၃၅}} \times \frac{\text{၁}}{\text{၄၈}} = 0.\text{၅၁ ဒေါ်}$$

$$\text{ပအို့ဝ်} = \frac{\rho u_p d_e}{m} = \frac{\text{၇၅၀} \times \text{၀၀ ။ ၅၁} \times \text{၆}}{} \times \text{၁၀}^{-\text{၃}} \qquad 0.\text{၃၄} \times 10$$

$= 6.29 \times 10^{-3}$

$$h_p = 153 \text{ W} (0.25/0.02 \times 20-2) = 5620 \text{ Wm}^{-2} \circ \text{C}^{-1}$$

ယိုးဒယား ရေ

$$\text{လက်ပံတန်း အလျင်} = \frac{0.45 \text{ kg}}{995} \times \frac{1}{0.0021 \text{ m}^2} \times \frac{1}{5 \text{ h}} = 0.45 \text{ m/s}$$

$$\text{ပအိုဝ်} = \frac{995 \times 0.45 \text{ m} \times 0.02 \times 20^{-2}}{0.25 \text{ W} \times 10^{-3}} = \quad (12.22)$$

$$h_p = 0.25 (0.45/0.02)^{0.8} \times 1.25 \times 2^{0.4} = 12.25 \text{ W}$$

$$h_p = 12.25 \text{ W} (0.85/0.02 \times 20-2) = 12.005 \text{ Wm}^{-2} \circ \text{C}^{-1}$$

ခြုံ ကိန်းဂဏန်း

ဧယား 12.9 မှ ညစ်ညမ်းသောအချက်များ (ကိန်းဂဏန်းများ) ကို ကောက်ညှင်းရေ (ပင်လယ်ရေ) 6000 $Wm^{-2}8C^{-1}$ နှင့် မီသနော (အပေါ့စား အော်ဂဲနစ်) 10,000 $Wm^{-2}8C^{-1}$ ကိုယူပါ။

ယူပါ။ အဆိုပါ ပန်းကန် အထူ အဖြစ် ၀.၇၅ မီလီမီတာ အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ တိုက်တေနီယမ် ၂၁ $Wm^{-1}8C^{-1}$။

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{6870} + \frac{1}{10000} + \frac{0.75 \times 10^{-3}}{21} + \frac{1}{3636.0026} + \frac{1}{6000}$$

$$U = \underline{\underline{2794}}\ Wm^{-2\circ}C^{-1}, \text{ရယ် နိမ့်}$$

လက်မှတ်တစ်ခုလျှင် ချန်နယ်အရေအတွက်ကို 60 သို့တိုး၍ $(2\times 60) + 1 = 121$ ပေးခြင်း ပန်းကန်များ။ ထို့နောက် မီသနောချန်နယ်အလျှင် 0.51 (48/60) 0.41 m/s နှင့် *Re* 5400။ cooling water channel velocity 0.96 (48/60) 0.77 m/s နှင့် *Re* 5501။ ပေးကမ်းခြင်း h_p 4215 $Wm^{-2}8C^{-1}$ methanol နှင့် 13,846 ရေအတွက် $Wm^{-2}8C^{-1}$ ၎င်းသည် စုစုပေါင်း coefficient 1634 ကိုပေးသည်။ $Wm^{-2}8C^{-1}$။

ယေဘုယျကိန်းဂဏန်း 2000 × 48/60 = 1600 လိုအပ်သည်။ $Wm^{-2}8C^{-1}$ ထို့ကြောင့် လက်မှတ်တစ်ခုလျှင် အချပ် 60 ကျေနပ်သင့်သည်။

ဖိအား ကျဆင်းမှု

မီသနော

$J_f = 0.60\ (5400)^{-0.2} = 0.022$
မင်္ဂ အရှည် = ပန်းကန် အလျား × နံပါတ် ၏ ဖြတ်သန်း = ၁.၅ × ၁ = ၁.၅ မီတာ

$$\Delta P_p = 4 \times 0.022 \times \frac{1.5}{6 \times 10^{-3}} \times 2780 \times \frac{0.52^2}{2} = 37294\ N/m^2 \quad (12.28).$$

ဆိပ်ကမ်း ဖိအား ဆုံးရှုံးမှု၊ ယူ ဆိပ်ကမ်း အချင်း အဖြစ် ၁၀၀ မီလီမီတာ၊ ဧရိယာ = ၀.၀၀၇၈၅ မီတာ^{2}။ ဆိပ်ကမ်းမှတဆင့် အလျင် = (27.8/750)/0.00785 = 4.72 ဒေါ်။

$$\Delta P_{pt} = 1.5 \times \frac{2780 \times 4.72^2}{2} = 10.860\ N/m^2 \quad (12.29).$$

စုစုပေါင်း ဖိအား တစ်စက် = ၃၇၂၉၄ + ၁၀.၈၆၀ = 37304.86 N / m², 0.15 ဘား

ရေ

$$J_f = 0.6(5501)^{-0.2} = 0.029$$

မက် အရှည် = ပန်းကန် အလျား × နံပါတ် ၏ ဖြတ်သန်း = ၁.၅ × ၁ = ၁.၅ မီတာ

$$\Delta P_p = 4 \times 0.029 \times \frac{1.5}{0.6 \times 10^{-2}} \times 1225 \times \frac{0.22^2}{2} = 1680.125\ N/m^2 \qquad (12.78)$$

အလျင် မှတဆင့် ဆိပ်ကမ်း = (၆၈.၉/၉၉၅) / ၀.၀၀၇၈ = ၈.၈၈ ဒေါ်(အစား မြင့်)

$$\Delta P_{pt} = 1.2 \times \frac{1225 \times 8.88}{2} = 6,615\ N/m^2 \qquad (12.79)$$

စုစုပေါင်း ဖိအား တစ်စက် = 26,547 + ၅၀,၉၉၉ = 77,546 N / m ^{2}၊ 0 .
၇၈ ဘားနိုင် တိုးမြှင့်လာသည် အဆိုပါ ဆိပ်ကမ်း အချင်း ရန် လျှော့ချပါ။
အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက်
စမ်းသပ်မှုပုံစံသည် ကျေနပ်ဖွယ်ဖြစ်သင့်သောကြောင့် ဤတာဝန်အတွက် ပန်းကန်ပြားအပူလဲလှယ်ကိရိယာကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားနိုင်သည်။

12.12.2. ဂဟေဆော်တယ်။ ပန်းကန်

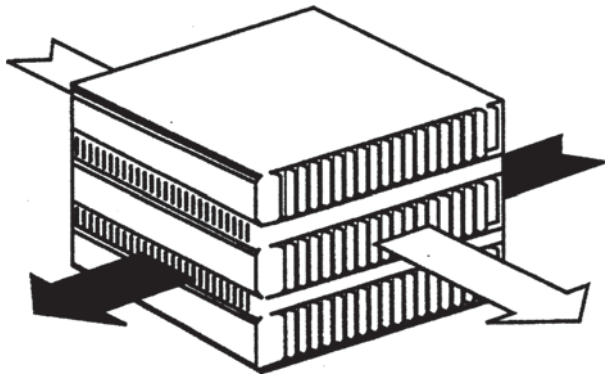
Welded plate heat exchangers သည် gasketed plate exchangers များနှင့် ဆင်တူသော ပန်းကန်ပြားများကို အသုံးပြုသော်လည်း၊ အဆိုပါ ပန်းကန် အနားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အလုံပိတ် အားဖြင့် ဂဟေဆက်ခြင်း။ ဒီ တိုးလာသည်။ အဆိုပါ ဖိအား နှင့် အပူချိန် အဆင့်သတ်မှတ်ချက် ရန် တက် ရှုန် ၈၀ ဘား နှင့် အပူချိန်များ ၌ ပိုလျှံ ၏ 500 ဒ C ။ သူတို့ ထိန်းသိမ်းပါ။ အဆိုပါ advan-
ယိုစိမ့်မှုမှ အကာအကွယ်ပေးနေစဉ် ပန်းကန်ပြားအပူလဲလှယ်ကိရိယာများ (ကျစ်လစ်သောအရွယ်အစားနှင့် ကောင်းသောအပူလွှဲပြောင်းမှုနှုန်းများ)။ သိသာထင်ရှားသော အားနည်းချက်မှာ သန့်ရှင်းရေးအတွက် လဲလှယ်ကိရိယာများကို ဖယ်ရှား၍မရပါ။ ထို့ကြောင့် ၎င်းတို့၏အသုံးပြုမှုကို ညစ်ညမ်းစေသည်?? အထူးပြုအက်ပ်လီကေးရှင်းများတွင် ကန့်သတ်ထားသည်။ သည် မဟုတ်ဘူး a ပြဿနာ။ ဟိ ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လုပ်ကြံဖန်တီးထားသည်။ ၌ a မျိုးစုံ ၏ ပစ္စည်းများ။

တစ် ပေါင်းစပ် ၏ gasketed နှင့် welded ပန်းကန် ဆောက်လုပ်ရေး သည် ကိုလည်း သုံးတယ်၊ တစ်ခု ဂဟေဆော်ထားသောပြားများနှင့် ညင်သာပျော့ပျောင်းသော လုပ်ငန်းစဉ်စီးကြောင်း သို့မဟုတ် ဆားဗစ်စီးကြောင်း၊ gasketed plates များကြားတွင် ပြင်းထန်သော ဖြစ်စဉ်အရည်။

12.12.3. Plate- Fin

fins များကိုဖွဲ့စည်းသည့် corrugated sheets များဖြင့် ပိုင်းခြားထားသော ပြားများပါဝင်သည် ။ ၎င်းတို့ကို ဘလောက်တစ်ခုတွင် ဖွဲ့စည်းထားပြီး *matrix exchangers များအဖြစ် မကြာခဏ ရည်ညွှန်းကြသည်* ။ ပုံ 12.65 ကိုကြည့်ပါ။ ၎င်းတို့ကို အများအားဖြင့် အလူမီနီယမ်ဖြင့် တည်ဆောက်ထားပြီး ဘရာစီယာဖြင့် ချိတ်ပိတ်ကာ ချိတ်ထားသည်။ plate-fin exchangers ၏အဓိကအသုံးချမှုမှာ cryogenics တွင်ဖြစ်သည်။ စက်မှုလုပ်ငန်း၊ အဲဒီလို အဖြစ် လေခွဲခွာခြင်း အပင်များ၊ ဘယ်မှာလဲ။ ကြီးမားသော အပူ လွှဲပြောင်း မျက်နှာပြင်ဧရိယာများ လိုအပ်ပါသည်။ ယခုအခါ ၎င်းတို့သည် ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ပိုမိုကျယ်ပြန့်သော အသုံးချမှုများကို ရှာဖွေနေကြပြီး၊ ဘယ်မှာလဲ။ ကြီးမားသော မျက်နှာပြင် ဧရိယာ၊

ကျစ်လစ်သည်။ ငွေလဲသူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။ သူတို့ရဲ့ ကျစ်လျစ်သောအရွယ်အစားနှင့် အလေးချိန်နည်းပါးခြင်းကြောင့် ကမ်းလွန်အသုံးချပရိုဂရမ်များတွင် အသုံးပြုမှုအချို့ကို ဖြစ်စေသည်။ အလူမီနီယမ် နဲ့ ပြုလုပ်ထားပါတယ် ။ ဆောက်လုပ်ရေး သည် ကန့်သတ် ရန် ဖိအားများ တက် ရန် ပတ်ပတ်လည် ၆၀ ဘား နှင့် အပူချိန်များ
တက် ရန် 150 ဒ C ။ ဟိ ယူနစ်များ မရနိုင်ပါ။ ဖြစ် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ သန့်စင်ခြင်း၊ ဒါကြောင့် သူတို့ရဲ့အသုံးပြု သည် ကန့်သတ်ထားသည်။ ရန်



ပုံ ၁၂၆၅။ ပန်းကန်-ဆူးတောင် ငွေလဲသူ။

သန့်ရှင်းသောလုပ်ငန်းစဉ် နှင့်ဝန်ဆောင်မှုအငွေ့။ ဟိ ဆောက်လုပ်ရေးနှင့်ဒီဇိုင်း ၏ ပန်းကန်ပြား ငွေလဲသူများ နှင့် သူတို့ရဲ့ လျှောက်လွှာများ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် ဆပ်ပြာများ (၁၉၈၈)၊ နှင့် ဘာလီ (၁၉၉၁)၊ နှင့် Lowe (1987) မှ Cryogenic ဝန်ဆောင်မှုတွင် ၎င်းတို့၏ အသုံးပြုမှု။

12.12.4. ခရု အပူ ငွေလဲသူများ

ခရုပတ်အဖြစ်ဖွဲ့စည်းသည့် plate heat exchanger အဖြစ် ယူဆနိုင်သည် ။ အရည်များသည် ပန်းကန်ပြားများကြားရှိ လမ်းကြောင်းများမှတဆင့် စီးဆင်းသည်။ ငွေလဲလှယ်ကိရိယာကို အရှည် ၁၅၀ မှ ၁၈၀၀ ကြားရှိ စာရွက်များဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။ မီလီမီတာ အနံ၊ ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ထဲသ??? a တွဲ ၏ ဗဟိုပြု ခရုပတ် ချန်နယ်များ။ ဟိ ချန်နယ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိတ်သည်။ အားဖြင့် gasketed အဆုံး ပန်းကန်များ bolted ရန် တစ်ခု အပြင်ဘက် အမှုတွဲ။ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် နော်ဇယ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ တပ်ဆင်ထားသည်။ ရန် အဆိုပါ အမှုတွဲ ချန်နယ်များသို့ ချိတ်ဆက်ပါ ။ ပုံ 12.66 ကိုကြည့်ပါ။ စာရွက်များကြား ကွာဟချက် ကွဲပြားသည်။ ၄ နှင့် ၂၀ mm သည် exchanger နှင့် application ၏အရွယ်အစားပေါ် မူတည်. ၎င်းတို့ကို အအေးခံပြီး ဂဟေဆက်နိုင်သည့် မည်သည့်ပစ္စည်းဖြင့်မဆို ဖန်တီး နိုင်သည် ။

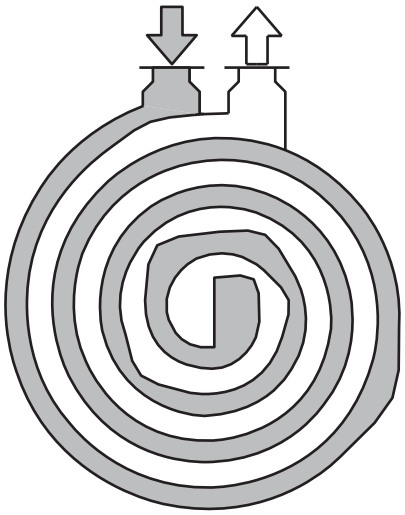
ခရု အပူ ငွေလဲသူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကျစ်လစ်သည်။ ယူနစ်များ- a ယူနစ် အတူ ပတ်ပတ်လည် ၂၅၀ မီတာ ၂ ဧရိယာ သိမ်းပိုက်ခြင်း။ a ပမာဏ 10 ခန့်ရှိသည်။ မီတာ ?။ ဟိ အများဆုံး လည်ပတ်ဖိအား ကန့်သတ်ထားသည်။ ရန်

၂၀ ဘား နှင့် အဆိုပါ အပူချိန် ရန် 400 ◦C ။

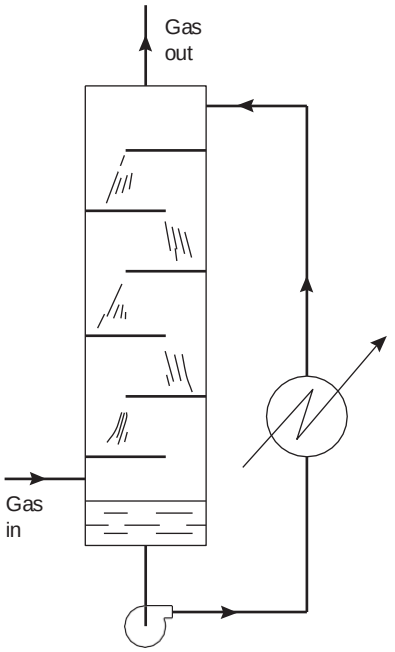
အဘို့ a ပေးသည် တာဝန်၊ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ကျော် a ခရုပတ် အပူ ငွေလဲသူ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် နိမ့်ကျပါစေ။ အဲဒါထက် အဘို့ ညီမျှသည်။ အခွံနှင့် tube ငွေလဲသူ။ ခရု အပူ exchangers များသည် တန်ပြန်-လက်ရှိစီးဆင်းမှုကို စစ်မှန်သော တန်ပြန်စီးဆင်းမှုကို ပေးစွမ်းပြီး အပူချိန် တည့်မတ်သည့်နေရာတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ shell နှင့် tube exchanger အတွက် factor F t သည် အလွန်နိမ့်နေပေလိမ့်မည်။ အပိုင်း 12.6 ကိုကြည့်ပါ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ၎င်းတို့ကို အလွယ်တကူ သန့်စင်နိုင်ပြီး လမ်းကြောင်းများတွင် လှိုင်းထန်မှု မြင့်မားသည်၊ ခရုပတ်အပူဖလှယ်သည့်ကိရိယာများ၊ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် အရမ်း ညစ်ပတ်တယ်။ လုပ်ငန်းစဉ် အရည်များ နှင့် slurries

ပိုက်လိုင်းများအတွင်း စီးဆင်းမှုအတွက် ဆက်စပ်မှုများကို အပူလွှဲပြောင်းကိန်းကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ နှင့် ဖိအား တစ်စက် ၌ အဆိုပါ ချန်နယ်များ၊ သုံးပြီး အဆိုပါ ဟိုက်ဒရောလစ် ဆိုလိုတာ အချင်း ဝိသေသအတိုင်းအတာအဖြစ်။

ဒီဇိုင်း ခရုပတ်အပူ ငွေလဲသူများ ဖြစ်၏။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် မင်တန် (၁၉၇၀)။



ပုံ ၁၂.၆၆။ ခရု အပူလဲလှယ်ကိရိယာ။



ပုံ ၁၂.၆၇။ ရိုးရိုး တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်မှု အေးသည် (စိတ်ရှုပ်စရာ ပန်းကန်များ)

12.13. တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်ပါ။ အပူ ငွေလဲစက်များ

တိုက်ရိုက်ထိတွေ့သော အပူဖလှယ်မှုတွင်၊ အပူနှင့်အအေးချောင်းများသည် ထိတွေ့မှုမရှိဘဲ သယ်ဆောင်လာကြသည်။ တစ်ခုခု ခွဲထုတ်ခြင်း။ နံရံ၊ နှင့် မြင့်မားသော နှုန်းထားများ ၏ အပူလွှဲပြောင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ အောင်မြင်သည်။

အပလီကေးရှင်းများတွင် ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ ဓာတ်ငွေ့ကို ငြိမ်းသတ်ခြင်း၊ ဖုန်စုပ်စုပ်စက်များ၊ အအေးခံကွန်ဒင်ဆာများ၊ အပူလွန်ကဲခြင်းနှင့် စိုစွတ်စေခြင်းတို့ ပါဝင်သည်။ ရေအေးပေးသည့်တာဝါများသည် တိုက်ရိုက်ထိတွေ့ အပူဖလှယ်ခြင်း၏ သီးခြားဥပမာတစ်ခုဖြစ်သည်။ direct-contact cooler-condensers တွင် condensed ဖြစ်သည်။ အရည် သည် မကြာခဏ သုံးတယ်။ အဖြစ် အဆိုပါ coolant၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၂.၆၇။

နှင့် အချိန်တိုင်း တိုက်ရိုက်ထိတွေ့ အပူဖလှယ်ခြင်းကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။ coolant ဖြစ်ကြပါသည်။ သဟဇာတ ဟိ ပစ္စည်းကိရိယာ သုံးတယ်။ သည် အခြေခံအားဖြင့် ရိုးရှင်းသော နှင့် ဈေးပေါ၊ နှင့် ပြင်းထန်စွာ ညစ်ပတ်သော အရည်များနှင့် အစိုင်အခဲများပါရှိသော အရည်များနှင့် အသုံးပြုရန် သင့်လျော်သည်။ မှုတ်ခန်းများ၊ မှုတ်ကော်လံများ၊ ပန်းကန်ပြားများနှင့် ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများကို အသုံးပြုသည်။

တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်လဲလှယ်သူများအတွက် ပေးအပ်နိုင်ခွင့်ရှိမရှိပါ။ လျှောက်လွှာအများစု ပါလိမ့်မယ်။ ပါဝင်တယ်။ အဆိုပါ လွှဲပြောင်း ၏ ငုပ်လျှိုးနေ အပူ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် အသိဉာဏ်ရှိသော အပူ၊ နှင့် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် တစ်ခုဖြစ်သည်။ ၏ တပြိုင်နက်တည်း အပူ နှင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း။ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ချဉ်းကပ် ရန် အပူ မျှခြေ သည် လျင်မြန်သော၊ အဖြစ် အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ၌ အများကြီး လျှောက်လွှာများ၊ အဆိုပါ အရွယ်အစား ၏ အဆိုပါ ဆက်သွယ်ခြင်း။ သဘော် သည် မစိုးရိမ်ရ၊ နှင့် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နိုင်သည် ဖြစ် အခြေခံ on အတွေ့အကြုံ အတူ အလားတူ လုပ်ငန်းစဉ်များ။ အဘို့ အခြားအခြေအနေများတွင်၊ ဒီဇိုင်နာသည် ပထမအခြေခံမူများမှ လုပ်ဆောင်ရမည်ဖြစ်ပြီး၊ ဒြပ်ထုနှင့် အပူလွှဲပြောင်းမှုအတွက် ကွဲပြားသောညီမျှခြင်းများကို သတ်မှတ်ကာ အဖြေတစ်ခုရရှိရန် လိုအပ်သော ရိုးရှင်းမှုများကို ပြုလုပ်ရာတွင် စီရင်ဆုံးဖြတ်ခြင်းကို အသုံးပြုရမည်ဖြစ်သည် ။ အသုံးပြုသည့် ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများသည် ၎င်းအတွက် တူညီသည်။ ဓာတ်ငွေ့ စုပ်ယူမှု နှင့် ပေါင်းခံခြင်း ဟိ နှုန်းထားများ ၏ အပူ လွှဲပြောင်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မြင့်သော၊ အတူ

ပုံမှန်အားဖြင့် အကွာအဝေး 2000 မှ 20,000 အတွင်းထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများအတွက် coefficients W/m ^{3} 8 C (ဆိုလိုသည်မှာ ထုပ်ပိုးမှု ကုဗမီတာနှုန်း)။

ဟိ ဒီဇိုင်း နှင့် လျှောက်လွှာ ၏ တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်မှု အပူ ငွေလဲသူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် Fair (1961, 1972a, 1972b) နှင့် Chen-Chia and Fair (1989) တို့သည် အသုံးချမှုအကွာအဝေးအတွက် လက်တွေ့ကျသော ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများနှင့် အချက်အလက်များကို ပေးပါသည်။

ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ ရေအေး တာဝါတိုင်များ နှင့် စိုထိုင်းဆ သည် ဖုံးထားသည်။ ၌ အခြား လက်စွဲစာအုပ်များ။ ဟိ အတူတူပါပဲ။ အခြေခံ အခြေခံမူများ ပါလိမ့်မယ်။ လျှောက်ထားပါ။ ရန် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ အခြား တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်မှု ငွေလဲသူများ။

12.14. ပြီးပါပြီ။ ပြွန်များ

အပူဖလှယ်သည့်ပြွန်၏ ထိရောက်သော မျက်နှာပြင်ဧရိယာကို တိုးမြှင့်ရန်အတွက် Fins ကို အသုံးပြုသည်။ ဆူးတောင် အမျိုးအစားများစွာကို တီထွင်ထားသော်လည်း ပုံတွင်ပြထားသည့် ရိုးရိုး transverse fin ဖြစ်သည်။ ၁၂.၆၈ သည် အဆိုပါ အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ အမျိုးအစား အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် အပူ ငွေလဲသူများ။ ရိုးရိုး ဆူးတောင်အရွယ်အစား ဖြစ်ကြပါသည်။ စေး 2.0 ရန် 4.0 မီလီမီတာ၊ အမြင့် ၁၂ ရန် ၁၆ မီလီမီတာ; အချိုး ၏ ဆူးတောင် ဧရိယာ ရန် ဗလာ tube ဧရိယာ 15:1 မှ 20:1 ။

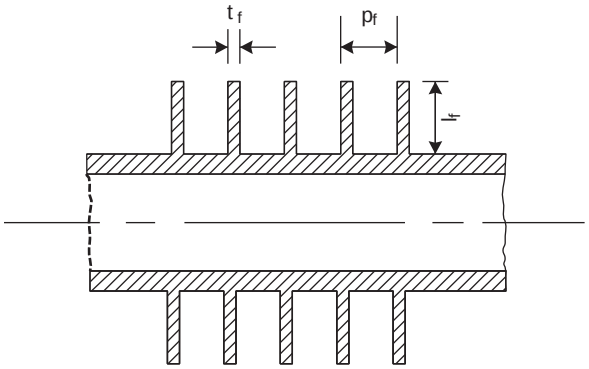
ပြွန်၏အပြင်ဘက်ရှိ အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းဂဏန်းအား Finned tubes ကိုအသုံးပြုသည်။ လေအေးပေးထားသော အပူဖလှယ်ကိရိယာများကဲ့သို့ အရည်မှဓာတ်ငွေ့သို့ အပူလွှဲပြောင်းခြင်းကဲ့သို့ အတွင်းပိုင်းထက် သိသိသာသာနိမ့်သည်။

ဆူးတောင်မျက်နှာပြင်တစ်လျှောက် အပူရှိန်လုပ်ဆောင်ရသည့်အတွက် ဆူးတောင်မျက်နှာပြင်ဧရိယာသည် ဗလာပြွန်မျက်နှာပြင်ကဲ့သို့ ထိရောက်မှုရှိမည်မဟုတ်ပါ။ ဆူးတောင်အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဒီဇိုင်းအတွက် ခွင့်ပြုပေးထားသည့် ထိရောက်မှု၊ သို့မဟုတ် ဆူးတောင် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ အချက်။ ဟိ အခြေခံ ညီမျှခြင်း ဖော်ပြခြင်း။ အပူ ဆူးတောင်မှ လွှဲပြောင်းခြင်းကို Kern (1950) တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ဆူးတောင်၏ထိရောက်မှုမှာ ဆူးတောင်အရွယ်အစားများနှင့် ဆူးတောင်ပစ္စည်း၏အပူစီးကူးမှု၏လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ဆူးတောင်များက အများအားဖြင့် အပူစီးကူးနိုင်သော သတ္တုများဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။ ကြေးနီနှင့် အလူမီနီယမ်တို့အတွက် ထိရောက်မှုရှိသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ဖြစ် အကြား ၀.၉ နှင့် ၀.၉၅။

ဘယ်တော့လဲ finned ပြွန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်းများ အတွက် အဆိုပါ အပြင်မှာ ၏ အဆိုပါ tube ၌ ညီမျှခြင်း

၁၂.၂ ဖြစ်ကြပါသည်။ အစားထိုး အားဖြင့် a သက်တမ်း ပါဝင်နေပါတယ်။ ဆူးတောင် ဧရိယာ နှင့် ထိရောက်မှု

$$\frac{1}{h_o} + \frac{1}{h_{od}} = \frac{1}{E_f} \frac{1}{h_f} + \frac{1}{h_{df}} \frac{A}{A_f} \qquad (၁၂.၈၀)$$



ပုံ ၁၂.၆၈။ Finned tube.

ဘယ်မှာလဲ။

h_f = အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း အခြေခံ on အဆိုပါ ဆူးတောင် ဧရိယာ;
h_{df} = fouling ကိန်းဂဏန်း အခြေခံ on အဆိုပါ ဆူးတောင် ဧရိယာ;
A_o = အပြင်မှာ ဧရိယာ ၏ အဆိုပါ ဗလာ ပြွန်;
A_f = ဆူးတောင် ဧရိယာ;
E_f = ဆူးတောင် ထိရောက်မှု။

အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် ပေးပါ။ a အထွေထွေ ဆက်စပ်မှု အတွက် အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်း h_f ခြုံ ဆူးတောင်များနှင့် ဆူးတောင်အရွယ်အစားအားလုံး။ ဒီဇိုင်းအချက်အလက်ကို tube ထုတ်လုပ်သူများထံမှ ရယူသင့်သည်။ အတွက် အဆိုပါ အထူးသဖြင့် အမျိုးအစား ၏ tube ရန် ဖြစ် သုံးတယ်။ အဘို့ ဘဏ်များ ၏ ပြွန်များ cross-flow တွင်၊ အတူ လွှင်ပြင် ပြောင်းပြန် ဆူးတောင်များ၊ အဆိုပါ ဆက်စပ်မှု ပေးသည် အားဖြင့် Briggs နှင့် လူငယ် (၁၉၆၃)၊ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် လုပ်ပါ။ တစ်ခု အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ ဆူးတောင် ကိန်းဂဏန်း-

$$\text{Nu} = 0.134\, Re^{0.681} Pr^{0.2} \left(\frac{p_f}{l_f}\right)^{0.1134} \left(\frac{p_f}{t_f}\right)^{0.2} \qquad (၁၂.၈၁)$$

ဘယ်မှာလဲ။

p_f = ဆူးတောင် အစေး;
l_f = ဆူးတောင် အမြင့်;
t_f = ဆူးတောင် အထူ

Reynolds နံပါတ်ကို ဗလာပြွန်အတွက် အကဲဖြတ်သည် (ဆိုလိုသည်မှာ ဆူးတောင်မရှိဟု ယူဆခြင်း၊ ရှိပါသည်)။

Kern နှင့် Kraus (1972) သည် လုပ်ငန်းစဉ်အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ ဒီဇိုင်းနှင့် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများတွင် finned tubes များအသုံးပြုခြင်းဆိုင်ရာ အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို အပြည့်အစုံပေးပါသည်။

နိမ့်သည်။ ဆူးတောင် ပြွန်များ

အလျားနိမ့်သော ဆူးတောင်များပါသော ပြွန်များ ၁ မီလီမီတာမြင့်ပြီး အစားထိုးအဖြစ် အားသာချက်ဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည်။ အတွက် လွှင်ပြင် ပြွန်များ ၌ အများကြီး လျှော်လွှာများ။ ဟိ ဆူးတောင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် rolling နှင့် အပြင်ဘက် tube များသည် standard plain tubes များနှင့် တူညီပါသည်။

အသေးစိတ်အချက်များ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ ထုတ်လုပ်သူ ဒေတာ စာအုပ်တွေ၊ (Wolverine၊ ၁၉၈၄)၊ နှင့် တစ်ခု အီလက်ထရွန်းနစ်ဗားရှင်း ၏ သူတို့ရဲ့ ဒီဇိုင်း လူကိုယ်တိုင်၊ www.wlv.com (၂၀၀၁); ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း ဝတ်ဘာ (၁၉၆၀)။

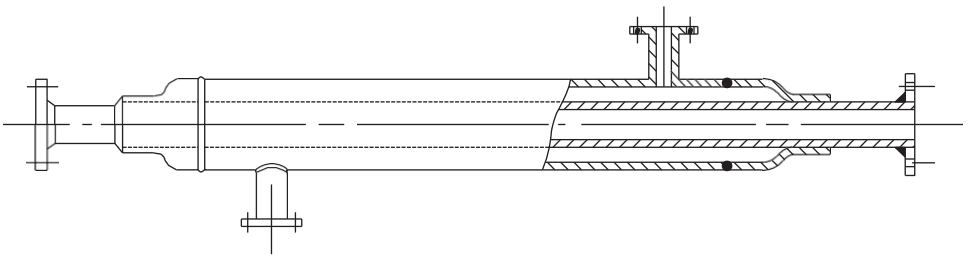
12.15. နှစ်ထပ်ပိုက် အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ

အရိုးရှင်းဆုံးနှင့် ဈေးအသက်သာဆုံး အပူလဲလှယ်ကိရိယာ အမျိုးအစားများထဲမှ တစ်ခုမှာ ပုံ 12.69 တွင်ပြသထားသည့် စုစည်းမှုပိုက်လိုင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းကို စံအသုံးအဆောင်ပစ္စည်းများဖြင့် ဖန်တီးနိုင်ပြီး အပူလွှဲပြောင်းဧရိယာ အနည်းငယ်သာ လိုအပ်သည့်နေရာတွင် အသုံးဝင်သည်။ ယူနစ်အများအပြားသည် ၎င်းတို့၏စွမ်းရည်ကို မြှင့်တင်ရန် ဆက်တိုက်ချိတ်ဆက်နိုင်သည်။

ဟိ ဆက်စပ်မှု အတွက် အတင်းအကြပ် ရောင်ရမ်းခြင်း။ အပူ လွှဲပြောင်း ၌ ပြွန်များ (ညီမျှခြင်း 12.10) သင့်လျော်သော ညီမျှသော အချင်းကို အသုံးပြု၍ annulus အတွင်းရ အပူလွှဲပြောင်းကိန်းကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

$$\text{ဃ}_{\text{ဥ}} = \frac{\text{၄} \times \text{အပိုင်း ဧရိယာ}}{\text{wetted}} = \frac{\text{၄}(\text{ဃ}_{\text{၂}} - \text{ဃ}_{\text{၁}})^{\text{p}}}{\text{p}(\text{ဃ}_{\text{၂}} + \text{ဃ}_{\text{၁}})} \quad \text{၄} = \text{ဃ}_{2} - \text{ဃ}_{1}$$

ပတ်ပတ်လည်



ပုံ ၁၂.၆၉။ နှစ်ထပ်ပိုက် ငွေလဲသူ (ဆောက်လုပ်ခဲ့သည်။ အတွက် weld ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ)။

ဘယ်မှာလဲ။ a_2 သည် အဆိုပါ အတွင်းပိုင်း အချင်း ၏ အဆိုပါ အပြင်ဘက် ပိုက် နှင့် a_3 အဆိုပါ အပြင်မှာ အချင်း ၏ အတွင်းပိုက်။

တချို့က ဒီဇိုင်းများ ၏ ပိုက်နှစ်ထပ် ငွေလဲသူ အသုံးပြု အတွင်းစိတ် ပြွန်များ တပ်ဆင်ထားသည်။ အတူ အလျားလိုက် ဆူးတောင်များ။

12.16. လေအေးပေးစက် ငွေလဲစက်များ

အအေးခံရေရှားပါးခြင်း သို့မဟုတ် ဈေးကြီးသောအခါတွင် လေအေးပေးသည့်လဲလှယ်ကိရိယာကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။ ရေပေါများနေသော်လည်း ၎င်းတို့သည် ရေအေးပေးထားသည့် ယူနစ်များနှင့်လည်း ယှဉ်ပြိုင်နိုင်သည်။ ဖရန့် (၁၉၇၈)၊ အကြံပြုသည်။ အဲဒါ ၌ အလယ်အလတ် ရာသီဥတု လေ အအေးခံခြင်း။ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ်

8 C အထက် နှင့် အနိမ့်ဆုံး အတွက် ရေအေး အတွက် အကောင်းဆုံး ရွေးချယ်မှု လုပ်ငန်းစဉ် အပူချိန်များ အောက်တွင် 50 8 C ။ အကြား ဒါတွေ အပူချိန်၊ a အသေးစိတ် စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ပါ့ ဖြစ် လိုအပ်သော ရန် ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး coolant။ လေအေး အအေးခံခြင်းနှင့် condensing ပြုလုပ်ရန်အတွက် လဲလှယ်သူများကို အသုံးပြုသည် ။

Air-cooled exchangers များတွင် လေကို အောက်ခြေ သို့မဟုတ် ပြွန်အထက်တွင် တပ်ဆင်ထားသော ပန်ကာများမှ လေကို မှုတ်ထုတ်ခြင်း သို့မဟုတ် ဆွဲထုတ်သည့် finned tubes များ ပါဝင်သည်။ ရိုးရိုး ယူနစ်များကို ပုံ 12.70 တွင် ပြထားသည်။ Air-cooled exchangers များသည် ထုပ်ပိုးထားသော ယူနစ်များဖြစ်ပြီး ပုံမှန်အားဖြင့် ထုတ်လုပ်သူများနှင့် တိုင်ပင်ကာ ရွေးချယ်သတ်မှတ်ထားမည်ဖြစ်သည်။ တချို့က ဇယား 12.1 တွင် ယေဘုယျ ကိန်းဂဏန်းများကို ပေးပါသည်။ ပေးထားသော တာဝန်အတွက် လိုအပ်သော ဧရိယာ၏ အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းချက်ကို ပြုလုပ်ရန် ၎င်းတို့ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ အပိုင်း 12.14 တွင်ပေးထားသော finned tubes ညီမျှခြင်းကိုလည်း သုံးနိုင်သည်။

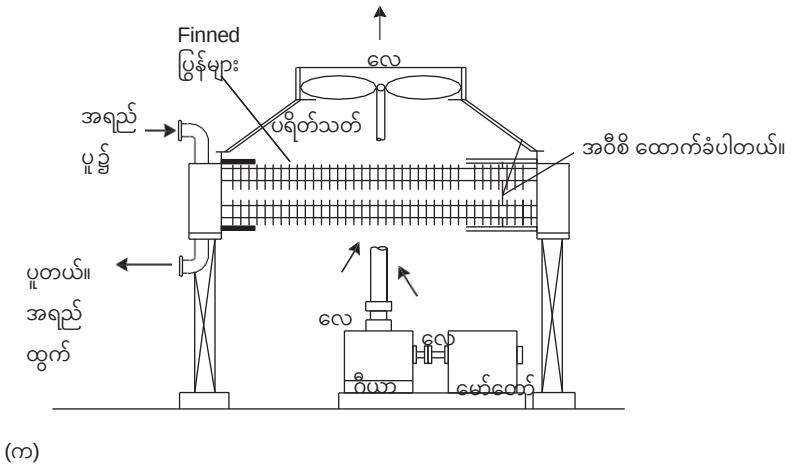
ဒီဇိုင်း နှင့်လျှောက်လွှာ လေအေးပေးစက်များ Rubin (1960), Lerner (1972), Brown

(1978) နှင့် Mukherjee (1997) တို့က ဆွေးနွေးသည်။ ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို Kern (1950)၊ Kern and Kraus (1972) နှင့် Kroger (2004) တို့၏ စာအုပ်များတွင်လည်း ပေးထားသည်။ Lerner နှင့် Brown သည် အပလီကေးရှင်းများစွာအတွက် ယေဘုယျကိန်းဂဏန်းတန်ဖိုးများကို ပေးဆောင်ပြီး လေအေးပေးထားသော အပူဖလှယ်ကိရိယာများ၏ ပဏာမအရွယ်အစားအတွက် နည်းလမ်းများကို ပေးပါသည်။

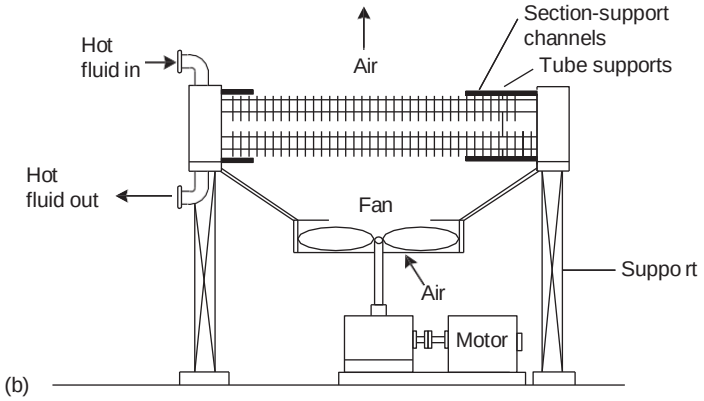
လေအေးပေးစက်များ ၏ တည်ဆောက်မှု အင်္ဂါရုပ်များ အသေးစိတ်ကို Ludwig (2001) မှ ဖော်ပြပါသည်။ လေအေးပေးထားသော အပူဖလှယ်ကိရိယာများ၏ တည်ဆောက်မှုအင်္ဂါရုပ်များကို American Petroleum Institute standard, API 661 ဖြင့် အကျုံးဝင်ပါသည်။

12.17. အပစ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်များ (မီးဖိုများ AND ဘွိုင်လာများ)

မြင့်မားသော အပူချိန်နှင့် မြင့်မားသော စီးဆင်းမှုနှုန်းများ လိုအပ်သောအခါ၊ မီးခံအပူပေးစက်ကို အသုံးပြုသည်။ အပူ ပေးစက်များသည် လောင်စာလောင်ကျွမ်းမှု ထုတ်ကုန်များမှ တိုက်ရိုက်အပူပေးသည်။ မီးခံအပူပေးစက်များ၏စွမ်းရည်သည် 3 မှ 100 အထိရှိသည်။ မဂ္ဂါဝပ်။



(က)



(b)

ပုံ ၁၂၇၀။ လေအေး ငွေ့လဲသူများ။

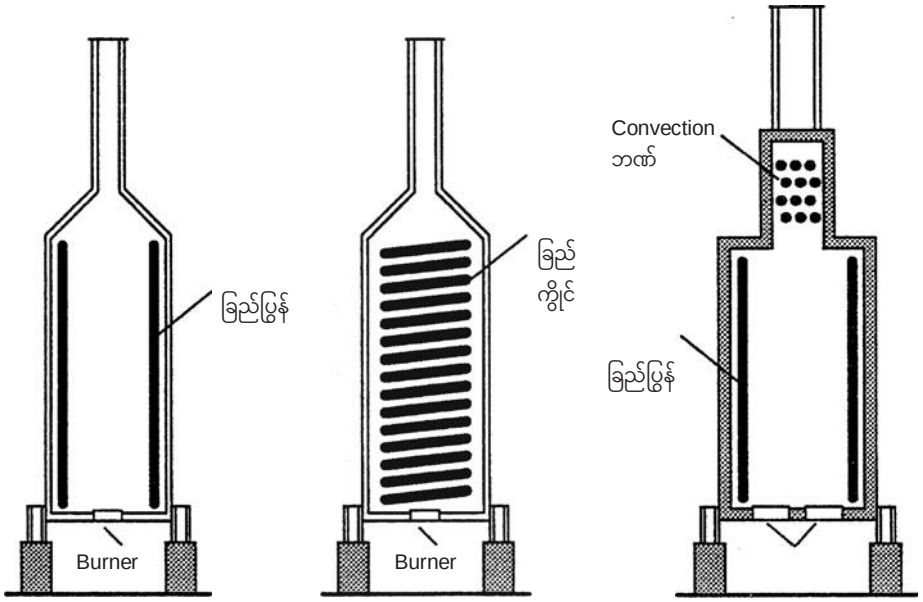
ရိုးရိုး လျှောက်လွှာများ ၏ အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ အပူပေးစက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။

1. ခါတ်စာ၏ 60% အထိ အငွေ့ပျံသွားနိုင်သည့် သန့်စင်မှုကော်လံများ (ပိုက်ငြိမ်များ) အတွက် feed-stream အပူပေးကိရိယာများကဲ့သို့သော စီမံဆောင်ရွက်ပေးခြင်း ။
2. Reboilers များ အတွက် ကော်လံများ၊ သုံးပြီး အတော်လေး သေးငယ်သောအရွယ်အစား တိုက်ရိုက်ပစ်ခတ်သည်။ ယူနစ်;
3. တိုက်ရိုက်ပစ်ခတ်သည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ အတွက် ဥပမာ၊ အဆိုပါ pyrolysis ၏ dichloroethane ရန် ပုံစံ ဗီ နိုင်းကလိုရိုက်;
4. ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေးသမားတွေ အတွက် ဟိုက်ဒရိုဂျင် ထုတ်လုပ်မှု၊ ပေးကမ်းခြင်း။ ထွက်ပေါက် အပူချိန်များ ၏ 800–900 ဒ C;
5. ရေနွေးငွေ့ ဘွိုင်လာများ

12.17.1. အခြေခံ ဆောက်လုပ်ရေး

အများကြီးပဲ။ မတူဘူး။ ဒီဇိုင်းများ နှင့် လက်ကွက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ မှီခို on အဆိုပါ လျှောက်လွှာ; Bergman (1978a) ကိုကြည့်ပါ။

ဟိ အခြေခံ ဆောက်လုပ်ရေး ပါဝင်ပါသည်။ ၏ a စတုဂံပုံ သို့မဟုတ် cylindrical သံမဏိ စေတီတော်၊ ဖြင့်စီတန်းထားသည်။ ရုန်းအား အုတ်။ ပြွန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ စီစဉ်ပေးသည်။ ပတ်ပတ်လည် အဆိုပါ နံရံ၊ ၌ ဖြစ်ဖြစ်၊ အလျားလိုက် သို့မဟုတ်



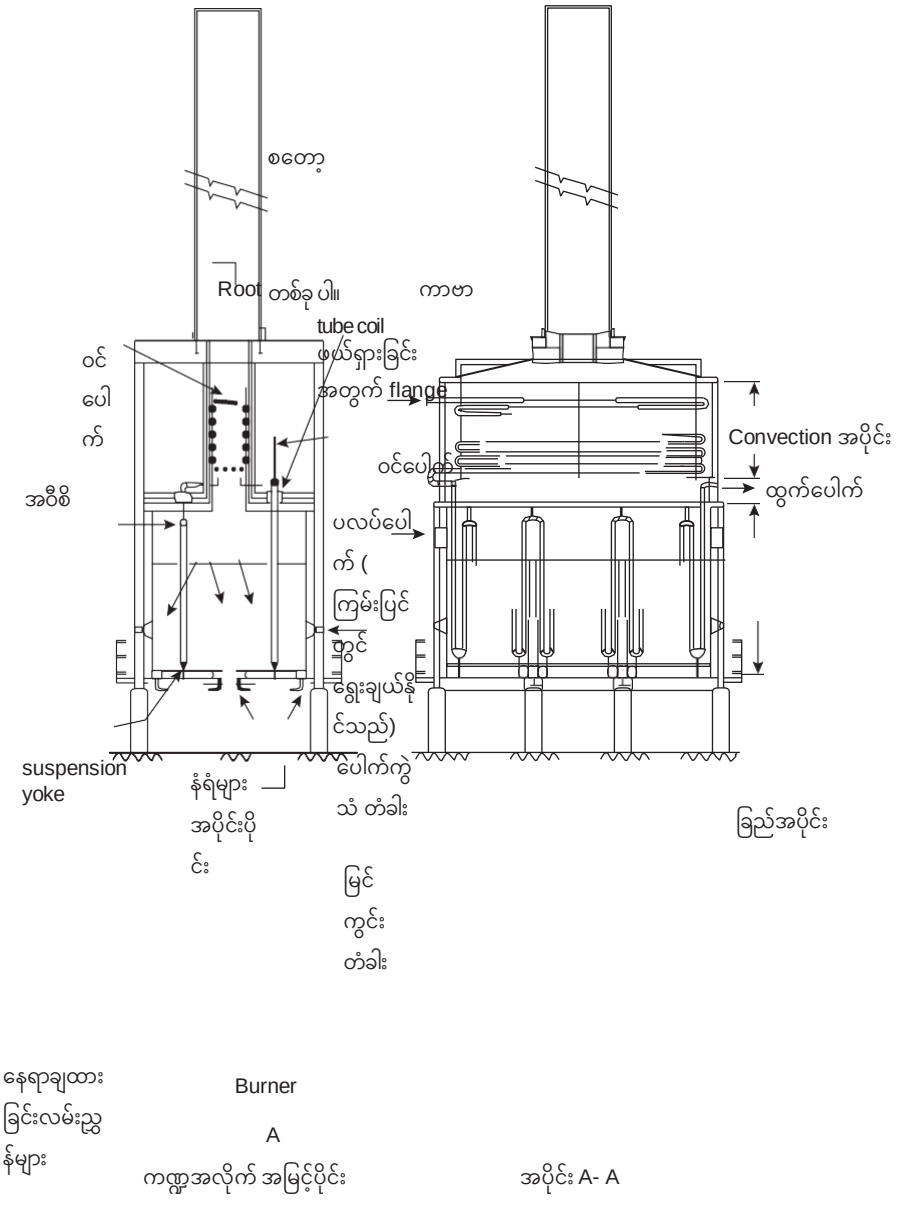
ပုံ ၁၂.၇၁။ အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်များ။ (က) ဒေါင်လိုက်-ဆလင်ဒါ၊ အားလုံး တောက်ပ။ (ခ) ဒေါင်လိုက်-ဆလင်ဒါ၊ helical ကွိုင်။
(ဂ) ဒေါင်လိုက်-ဆလင်ဒါပုံ အတူ convection အပိုင်း။

ဒေါင်လိုက်ဘဏ်များ အပူပေးမည့် အရည်သည် ပြွန်များမှတဆင့် စီးဆင်းသည်။ ပုံမှန်အပြင်အဆင်များကို ပုံ 12.71a၊ b နှင့် c တွင် ပြထားသည်။ ပုံ 12.72 တွင် pyrolysis မီးဖို၏အသေးစိတ်ပြကွက်ကိုဖော်ပြထားသည်။

အပူ လွှဲပြောင်း ရန[2] အဆိုပါ ပြွန်များ on အဆိုပါ မီးဖို နံရံများ သည် အများစုဖြစ်သည်။ အားဖြင့် ဓာတ်ရောင်ခြည်။ ခေတ်မီဒီဇိုင်းများတွင် ဤတောက်ပသောအပိုင်းကို ပြွန်များပေါ်မှ လောင်ကျွမ်းသောဓာတ်ငွေ့များ စီးဆင်းကာ အပူကို convection ဖြင့် လွှဲပြောင်းပေးသည့် သေးငယ်သည့်အပိုင်းဖြင့် ကျော်လွန်ထားသည်။ အပူ လွှဲပြောင်းမှုကို ပိုမိုကောင်းမွန်စေရန် ဆူးတောင်များ သို့မဟုတ် ပင်ချောင်းများပါရှိသော တိုးချဲ့မျက်နှာပြင်ပြွန်များကို ပိုက်ကွန်အပိုင်းတွင် အသုံးပြုသည်။ ထိမှ အဆိုပါ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့များ။ ပါလာတယ်။ ပြွန်များ လူသိများသည်။ အဖြစ် ရှော့ခ် ပြွန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ၌ အောက်ခြေ အတန်း ၏ အဆိုပါ convection အပိုင်း ရန် လုပ်ရပ် အဖြစ် a အပူ ဒိုင်း ထိမှ အဆိုပါ ပူတယ်။ ဓာတ်ငွေ့များ ၌ တောက်ပ သောအပိုင်း။

အကာအရံအပိုင်းရှိ အပူလွှဲပြောင်းမှုသည် ဓာတ်ရောင်ခြည်နှင့် ဖောက်ပြန်ခြင်းနှစ်မျိုးလုံးဖြင့် ဖြစ်လိမ့်မည်။ အသုံးပြုသော tube အရွယ်အစားများသည် ပုံမှန်အားဖြင့် 75 မှ 150 ကြားရှိမည်ဖြစ်သည်။ မီလီမီတာ အချင်း ဟိ tube အရွယ်အစား နှင့် နံပါတ် ၏ ဖြတ်သန်း သုံးတယ်။ မှီခို on အဆိုပါ လျှောက်လွှာ နှင့် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်-အရည် စီးဆင်းမှုနှုန်း။ ပုံမှန်ပြွန်အလျင်သည် 1 မှ ဖြစ်လိမ့်မည်။ ၂ m/s အတွက် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများအတွက် အသုံးပြုသည့်နှုန်း သက်သာသော အပူပေးစက်များ ။ ကာဗွန်သံမဏိကို အပူချိန်နည်းသော တာဝန်များအတွက် အသုံးပြုသည်။ stainless steel နဲ့ အထူး သတ္တုစပ် သံမဏိများ၊ အတွက် မြင့်သည်။ အပူချိန်များ။ အဘို့ မြင့်မားသော အပူချိန်၊ a ပုတ်ခတ်ခြင်းကို ခံနိုင်ရည်ရှိသော ပစ္စည်းကို အသုံးပြုရမည်။

ဟိ မီးစက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ နေရာယူထားသည်။ မှာ အဆိုပါ အခြေခံ သို့မဟုတ် ဟိုဘက်ဒီဘက် ၏ အဆိုပါ တောက်ပ အပိုင်း။ ဓာတ်ဆီ အရည် လောင်စာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ဟိ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ လေ မေ ဖြစ် preheated ၌ ပြွန်များ ၌ အဆိုပါ convection အပိုင်း။



ပုံ ၁၂.၇။ (မွေးစားပါ။ ဝီ) ဘက်စုံဇုန် pyrolysis မီးဖို.

12.17.2. ဒီဇိုင်း

ကွန်ပျူတာ အစီအစဉ်များ အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ အပူပေးစက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် ထံမှ HTFS နှင့် HTRI ကဲ့သို့သော စီးပွားရေးအဖွဲ့အစည်းများ၊ အပိုင်း 12.1 ကိုကြည့်ပါ။ မီးအပူပေးစက်များ၏ ပဏာမ ဒီဇိုင်းအတွက် သင့်လျော်သော လက်ဖြင့် တွက်ချက်နည်းများကို Kern (1950)၊

Wimpress (1978) နှင့် Evans (1980) တို့မှ ပေးပါသည်။ ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ အကျဉ်းချုပ် သည် ပေးသည် ၌ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အပိုင်းများ။

12.17.3. အပူ အပြောင်းအရွှေ့

ခြည် အပိုင်း

အကြား ၅၀ နှင့် 70% ၏ အဆိုပါ စုစုပေါင်း အပူ သည် လွှဲပြောင်း ၌ အဆိုပါ တောက်ပ အပိုင်း။ ဓာတ်ငွေ့အပူချိန်သည် အသုံးပြုထားသော လောင်စာဆီနှင့် ပိုလျှံသောလေပမာဏအပေါ်

မူတည်ပါသည်။ ဓာတ်ငွေ့အတွက် လောင်စာများ၊ ပတ်ပတ်လည် 20% ပိုလျှံ လေ သည် ပုံမှန် သုံးတယ်၊ နှင့် 25% အတွက် အရည် လောင်စာများ။

ခြည် အပူ လွှဲပြောင်း ထံမှ a မျက်နှာပြင် သည် အုပ်ချုပ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ Stefan-Boltzman ညီမျှခြင်း-

$$q_r = st^4 \quad (12.82)$$

ဘယ်မှာလဲ။

q_r = တောက်ပ အပူ flux၊ W/m^2;
၎ = Stephen-Boltzman အဆက်မပြတ်၊ ၅.၆၇ × ၁၀$^{-၈}$ Wm$^{-၂}$ K$^{-၄}$;
T = အပူချိန် ၏ အဆိုပါ အပေါ်ယံ၊ K

အဘို့ အဆိုပါ လဲလှယ် ၏ အပူ အကြား အဆိုပါ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့များ နှင့် အဆိုပါ ပူတယ်။ ပြွန်များ၊ ညီမျှခြင်းအဖြစ် ရေးနိုင်သည်။

$$\text{မေး}_r = \text{s}\,(\text{A}_{cp})_g F\,(T_t^4 - T^4) \qquad (12.83)$$

ဘယ်မှာလဲ။

မေး_r = တောက်ပ အပူ လွှဲပြောင်း နှုန်း၊ W;
$_{cp}$ *တစ်ခု* = အဆိုပါ ''လေယာဉ်အေး'' ဧရိယာ ၏ အဆိုပါ ပြွန်များ;
၎ = နံပါတ် ၏ ပြွန်များ × အဆိုပါ ဖော်ထုတ် အရှည် × tube အစေး;
a = အဆိုပါ စုပ်ယူမှု လုပ်ရည်ကိုင်ရည် အချက်;
F = ဓာတ်ရောင်ခြည်
ဖလှယ်သည့်အချက်၊ T_g = အပူချိန် ၏
အဆိုပါ ပူတယ်။ ဓာတ်ငွေ့များ၊ K; T_t =
ပြွန်မျက်နှာပြင် အပူချိန် K

ပူပြင်းသောလောင်ကျွမ်းမှုဓာတ်ငွေ့များမှ ရောင်ခြည်ဖြာထွက်မှုတစ်စိတ်တစ်ပိုင်းသည် ပြွန်များကို ထိမှန်ပြီး စုပ်ယူမည်ဖြစ်ပြီး အစိတ်အပိုင်းသည် ပြွန်များကြားရှိနေရာများကို ဖြတ်သန်းကာ မီးဖိုထဲသို့ ပြန်လည်ဖြာထွက်မည်ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ ပြွန်များသည် နံရံ၏ရှေ့တွင်ရှိနေပါက၊ နံရံမှရောင်ခြည်အချို့ကိုလည်း ပြွန်များမှစုပ်ယူမည်ဖြစ်သည်။ ဤရှုပ်ထွေးသောအခြေအနေသည် ပြွန်၏ *အေးသောလေယာဉ်ဧရိယာ ဟုသိကြသည့်အရာကို* A_{cp} ဖြင့်တွက်ချက်ကာ *စုပ်ယူမှုထိရောက်မှုအချက် a ကို* အသုံးပြုခြင်းဖြင့် tube area သည် လေယာဉ်ဧရိယာကဲ့သို့ထိရောက်မည်မဟုတ်ကြောင်းကိုခွင့်ပြုထားသည်။
စုပ်ယူမှုထိရောက်မှုအချက်သည် လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ အဆိုပါ tube အစီအစဉ် နှင့် ပါလိမ့်မယ်။ ကွဲပြားသည်။ ထံမှ ပတ်ပတ်လည် ၀.၄ အတွက် တွင်ကျယ်စွာ နေရာလွတ် ပြွန်များ ရုန်
၁.၀ အတွက် အဆိုပါ သီအိုရီ အခြေအနေ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ပြွန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထိထိမိမိ။ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပတ်ပတ်လည် 0.7 မှ ၀.၈ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ စေး ညီမျှသည်။ အဆိုပါ tube အချင်း တန်ဖိုးများ အတွက် a ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် ပြွန်စီစဉ်မှုအမျိုးမျိုးအတွက် လက်စွဲစာအုပ်များ၊ Perry et al ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၉၇) နှင့် Wimpress (၁၉၇၈)။

Radiation Exchange factor F ၏ အစီအစဉ်အပေါ်မူတည်ပါသည်။ မျက်နှာပြင်များနှင့်

၎င်းတို့၏ ထုတ်လွှတ်မှု နှင့် စုပ်ယူနိုင်မှု။ လောင်ကျွမ်းသော ဓာတ်ငွေ့များသည် ရေတိုင်ကီ ညှံ့ဖျင်းသောကြောင့်သာ ဖြစ်သည်။ ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် နှင့် ရေ အငွေ့ အကြောင်း ၂၀ ရန် 25% ၏ အဆိုပါ စုစုပေါင်း၊ ပါလိမ့်မယ်။ ထုတ်လွှတ်သည်။ အပူရောင်စဉ်အတွင်း ဓါတ်ရောင်ခြည်။ မီးခံအပူပေးစက်အတွက်၊ လဲလှယ်မှုအချက်သည် ဤဓာတ်ငွေ့များ၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းဖိအားနှင့် ထုတ်လွှတ်မှု နှင့် အပူပေးကိရိယာ၏ အသွင်အပြင် တို့အပေါ် မူတည်မည်ဖြစ်သည် ။ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းဖိအားသည် အသုံးပြုသောလောင်စာအမျိုးအစား၊ အရည် သို့မဟုတ် ဓာတ်ငွေ့နှင့် ပိုလျှံသော လေ ပမာဏအပေါ် မူတည်သည် ။ ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုသည် အပူချိန်၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဖလှယ်မှု ခန့်မှန်းနည်းများ အချက် အတွက် ပုံမှန် မီးဖို ဒီဇိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ လက်စွဲစာအုပ်များ; ကြည့်ပါ။ Perry et al ။ (၁၉၉၇) နှင့် Wimpress (၁၉၇၈)။

ဟိ အပူ flux ရန် အဆိုပါ ပြွန်များ ၌ အဆိုပါ တောက်ပ အပိုင်း ပါလိမ့်မယ်။ လိမ်သည်။ အကြား ၂၀ နှင့် ၄၀ kW/m ^{2} အတွက် အများဆုံး လျှောက်လွှာများ။ တစ် ၏တန်ဖိုး ၃၀ kW/m ^{J} နိုင်သည် ဖြစ် ကျင့်သားရသည် လုပ်ပါ။ ကြမ်းတမ်းသည်။ ခန့်မှန်းချက် ဤအပိုင်းတွင် လိုအပ်သော tube ဧရိယာ။

တောက်ပသောအပိုင်းရှိ convection ဖြင့် သေးငယ်သော အပူပမာဏကို ပြန်ထဲသို့ လွှဲပြောင်းပေးမည်၊ ဒါပေမယ့် အဖြစ် အဆိုပါ အပေါ်ယံ အလျင် ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့များ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် နိမ့်၊ အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း
ကိန်းဂဏန်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် နိမ့်၊ ပတ်ပတ်လည် ၁၀ $Wm^{-2}{}_8C^{-1}$။
ပိုးသတ်ခြင်း။ အပိုင်း

လောင်ကျွမ်းစေသောဓာတ်ငွေ့များသည် ပိုက်လိုင်းအပိုင်းရှိ ပြွန်ဘဏ်များကိုဖြတ်၍ စီးဆင်းကြပြီး tube bank များအတွင်း အပြန်အလှန်စီးဆင်းမှုအတွက် ဆက်စပ်မှုများကို အပူလွှဲပြောင်းကိန်းကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဓာတ်ငွေ့ဘေးဘက်ဆိုင်ရာကိန်းဂဏန်းသည် နည်းပါးမည်ဖြစ်ပြီး တိုးချဲ့မျက်နှာပြင်များကို အသုံးပြုပါက ဆူးတောင်ထိရောက်မှုအတွက် ခွင့်ပြုပေးရမည်ဖြစ်သည်။ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို စက်ရေတွင်းရောင်းချသူများထံ ပေးထားသည်။ စာပေ နှင့် ၌ လက်စွဲစာအုပ်များ; ကြည့်ပါ။ အပိုင်း 12.14 နှင့် Bergman (၁၉၇၈၁)။

ဟိ ခြံငုံ ကိန်းဂဏန်း ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ အလျင် နှင့် အပူချိန် နှင့် ပြွန် အရွယ်အစား။ ရိုးရိုး တန်ဖိုးများ အပိုင်းအခြား ထံမှ ၂၀ ရန် 50 $Wm^{-2}{}_8C^{-1}$။
ဟို အောက်ပိုင်း ပြွန်များ ၌ အဆိုပါ ဒိုင်း ဘဏ် ၌ အဆိုပါ convection အပိုင်း
ပါလိမ့်မယ်။ လက်ခံသည်။ အပူ အားဖြင့်
ဓာတ်ရောင်ခြည် ထံမှ အဆိုပါ တောက်ပ အပိုင်း။ ဒီ နိုင်သည် ဖြစ် ခွင့်ပြုသည်။ အတွက် အားဖြင့် အပါအဝင် အဆိုပါ ဧရိယာ ၏ တောက်ပသောအပိုင်းရှိပြွန်များနှင့် အောက်တန်းပြွန်များ။

12.17.4. ဖိအားကျဆင်းခြင်း။

ဖိအားကျဆင်းမှုအများစုသည် convection အပိုင်းတွင်ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။ ခန့်မှန်းခြေ လုပ်ငန်းစဉ်များ အဆိုပါ ဖိအား တစ်စက် ဖြတ်ပြီး ဘဏ်များ ၏ ပြွန်များ နိုင်သည် ဖြစ်သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ဤကဏ္ဍတွင် ဖိအား ကျဆင်းခြင်း၊ အပိုင်း 12.9.4 ကိုကြည့်ပါ။

radiant section ရှိ ဖိအားကျဆင်းမှုသည် convection section နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက နည်းပါးမည်ဖြစ်ပြီး များသောအားဖြင့် လျစ်လျူရှုနိုင်သည်။

12.17.5. လုပ်ငန်းစဉ်-ဘေးထွက် အပူ အပြောင်းအရွှေ့နှင့် ဖိအား ချပေးပါ။

သမားရိုးကျ အသုံးပြု၍ အပူကူးပြောင်းမှု ကိန်းဂဏန်းများနှင့် ဖိအားကျဆင်းမှု အတွင်းရှိ ပြွန်ကို တွက်ချက်နိုင်သည်။ နည်းလမ်းများ အတွက် စီးဆင်း အတွင်းပိုင်း ပြွန်များ; ကြည့်ပါ။ အပိုင်း ၁၂.၈။ ရှိရင် အဆိုပါ ယူနစ် သည် ဖြစ်ခြင်း။ အခိုးအငွေ့အဖြစ် အသုံးပြုသော ၊

အချို့ပြွန်များတွင် နှစ်ဆင့်စီးဆင်းမှုရှိကြောင်း ထည့်သွင်းစဉ်း စားရပါမည် ။ Bergman (1978b) သည် fired heaters များ၏ ပြွန်များတွင် နှစ်ဆင့်ဖိအားကျဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းရန် အမြန်နည်းလမ်းကို ပေးသည်။

ရိုးရိုး ချဉ်းကပ် အပူချိန်၊ flue ဓာတ်ငွေ့ ရန် ဝင်ပေါက် လုပ်ငန်းစဉ် အရည်၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပတ်ပတ်လည် 100 ဒ C ။

12.17.6. ပုံတူ ဒီဇိုင်း

အများစုက အလုပ်ထုတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်များ လည်ပတ်သည်။ သဘာဝအကြမ်းအားဖြင့်၊ နှင့် stack အမြင့် ရမယ်။ လုံလောက်ပါစေ။ အောင်မြင်ရန် အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ လေ လိုအပ်သည်။ နှင့် ရန် ဖယ်ရှားပါ။ အဆိုပါ လောင်ကျွမ်းခြင်း ထုတ်ကုန်များ။

အဲဒါ သည် ပုံမှန် အလေ့အကျင့် ရန် လည်ပတ် အတူ a အနည်းငယ် လေဟာနယ် တစ်လျှောက်လုံး အဆိုပါ အပူပေးစက် ဒါကြောင့် လောင်ကျွမ်းသော ထုတ်ကုန်များ ပေါက်ကြားခြင်းထက် မီးလောင်မှုဆိုင်ရာ ပစ္စည်းများ ယိုစိမ့်ခြင်းထက် မြင်ကွင်းပုံများနှင့် အကာအရံများမှ လေများ ယိုစိမ့်သည်။ ပုံမှန်အားဖြင့်၊ ရည်ရွယ်ချက်မှာ လေဟာနယ် 2 ဝန်းကျင်ကို ထိန်းသိမ်းထားရန်ဖြစ်သည်။ မီလီမီတာ ရေတိုင်းကိရိယာသည် convection အပိုင်းအောက်တွင်ရှိသည်။

ဟိ stack အမြင့် လိုအပ်သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ အပူချိန် ၏ အဆိုပါ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့တွေ ထွက်လာတယ်။ အဆိုပါ convection အပိုင်း နှင့် အဆိုပါ အမြင့် ၏ အဆိုပါ site အထက် ပင်လယ် အဆင့် ဟိ အကြမ်းသည် ပူသောဓာတ်ငွေ့များနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်လေထု၏ သိပ်သည်းဆကွာခြားမှုမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။

ဟိ အကြမ်း ၌ မီလီမီတာ ၏ ရေ (မီလီမီတာ H_2O) နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း သုံးပြီး အဆိုပါ ညီမျှခြင်း

$$P_{ဃ} = 0.35(L_s)(p')\frac{2}{T_a}\frac{1}{T_{ga}} \qquad (၁၂.၈၄)။$$

ဘယ်မှာလဲ။ L_s = stack အမြင့်၊
မီတာ;

p' = လေထု ဖိအား၊ millibar ($N/m^2 \times 10^{-2}$);
T_a = ပတ်ဝန်းကျင် အပူချိန်၊ K;
T_{ga} = ပျမ်းမျှ မီးခိုးငွေ့ အပူချိန်၊ K;

အပူဆုံးရှုံးမှုကြောင့် stack ၏ထိပ်ရှိအပူချိန်သည် inlet အပူချိန်အောက် 80 ^8C ဝန်းကျင်ဖြစ်လိမ့်မည်။

stack မူကြမ်းကို ခန့်မှန်းသောအခါတွင် stack ရှိ ပွတ်တိုက်မှုဖိအားဆုံးရှုံးမှုကို အပူပေးစက်ရှိ ဆုံးရှုံးမှုသို့ ပေါင်းထည့်ရပါမည်။ စက်ဝိုင်းပြွန်များတွင် ဖိအားဆုံးရှုံးမှုအတွက် ပုံမှန်နည်းလမ်းများကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်နိုင်သည်။ အပိုင်း 12.8 ကိုကြည့်ပါ။ ဒြပ်ထုအလျင် ၌ အဆိုပါ stack ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပတ်ပတ်လည် ၁.၅ ရန် ၂ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ^{3} ။ ဒါတွေ တန်ဖိုးများ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ဆုံးဖြတ် လိုအပ်သောအပိုင်း။

convection အပိုင်းရှိ ဖိအားဆုံးရှုံးမှု၏ ခန့်မှန်းခြေကို ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။ အားဖြင့် အလျင်ဦးခေါင်းကို မြှောက်ခြင်း ($u^{2/2}$ ဆ) ကန့်သတ်ချက်တစ်ခုစီအတွက် အချက်များ၊ ပုံမှန်တန်ဖိုးများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်-

ရိုးရိုးပြွန်တန်းတစ်ခုစီအတွက် 0.2-0.5
အတွက် တစ်ခုစီ အတန်း ၏ finned
ပြွန်များ
၀.၅ အတွက် အဆိုပါ stack ဝင်ပေါက်
၁.၀ အတွက် အဆိုပါ stack ထွက်ပေါက်
၁.၅ အတွက် အဆိုပါ stack damper

12.17.7. အပူ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်

ခေတ်မီမီးသတ်အပူပေးစက်များသည် 80% မှ 90% ကြားတွင် အပူဒဏ်ကို ထိရောက်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်သည် ။ လောင်စာဆီနှင့် ပိုလျှံသော လေလိုအပ်ချက်ပေါ်မူတည်သည်။ အချို့သော အပလီကေးရှင်းများတွင် ပြွန်များ အပူလွန်ကဲခြင်းကို ရှောင်ရှားရန် မီးတောက်အပူချိန်ကို လျှော့ချရန်အတွက် အပိုပိုလျှံလေကို အသုံးပြုနိုင်သည် ။

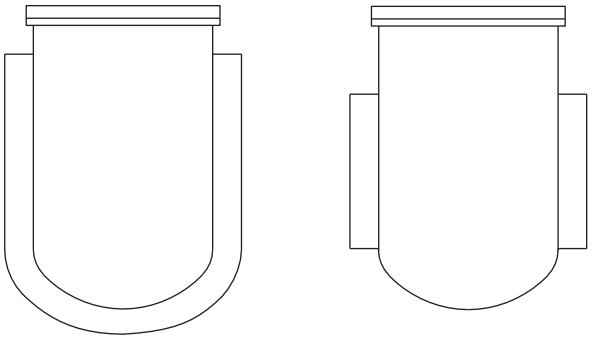
လုပ်ငန်းစဉ်အရည်၏ဝင်ပေါက်အပူချိန်သည် convection အပိုင်းမှထွက်ပေါက်အပူချိန်လွန်ကဲနေပါက အပူထိရောက်မှုနည်းစေရန် ဤပိုလျှံသောအပူကို

မီးဖိုထဲသို့လေကိုကြိုတင်အပူပေးရန်အတွက်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အပေါ်က ပြွန်တွေ တပ်ဆင်ထားမယ်။ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် အရည် အပိုင်း ၌ အဆိုပါ convection အပိုင်း။ အတင်းအကြပ် အကြမ်း operation လုပ်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ ရန် မောင်း အဆိုပါ လေ စီးဆင်း မှတဆင့် အဆိုပါ ကြိုတင်အပူပေးပါ။ အပိုင်း။

အပူ ဆုံးရှုံးမှု ထံမှ အဆိုပါ အပူပေးစက် casing ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် အကြား ၁.၅ နှင့် 2.5% ၏ အဆိုပါ အပူ ထည့်သွင်းခြင်း။

12.18. အပူ ငွေလွှဲခြင်း။ TO ရေယာဉ်များ

လုပ်ငန်းစဉ် သို့မဟုတ် သိုလှောင်မှုအိုးသို့ အပူလွှဲပြောင်းရန် အရိုးရှင်းဆုံးနည်းလမ်းမှာ ပြင်ပဂျာကင်အင်္ကျီ သို့မဟုတ် အတွင်းကွိုင်က⍰⍰ တပ်ဆင်ရန်ဖြစ်သည်။



ပုံ ၁၂.၇၃။ အင်္ကျီဝတ်ထားသည်။ သင်္ဘော။

12.18.1. Jacketed ရေယာဉ်များ

သမားရိုးကျ အင်္ကျီ

ဟိ အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ အမျိုးအစား ၏ ဂျာကင်အင်္ကျီ သည် အဲဒါ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၂.၇၃။ အဲဒါ ပါဝင်ပါသည်။ ၏ ပြင်ပ တစ်ခု ဆလင်ဒါ အဲဒါ ဝန်းရံထားသည်။ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ သင်္ဘော်။ ဟိ အပူ သို့မဟုတ် အအေးခံခြင်း။ အလယ်အလတ် ပျံ့နှံ့နေသည် ။ အဆိုပါ အဝိုင်း အာကာသ အကြား အဆိုပါ ဂျာကင်အင်္ကျီ နှင့် သင်္ဘော် နံရံများ၊ နှင့် အဆိုပါ အပူ သည် မှတဆင့်လွှဲပြောင်းခဲ့သည်။ သင်္ဘောနံရံ။ လည်ပတ်မှု baffles ဖြစ်ကြပါသည်။ တွင် ထည့်သွင်းလေ့ရှိသည်။ ဂျာကင်အင်္ကျီမှတဆင့်စီးဆင်းသောအရည်၏အလျင်ကိုတိုးမြှင့်ရန်နှင့်အပူလွှဲပြောင်းကိန်း ကိုတိုးတက်စေရန် annular space၊ ပုံ 12.74a ကိုကြည့်ပါ။ မိတ်ဆက်ခြင်း ဖြင့် တူညီသောအကျိုးသက်ရောက်မှုကို ရရှိနိုင်သည်။ အဆိုပါ အရည် မှတဆင့် a စီးရီး ၏ နော်ဇယ်များ နေရာလွတ် ဆင်း အဆိုပါ ဂျာကင်အင်္ကျီ။ ဟိ ဂျက်လေယာဉ်များ၏ အရှိန် nozzles အစုံကနေ ထုတ်တယ်။ ဂျာကင်အင်္ကျီအရည်ထဲတွင် လှုပ်လှုပ်ရွရွဖြစ်လာသည်။ ပုံတွင်ကြည့်ပါ။ 12.74d။ ဟိ အကွာ အကြား အဆိုပါ ဂျာကင်အင်္ကျီ နှင့် သင်္ဘော် နံရံ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ အရွယ်အစား အဆိုပါ သင်္ဘော် ဒါပေမယ့် ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် အပိုင်းအခြား ထံမှ ၅၀ မီလီမီတာ အတွက် သေးငယ်သည်။ ရေယာဉ်များ ရန် ၃၀၀ မီလီမီတာ အတွက် ကြီးမားသော ရေယာဉ်များ။

ပိုက်တစ်ဝက် အင်္ကျီ

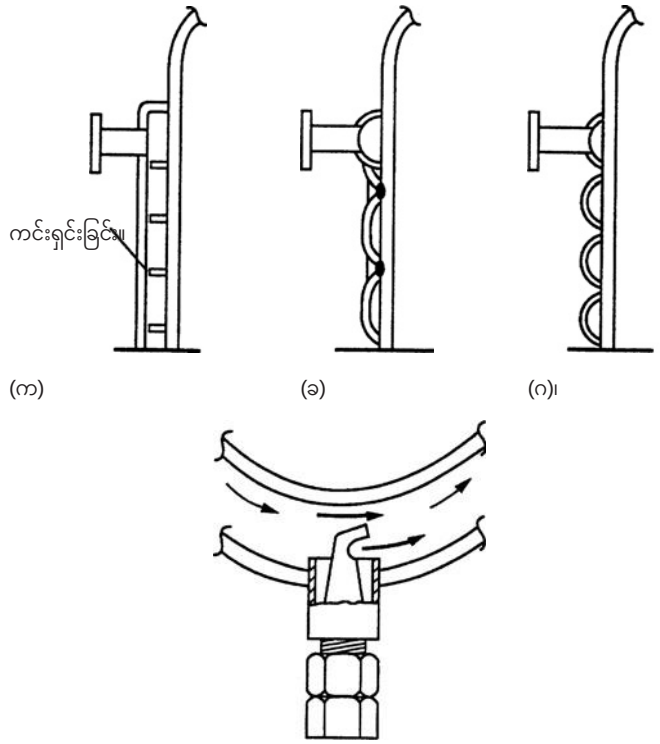
ပိုက်တစ်ဝက်အင်္ကျီများကို ပိုက်၏ဂဟေဆက်သည့်အပိုင်းများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားပြီး၊ အရှည်ဝင်ရိုးတစ်လျှောက်၊ သင်္ဘောနံရံသို့ တစ်ဝက်ဖြတ်ထားသည်။ ပိုက်သည်

များသောအားဖြင့် သွေးကြောအတွင်း၌ ပတ်၍ ဒဏ်ရာ၊ ပုံ 12.74c တွင် ပါရှိသည့်အတိုင်း helix တစ်ခု။

လိုအပ်သော အပူလွှဲပြောင်းရေိယာကို ပေးဆောင်ရန် ကွိုင်များ၏ အစေးနှင့် ဖုံးထားသောရေိယာကို ရွေးချယ်နိုင်သည်။ စံပိုက်အရွယ်အစားများကို 60 မှ 120 အထိအသုံးပြုသည်။ မီလီမီတာ အပြင်ဘက် အချင်း။ ပိုက်တစ်ဝက်တည်ဆောက်မှုသည် သမားရိုးကျ ဂျာကင်အင်္ကျီဒီဇိုင်းထက် ဖိအားကို ခံနိုင်ရည်ရှိသော ခိုင်ခံ့သော ဂျာကင်အင်္ကျီကို ဖြစ်စေသည်။

ပါးချိုင့် အင်္ကျီ

ပါးချိုင့် အင်္ကျီ ဖြစ်ကြပါသည်။ အလားတူ ရန် အဆိုပါ သမားရိုးကျ အင်္ကျီ ဒါဇေမယ့် ဖြစ်ကြပါသည်။ တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ ၏ ပိုပါးလွှာသောပန်းကန်များ။ ပုံ 12.74b တွင် ပါသည့်အတိုင်း ပန်းကန်ပြားထဲသို့ ဖိထားပြီး သွေးကြောနံရံတွင် ဂဟေဆက်သည့် ပုံမှန်ပုံစံဖြင့် ဂျာကင်အင်္ကျီအား ခိုင်ခံ့စေသည်။



ပုံ ၁၂.၇၄။ အကျိုးဝတ်ထားသည်။ ရေယာဉ်များ။ (က) လိမ်လိမ် အံသြသွားသည်။ ဂျာကင်အင်္ကျီ။ (ခ) ပါးချိုင့် ဂျာကင်အင်္ကျီ။ (ဂ) ပိုက်တစ်ဝက် ဂျာကင်အင်္ကျီ။
(ဃ) စိတ်လှုပ်ရှားခြင်း။ နော်ဇယ်။

အင်္ကျီ ရွေးချယ်မှု

အကြောင်းရင်းများ ရန် စဉ်းစားပါ။ ဘယ်တော့လဲ ရွေးချယ်ခြင်း။ အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ ဂျာကင်အင်္ကျီ ရန် အသုံးပြု ဖြစ်ကြပါသည်။ အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း-

1. *ကုန်ကျစရိတ်-* ၌ အသုံးအနှုန်းများ ၏ ကုန်ကျစရိတ်၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်းများ နိုင်သည် ဖြစ် အဆင့်၊ ထံမှ အသက်သာဆုံး ရန် ဈေးအကြီးဆုံး၊ အဖြစ်
   ရိုးရိုးရှင်းရှင်း၊
   မဟုတ်ဘူး baffles;
   စိတ်လှုပ်ရှားခြင်း။
   နော်ဇယ်များ;
   ခရု baffle;
   ပါးချိုင့်

ဂျာကင်အင်္ကျီ;
ပိုက်တစ်ဝက်
ဂျာကင်အင်္ကျီ။

2. *အပူလွှဲပြောင်းမှုနှုန်း လိုအပ်သည်-* မြင့်မားသောနှုန်းထားများ လိုအပ်ပါက ခရုပြုပ်ထားသော သို့မဟုတ် ပိုက်တစ်ဝက် အင်္ကျီကို ရွေးချယ်ပါ။
3. *ဖိအား-* အကြမ်းဖျင်းလမ်းညွှန်အဖြစ်၊ ဒီဇိုင်းများ၏ ဖိအားအဆင့်သတ်မှတ်ချက်ကို တိုင်းတာနိုင်သည်။ အင်္ကျီ 10 ဘားအထိ;
20 bar အထိ၊ ပိုက်တစ်ဝက်၊ 70
ဘားအထိ။

ဒီတော့၊ ပိုက်တစ်ဝက် အင်္ကျီ ပါ့ ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် မြင့်မားသော ဖိအား။

အင်္ကျီ အပူ အပြောင်းအရွှေ့နှင့် ဖိအား ချပေးပါ။

ညီမျှခြင်း 12.11 ကဲ့သို့သော ပြွန်များတွင် အတင်းအဓမ္မ convection အတွက် ဆက်နွယ်မှုများကို အသုံးပြု၍ အိုးနံရံသို့ အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းကို ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည် ။ ဂျာကင်အင်္ကျီအစီအမံ၏ ဂျီသြမေတြီအရ အရည်အလျင်နှင့် လမ်းကြောင်းအလျားကို တွက်ချက်နိုင်သည်။ ဟိုက်ဒရောလစ် ဆိုလိုတာ အချင်း (ညီမျှသည်။ အချင်း၊ d_c) ၏ အဆိုပါ ချန်နယ် သို့မဟုတ် ပိုက်တစ်ဝက် Reynolds နှင့် Nusselt နံပါတ်များတွင် ဝိသေသအတိုင်းအတာအဖြစ် အသုံးပြုသင့်သည်၊ အပိုင်း 12.8.1 ကိုကြည့်ပါ။

ပါးချိုင့်အင်္ကျီများတွင် အလျင် 0.6 ဖြစ်သည်။ m သည် heat transfer coefficient ကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ တစ် နည်းလမ်း အတွက် တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း အတွက် ပါးချိုင့် အင်္ကျီများကို Makovitz (1971) မှပေးအပ်သည်။

တုန်ခါမှု နော်ဇယ်များကို အသုံးပြုသည့် အင်္ကျီများအတွက် ကိန်းဂဏန်းများသည် baffles များအသုံးပြု၍ ပေးသော ကိန်းဂဏန်းများနှင့် ဆင်တူပါသည်။ Bollinger (1982) မှ လှုံ့ဆော်မှု နော်ဇယ်များကို အသုံးပြု၍ အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းဂဏန်းကို တွက်ချက်ရန် နည်းလမ်းကို Bollinger (1982) မှ ပေးထားသည်။

အပူကူးပြောင်းမှုနှုန်းကို တိုးမြှင့်ရန်အတွက်၊ အင်္ကျီတစ်ထည်မှ အလျင်ကို အအေးခံခြင်း သို့မဟုတ် အပူပေးအရည်ကို ပြန်လည်လည်ပတ်ခြင်းဖြင့် တိုးနိုင်သည်။

baffles မပါသောရိုးရှင်းသောအင်္ကျီများအတွက်၊ အပူလွှဲပြောင်းခြင်းကိုအဓိကအားဖြင့်သဘာဝ convec- အားဖြင့်ဖြစ်လိမ့်မည်။ အဆို နှင့် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ပါလိမ့်မယ်။ အပိုင်းအခြား ထံမှ ၂၀၀ ရန် 400 $Wm^{-2}\,^{8}C^{-1}$ ။

12.18.2. အတွင်းပိုင်း ကွိုင်များ

ဟိ အရိုးရှင်းဆုံး နှင့် အသက်သာဆုံး ပုံစံ ၏ အပူ လွှဲပြောင်း မျက်နှာပြင် အတွက် တပ်ဆင်ခြင်း။ အတွင်းပိုင်း a အိုးသည် ဟယ်လီကွိုင်၊ ပုံ 12.75 ကိုကြည့်ပါ။ ကွိုင်၏ အစေးနှင့် အချင်းကို လိုက်ဖက်အောင် ပြုလုပ်နိုင်သည်။ အဆိုပါ လျှောက်လွှာ နှင့် အဆိုပါ ဧရိယာ လိုအပ်သည်။ ဟိ အချင်း ၏ အဆိုပါ ပိုက် သုံးတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ကွိုင် D_v သည် *ပုံမှန်အားဖြင့်* D_v /30 နှင့်ညီမျှသည် ။ သဘော်အချင်းဖြစ်သည်။ coil pitch သည် များသောအားဖြင့် ပိုက်အချင်း၏ နှစ်ဆ ဝန်းကျင်ဖြစ်သည်။ ကွိုင်အသေးများသည် မိမိကိုယ်ကို ထောက်မနိုင်သော်လည်း ကြီးမားသည်။ ကွိုင်များသည် ပံ့ပိုးဖွဲ့စည်းပုံပုံစံအချို့ လိုအပ်မည်ဖြစ်သည်။ single- သို့မဟုတ် multiple-turn coils ကိုအသုံးပြုသည်။

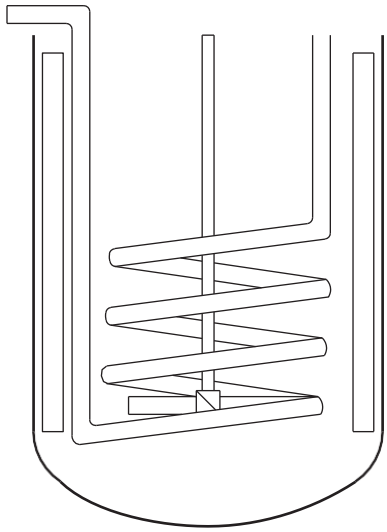
ကွိုင် အပူ အပြောင်းအရွှေ့နှင့် ဖိအား ချပေးပါ။

ဟိ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း မှာ အဆိုပါ အတွင်းပိုင်း နံရံ နှင့် ဖိအား တစ်စက် မှတဆင့် အဆိုပါ ကွိုင် ဆက်စပ်မှုများကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ ပိုက်များမှတဆင့်စီးဆင်းမှုအတွက်; အပိုင်း 12.8 ကိုကြည့်ပါ။ ဆက်စပ်မှုများ အတွက် အတင်းအကြပ် convection ၌ ဆံထုံး ပိုက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း ပေးသည် ၌ အဆိုပါ အင်ဂျင်နီယာ သိပ္ပံဒေတာယူနစ် ဒီဇိုင်းလမ်းညွှန်၊ ESDU 78031 (2001)။

12.18.3. ရင်တုန်သည်။ ရေယာဉ်

အပူချိန်ကို ထိန်းသိမ်းထားသကဲ့သို့ အပူကူးပြောင်းမှုနှုန်း အနည်းငယ်သာ လိုအပ်သည်မဟုတ်လျှင် ၏ အရည် ၌ သိုလှောင်မှု ရေယာဉ်များ၊ အချို့ ပုံစံ ၏ စိတ်လှုပ်ရှားမှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ ရောစပ်ခြင်းနှင့် ရောစပ်ရာတွင် အသုံးပြုသော လှုံ့ဆော်ပေးသည့် အမျိုးအစား အမျိုးမျိုးကို ဖော်ပြထားပါသည်။ အခန်းတွင် 10၊ အပိုင်း 10.11.2 ကို သဘော်များတွင် အပူလွှဲပြောင်းခြင်းကို မြှင့်တင်ရန်အတွက်လည်း အသုံးပြုပါသည်။ ဆက်စပ်မှုကို အသုံးပြုသည်။ ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ရန် အဆိုပါ သဘော် နံရံ၊ သို့မဟုတ် ရန် အဆိုပါ ကွိုင်များ၏ မျက်နှာပြင် ၊ ပိုက်လိုင်းများတွင် အတင်းအဓမ္မ convection အတွက် အသုံးပြုသည့် ပုံစံနှင့် တူညီသည် (ညီမျှခြင်း 12.10)။ fluid velocity ကို agitator diameter နှင□□ rotational speed *D* ×၊ *N* နှင့် ဝိသေသအတိုင်းအတာသည် လှုံ့ဆော်မှုအချင်းဖြစ်သည်။

$$Nu = CRe^{a}Pr^{b}\left(\frac{\mu}{\mu_w}\right)^{0} \qquad (12.10)$$



ပုံ ၁၂.၇၅။ အတွင်း ကွိုင်။

အဘို့ တုန်လှုပ်သွားသည်။ သင်္ဘောများ

$$\frac{h_n D}{k_f} = C \left(\frac{ND^2 \rho}{\mu}\right)^a \left(\frac{c_p \mu}{k_f}\right)_w^b \left(\frac{\mu}{\mu_w}\right)^c \qquad (၁၂.၈၅)$$

ဘယ်မှာလဲ။ h_n = အပူ လွှဲပြောင်း coefficient မှ သင်္ဘော နံရံ သို့မဟုတ် ကွိုင်၊ $Wm^{-2}8C^{-1}$;
D = လှုံ့ဆော်သူ အချင်း, မီတာ;
N = လှုံ့ဆော်သူ၊ အရှိန်၊ rps (တော်လှန်ရွေးများ တစ် စက္ကန့်);
ρ = အရည် သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
k_f = အရည် အပူ လျှပ်ကူးမှု၊ $Wm^{-1}8C^{-1}$; C_p = အရည် သီးခြား အပူ စွမ်းရည်၊ ည ကီလိုဂရမ် $^{-1}8C^{-1}$; μ = အရည် viscosity, $Nm^{-2}s$ ။

ဟိ တန်ဖိုးများ ၏ ကိန်းသေ c နှင့် အဆိုပါ အညွှန်းကိန်းများ a ၊ b နှင့် c မှီခို on အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ လှုံ့ဆော်ပေးခြင်း၊ baffles များအသုံးပြုခြင်းနှင့် လွှဲပြောင်းခြင်းရှိမရှိ၊ အိုးနံရံ သို့မဟုတ် ကွိုင်များသို့ လွှဲပြောင်းခြင်းရှိမရှိ၊ ပုံမှန်ဆက်နွယ်မှုအချို့ကို နောက်တွင်ဖော်ပြပါမည်။

Baffles ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် သုံးတယ်။ ၌ အများဆုံး လျှောက်လွှာများ။

1. အပြား ခါး လှော်တက်၊ အံသြသွားသည်။ သို့မဟုတ် စိတ်မပျက် သင်္ဘော၊ လွှဲပြောင်း ရန် သင်္ဘော နံရံ၊ *ပအို့ဝ်* < 4000:

$$Nu = 0.36Re^{0.67}Pr^{0.33}\left(\frac{\mu}{\mu_w}\right)^{0.14} \qquad (12.86a)$$

2. အပြား ခါး disc ကို တာဘိုင်၊ အံသြသွားသည်။ သို့မဟုတ် စိတ်မပျက် သဘော်၊ လွှဲပြောင်း ရန် သဘော် နံရံ၊
ပအို့ဝ် < 400:

$$\frac{\text{ခ}}{\text{ခ}} = \text{o ။ 54 } Re^{\text{0 ။ 67}} Pr^{\text{0 ။ ၃၃}} \left(\frac{\text{m}}{\text{m}_w}\right)^{\text{0.၁၄}} \qquad \text{(၁၂ . ၈၆ခ)}$$

3. အပြား ခါး disc ကို တာဘိုင်၊ အံသြသွားသည်။ သင်္ဘော၊ လွှဲပြောင်း ရန် သင်္ဘော နံရံ၊ *ပအို့ဝ်* > 400:

$$Nu \text{ ¼ } 0.74Re^{0.67}Pr^{0.33} \left(\frac{\text{ချ}}{m_w}\right)^{0.\text{ငဂ}} \quad (12.86c)$$

4. ပန်ကာ၊ သုံး ခါးသွားများ၊ လွှဲပြောင်း ရန် သင်္ဘော နံရံ၊ *ပအို့ဝ်* > 5000:

$$\text{နှ ¼ } 0 \text{ ။ } 64\ Re^{0\text{ ။ }67}\ Pr^{0\text{ ။ }\text{ဉဉ}} \left(\frac{m}{m_w}\right)^{0.\text{ငဂ}} - \quad (\text{ဘ . ၈၆ ရက်})$$

5. တာဘိုင်၊ ပြားချပ် ခါးသွားများ၊ လွှဲပြောင်း ရန် ကွိုင်၊ အံ့သြခြင်း၊ *Re* , 2000–700,000:

$$\text{နှ ¼ } 0 \text{ ။ } 10\ Re^{0\text{ ။ }62}\ Pr^{0\text{ ။ }\text{ဉဉ}} \left(\frac{m}{m_w}\right)^{0.\text{ငဂ}} - \quad (\text{ဘ . ၈၆c})$$

6. လော်တက်၊ ပြားချပ် ခါးသွားများ၊ လွှဲပြောင်း ရန် ကွိုင် ၊

$$\text{နှ ¼ } 0 \text{ ။ } 87\ Re^{0\text{ ။ }62}\ Pr^{0\text{ ။ }\text{ဉဉ}} \left(\frac{m}{m_w}\right)^{0.\text{ငဂ}} - \quad (12 . 86f)$$

နောက်ထပ် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဒီဇိုင်း ဒေတာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် အိုး နှင့် မီးခိုးရောင် (၁၉၆၇)၊ Wilkinson နှင့် Edwards (1972)၊ Penny (1983) နှင့် Fletcher (1987)။

ဥပမာ 12.14

အကျီအင်္ကျီနှင့် တုန်လှုပ်နေသော ဓာတ်ပေါင်းဖိုတွင် ဒေါင်လိုက်ဆလင်ဒါ 1.5 ပါဝင်သည်။ မီတာ အချင်း၊ လုံးပတ်အခြေနှင့် ပြားချပ်ချပ်ချပ် ထိပ်။ ဂျာကင်အင်္ကျီသည် cylindrical အပိုင်းအတွက် သာ တပ်ဆင်ထားသည်။ နှင့် မကပါဘူး။ ရန် a အမြင့် ၏ ၁ ၃ ဟိ အကွာ အကြား အဆိုပါ ဂျာကင်အင်္ကျီ နှင့် သင်္ဘော နံရံများ ၇၅ မီလီမီတာ ဟိ ဂျာကင်အင်္ကျီ သည် တပ်ဆင်ထားသည်။ အတူ a ခရုပတ် baffle ဟိ စေး အကြား အဆိုပါ ခရုပတ်များ 200 ဖြစ်ပါတယ်။ မီလီမီတာ

ဟိ ဂျာကင်အင်္ကျီ သည် သုံးတယ်။ ရန် အေးတယ်။ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို အကြောင်းအရာများ ဟိ coolant သုံးတယ်။ သည် အေးသွားသည် ရေ 10 ဒ C မှာ; စီးဆင်းမှုနှုန်း 32,500 ကီလို ဂရမ်/နာရီ၊ ထွက်ပေါက်အပူချိန် 20 ဒ C။

ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ အပြင်ဘက်နံရံရှိ အပူလွှဲပြောင်းကိန်းနှင့် ဂျာကင်အင်္ကျီမှ

ဖိအားကျဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းပါ။

ဖြေရှင်းချက်

ဟိ baffle ပုံစံများ a စဉ်ဆက်မပြတ် ခရုပတ် ချန်နယ်၊ အပိုင်း ၇၅ မီလီမီတာ × ၂၀၀ မီလီမီတာ

နံပါတ် ၏ ခရုပတ်များ ¼ အမြင့် ၏ jacket / pitch $\frac{\cancel{1}}{\cancel{4}} \times 10^{-2} = 5$
200
အရှည် ၏ ချန်နယ် ¼ ၅ × p × ၁ ။ ၅ ¼ ၂၃ ။ 6m
အပိုင်း ဧရိယာ ၏ ချန်နယ် ¼ (၇၅ × 200) × ၁၀ - ၆ ¼ ၁၅ × ၁၀ - ၃ ၎

ဟိုက်ဒရောလစ် ဆိုလိုတာ
အချင်း၊ D_c

$$= \frac{4 \times \text{အပိုင်း wetted ဧရိယာ}}{\text{ပြင်} \times (75 \times 200)} = 109 \text{ မီလီမီတာ}$$
$$2(75 + 200)$$

ရူပ ဂုဏ်သတ္တိများ မှာ ဆိုလိုတာ အပူချိန် ၏ 15 ဒီဂရီ C၊ ထံမှ ရေနွေးငွေ့စားပွဲများ r = ၉၉၉ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃၊

ဥ = ၁။၁၃၆ mNm $^{-2}$ စက္ကန့်၊ *ပရာ* = ၇.၉၉၊ $k_f = 7.99 \times 10^{-3}$ Wm $^{-1}$ ဒီဂရီ C $^{-1}$။

အလျင် မူတဆင့် ချန်နယ်၊ $\frac{\frac{2400}{1600} \times \frac{1}{999} \times 1}{1.7 \times 10^{-3}} = 0.604$ ဒေါ်

ကျိုက်ထီးရိုး = $\frac{999 \times 0.604 \times 1.019 \times 10^{-3}}{1.216 \times 10^{-3}} = 497.07$

ပအို့ဝ် =

အနေးမိ ရေ သည် မဟုတ်ဘူး ပျစ် ဒါကြောင့် အသုံးပြု ညီမျှခြင်း 12.11 အတူ *C* ၀.၀၂၃၊ နှင့် လျစ်လျူရှု အဆိုပါ viscosity တည်ဆဲမတ်ခြင်း။ သက်တမ်း။

$$Nu = 0.023\, Re^{0.8} Pr^{0.4} \quad (1.11)$$

$$h_{ဝ} = \frac{0.023 \times 10^{-3}}{1.7 \times 10^{-3}} = 0.$$

$$0.023 (7.$$

$$0.$$

$$0.$$

$$999)$$

၀၂၃(၅၇၇၀၅)၊

$h_{ဝ}$ = 1605 Wm $^{-2}$ ဒီဂရီ C $^{-1}$

ပုံ 12.24 မှ friction factor ကိုယူပြီး ဖိအားကျဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် ညီမျှခြင်း 12.18 ကိုသုံးပါ။ ဟိုက်ဒရောလစ် ပျမ်းမျှအချင်းသည် ကြမ်းတမ်းမှုနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက ကြီးမားမည်ဖြစ်သည်။ ဂျာကင်အက်ဂျီမျက်နှာပြင်၏ နှိုင်းရကြမ်းတမ်းမှုသည် အပူဖလှယ်သည့်ပြွန်များနှင့် နှိုင်းယှဉ်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ပိုက်များနှင့် လမ်းကြောင်းများ၏ နှိုင်းရကြမ်းမှုနှင့် ပွတ်တိုက်မှုအပေါ် သက်ရောက်မှု အချက် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖုံးထားသည်။ ၌ အခန်း ၅။

ထံမှ ပုံ ၁၂.၂၄၊ အတွက် *ပအို့ဝ်* = ၅.၈ × ၁၀ ^{5}၊ $j_f = 2.4 \times 10^{-3}$

$$\Delta P = 8 j_f \frac{G}{d_e} \frac{u^2}{2} \Delta P = 8 \times 3.2 \times 10^{-3} \; 42.6 \times 10^{-3} \; 999 \times \frac{0.604^2}{2}$$

$$= 2002 \text{ N / m}^2 \qquad (12.18)$$

ဥပမာ 12.15

ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ ဥပမာ 12.12 သည် တပ်ဆင်ထားသည်။ အတူ a ပြားချပ် ဓါး disc ကို တာဘိုင် လှုံ့ဆော်သူ

၀.၆ ဥ အချင်း၊ ပြေး မှာ ၁၂၀ rpm ဟိ သဘော် သည် အံသြသွားသည်။ နှင့် သည် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ သံမဏိပြား ၁၀ မီလီမီတာ အထူ

ဟိ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို အကြောင်းအရာများ ဖြစ်ကြပါသည်။

$r = 890$ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ၃၊ ဥ = ၈၀ mNm $^{-2}$ စက္ကန့်၊ $k_f = 600 \times 10^{-3}$ Wm $^{-1}$ ဒီဂရီ C $^{-1}$၊

C_p = ၂။ ၆၅ kJ ကီလိုဂရမ် $^{-1}$ ဒီဂရီ C $^{-1}$။

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း မှာ အဆိုပါ သဘော် နံရံ နှင့် အဆိုပါ ခြံငုံ

ကိန်းဂဏန်း သန့်ရှင်းသောအခြေအနေ၌။

ဖြေရှင်းချက်

လှုံ့ဆော်သူ အရှိန် (ဗျာ နှုန်း စက္ကန့်) = ၁၂၀၀/၆၀ = ၂ s $^{-1}$

$$\text{ပအိုဝ်} = \frac{\rho N D^2}{\mu} = \frac{850 \times 2 \times 0.6^2}{80 \times 10^{-3}} = 7650$$

$$\text{ပရာ} = \frac{C_p \mu}{k_f} = \frac{2.6 \times 10^3 \times 80 \times 10^{-3}}{500 \times 10^{-3}} = 416$$

အဘို့ a ပြားချပ် ဓါး တာဘိုင် အသုံးပြု ညီမျှခြင်း

12.86 *c* :

$$Nu = 0.74Re^{0.67}Pr^{0.33}\left(\frac{\mu}{\mu_w}\right)^{0.14}$$

လျစ်လျူရှုပါ။ viscosity တည့်မတ်ခြင်း။ သက်တမ်း-

$$\frac{h_v \times 0.6}{400 \times 10^{-3}} = 0.27(276)^{0.8}(1220)^{0.33}$$

$$h_v = 1166\ \mathrm{Wm}^{-2}{}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$$

ယူခြင်း။ အဆိုပါ အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ stainless သံမဏိ အဖြစ် 16 $\mathrm{Wm}^{-1}{}^{8}\mathrm{C}^{-1}$ နှင့် အဆိုပါ ဥပမာ 12.12 မှ jacket coefficient

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{1600} + \frac{10 \times 10^{-3}}{16} + \frac{1}{1166}$$

$$U = 1220\ \mathrm{Wm}^{-2}{}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$$

12.19. အကိုးအကားများ

Aerstin၊ F နှင့် လမ်းဘေး၊ ဆ (1967)၊ *အသုံးချပါ။ ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း* (စုံညီ စာနယ်ဇင်း)။

Bell, KJ (1960) *Petro/Chem* ။ 32 (အောက်တိုဘာ) C26 ။ Exchanger ဒီဇိုင်း- Delaware သုတေသန အစီရင်ခံစာကို အခြေခံထားသည်။

ခေါင်းလောင်း၊ K ည။ (1962)၊ *နောက်ဆုံး သတင်းပို့တယ်။ ၏ အဆိုပါ သမဝါယမ သုတေသန အစီအစဉ် on ဘူးခွံ နှင့် အဝိစိ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ* ၊ Delaware တက္ကသိုလ်၊ Eng။ Expt Sta. နွား။ 5 (Delaware တက္ကသိုလ်)။

Bell၊ KJ နှင့် Ghaly၊ MA (1973) *Chem Eng Prog Symp Ser* . နံပါတ် 131၊ 69၊ 72။ အစိတ်အပိုင်းများစွာ/တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ကွန်ဆိုနမ်ဆာများအတွက် အနီးစပ်ဆုံး ယေဘူယျဒီဇိုင်းနည်းလမ်း။

ခေါင်းလောင်း၊ K ဂျေ၊ တာဗရက်၊ ဂျေ၊ နှင့် ဖီနိုဂလီယို၊ F (1960)၊ *Chem Eng ပရော့ဂရက်လက္ခဏာ ဆာ* မရှိ 10၂၊ 66၊ 154. အလျားလိုက် in-tube ငွေ့ရည်ဖွဲ့ အပူလွှဲပြောင်းမှု ဆက်စပ်မှုများကို နှစ် ဆင့်စီးဆင်းမှု အစိုးရမြေပုံဖြင့် အဓိပ္ပာယ်ပြန်ဆိုခြင်း။

Bergman, HL (1978a) *Chem Eng , NY,* 85 (ဇွန် 19) 99. အပူပေးစက်များ—သင့်အပလီကေးရှင်းအတွက် အခြေခံဒီဇိုင်းကို ရှာဖွေခြင်း။

Bergman၊ ဇ ဋ္ဌ။ (1962၈ခ) *Chem Eng* ၊ *စက္ခု*/၈၅ (ဩဂုတ်လ 10၄) 10၉။ အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်—ဘယ်လိုလဲ။ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ အခြေအနေများ လွှမ်းမိုးမှု ဒီဇိုင်း နှင့် စစ်ဆင်ရေး။

Bolliger၊ ဃ။ ဇ (1961)၊ *Chem Eng*၊ *စက္ခု*၊ ၈၉ (စက်တင်ဘာ) 6၅။ အကဲဖြတ်ခြင်း။ အပူလွှဲပြောင်း ၌ process- သင်္ကေတအကျဉ်းများ။

Bond, MP (1981) *Chem Engr , London,* No. 367 (April) 162. ထိရောက်သော အပူလွှဲပြောင်းမှုအတွက် Plate heat exchanger.

ဘော့တ်၊ T. R (၁၉၉၀)၊ *ဖောက်ပြန်ခြင်း။ မှတ်စုစာအုပ်* (အဖွဲ့အစည်း ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ၊ လန်ဒန်)။

Boyko၊ LD နှင့် Kruzhilin၊ GN (1967) *Int J Heat Mass Transfer,* 10, 361. အပူလွှဲပြောင□□ ရေပြင်ညီပြွန်တစ်ခုနှင့် ပြွန်ထုပ်တစ်ခုတွင် ရေနွေးငွေ့ငွေ့များ စုပုံနေချိန်တွင် ဟိုက်ဒရောလစ် ခုခံမှု။

Briggs၊ DE and Young၊ EH (1963) *Chem Eng Prog Symp Ser* . နံပါတ် 59၊ 61၊ 1. ဆူးပြွန်တိုင်ပုံပေါက်သော ကမ်းပါးများတစ်လျှောက် စီးဆင်းနေသော လေဝင်လေထွက်အပူချိန်နှင့် ဖိအားကျဆင်းမှု ။

Bromley, LA (1950) *Chem Eng Prog* ။ 46, 221. Heat transfer in stable film ပွက်ပွက်ဆူ။

အညီ၊ R (၁၉၇၈)၊ *Chem Eng* ၊ *စက္ခု။* ၈၅ (မတ် ၂၇) ၄၁၄။ ဒီဇိုင်း ၏ လေအေး အပူ ငွေလဲသူများ-တစ် လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် ပဏာမ ခန့်မှန်းချက်။

Burley, JR (1991) *Chem Eng , NY,* 98 (ဩဂုတ်လ) 90. ကျစ်လစ်သိပ်သည်းသော အပူလဲလှယ်ကိရိယာများကို မေ့မထားပါနှင့်။

Butterworth၊ ဃ။ (၁၉၇၃)၊ *ညီလာခံ on တိုးတက်လာသည့် ခွံ့ အပူ နှင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ Shell နှင့် Tube Heat Exchangers* ၊ NEL အစီရင်ခံစာ အမှတ် 590 (အမျိုးသား အင်ဂျင်နီယာ ဓာတ်ခွဲခန်း၊ East Kilbride၊ Glasgow၊ UK)။ အလျားတစ်လျှောက် လုံးဝ ကိန်းဂဏာန်း ကွဲပြားသည့် အခွံနှင့် ပြွန်အပူဖလှယ်မှုများအတွက် တွက်ချက်နည်း။

Butterworth, D. (1977) *Introduction to Heat Transfer* , Engineering Design Guide အမှတ် 18 (Oxford UP)။

Butterworth, D. (1978) *Course on Shell and Tube Heat Exchangers* (အမျိုးသားအင်ဂျင်နီယာဓာတ်ခွဲခန်း၊ East Kilbride၊ Glasgow, UK)။ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း 1-နို့ဆီလွှာကို ဖြတ်၍ အပူလွှဲပြောင်းခြင်း။

Chantry၊ WA နှင့် Church၊ DM (1958) *Chem Eng Prog* ။ 54 (အောက်တိုဘာ) 64။ ညစ်ညမ်းသောဝန်ဆောင်မှုအတွက် မြင့်မားသောအလျင်အတင်းအကြပ်လည်ပတ်မှုပြန်ဘွိုင်လာများ၏ဒီဇိုင်း။

Chen၊ JC (1966) *Ind Eng Chem Proc Des Dev* ။ 5, 322. ပွက်ပွက်ဆူနေသောအပူအတွက်ဆက်စပ်မှု convective flow တွင် saturated fluids များဆီသို့ လွှဲပြောင်းပေးသည်။

Chen-Chia၊ H. and Fair၊ JR (1989) *Heat Transfer Engineering* , 10 (2) 19. တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်ရန် ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံတွင်ဓာတ်ငွေ့-အရည်အပူလွှဲပြောင်းခြင်း။

Colburn, AP (1934) *Trans Am Inst Chem Eng* . 30၊ 187။ condensate အလွှာ၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုသည် လှိုင်းထန်သော ရွှေ့လျားနေခိုန်တွင် ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှု တွက်ချက်မှုအပေါ် မှတ်ချက်။

Colburn၊ တစ် P နှင့် ဆွဲ၊ T. ခ (၁၉၃၇)၊ *Trans ထိုထိုသော Inst Chem Eng* ၃၃၊ ၁၉၇။ ဟိ ရောစပ်ထားသော အငွေ့များ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း ။

Colburn၊ AP နှင့် Edison၊ AG (1941) *Ind Eng Chem* ။ ၃၄ ၊

Colburn၊ AP နှင့် Hougen၊ OA (1934) *Ind Eng Chem* ။ 26၊ 1178။ အအေးခံမဟုတ်သော ဓာတ်ငွေ့များနှင့် အငွေ့အရောအနှောများအတွက် အအေးခံကွန်ဒင်ဆာများ ဒီဇိုင်း။

Collier, JG and Thome, JR (1994) *Convective Boiling and Condensation* , 3rd ed. (McGraw-Hill)။

Collins, GK (1976) *Chem Eng , NY,* 83 (ဇူလိုင် 19) 149. Horizontal-thermosiphon reboiler ဒီဇိုင်း။

Cooper, A. and Usher, JD (1983) Plate heat exchangers, *Heat Exchanger Design Handbook* (Hemisphere Publishing) တွင်။

Devore, A. (1961) *Pet Ref* . 40 (မေ) 221။ ရှုပ်ယှက်ခတ်နေသော လဲလှယ်သူများကို အဆင့်သတ်မှတ်ရန်အတွက် ဤရိုးရှင်းသောနည်းလမ်းကို စမ်းကြည့်ပါ ။

Devore, A. (1962) *Hyd Proc and Pet Ref* . 41 (ဒီဇင်ဘာ) 103။ လဲလှယ်သူဒီဇိုင်းကို အရှိန်မြှင့်ရန်

nomograms ကိုသုံးပါ။

Donohue၊ ဃ။ တစ် (၁၉၅၅)၊ *အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် ကိုးကား* ၃၄ (ဩကုတ်လ) ၉၄၊ (အောက်တိုဘာ) ၁၂၈၊ (နိုဝင်ဘာ) ၁၇၅၊ နှင့် ၃၅
(ဇန်နဝါရီလ) ၁၅၅၊ ၌ လေး အစိတ်အပိုင်းများ။ အပူ ငွေလဲသူ ဒီဇိုင်း။

Eagle, A. and Ferguson, RM (1930) *Proc Roy Soc* ။ A. 127, 540. ပြွန်နံရံများ၏ အတွင်းမျက်နှာပြင်များမှ အပူကူးပြောင်းမှုကိန်းဂဏန်းအပေါ်။

Emerson, WH (1967) *Plate Heat Exchangers များ၏ အပူနှင့် ရေအားလျှပ်စစ် စွမ်းဆောင်ရည်*၊ NEL အစီရင်ခံစာများ အမှတ် ၂၈၁၊ ၂၈၄၊ ၂၈၅၊ ၂၈၆ (အမျိုးသား အင်ဂျင်နီယာ ဓာတ်ခွဲခန်း၊ East Kil- သတို့သမီး၊ Glasgow၊ ယူကေ)။

အီမာဆန်၊ WH (၁၉၇၃)၊ *ညီလာခံ on Advances in အပူဓာတ်နှင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာဒီဇိုင်း Shell နှင့် Tube Exchangers များ၏* NEL အစီရင်ခံစာအမှတ် 590။ (အမျိုးသားအင်ဂျင်နီယာဓာတ်ခွဲခန်း၊ East Kilbride၊ Glasgow၊ UK)။ ပုံစံတူမဟုတ်သော အပူလွှဲပြောင်း coefficients နှင့် သီးခြားအပူများပါရှိသော multi-pass heat exchangers များတွင် ထိရောက်သော tube-side temperature

အီဗန်၊ F ဌ။ (၁၉၈၀)၊ *ပေးရတယ်။ ဒီဇိုင်း လက်စွဲစာအုပ်*၊ ထယ်၊ ။၊ 2nd ed (ပင်လယ်ကွေ့)။

တရားမျှတသော၊ ည။ R (၁၉၆၁)၊ *Petro/Chem Eng* ၃၃ (ဩကုတ်လ) ၅၇။ ဒီဇိုင်း ၏ တိုက်ရိုက် ဆက်သွယ်ရန် ဓာတ်ငွေ့ အအေးပေးစက်များ

Fair, JR (1960) *Pet Ref* . 39 (ဖေဖော်ဝါရီ) 105။ သာမိုစီဖွန် ပြန်လည်ဘွိုင်လာများကို ဒီဇိုင်းထုတ်ရန် သင်လိုအပ်သောအရာများ ။

Fair, JR (1963) *Chem Eng , NY,* 70 (ဇူလိုင် 8) 119၊ (ဩဂုတ် 5) 101, နှစ်ပိုင်း။ Vaporizer နှင့် reboiler ဒီဇိုင်း။

တရားမျှတသော၊ JR (1972a) *Chem Eng Prog Sym Ser* . နံပါတ် 118၊ 68၊ 1။ တိုက်ရိုက်အရည်အဆင့် ထိတွေ့မှုဖြင့် အပူလွှဲပြောင်းမှုကို လုပ်ဆောင်ပါ။

တရားမျှတသော၊ ည။ R (၁၉၇၂ခ) *Chem Eng* ၊ *စက္ခု။* ၇၉ (ဇွန်လ ၁၂) ၉၁။ ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်မှု cooler/ condenser များ။

တရားမျှတသော၊ ည။ R နှင[illegible] ကလစ်၊ တစ် (၁၉၈၃)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်။* ၇၉ (၃) ၈၆။ အပူဒီဇိုင်း ၏ အလျားလိုက် reboilers များ။

Fisher၊ J. and Parker၊ RO (1969) *Hyd Proc* ။ 48 (ဇူလိုင်) 147. အပူဖလှယ်ခြင်းဆိုင်ရာ စိတ်ကူးသစ်များ ဒီဇိုင်း။

Fletcher၊ P (၁၉၈၇)၊ *Chem Engr၊ လန်ဒန်* မရှိ ၄၃၅ (ဧပြီ) ၃၃။ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်းများ မွေထားသော အသုတ်ဓာတ်ပေါင်းဖို့များအတွက် ဒီဇိုင်း၊

Forster, K. and Zuber, N. (1955) *AIChE J* 1, 531. အခိုးအငွေ့ပူဖောင်းများနှင့် ပွက်ပွက်ဆူနေသော အပူလွှဲပြောင်းမှုတို့၏ လှုပ်ရှားမှုများ။

ဖရန့်၊ အိုု (၁၉၇၄)၊ *Chem Eng* ၊ *စက္ခု။* ၈၁ (မေ ၁၃) ၁၂၆။ ခန့်မှန်းခြင်း။ ခြုံငုံ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏာန်းများ။

ဖရန့်၊ အိုု (၁၉၇၈)၊ ရိုးရှင်းသော ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် tubular ငွေလဲသူများ၊ ၌ *လက်တွေ့ပါ။ ဘက်ပေါင်းစုံက Heat Transfer* ၊ Chem Eng Prog Tech Manual (အမေရိကန်ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများဌာန)။

ဖရန့်၊ အိုု နှင့် ပရစ်ကတ်၊ R ဃ။ (၁၉၇၃)၊ *Chem Eng* ၊ *စက္ခု။* ၈၀ (စက်တင်ဘာ ၃) ၁၀၃။ ဒေါင်လိုက် thermosiphon reboilers များ ဒီဇိုင်းထုတ်ခြင်း။

မီးဖာ၊ ငါ။ တစ် (၁၉၉၀)၊ *အင်ဒ Eng Chem Res* ၂၉၊ ၁၃၉၆။ ဒေါင်လိုက် thermosyphon reboilers များ။ အမြင့်ဆုံး အပူအအေးနှင့် ခွဲထွက်မှု ထိရောက်မှု။

Garrett-Price၊ BA (1985) *Heat Exchangers များ၏ ဖောက်ပြန်ခြင်း- လက္ခဏာများ၊ ကုန်ကျစရိတ်များ၊ ကာကွယ်ခြင်း ထိန်းချုပ်ခြင်းနှင့် ဖယ်ရှားခြင်း* (Noyes)။

Gilmore၊ GH (၁၉၆၃)၊ အခန်း *ဓာတုဗေဒ ၁၀ အင်ဂျင်နီယာများ လက်စွဲစာအုပ်*၊ 4th ed.၊ R H. Perry၊ ဂ။ ဇ ချီလ်တန်၊ နှင့် ဎ။ P Kirkpatrick (eds.) (McGraw- Hill)။

Gloyer, W. (1970) *Hydro Proc* . ၄၉ (ဇူလိုင်လ) 107. ရောစပ်အငွေ့ condensers ၏အပူဒီဇိုင်း။

Grant၊ IDR (1973) *Shell ၏ အပူပိုင်းနှင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းဆိုင်ရာ တိုးတက်မှုဆိုင်ရာ ညီလာခံနှင့် အဝီစီ ငွေလဲသူများ*၊ NEL သတင်းပို့တယ်။ မရှိ ၅၉၀ (အမျိုးသား အင်ဂျင်နီယာ ဓာတ်ခွဲခန်း၊ East Kilbride၊ Glasgow၊ UK)။ Flow နှင့် pressure drop သည် single နှင့် two phase flow ပေါ်တွင် ရှိနေသည်။ shell-side ၏ အပိုင်းပိုင်း အံသြသွားသည်။ shell-and-tube ငွေလဲသူများ။

ဝစ်၊ GF (ed.) (1990) *Hemisphere Handbook of Hemisphere Handbook* (Hemisphere)။ Hewitt၊ GF နှင့် Hall-Taylor၊ NS (1970) *Annular Two-phase Flow* (Pergamon)။

ဝစ်၊ ဆ အက်ဖ်၊ ပင့်ကူ၊ ဆ ဌ။ နှင့် ဘော့တ်၊ T. R (၁၉၉၄)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် အပူ အပြောင်းအရွှေ့* (CRC စာနယ်ဇင်း)။ Holman, JP (2002) *Heat Transfer* , 9th Ed. (McGraw-Hill)။
ရှူး၊ Y နှင့် ဂရေဟမ်၊ R ဒဗလျူး။ (၁၉၇၆)၊ *သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး လုပ်ငန်းစဉ်များ ၌ ပွက်ပွက်ဆူ နှင့် နှစ်ဆင့် စီးဆင်းမှု* (McGraw- Hill)။
Hughmark, GA (1961) *Chem Eng Prog* ။ ၅၇ (ဇူလိုင်လ) 43. thermosiphon reboilers ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ Hughmark, GA (1964) *Chem Eng Prog* ။ ၆၀ (ဇူလိုင်လ) 59. thermosiphon reboilers ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ Hughmark, GA (1969) *Chem Eng Prog* ။ ၆၅ (ဇူလိုင်လ) 67. thermosiphon reboilers ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ Incropera၊ FP နှင့် Dewitt၊ DP (2001) မှ *အပူလွှဲပြောင်းခြင်းဆိုင်ရာ နိဒါန်း*၊ 5th ed (Wiley)။
Jacobs၊ JK (1961) *Hyd Proc နှင့် Pet Ref* . 40 (ဇူလိုင်) 189။ Reboiler ရွေးချယ်မှုကို ရိုးရှင်းအောင်လုပ်ပါ။ ဂျက်ဖရီ၊ ဆ v. (၁၉၆၁)၊ *တစ် ပြဿနာ ၌ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း* (Inst. Chem Eng.၊ လန်ဒန်)။
Kern၊ ဃ။ မေး။ (၁၉၅၀)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် အပူ အပြောင်းအရွှေ့* (McGraw- Hill)။
Kern၊ ဃ။ မေး။ နှင့် Kraus၊ တစ် ဃ။ (၁၉၇၂)၊ *တိုးချဲ့ အပေါ်ယံ အပူ အပြောင်းအရွှေ့* (McGraw-Hill)။ ခရီ၊ F နှင့် ဘိုဟန်၊ အမ် ဎ။ (၂၀၀၀)၊ *အခြေခံမူများ ၏ အပူ အပြောင်းအရွှေ့*၊ ၆ ရက်နေ့ ed (သွန်မဆင်- အင်ဂျင်နီယာ)။
Kroger၊ ဃ။ ဆ (၂၀၀၄)၊ *Air-Cooled အပူ ငွေလဲသူများ နှင့် အအေးခံခြင်း*။ *မျော်စင်များ Thermal-Flow Performance အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် ဒီဇိုင်း*၊ Vol. 1 (PennWell)။

ကူးမား၊ ဇ (၁၉၈၄)၊ *Inst Chem Eng Sym* ဆာ မရှိ ၈၆၊ ၁၂၇၅။ ဟိ ပန်းကန် အပူ
လဲလှယ်သူ- ဆောက်လုပ်ရေးနှင့် ဒီဇိုင်း။
ကူတာလတ်ဇီ၊ ၎။ ၎။ (၁၉၆၃)၊ *အခြေခံအချက်များ အပူလွှဲပြောင်းခြင်း*။ (ပညာရပ် စာနယ်ဇင်း)။
လီး၊ ဃ။ ဂ.၊ Dorsey၊ ည။ ဒဗလျူ၊ Moore၊ ဆ ဇီး။ နှင့် မေဖီးလ်၊ F ဃ။ (၁၉၅၆)၊ *Chem Eng ပရော်ဂ်*။ ၅၂
(၎ပြို) ၁၆၀။ ဒီဇိုင်း ဒေတာ အတွက် thermosiphon reboilers များ။
လာနာ၊ ည။ ၎ (၁၉၇၂)၊ *ဟိုက် Proc* ၅၁ (ဖေဖော်ဝါရီ)။ ရိုးရှင်းသော လေ အေးသည့် ခန့်မှန်းချက်။
လိုပင်တို၊ ၌။ (၁၉၈၅)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု*။ ၈၉ (မေ ၁၇) ၁၁၁။ မြူနှင်း ဖွဲ့စည်းမှု ၌ နိမ့် အပူချိန်
condenser များ။
သခင်၊ R ဂ.၊ မင်တန်၊ P အီး၊ နှင့် Slusser၊ R P (၁၉၇၀)၊ *Chem Eng* ၊ *စက္ခု*။ ၇၇ (ဇွန်လ ၁) ၁၅၃။
လမ်းညွှန်ရန် ဒုက္ခ အခမဲ့ အပူ ငွေလဲသူများ။
Lowe, RE (1987) *Chem Eng , NY,* 94 (ဩဂုတ် 17) 131. Plate-and-fin heat exchangers
အတွက် cryogenic ဝန်ဆောင်မှု။
လူဒ်ဝစ်၊ င င (၂၀၀၁)၊ *အသုံးချပါ။ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း အတွက် ဓာတု နှင့် ရေနံ အပင်များ*၊ ထယ်၊
၃၊ 3rd ed (ပင်လယ်ကွေ့)။
Makovitz, RE (1971) *Chem Eng, NY,* 78 (နိုဝင်ဘာ 15 ရက်) 156. အကောင်းဆုံးရေယာဉ်
ဂျာကင်ကို ရွေးချယ်ခြင်း။
McNaught၊ JM (၁၉၈၃)၊ တစ်ခု အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ အတွက် ငွေရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၏ အငွေ့
ထံမှ *Heat Exchangers- Theory and Practice* (McGraw-Hill) တွင် ကွန်ဒဲစီယမ်မပါသောဓာတ်ငွေ့။
မင်တန်၊ P င (၁၉၇၀)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု*။ ၇၇ (မေ ၄) ၁၀၃။ ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ ခရုပတ် ပန်းကန် အပူ
ငွေလဲသူများ။ Mostinski၊ ငါ။ ၌။ (၁၉၆၃)၊ *Teploenergetika* ၄၊ ၆၆; အင်္ဂလိပ်စာ စိတ္တဇ ၌ *Brit Chem Eng* ၈၊ ၅၈၀ (၁၉၆၃)။ ဆက်စပ်မှုဥပဒေအပေါ် အခြေခံ၍ ဆူပွက်နေသော
အပူလွှဲပြောင်းကိန်းများကို တွက်ချက်ခြင်း၊
ing ပြည်နယ်များ
Mueller၊ AC (1973) Heat Exchangers၊ အပိုင်း 18၊ WM Rosenow နှင့် HP Hartnell (eds.)
အပူလွှဲပြောင်းခြင်းလက်စွဲစာအုပ် (McGraw-Hill)။
Mukherjee, R. (1997) *Chem Eng Prog,* 93 (ဖေဖော်ဝါရီ) 26. လေအေးပေးထားသော အပူ
ဖလှယ်ကိရိယာများကို ထိရောက်စွာ ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။
Myers၊ JE၊ နှင့် Katz၊ DL (1953) ရေပြင်ညီပြွန်များ အပြင်ဘက်တွင်
ပွက်ပွက်ဆူနေသောကိန်းဂဏာန်းများ။ *Chem Eng Prog Sym* Ser ၄၉(၅) ၁၀၇–၁၁၄။
နူဆယ်၊ ဒဗလျူ။ (၁၉၁၆)၊ *Z Ver သီချင်းတွဲ ထောင်း*။ ၆၀၊ ၅၄၁၊ ၅၆၉။ သေတယ်။
Oberfl¨achenkondensation des Wasser- အစိုဓာတ်။
အိုဇီဆစ်၊ အမ် N (၁၉၈၅)၊ *အပူ လွှဲပြောင်းမှု- တစ် အခြေခံ ရေးပါတယ်*။ (McGraw- Hill)။
Owen၊ RG နှင့် Lee၊ WC (1983) *Inst Chem Eng Sym Ser* . အမှတ် ၇၅၊ ၂၆၁။ condenser
သီအိုရီတွင် လတ်တလော ဖြစ်ပေါ်တိုးတက်မှုများကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း။
ပုလဲ၊ ည။ ဒဗလျူ၊ Shih၊ ဂ။ ဂ.၊ ခြံ၊ A.၊ နှင့် တာဗရက်၊ ည။ (၁၉၇၄)၊ *၅ ရက်နေ့ Int အပူ အပြောင်းအရွှေ့ Conf* .၊ ၂၀၄။
စွမ်းဆောင်ရည် ကန့်သတ်ချက်များ ၌ a ကြီးမားသော အတိုင်းအတာ thermosiphon reboiler

Palen၊ JW နှင့် Small၊ WM (1964) *Hyd Proc* ॥ *43* (နိုဝင်ဘာ) 199။ ရေနွေးအိုးကို ဒီဇိုင်းထုတ်ရန် နည်းလမ်းအသစ်။

ပုလဲ၊ ည။ ဒဗလျူ။ နှင့် တာဗရက်၊ ည။ (၁၉၆၅)၊ *Chem Eng ပရော်ဂ်* ॥ ၅၈ (ဇူလိုင်) ၃၉။ ရေနုံချက်စက်ရုံ ရေနွေးအိုး reboilers များ။

ပုလဲ၊ ည။ ဒဗလျူ။ နှင့် တာဗရက်၊ ည။ (၁၉၆၉)၊ *Chem Eng ပရော့ Sym* ဆာ မရှိ ၉၂၊ ၆၅၊ ၅၃။ ဖြေရှင်းချက် ၏ shell side flow pressure drop နှင့် heat transfer ကို stream analysis နည်းလမ်းဖြင့်။

ပုလဲ၊ ည။ ဒဗလျူ၊ ခြံ၊ A.၊ နှင့် တာဗရက်၊ ည။ (၁၉၇၂)၊ *Chem Eng ရောဂါလက္ခဏာ* ဆာ မရှိ ၁၁၈၊ ၆၈၊ ၅၀။ လက္ခဏာများ ပွက်ပွက်ဆူ၏။ အကြီးစားအပြင် အလျားလိုက် multitube ဘွိုင်လာများ ပိပိရိရှိ၊ ဃ။ v. (၁၉၆၄)၊ *Brit Chem Eng* ၁၊ ၁၄၂။ ပန်းကန် အပူ ငွေ့လဲသူများ။

တစ်ပြား၊ ဒဗလျူ။ R (၁၉၈၃)၊ ရင်တုန်သည်။ ရေယာဉ်များ၊ ၌ *အပူ ငွေ့လဲလှယ်သူ ဒီဇိုင်း လက်စွဲစာအုပ်*၊ အတွဲ 3 (Hemisphere)။

ပယ်ရီ၊ R ဇ.၊ အစိမ်းရောင်၊ DW၊ နှင့် မာလိုနီ၊ ည။ အို (၁၉၉၇)၊ *ပယ်ရီရဲ့ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ လက်စွဲစာအုပ်*၊ ၇ ကြိမ်မြောက်။ (McGraw-Hill)။

Porter၊ KE နှင့် Jeffreys၊ GV (1963) *Trans Inst Chem Eng* ॥ 41, 126. cooler condenser များ၏ ဒီဇိုင်း အတွက် အဆိုပါ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၏ ဒွိ အငွေ့၌ အဆိုပါ ရှိနေခြင်း။ ၏ a condensable မဟုတ်သော ဓာတ်ငွေ့။

ရာဂျူး၊ K ၎။ N နှင့် Chand ည။ (၁၉၈၀)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု၊* ၈၇ (သြဂုတ်လ ၁၁) ၁၃၃။ ဆင်ခြင်ပါ။ အဆိုပါ ပန်းကန်အပူလဲလှယ်ကိရိယာ။

Rohsenow၊ ဒဗလျူ။ အမ်၊ ဟတ်နက်၊ ည။ ပီ၊ နှင့် ချို၊ Y ၌။ (eds.) (၁၉၉၈)၊ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ အပူ အပြောင်းအရွှေ့*၊ 3rd ed (McGraw-Hill)။

ရူဘင်၊ F ၌။ (၁၉၆၀)၊ *Chem Eng* ၊ *စက္ခု၊* ၆၇ (အောက်တိုဘာ ၃၁) ၉၁။ ဒီဇိုင်း ၏ လေ အေးသွားသည်။ အပူ လဲလှယ်ကိရိယာများ။

ရူဘင်၊ F ၌။ (၁၉၆၈)၊ *Chem Eng ပရော့ဂ်*။ ၆၄ (ဒီဇင်ဘာ) ၄၄။ လက်တွေ့ပါ။ အပူ လဲလှယ် ဒီဇိုင်း။ ဆာမာ၊ N v. ၌။ ၎။ Reddy၊ P ဂျေ၊ နှင့် မာတီ၊ P ၎။ (၁၉၇၃)၊ *အင်ဒ Eng Chem Proc Des Dev* ၁၂၊ ၂၇၈။

တစ် ကွန်ပျူတာ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်း အတွက် ဒေါင်လိုက် thermosyphon reboilers များ။ ဆော့ဒါများ၊ c တစ် ဃ။ (၁၉၈၈)၊ *အပူ ငွေလဲသူများ* လောင်းမန်းများ (Longmans)။

Schlunder, E. U. (ed.) (1983) *Heat Exchanger ဒီဇိုင်း လက်စွဲစာအုပ်*၊ ၅ volumes နှင့်အတူ ဖြည့်စွက်စာများ။ (Hemisphere)။

သျှား၊ အမ် အမ် (၁၉၇၆)၊ ASHRAE Trans ၈၂ (အပိုင်း ၂) ၆၆။ တစ် အသစ် ဆက်စပ်မှု အတွက် အပူ ပြန်များမှတဆင့်ပွက်ပွက်ဆူနေသောစီးဆင်းစဉ်အတွင်းလွှဲပြောင်း။

Sieder၊ c N နှင့် တိတ်၊ ဆ c (၁၉၃၆)၊ *အင်ဒ Eng Chem* ၂၈၊ ၁၄၂၉။ အပူ လွှဲပြောင်း နှင့် ပိုက်များတွင် အရည်များ ဖိအားကျဆင်းခြင်း။

Silver, L. (1947) *Trans Inst Chem Eng* . 25၊ 30။ aqueous condensation ဖြင့် ဓာတ်ငွေ့အအေးခံခြင်း။ ဆင်း၊ K P နှင့် ဖျော့တော့၊ တစ် ငါ။ (၁၉၉၂)၊ *စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ အပူ ငွေလဲလှယ်သူ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ်*

အစိတ်အပိုင်းများ (Springer-Verlag)။

Skellene၊ KR၊ Sternling၊ CV၊ Church၊ DM၊ နှင့် Snyder၊ NH (1968) *Chem Eng Prog Symp* ဆာ မရှိ ၈၂၊ ၆၄၊ ၁၀၂။ တစ်ခု စမ်းသပ်မှု လေ့လာပါ။ ၏ ဒေါင်လိုက် thermosiphon reboilers များ။

Steinmeyer၊ DE (1972) *Chem Eng Prog* ။ 68 (ဇူလိုင်) 64. တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း condensers တွင် Fog formation. တာဗရက်၊ ည။ (၁၉၇၄)၊ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ အတွက် အပူ လွှဲပြောင်း ပစ္စည်း- a ဝေဖန် စစ်တမ်း ၏ အဆိုပါ N. Afgan နှင့် EV Schlu¨nder (eds.), *Heat Exchangers: ဒီဇိုင်းနှင့် သီအိုရီ၊*

အရင်းအမြစ် စာအုပ် (McGraw- Hill)။

Taborek, J., Aoki၊ T., Ritter, RB, and Palen, JW (1972) *Chem Eng Prog* ။ ၆၈ (ဖေဖော်ဝါရီ) ၅၉၊ (ဇူလိုင်လ) 69 နှစ်ပိုင်း။ Fouling- အပူလွှဲပြောင်းမှုတွင် မဖြေရှင်းနိုင်သော အဓိကပြဿနာ။

Tubular Heat Exchanger Manufactures Association ၏ TEMA (1999) စံနှုန်းများ ၊ 8th ed (Tubular Heat Exchanger Manufactures Association, New York)။

Tinker၊ T. (၁၉၅၁)၊ *ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ အထွေထွေ ဆွေးနွေးခြင်း။ on အပူ အပြောင်းအရွှေ့*၊ p ၈၉၊ Inst Mech

Eng., လန်ဒန်။ ခွံ-ခြမ်း လက္ခဏာများ ၏ အခွံနှင့် tube အပူ ငွေလဲသူများ။

Tinker၊ T. (၁၉၅၈)၊ *Trans ထိုထိုသော Soc Mech Eng* ၈၀ (ဇန်နဝါရီလ) ၃၆။ ခွံ-ခြမ်း လက္ခဏာများ

၏ shell နှင့် tube exchangers များ။

Tong၊ LS နှင့် Tang၊ YS (1997) *Boiling Heat Transfer and two-Phase Flow* , 2nd ed. (CRC Press)။

ထရမ် ဌ။ (၁၉၉၀)၊ *ဟိုက် Proc* ၆၉ (၁၀) ၇၅။ ဆင်ခြင်ပါ။ ပန်းကန် နှင့် ခရုပတ် အပူ ငွေလဲသူများ။

van Edmonds, S. (1994) Masters Thesis, University of Wales Swansea. *ဒေါင်လိုက် thermosyphon reboilers အတွက် အတိုချုံးဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်း* ။

Uhl၊ WW နှင့် Gray၊ JB (eds.) (1967) *Mixing Theory and Practice* , 2 volumes (Academic Press)။

ရပ်ကွက်၊ ဃ။ ည။ (၁၉၆၀)၊ *Petro/Chem Eng* ၃၂၊ C-42။ ဘယ်လိုလဲ ရန် ဒီဇိုင်း a မျိုးစုံ အစိတ်အပိုင်း တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း condenser ။

ဝက်ဘ်၊ R ဌ။ နှင့် Gupte၊ N ဎ။ (၁၉၉၂)၊ *အပူ Trans Eng* ၊ ၁၃ (၃) ၅၈။ တစ် ဝေဖန် သုံးသပ်ချက် ပြွန်များနှင့်ပြွန်ဘဏ်များတွင် convective vaporization အတွက်ဆက်စပ်မှု။

Webber, WO (1960) *Chem Eng* , *NY,* 53 (မတ်လ 21) 149. ဆူညံသောအခြေအနေအောက်တွင် finned tubes သည် ငွေကို သက်သာစေနိုင်သည်။

Wilkinson, WL and Edwards, MF (1972) *Chem Engr, London,* No. 264 (August) 310, No. ၂၆၅ (စက်တင်ဘာ) ၃၂၈။ အပူ လွှဲပြောင်း ၌ တုန်လှုပ်သွားသည်။ ရေယာဉ်များ။

Wimpress, N. (1978) *Chem Eng* , *NY,* 85 (မေလ 22) 95. Generalized method သည် အလုပ်ဖြုတ်ခံရသည်- အပူပေးစက်စွမ်းဆောင်ရည်။

Wolverine (1984) *Wolverine Tube Heat Transfer Data Book — Low Fin Tubes* (UOP Inc. ၏ Wolverine ဌာနခွဲ)။

Yilmaz၊ SB (1987) *Chem Eng Prog* ။ 83 (11) 64. Horizontal shellside thermosiphon reboilers။

Zuber, N., Tribus, M., and Westwater, JW (1961) *ဒုတိယအကြိမ် နိုင်ငံတကာ အပူလွှဲပြောင်းခြင်းညီလာခံ* ၊ Paper 27, p. 230၊ Am Soc Mech Eng။ ရေကန်အတွင်း ရေအားလျှပ်စစ်ပြဿနာ ပွက်ပွက်ဆူနေသော နှင့် အအေးခံထားသော အရည်များ။

အမေရိကန် စံနှုန်းများ

API ၆၆၁ Air-Cooled အပူ ငွေလဲသူများ အတွက် အထွေထွေ ရေနံချက်စက်ရုံ ဝန်ဆောင်မှု။

နိုင်ငံတကာ စံနှုန်းများ

BS 3274: 1960 ယေဘူယျရည်ရွယ်ချက်များအတွက် Tubular အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ။ BS 3606: 1978 သံမဏိအတွက် သတ်မှတ်ချက် ပြွန်များ အတွက် အပူ ငွေလဲသူများ။ PD 5500 (2003) Unfired fusion welded ဖိအားရေယာဉ်များ။

အင်ဂျင်နီယာ သိပ္ပံပညာ ဒေ ယူနစ် အစီရင်ခံစာများ

ESDU 73031 (1973) ရိုးရိုးပြွန်ဘဏ်များပေါ်တွင် အရည်များ ဖြတ်သန်းစီးဆင်းနေစဉ်အတွင်း ရောင်ရမ်းမှုရှိသော အပူလွှဲပြောင်းမှု။

ESDU 78031 (2001) Internal လုပ်ခိုင်းတယ်။ ဆံထုံးပိုက်များတွင် convective အပူလွှဲပြောင်း။ ESDU ၈၃၀၃၈ (၁၉၈၄)၊ ၈၀၀၈၀၊ shell-and-tube အပူ ငွေလဲသူများ- စီးဆင်း ဖြန့်ဖြူးရေး၊ ဖိအား တစ်စက် နှင့် အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း on အဆိုပါ shellside။

ESDU ၈၄၀၂၃ (၁၉၈၅)၊ အခွံနှင့်ပြွန် ငွေလဲသူများ- ဖိအား တစ်စက် နှင့် အပူ လွှဲပြောင်း shellside downflow တွင် condensation ဖြစ်သည်။

ESDU ၈၇၀၁၉ (၁၉၈၇)၊ စီးဆင်းမှု လှုံ့ဆော်ပေးသည်။ တုန်ခါမှု ၌ tube အစုအဝေးများ အတူ အထူးသဖြင့် shell နှင့် tube heat exchangers ကိုရည်ညွှန်းသည်။

ESDU ၉၂၀၀၃ (၁၉၉၃)၊ အတင်းအကြပ် convection အပူ လွှဲပြောင်း ၌ တည့်တည့် ပြွန်များ။ အပိုင်း 1: လှိုင်းထန်သော စီးဆင်းမှု။

ESDU ၉၃၀၁၈ (၂၀၀၁)၊ အတင်းအကြပ် convection အပူ လွှဲပြောင်း ၌ တည့်တည့် ပြွန်များ။ အပိုင်း 2- laminar နှင့် transitional flow။

ESDU ၉၈၀၀၃-၉၈၀၀၇ (၁၉၉၈)၊ ဒီဇိုင်း နှင့် စွမ်းဆောင်ရည် အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏

အပူ ဟောင်း- ပြောင်းလဲသူများအတွက်- ထိရောက်မှု-NTU နည်းလမ်း။
ESDU နိုင်ငံတကာ plc၊ ၂၇ Corsham လမ်းဘေး၊ လန်ဒန် N1 6UA၊ ယူကေ။

ကျမ်းကိုးစာရင်း

Azbel, D. (1984) *Heat Transfer Application in Process Engineering* (Noyles)။

Cheremisinoff၊ NP (ed.) (1986) *အပူနှင့် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းခြင်း လက်စွဲစာအုပ်* 2 တွဲ (Gulf)။ Fraas၊ AP (1989) *Heat Exchanger Design* , 2nd ed. (Wiley)။

ဂွန်း၊ ဃ။ နှင့် ဟော်တန်၊ R (၁၉၈၉)၊ *စက်မှု ဘွိုင်လာ* လောင်းမန်းများ (Longmans)။

Gupta၊ ည။ P (၁၉၈၆)၊ *အခြေခံအချက်များ ၏ အပူ ငွေလဲလှယ်သူ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ် နည်းပညာ* (Hemi- စက်လုံး)။

Hewitt, GF (ed.) (2002) *Heat Exchanger Design Handbook* (Begell House)။

Kakac, S. (ed.) (1991) *Boilers, Evaporators, and Condensers* (Wiley)။

Kakaç၊ ၎။ Bergles၊ တစ် အီး၊ နှင့် Mayinger၊ F (eds.) (၁၉၈၁)၊ *အပူ ငွေလဲလှယ်သူများ- အပူ-ဟိုက်ဒရောလစ်အခြေခံများနှင့် ဒီဇိုင်း* (ကမ္ဘာခြမ်း)။

McKetta, JJ (ed.) (1990) *Heat Transfer Design Methods* (Marcel Dekker)။

Palen, JW (ed.) (1986) *Heat Exchanger Source Book* (Hemisphere)။

Podhorssky, M. and Krips, H. (1998) *Heat Exchangers: စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဆောက်လုပ်ရေး၊ ဒီဇိုင်းနှင့် တွက်ချက်မှုများ* (Begell House) အတွက် လက်တွေ့ကျသော ချဉ်းကပ်မှု။

ဆော့ဒါများ၊ c တစ် ဃ။ (၁၉၈၈)၊ *အပူ ငွေလဲသူများ* လောင်းမန်းများ (Longmans)။

Schlu¨nder၊ EU (ed.) (1983) *Heat Exchanger Design Handbook* ၊ အတွဲ ၅ တွဲ၊ ments (Hemisphere)။

Shah, R. K နှင့် Sekulic၊ DP (၂၀၀၃)၊ *အခြေခံအချက်များ အပူ Exchanger ဒီဇိုင်း* (Wiley)။ သျှား၊ R K.၊ Subbarao၊ c ဂ.၊ နှင့် Mashelkar၊ R တစ် (eds.) (၁၉၈၈)၊ *အပူ အပြောင်းအရွှေ့ ပေးရတယ်။ ဒီဇိုင်း* (Hemisphere)။

ဆင်း၊ K P (၁၉၈၉)၊ *သီအိုရီ နှင့် အလေ့အကျင့် ၏ အပူ ငွေလဲလှယ်သူ ဒီဇိုင်း* (Hemisphere)။

ဆင်း၊ K P နှင့် ဖျော့တော့၊ တစ် ငါ။ (၁၉၈၄)၊ *စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ အပူ ငွေလဲလှယ်သူ နှင့် ဖိအား သင်္ဘောအစိတ်အပိုင်းများ* (Arcturus)။

Smith, RA (1986) *Vaporizers- ရွေးချယ်မှု၊ ဒီဇိုင်းနှင့် လုပ်ဆောင်ချက်* (Longmans)။

Walker, G. (1982) *စက်မှုအပူလဲလှယ်ကိရိယာများ* (McGraw-Hill) ။

ယိုကဲလ်၊ ၎။ (၁၉၉၀)၊ *တစ် အလုပ်လုပ်တယ်။ လမ်းညွှန် ရုန် ဘူးခံ နှင့် အဝီစီ အပူ ငွေလဲသူများ* (McGraw- Hill)။

12.20. အမည်စာရင်း

		u တွင် အတိုင်းအတာများ
အပူ *တစ်ခု*	လွှဲပြောင်း ဧရိယာ	L၂
cp အေး-လေ *ယာဉ်*		ဧရိယာ ၏ L ² tubes
A_o	Clearance ဧရိယာ အကြား အတွဲ နှင့် shell	L၂
A_f	Fin ဧရိယာ	L၂
A_L	စုစုပေါင်း ယိုစိမ့်ခြင်း။ ဧရိယာ	L၂
A_o	အပြင် ဧရိယာ ၏ ဗလာ tube	L၂
A_p	ဧရိယာ ၏ a ဆိပ်ကမ်း ပန်းကန် အပူ လဲလှယ်စက်	L ²
A_s	Cross-flow ဧရိယာ အကြား L ²tubes	
sb Shell-to- *baffle*	ရှင်းလင်းရေး ဧရိယာ	L၂
tb	Tube-to-baffle *တစ်ခု* ရှင်းလင်းရေး ဧရိယာ	L၂
a	အညွှန်း ၌ ညီမျှခြင်း 12.10	—
B_c	Baffle ဖြတ်	-
B_b	Bundle ဖြတ်	-
b	အညွှန်း ၌ ညီမျှခြင်း 12.10	—

C	ကိန်းသေ ၌ ညီမျှခြင်း 12.10	—
C_p	အပူ စွမ်းရည် မှာ ကိန်းသေ ဖိအား	$L^2T^{-2}u^{-1}$
C_{pg}	အပူ စွမ်းရည် ၏ ဓာတ်ငွေ့	$L^2T^{-2}u^{-1}$
C_{pL}	အပူ စွမ်းရည် ၏ အရည် အဆင့်	$L^2T^{-2}u^{-1}$
c	အညွှန်း ၌ ညီမျှခြင်း 12.10	—
c_s	Shell-to-baffle diametrical ရှင်းလင်းရေး	L

		Dimensions in MLTu
c_t	Tube-to-baffle diametrical clearance	L
D	Agitator diameter	L
D_b	Bundle diameter	L
D_s	Shell diameter	L
D_v	Vessel diameter	L
d_e	Equivalent diameter	L
d_i	Tube inside diameter	L
d_{pt}	Diameter of the ports in the plates of a plate heat exchanger	L
d_o	Tube outside diameter	L
d_1	Outside diameter of inner of concentric tubes	L
d_2	Inside diameter of outer of concentric tubes	L
E_f	Fin efficiency	—
F	Radiation exchange factor	—
F_b	Bypass correction factor, heat transfer	—
F_b'	ရှောင်ကွင်း တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်၊ ဖိအား ချလိုက်	—
F_L'	ယိုစိမ့်မှု တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်၊ အပူ လွှဲပြောင်း	—
F_p'	Leakage correction factor, pressure drop	—
F_n	Tube row correction factor	—
F_t	Log mean temperature difference correction factor	—
F_w	Window effect correction factor	—
f_c	Two-phase flow factor	—
f_m	Temperature correction factor for mixtures	—
f_s	Nucleate boiling suppression factor	—
G	စုစုပေါင်း အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် ဧရိယာ	$ML^{-2}T^{-1}$
G_p	Mass စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် အပိုင်း ပန်းကန်များအကြား ဧရိယာ	$ML^{-2}T^{-1}$
G_s	Shell-side အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် ဧရိယာ	$ML^{-2}T^{-1}$
G_t	Tube-side အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း နှုန်း နှုန်း ယူနစ် ဧရိယာ	$ML^{-2}T^{-1}$
g	ဆွဲငင်အား အရှိန်	LT^{-J}
H_b	အမြင့် ထံမှ baffle သံယောဇဉ် ရန် ထိပ်တန်း ၏ tube L အစုအဝေး	
H_c	Baffle အမြင့်	L ကို ဖြတ်ပါ။
H_s	Sensible အပူ ၏ ML^2T^{-3} စီး ကြောင်း	
H_t	စုစုပေါင်း အပူ ၏ စမ်းချောင်း (sensible	latent) $ML^2T^{-?}$
h_c	အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ငွေ့ရည်ဖွဲ့	$MT^{-3}u^{-1}$
$(h_c)_1$	tube တစ်ခုအတွက် ပျမ်းမျှ condensation heat transfer coefficient	ငွေ့ရည်ဖွဲ့အပူလွှဲပြောင်းကိန်း
$(h_c)_b$	အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း အတွက် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ on အလျားလိုက်ပြွန်အစုအဝေးတစ်ခု	
$(h_c)_N$	ပြွန်အတန်းတစ်ခုရှိ ပြွန်တစ်ခုအတွက်	

$MT^{-3}u^{-1}$

$MT^{-3}u^{-1}$ $MT^{-3}u^{-1}$

		u တွင်
$(h_c)_v$	ဒေါင်လိုက်ပြွန်ပေါ်တွင် ငွေ့ရည်ဖွဲ့မှုအတွက် အပူလွှဲပြောင်းကိန်း	အတိုင်းအတာများ
		$MT^{-3}u$
$(\mathcal{C}_o)$ Boko-Kruzhilin ဆက်စပ်မှု မှ BK Condensation coefficient		
$(\mathcal{C}_o)_s$	ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ပြွန်အတွင်း stratified စီးဆင်းမှုအတွက်	MT^{-1} $MT^{-3}u^{-1}$
		$MT^{-3}u^{-1}$
h'_c	ပြည်တွင်း condensing ရုပ်ရှင် ကိန်းဂဏန်း၊ တစိတ်တပိုင်း condenser	$MT^{-3}u^{-1}$
h_{cb} မှာ	Convective ပါ။ ပွက်ပွက်ဆူနေသော-အပူလွှဲပြောင်း ကိန်း	$MT^{-3}u^{-1}$
h_{cg}	Local ထိရောက်သည်။ cooling-condensing အပူ transfer coefficient၊ partial condenser	$MT^{-3}u^{-1}$
h_{df} ဆူးတောင်ဧရိယာ	$MT^{-3}u^{-1}$ ကိုအခြေခံ၍ ညစ်ပတ်သောကိန်း	h_f
ဆူးတောင်ဧရိယာ	$MT^{-3}u^{-1}$ ကိုအခြေခံ၍ အပူကူးပြောင်းမှုကိန်း	h_{fb}
	ရုပ်ရှင် ပွက်ပွက်ဆူ အပူ လွှဲပြောင်း coefficient	$MT^{-3}u^{-1}$
h'_{fc}	အတင်းအကျပ်တိုက်ခြင်း။ ကိန်းဂဏန်း ၌ ညီမျှခြင်း 12.67	$MT^{-3}u^{-1}$
h_g	ပြည်တွင်း sensible-အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း၊ တစိတ်တပိုင်း condenser	$MT^{-3}u^{-1}$
$\mathcal{C}_{oj}$	ရုပ်ရှင် အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း အတွင်းပိုင်း a tube	$MT^{-3}u^{-1}$
hBoyko-Kruzhilin ဆက်စပ်မှု ရှိ ရုပ်ရှင် အတွင်းပိုင်း ကိန်းဂဏန်း		$MT^{-3}u^{-1}$
h_{id}	Fouling ကိန်းဂဏန်း on အတွင်းပိုင်း ၏ tube	$MT^{-3}u^{-1}$
h_{nb}	Nucleate ပွက်ပွက်ဆူနေသော-အပူ လွှဲပြောင်း coefficient	$MT^{-3}u^{-1}$
h'_{nb}	နျူကလိယ ပွက်ပွက်ဆူ ကိန်းဂဏန်း ၌ ညီမျှခြင်း 12.67	$MT^{-3}u^{-1}$
$\mathcal{C}_o$	အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း အပြင်မှာ a tube	$MT^{-3}u^{-1}$
h_{oc}	စံပြပြွန်ဘဏ်တစ်ခုအပေါ် ဖြတ်ကျော်စီးဆင်းမှုအတွက် အပူလွှဲပြောင်းကိန်း	$MT^{-3}u^{-1}$
h_{od}	ပြွန်ပြင်ပတွင် ဖောက်ပြန်ကိန်း	$MT^{-3}u$
h_p^{-1}	အပူလဲလှယ်ကိရိယာ	$MT^{-3}u$
h_s^{-1}	Shell-side heat transfer coefficient	$MT^{-3}u$
h_v^{-1}	အပူ လွှဲပြောင်းကိန်း ရန် သဘော် နံရံ သို့မဟုတ် coil	$MT^{-3}u$
$\mathcal{C}_{ဉ}$	အပူ လွှဲပြောင်း အချက် သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် ညီမျှခြင်း 12.14	—
j_H	အပူ လွှဲပြောင်း အချက် သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် ညီမျှခြင်း 12.15	—
j_f	ပွတ်တိုက်မှု အချက်	—

F_{P2}	အဆက်မပြတ် ဥ ညီမျှခြင်း ၁၂.၃၊ ထိမှ စားပွဲ ၁၂.၄	—
F_{P1}	အဆက်မပြတ် ဥ ညီမျှခြင်း 12.61	—
F_{Eq}	အဆက်မပြတ် ဥ ညီမျှခြင်း ၁၂.၂၄	—
k_f	အပူဓာတ် လျှပ်ကူးမှု ၏ အရည်	$MLT^{-3}u^{-1}$
k_L	အပူဓာတ် လျှပ်ကူးမှု ၏ အရည်	$MLT^{-3}u^{-1}$
k_v	အခိုးအငွေ့	$MLT^{-3}u$
$^{-1}k_w$	ပြွန်နံရံပစ္စည်း	$MLT^{-3}u$
$^{-1}$အပူစီးကူးမှု L'	ထိရောက်သောပြွန်အရှည်	L
L_P	လမ်းကြောင်း အရှည် ၌ a ပန်းကန် အပူ ငွေလဲလှယ်သူ	L

		အတိုင်းအတာများ၌ MLT သင်
$\mathcal{D}_j$	ပုံတူ အမြင့်	L
I_B	Baffle အကွာ (စေး)	L
I_f	ဆူးတောင် အမြဲ	L
N	Rotational မြန်နှုန်း	T^{-1}
N_b	နံပါတ် ၏ baffles	—
N_c	ပြွန်အရေအတွက် cross-flow တွင်၊ ဇုန်	—
N_c'	နံပါတ် ၏ tube အတန်း ဖြတ်ကျော်ခဲ့သည်။ ထံမှ အဆုံး ရန် အဆုံး ၏ အခုံ	—
N_{CV}	နံပါတ် ၏ ချွေးချယ်မှုများ ဖြတ်ကျော်ခဲ့သည်။	—
N_p	နံပါတဲ့ ၏ ရလာတဲ့၊ ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူ	—
N_r	နံပါတဲ့ ၏ ပွဲနဲများ ၌ a ဒေါင်လိုက် အတန်း	—
N_s	နံပါတဲ့ ၏ တံဆိပ်ခတ်ခြင်း။ strips တွေ	—
N_t	နံပါတဲ့ ၏ ပွဲနဲများ ၌ a tube အတွဲ	—
N_w	နံပါတဲ့ ၏ ပွဲနဲများ ၌ ပြုတင်းပေါက် ဇုန်	—
N_{wv}	နံပါတဲ့ ၏ ကန့်သတ်ချက်များ အတွက် cross-flow ၌ ပြုတင်းပေါက် ဇုန်	—
P	စုစုပေါင်း ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_c	ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_d	Stack အကြမ်း	L
ΔP_c	Pressure တစ်စက် ၌ cross-flow ဇုန် [1]	$ML^{-1}T^{-2}$
ΔP_e	ဖိအား တစ်စက် ၌ အဆုံး ဇုန် [1]	$ML^{-1}T^{-2}$
ΔP_i	Pressure တစ်စက် အတွက် cross-flow ကျော် စံပြ ပိုက် ဘဏ် [1]	$ML^{-1}T^{-2}$
ΔP_p	Pressure တစ်စက် ၌ a ပန်းကန် အပူ ငွေလဲလှယ်သူ [1]	$ML^{-1}T^{-2}$
ΔP_{pt}	Pressure ဆုံးရှုံးမှု မှတဆင့် အဆိုပါ ဆိပ်ကမ်းများ ၌ a ပန်းကန် အပူ လဲလှယ်စက် [1]	$ML^{-1}T^{-2}$
ΔP_s	Shell-side ဖိအား drop [1]	$ML^{-1}T^{-2}$
ΔP_t	Tube-side ဖိအား drop [1]	$ML^{-1}T^{-2}$
ΔP_w	Pressure ကျဆင်းခြင်း။ ပြတင်းပေါက်တွင် ဇုန် [1]	$ML^{-1}T^{-2}$
p'	လေထု ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
p_i	Fin စေး	L
p_s	Saturation အငွေ့ ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
p_t	Tube စေး	L
p_t'	ဒေါင်လိုက် tube စေး	L
p_w	၌ အငွေ့ ဖိအား သက်ဆိုင်သော ရန် နံရံ အပူချိန်	$ML^{-1}T^{-2}$
Q	ML^2T^{-3} တွင် အပူလွှဲပြောင်းပေးသည်။ ဓာတ်ငွေ့ အဆင့်	Q_g ML^2T^{-3}
အာရုံခံနိုင်သော-အပူလွှဲပြောင်းနှုန်း	$Q_{t\ \text{ဓာတ်ငွေ့အဆင့်}}$	ML^2T^{-3}
စုစုပေါင်း အပူလွှဲပြောင်းနှုန်း		q^{-3}

	Heat flux (ယူနစ်တစ်ခုလျှင် အပူလွှဲပြောင်းနှုန်း)	MT^{-2}
q'	မမှန်ပါ။ တန်ဖိုး ၏ flux ထံမှ ပုံ 12.61	MT^{-3}
q_c	အများဆုံး (ဝေဖန်) flux အတွက် a တစ်ခုတည်း tube	MT^{-2}

		u တွင်
		အတိုင်းအ
		တာများ
q_{cb}	အများဆုံး flux အတွက် a tube MT အတွဲ	- ၃
q_r	Radiant အပူ flux	MT − ၃
R	အတိုင်းအတာမဲ့ အပူခုခံမှု အချိုး သတ်မှတ်ထားသည်။ by ညီမျှခြင်း ၁၂.၆	—
R_a	Ratio ၏ ပြတင်းပေါက် ဧရိယာ ရန် စုစုပေါင်း ဧရိယာ	—
R_a	ဝင်းဒိုးရှိ အပိုင်းဖြတ်ပိုင်းဧရိယာ အစုအဝေး၏အချိုး အစုအဝေး၏ စုစုပေါင်းအပိုင်းဖြတ်ပိုင်းဧရိယာသို့ ဒုန်	—
R_w	အချိုးသည် ပြတင်းပေါက်ဒုန်များရှိ ပြွန်အရေအတွက် စုစုပေါင်း နံပါတ်	—
S	- ညီမျှခြင်း 12.7 မှသတ်မှတ်ထားသော အတိုင်းအတာမဲ့အပူခုခံအချိုး	
T	ခွံ-ခြမ်း အပူခုခံ	သင်
T	အပူခုခံ ၏ အပေါ်ယံ	သင်
T_a	ဝန်းကျင် အပူခုခံ	သင်
T_g	အပူခုခံ ၏ လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့တွေ	ပေးတယ်။
T_{ga}	ပျမ်းမျှ မီးခိုးငွေ့ အပူခုခံ	သင်
T_r	လျှော့ချထားသည်။ အပူခုခံ	—
T_s	Saturation အပူခုခံ	သင်
T က Saturation ထိုင်တယ်။		အပူခုခံ သင်
T_t	Tube မျက်နှာပြင် အပူခုခံ	သင်
T_v	အငွေ့ (ဓာတ်ငွေ့) အပူခုခံ	u
T_w	အမှတ်တရ (မျက်နှာပြင်) အပူခုခံ	သင်
T_1	Shell-side ဝင်ပေါက် အပူခုခံ	သင်
T_2	Shell-side ထွက်ပေါက် အပူခုခံ	သင်
D $_T$	အပူခုခံ ခြားနားချက်	
D T_{lm}	လော့ဂရစ်သမ်ဆိုသည်မှာ အပူခုခံကွာခြားချက်	u
D T_m	ညီမျှခြင်းတွင် ပျမ်းမျှအပူခုခံကွာခြားချက် 12.1	u
D T_s	အပူခုခံ ပြောင်းလဲမှု ၌ အငွေ့(ဓာတ်ငွေ့) စမ်းချောင်း	
t	အဝီစိခြမ်း အပူခုခံ	သင်
t_c	Local coolant အပူခုခံ	သင်
t_f	Fin အထူ	L
t_1	Tube-side ဝင်ပေါက် အပူခုခံ	သင်
t_2	Tube-side ထွက်ပေါက် အပူခုခံ	သင်
U	ယေဘုယျအားဖြင့် အပူလွှဲပြောင်းကိန်း	MT − ³ u
− ¹ U '	ပြုပြင်မထားသော ယေဘုယျကိန်းဂဏန်း၊ ညီမျှခြင်း 12.72	MT
− ³ u − ¹ Uc ပြင်ပေးတယ် ,,		ခြုံငုံ
ကိန်းဂဏန်း၊ ညီမျှခြင်း 12.72		MT − ³ u
− ¹		

U_o	ပြွန်အပြင်ဘက်ဧရိယာအပေါ်အခြေခံ၍ ယေဘုယျအပူလွှဲပြောင်းကိန်း	$MT^{-3}u^{-1}$
u	အရည် အလျင်	$LT^{-ɔ}$
u_L	အရည် အလျင်၊ ညီမျှခြင်း 12.55	$LT^{-ɔ}$
u_p	အရည် အလျင် ၌ a ပန်းကန် အပူ ဒွေလဲလှယ်သူ	$LT^{-ɔ}$
u_{pt}	အလျင် မှတဆင့် အဆိုပါ ဆိပ်ကမ်းများ ၏ a ပန်းကန် အပူ လဲလှယ်ကိရိယာ	$LT^{-ɔ}$

		u တွင်
u_p	အလျင် မှတဆင့် ချန်နယ်များ ၏ a ပန်းကန် အပူ လဲလှယ်ကိရိယာ	အတိုင်းအတာများ
သင် ၏	Shell-ခြမ်း အရည် အလျင်	LT $^{-1}$
u_t	Tube-side အရည် အလျင်	LT $^{-1}$
u_v	အငွေ့အလျင်၊ ညီမျှခြင်း 12.55	LT $^{-1}$
$^1\hat{u}_v$	ရေနွေးအိုးထဲရှိ အမြင့်ဆုံးအငွေ့အလျင်	LT $^{-1}$
^1u အ လျင် ၁	၌ ပြတင်းပေါက် ဇုန်	LT $^{-1}$
u_z	ဂျီဩမေတြီ ဆိုလိုတာ အလျင်	LT $^{-1}$
W	Mass စီးဆင်းမှု နှုန်း အရည် MT $^{-1}$	
w	အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း မှတဆင့် အဆိုပါ ချန်နယ်များ နှင့် ဆိပ်ကမ်းများ ၌ plate heat exchanger တစ်ခု	MT $^{-1}$
W_c	စုစုပေါင်း condensate ထုထည် စီးဆင်းမှု နှုန်း	MT $^{-1}$
W_s	Shell-side fluid ထုထည် စီးဆင်းမှု နှုန်း	MT $^{-1}$
X_{tt}	Lockhart-Martinelli နှစ်ဆင့် စီးဆင်း ကန့်သတ်ချက်များ	—
x	အစုလိုက်အပြုံလိုက် အပိုင်း ၏ အငွေ့ စီး ကြောင်း၏ စုစုပေါင်းအပူကို ပြောင်းလဲရန်အတွက် Z	—
	အချိုးအစား (အသိဉာဏ် + ငုပ်လျှိုးနေသည်)	
စုပ်ယူမှု တစ်ခု 12.30	လုပ်ရည်ကိုင်ရည် အချက် တွင် Factor	—
b_L	Factor ၌ ညီမျှခြင်း ၁၂၊၃၁၊ အတွက် အပူ လွှဲပြောင်း	—
b_L	အချက်ပြပါ။ ညီမျှခြင်း 12.31 ရက်နေ့၊ ဖိအား ချလိုက်	—
u_b	ထောင် ခွဲထားသည်။ အားဖြင့် baffle သံယောဇဉ်	—
I	ငုပ်လျှိုးနေသည်။ L ^{2} T $^{-2}$ အပူ	
m	ပျစ် မှာ အစုလိုက် အရည် အပူချိန်	ML $^{-1}$ T $^{-1}$
m_L	အရည် viscosity	ML $^{-1}$ T $^{-1}$
m_v	အငွေ့ viscosity	ML $^{-1}$ T $^{-1}$
m_w	Viscosity မှာ နံရံ အပူချိန်	ML $^{-1}$ T $^{-1}$
r	အရည် သိပ်သည်းဆ	ML $^{-3}$
r_L	အရည် သိပ်သည်းဆ	ML $^{-3}$
r_v	အငွေ့ သိပ်သည်းဆ	ML $^{-3}$
s	Stephen-Boltzman အဆက်မပြတ်	MT $^{-3}u^{-4}$
s	မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု	MT $^{-2}$
G	Tube ML $^{-1}$ T $^{-1}$ ကို တင်နေသည် ။	
G_c	Condensate loading on a အလျားလိုက် tube	ML $^{-1}$ T $^{-1}$
G_v	Condensate loading on a ဒေါင်လိုက် tube	ML $^{-1}$ T $^{-1}$

အတိုင်းအတာမဲ့ နံပါတ်များ

Nu	Nusselt နံပါတ်
Pr	Prandtl နံပါတ်
Pr_c	Prandtl နံပါတ် အတွက် condensate ရုပ်ရှင်
Reynolds /	နံပါတ်
Reynolds	နံပါတ် အတွက် condensate ရုပ်ရှင်

Re_L နံပါတ် အတွက် အရည် အဆင့်
St Stanton နံပါတ်

(၁) *မတ်ချက်* - စာအုပ်များစွာတွင်၊ ဤသင်္ကေတကို ဖိအားကွာခြားမှုအတွက် အသုံးပြုကြပြီး ဖိအားကျဆင်းမှု (အနုတ်လက္ခဏာဖိအားအဆင့်) ကို အနုတ်လက္ခဏာဖြင့် ဖော်ပြသည်။ ဤအခန်းတွင် သင်္ကေတအဖြစ် သည် သုံးတယ်။ သာ အတွက် ဖိအား တစ်စက်၊ အဆိုပါ အနုတ် လက္ခဏာ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ချန်လှပ်ထားသည်။ အတွက် အဆင်ပြေသည်။

12.21. ပြဿနာများ

12.1. ဆိုဒီယမ်ဟိုက်ဒရောဆိုဒ်၏အဖြေတစ်ခုသည် ပျော်ရည်ကို 80 ∘ C တွင်ထားခဲ့ကာ အအေးခံရမည်။ ရန် 40 ∘ C၊ သုံးပြီး အအေးခံခြင်း။ ရေ။ ဟိ အများဆုံး စီးဆင်းနှုန်း ၏ အဆိုပါ ဖြေရှင်းချက်
8000 kg/h ရှိမည်။ အအေးခံရေ၏ အမြင့်ဆုံး inlet temperature သည် ဖြစ်လိမ့်မည်။ ဖြစ် 20 ∘ C၊ နှင့် အဆိုပါ အပူချိန် မြင့်တက် သည် ကန့်သတ် ရန် 20 ∘ C ။
စံကာဗွန်သံမဏိပိုက်ကို အသုံးပြု၍ ဤတာဝန်အတွက် နှစ်ထပ်ပိုက်လဲလှယ်ကိရိယာကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ နှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ။ ပိုက် ၅၀ ကိုသုံးပါ။ မီလီမီတာ အတွင်း အချင်း၊ ၅၅ မီလီမီတာ အပြင်ဘက် အချင်း- မီတာ အတွက် အတွင်းပိုင်း ပိုက်၊ နှင့် ၇၅ mm အတွင်း အချင်း ပိုက်များအတွက် အဆိုပါ အပြင်ဘက်။ အပိုင်း 5 တစ်ခုစီ လုပ်ပါ ။ မီတာရှည်။ caustic solution ၏ ရူပဂုဏ်သတ္တိများ ဖြစ်ကြပါသည်။

အပူချိန်၊ ∘ C	၄၀	၈၀
သီးခြား အပူ၊ $kJkg^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$	၃.၈၄	၃.၈၅
သပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃	၉၉၂.၂	၉၆၇.
အပူ လျှပ်ကူးမှု၊ $Wm^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$	၀.၆၃	၀.၆၇
viscosity၊ mN မီတာ -၂ ၎	၁.၄၀	၀.၄၃

12.2. 6000 ကို အပူပေးရန်အတွက် double-pipe heat exchanger ကို အသုံးပြုရမည်။ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ၂၂ mol ရာခိုင်နှုန်း ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ် အက်ဆစ်။ ဟိ ငွေလဲသူ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ ထံမှ ကာဘိတ် (impervious carbon) နှင့် သံမဏိပြွန်။ အက်ဆစ်သည် အတွင်းဘက်သို့ စီးဆင်းသွားလိမ့်မည်။
ကာဗိတ် ပြွန်၊ နှင့် ပြည့်နှက် ရေနွေးငွေ့ မှာ 100 ∘ C ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် အပူ။ ဟိ
tube dimension သည် အချင်း 50 အတွင်း karbate tube ဖြစ်လိမ့်မည်။ မီလီမီတာ၊

ပြင်ပအချင်း- ၆၀ မီလီမီတာ; အချင်း 100 အတွင်း သံမဏိပြွန် မီလီမီတာ ငွေလဲစက်ကို ဆောက်လုပ်မည်ဖြစ်သည်။ ၌ အပိုင်းများ၊ အတူ တစ်ခု ထိရောက်သည်။ အရှည် ၏ ၃ မီတာ တစ်ခုစီ။

^{8}C မှ အက်ဆစ်ကို အပူပေးရန် အပိုင်းမည်မျှ လိုအပ်မည်နည်း ။ ရှုပ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ ၂၂% HCl မှာ 40 ^{8}C: သီးခြား အပူ ၄.၉၃ kJkg $^{-18}$C $^{-1}$၊ အပူစီးကူးမှု 0.39 Wm $^{-1}$ ^{8}C $^{-1}$၊ သိပ်သည်းဆ 866 kg/m ^{3} ။

Viscosity-	အပူချိန်	၂၀	၃၀	၄၀	၅၀	၆၀	70 ^{8}C
	mN m $^{-2}$s	၀.၆၈	၀.၅၅	၀.၄၄	၀.၃၆	၀.၃၃	၀.၃၀

ကာဗိတ် အပူ လျှပ်ကူးမှု ၄၈၀ Wm $^{-1}$ ^{8}C $^{-1}$ ။

12.3. ၌ a အစားအသောက် လုပ်ဆောင်ခြင်း။ အပင် ဟိုမှာ သည် a လိုအပ်ချက် ရန် အပူ ၅၀၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ မြို့ ရေ ထံမှ ၁၀ ရန် 70 ^{8}C ။ ရေနွေးငွေ့ မှာ ၂.၇ ဘား သည် ရရှိနိုင် အတွက် အပူ

အဆိုပါ ရေ။ တစ်ခု ရှိပြီးသား အပူ ငွေလဲသူ သည် ရနိုင်၊ အတူ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။
သတ်မှတ်ချက်-
Shell အတွင်းရှိ အချင်း 337 mm, E
အမျိုးအစား။ Baffles 106 အကွာတွင် 25%
ဖြတ်ပါ။ မီလီမီတာ
ပြွန်များ ၁၅ မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း၊ ၁၉ မီလီမီတာ အပြင်မှာ အချင်း၊
၄၀၉၄ မီလီမီတာ ရှည်။ Tube pitch 24 mm၊ တြိဂံ။
နံပါတ် ၏ ပြွန်များ ၁၂၄၊ စီစဉ်ပေးသည်။ ၌ a တစ်ခုတည်း ဖြတ်သန်းပါ။
ပါလား။ ဒီ ငွေလဲသူ ဖြစ် သင့်လျော်သည်။ အတွက် အဆိုပါ သတ်မှတ်ထားသည်။
တာဝန်?

12.4. 50,000 အပူရှိစေရန် shell နှင့် tube exchanger ကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ အီသနောအရည် ကီလို၀ရမ်/နာရီ 20 ∘ C ရန် 80 ∘ C ။ ရေနွေးငွေ့ မှာ ၁.၅ ဘား သည် ရရှိနိုင် အတွက် အပူ။ တာဝန်ပေးပါ။ အဆိုပါ
ethanol သည် tube ဘက်သို့။ စုစုပေါင်းဖိအားကျဆင်းမှုသည် 0.7 bar ထက်မကျော်လွန်ရပါ။ အရက် စမ်းချောင်း။ စိုက်တယ်။ အလေ့အကျင့် လိုအပ်သည်။ အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ ကာဗွန် သံမဏိ ပြွန်, 25 မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း၊ ၂၉ မီလီမီတာ အပြင်မှာ အချင်း၊ 4 မီတာ ရှည်။
သင်၏ဒီဇိုင်းကို ဒေတာစာရွက်ပေါ်တွင် သတ်မှတ်ပြီး အပူဖလှယ်ကိရိယာ၏ အကြမ်းဖျဉ်းပုံကြမ်းကို ပြုလုပ်ပါ။ အီသနော၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများကို စာပေများတွင် အလွယ်တကူ တွေ့ရှိနိုင်သည် ။

12.5. အဘို့ ဒီ အဆိုပြုသည်။ ဒီဇိုင်း၊ ၄၅၀၀ ကီလို၀ရမ်/နာရီ ၏ အမိုးနီးယား အငွေ့ မှာ ၆.၇ bara ဖိအားဖြစ်ပါတယ်။ ရန် ဖြစ် အေးသွားသည်။ ထံမှ 120 ∘ C ရန် 40 ∘ C၊ သုံးပြီး အအေးခံခြင်း။ ရေ။ ဟိ ရရှိနိုင်သော အအေးခံရေ၏ အမြင့်ဆုံးပေးဝေသည့်အပူချိန်မှာ 30 ∘ C ဖြစ်ပြီး ထွက်ပေါက်အပူချိန်ဖြစ်သည်။ သည် ရန် ဖြစ် ကန့်သတ်ထားသည်။ ရန် 40 ∘ C ။ ဟိ ဖိအား ရေစက် ကျော် အဆိုပါ ဟောင်း-
changer သည် အမိုးနီးယားစီးကြောင်းအတွက် 0.5 bar နှင့် cooling water အတွက် 1.5 bar ထက်မပိုစေရပါ။
တစ် ကန်ထရိုက်တာ ရှိသည်။ အဆိုပြုသည်။ သုံးပြီး a အခွံ နှင့် tube ငွေလဲသူ အတူ ဤတာဝန်အတွက် အောက်ပါသတ်မှတ်ချက်များ။
ခွံ- E-type၊ အတွင်းအချင်း 590 မီလီမီတာ
Baffles- 25% ဖြတ်တောက်ခြင်း၊ 300
မီလီမီတာအကွာ။

ပြွန်များ- ကာဗွန် သံမဏိ၊ ၁၅ မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း၊ ၁၉ မီလီမီတာ အပြင်မှာ အချင်း၊ ၂၄၀၀ မီလီမီတာ၊ နံပါတ် ၃၆၀။

Tube အစီအစဉ်- 8 passes၊ တြိဂံပြွန်အစေး၊ pitch 23.75 မီလီမီတာ

နော်ဇယ်များ- အခွံ ၁၅၀ မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း၊ tube ခေါင်းစီးများ ၇၅ မီလီမီတာ အတွင်း အချင်း။

အအေးခံရန် အဆိုပြုထားသည်။ ရေပြွန်များ။

အဆိုပြုထားသော ဒီဇိုင်းသည် တာဝန်အတွက် သင့်လျော်ပါသလား။

ရူပ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အမိုးနီးယား မှာ အဆိုပါ ဆိုလိုတာ အပူချိန် ၏ 80 ∘C: သီးခြား အပူ ၂.၄၁၈ $kJkg^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$၊ အပူ လျှပ်ကူးမှု $0.0317\ Wm^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$၊ သိပ်သည်းဆ ၄.၀၃ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃၊ viscosity ၁.၂၁ × ၁၀ - ၅ $N\ m^{-2}s$ ။

12.6. တစ် အငွေ့ပြန်ဆေး သည် လိုအပ်သည်။ ရန် အငွေ့ပျံသည်။ ၁၀၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ၏ a လုပ်ငန်းစဉ် အရည်၊ မှာ ၆ ဘား။ အရည်ကို 20 ∘C တွင် အငွေ့ပေးသည်။

ဟိ အပင် ရှိသည်။ a နမြောတယ်။ ရေနွေးအိုး reboiler ရရှိနိုင် အတူ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ သတ်မှတ်ချက်။ U-tube အတွဲလိုက်၊ ၅၀ ပြွန်များ၊ ဆိုလိုတာ အရှည် ၄.၈ မီတာ၊ အဆုံး ရန် အဆုံး။

အတွင်းတွင် ကာဗွန်သံမဏိပြွန်၊ အချင်း ၂၅ မီလီမီတာ၊ ပြင်ပအချင်း 30 မီလီမီတာ၊ စတုရန်းအစေး 45 မီလီမီတာ။

ရေနွေးငွေ့မှာ ၁.၇ bara ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် အပူ။
စစ်ဆေးပါ။ အကယ်၍ ဒီ reboiler ပါ့ ဖြစ် သင့်လျော်သည်။ အတွက် အဆိုပါ တာဝန် သတ်မှတ်ထားသည်။ သာ အပူဒီဇိုင်းကိုစစ်ဆေးပါ။ အခွံသည် အခိုးအငွေ့နှုန်းကို ထိန်းနိုင်စေရန် ၎င်းကို သင်ယူနိုင်သည်။ ယူပါ။ အဆိုပါ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် အရည် အဖြစ် အရည်-သိပ်သည်းဆ 535 ကီလိုဂရမ်/
မီတာ ၃၊ သီးခြား အပူ ၂.၆ kJkg $^{-1}$ 8 C $^{-1}$၊ အပူ လျှပ်ကူးမှု ၀.၀၉၄ Wm $^{-1}$8 C $^{-1}$၊
viscosity 0.12 mN m $^{-2}$ s၊ မျက်နှာပြင်တင်းမာမှု 0.85 N/m၊ အငွေ့ပျံခြင်း၏ အပူ ၃၂၂ kJ/kg

---

အငွေ့သိပ်သည်းဆ ၁၄.၄
ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃။
အငွေ့ဖိအား-

အပူချိန် 8 C	50	60	70	80	90	100	110	120
ဖိအား ဘား	5.0	၆.၄	၈.၁	၁၀.၁	၁၂.၅	၁၅.၃	၁၈.၅	20.1

12.7. ပေါင်းခံကော်လံ၏ထိပ်မှထွက်နေသော n-propanol အငွေ့ကို ပေါင်းခံရန် ကွန်ဒင်ဆာတစ်ခု လိုအပ်သည်။ N-propanol သည် အခြေခံအားဖြင့် သန့်စင်ပြီး ပြည့်ဝသော အငွေ့ဖြစ်သည်။ မှာ a ဖိအား ၏ ၂.၁ bara ဟိ condensate လိုအပ်ချက်များ ရန် ဖြစ် subcooled ရန်
45 8 C ။
အလျားလိုက်ဒီဇိုင်းပါ။ အခွံနှင့် tube condenser နိုင်စွမ်း a ကိုင်တွယ် အငွေ့နှုန်း 30,000 ကီလိုဂရမ်/နာရီ အအေးခံရေသည် 30 8 C နှင့် အပူချိန် တွင် ရရှိနိုင်သည် ။ မြင့်တက် သည့် ရန် ဖြစ် ကန့်သတ် ရန် 30 8 C ။ ဟိ ဖိအား တစ်စက် on အဆိုပါ အငွေ့ စမ်းချောင်း သည်
50 အောက်ဖြစ်ရမည်။ kN/m2 နှင့် ရေစီးကြောင်းတွင် 70 အောက် kN/m ၂ ။ နှစ်ခြိုက်သည်။ tube အရွယ်အစား သည် ၁၆ မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း၊ ၁၉ မီလီမီတာ အပြင်မှာ အချင်း၊ နှင့်
၂.၅ ရှည်။

12.8. 2.1 bar တွင် n-propanol ၏ saturation temperature ကို 118 8 C အဖြစ်ယူပါ။ လိုအပ်သော အခြားရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများကို စာပေများတွင် သို့မဟုတ် ခန့်မှန်းနိုင်သည် ။
ဒီဇိုင်း a ဒေါင်လိုက် အခွံ နှင့် tube condenser အတွက် အဆိုပါ တာဝန် ပေးသည် ၌ ပြဿနာ

၁၂.၇။ သုံးပါ။ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ နှစ်သက်သည်။ tube အရွယ်အစား။

12.9. 2-butanol ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ methyl ethyl ketone (MEK) ထုတ်လုပ်မှုတွင်၊ ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကြိုတင်အအေးခံထားသည်။ နှင့် ထို့နောက် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း နို့ဆီ ၌ a အခွံ နှင့် tube ငွေလဲသူ။ တစ် ပုံမှန် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၏ အဆိုပါ စမ်းချောင်း ဝင်ရောက် အဆိုပါ condenser mol အပိုင်းအစများ- MEK 0.47၊ ဓာတ်မတည့်သော အရက် 0.06၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင် 0.47။ MEK နှင့် အရက်၏ 85% ကသာ နို့ဆီဖြစ်သည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်သည် သိပ်သည်းဆမရှိပေ။
8 C တွင် condenser ထဲသို့ဝင်ရောက်ပြီး ၊ condensate နှင့် uncon- ထူထပ်သည်။ ပစ္စည်း ထားခဲ့ပါ။ မှာ 27 8 C ။ ဟိ condenser ဖိအား သည် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ မှာ ၁.၁
bara လုပ်ပါ။ a ပဏာမ ဒီဇိုင်း ၏ ဒီ condenser၊ အတွက် a ကျွေးပါ။ နှုန်း ၏ ၁၅၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ အအေးမိ ရေ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ အဖြစ် အဆိုပါ coolant၊ မှာ တစ်ခု ဝင်ပေါက် tempera-
ture ၏ 10 8 C နှင့်ခွင့်ပြုသည်။ အပူချိန် မြင့်တက် ၏ 30 8 C ။
တစ်ခုခု ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းများ မဟုတ်ဘူး ရရှိနိုင် နောက်ဆက်တွဲ C တွင် သို့မဟုတ် အထွေထွေ စာပေများကို ခန့်မှန်းသင့်သည်။

12.10. ကော်လံတစ်ခုအတွက် Avertical thermosiphon reboiler လိုအပ်သည်။ ကော်လံအောက်ခြေရှိ အရည်သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော သန့်စင်သော n-butane ဖြစ်သည်။ အငွေ့နှုန်း ၅ ကီလိုဂရမ်/စက္ကန့် လိုအပ်သည်။ ကော်လံအောက်ခြေရှိ ဖိအားသည် 20.9 bar ဖြစ်သည်။ အပူပေးရန်အတွက် 5 bar တွင် saturated steam ကိုအသုံးပြုပါမည်။

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ နံပါတ် ၈၏ ၂၅ မီလီမီတာ အပြင်မှာ အချင်း၊ ၂၂ မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း၊ ၄ ခု ရှည်လျားသော၊ ပြွန်များ လိုအပ်သည်။ မှာ 20.9 ဘား၊ အဆိုပါ ရွဲ အပူချိန် ၈၏

n-butane သည် 117 ∘ C နှင့် အဆိုပါ အပူ ၈၏ အငွေ့ပျံခြင်း။ သည် ၈၂၈ kJ/kg

12.11. တစ်ခု နှစ်မြုပ် အတွဲ အငွေ့ပြန်ဆေး သည် ရန် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ထောက်ပံ့ရေး ကလိုရင်း အငွေ့ ရန် ကလိုရင်းတစ်ခု ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ မှာ a နှုန်း ၈၏ ၁၀၀၀၀ ကီလိုဂရမ်/နာရီ ဟိ ကလိုရင်း အငွေ့ သည် ပြန်-

5 bar ဖိအားဖြင့်မေးမြန်းသည်။ ကလိုရင်းကျွေးခြင်း၏ အနိမ့်ဆုံးအပူချိန် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် 10 ∘ C ။ ပူတယ်။ ရေ မှာ 50 ∘ C သည် ရရှိနိုင် အတွက် အပူ။ ဟိ ဖိအား တစ်စက်

on အဆိုပါ ရေ ဖွတ် ရမယ်။ မဟုတ်ဘူး ကျော်လွန် ဝ.၈ ဘား။

ဒီဇိုင်း a အငွေ့ပြန်ဆေး အတွက် ဒီ တာဝန်။ သုံးပါ။ stainless သံမဏိ U-ပြွန်၊ ၆ ခု အရှည် ၂၁ မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း၊ ၂၅ မီလီမီတာ အပြင်မှာ အချင်း၊ on a စတုရန်း စေး ၄၀ မီလီမီတာ

5 bar တွင် chlorine ၈၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများမှာ saturation temperature 10 ∘ C ၊ vaporization အပူ 260 ၊ kJ/kg၊ သီးခြား အပူ 0.99 kJkg $^{-1}$ ∘ C $^{-1}$၊ အပူစီးကူးမှု 0.13 Wm $^{-1}$ ∘ C $^{-1}$၊ သိပ်သည်းဆ 1440 kg/m ^{3}၊ viscosity 0.3 mN m $^{-2}$ s၊ မျက်နှာပြင်တင်းမာမှု 0.013 N/m၊ အငွေ့သိပ်သည်းဆ 16.3 ကီလိုဂရမ်/မီတာ ?။

ဟိ အငွေ့ ဖိအား နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း ထံမှ အဆိုပါ ညီမျှခြင်း

$$\mathrm{Ln(P)} = ၉ ။ ၃၄ — 1978 \ / \ (\mathrm{T} + 246); \quad \mathrm{P}$$ ဘား၊ $\mathrm{T}^{\circ}\mathrm{C}$

12.12. အအေး 200,000 လိုအပ်ချက်ရှိပါတယ်။ ပိုတက်စီယမ်ကာဗွန်နိတ်၏ အပျော့စားပျော်ရည်၏ ကီလိုဂရမ်/နာရီ 70 မှ 30 ∘ C. အအေးခံရေ အအေးခံရန် အသုံးပြုမည်၊ အတူ ဝင်ပေါက် နှင့် ထွက်ပေါက် အပူချိန်များ ၏ ၂၀ နှင့် 60 ∘ C ။ တစ် gasketed-ပန်းကန် အပူ

ငွေလဲသူ သည် ရရှိနိုင် အတူ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။

သတ်မှတ်ချက်များ- နံပါတ်ပြား ၃၂၉။

ထိရောက်တယ်။ ပန်းကန် အတိုင်းအတာများ အရှည် ၁.၅ m, အကျယ် ဝ.၅ မီတာ၊

အထူ ၀.၇၅ မီလီမီတာ ချန်နယ်အကျယ် 3 မီလီမီတာ။
စီးဆင်းမှုအစီအစဉ် two pass: two pass.
Port အချင်း 150 မီလီမီတာ။
စစ်ဆေးပါ။ ဒါလား။ ငွေလဲသူ သည် ဖြစ်ဖို့များပါတယ်။ နှင့် သင့်တော်ပါစေ။ အပူ
တာဝန်လိုအပ်ပြီး stream တစ်ခုစီအတွက် ဖိအားကျဆင်းမှုကို ခန့်မှန်းပါ။
ပိုတက်စီယမ်ကာဗွန်နိတ်အပျော့စားဖြေရှင်းချက်၏ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများ
ကိုယူပါ။ ရေနှင့်တူပါစေ။

13 စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း လုပ်ငန်းစဉ်ပစ္စည်းကိရိယာ

အခန်း မာတိကာ

13.1. နိဒါန်း

13.2. ဖိအား ရေယာဉ် ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ

13.3. အခြေခံမူများနှင့် ညီမျှမှုများ

13.4. အထွေထွေ ဒီဇိုင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားချက်များ- ဖိအား ရေယာဉ်

13.5. ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ ထူးအိမ်သင်-ဝေါ ပြည်တွင်းဖိအားအောက်တွင် ရေယာဉ်များ

13.6. ဖွင့်ပွဲများအတွက် လျော်ကြေးငွေ ဘဏ်ခွဲများ

13.7. ဒီဇိုင်း ၏ ရေယာဉ် ဘာသာရပ် ပြင်ပသို့ ဖိအား

13.8. ဒီဇိုင်း ၏ ရေယာဉ် ဘာသာရပ် ပေါင်းစပ် ရန် ဒိန်း

13.9. ရေယာဉ် ပံ့ပိုးမှုများ

13.10. ဘောင်ခတ်ထားသည်။ အနားကွပ်ထားသည်။ အဆစ်

13.11. အပူ ငွေလဲလှယ်သူ အဝီစီ ဟင်း

13.12. Welded-Joint Design ၊

13.13. ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း။ အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ ရေယာဉ်

13.14. ဖိအား စမ်းသပ်မှုများ

13.15. ဖိအားမြင့် ရေယာဉ်

13.16. အရည် သိုလှောင်မှု ကန်များ

13.17. ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး စက်များ

13.18. ကိုးကား

13.19. အမည်စာရင်း

13.20. ပြဿနာများ

သော့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- ဘာလဲ အချက်များ a လုပ်ငန်းစဉ် အင်ဂျင်နီယာ ရမယ်။ စဉ်းစားပါ။ ဘယ်တော့လဲ ဆက်တင် သတ်မှတ်ချက်များ အတွက် a ဖိအားအိုး
- ဘယ်လိုလဲ ဖိအား ရေယာဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ နှင့် ဘာလဲ ဆုံးဖြတ်သည်။ အဆိုပါ သဘော် နံရံ အထူ
- ဘယ်လိုလဲ အဆိုပါ ASME ဘွိုင်လာ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ် ကုတ် သည် သုံးတယ်။ ၌ ဖိအား သဘော် ဒီဇိုင်း
- ဘာကြောင့်လဲ။ ဖိအား ဘေးကင်းရေး အဆို့ရှင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ နှင့် ဘယ်လိုလဲ ရန် ရွေးပါ။ ဒီဇိုင်း နှင့် သတ်မှတ်ပါ။ ဖိအား ကယ်ဆယ်ရေးစနစ်များ

13.1. နိဒါန်း

ဒီ အခန်း အဖုံးများ အဲဒါတွေ ရှုထောင့် ၏ အဆိုပါ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ ဓာတုဗေဒ အပင်များ အဲဒါတွေပါ။ ၏ အထူးသဖြင့် အကျိုးစီးပွား ရန် ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာများ။ ဟိ အဓိက အကြောင်းအရာ စဉ်းစားသည်။ သည် ဖိအားရေယာဉ်များ၏ဒီဇိုင်း။ သိုလှောင်ကန်များ၏ ဒီဇိုင်းများ၊ အပူဖလှယ်သည့် ပြွန်စာရွက်များနှင့် ဖိအားသက်သာသည့် ကိရိယာများကိုလည်း အတိုချုံး ဆွေးနွေးထားသည်။

ဓာတုအင်ဂျင်နီယာအား အသေးစိတ်စက်မှုလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရန်အတွက် များသောအားဖြင့် ခေါ်ယူလေ့မရှိပါ။ ဒီဇိုင်း ၏ a ဖိအား သဘော်။ ရေယာဉ် ဒီဇိုင်း သည် a အထူးပြု ဘာသာရပ် နှင့် လက်ရှိ ဒီဇိုင်းကုဒ်များနှင့် အကျွမ်းတဝင်ရှိသော စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ အင်ဂျင်နီယာများက ဆောင်ရွက်မည်ဖြစ်သည်။ နှင့် အလေ့အကျင့်များ နှင့် နည်းလမ်းများ ၏ စိတ်ဖိစီးမှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ။ သို့သော်၊ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာသည် သဘော်တစ်ခုအတွက် အခြေခံဒီဇိုင်းအချက်အလက်ကို ဖော်ထုတ်သတ်မှတ်ခြင်းအတွက် တာဝန်ယူရမည်ဖြစ်ပြီး ၊ ထို့ကြောင့် ကျွမ်းကျင်ဒီဇိုင်နာနှင့် ထိထိရောက်ရောက်အလုပ်လုပ်ရန် ဖိအားရေယာဉ်ဒီဇိုင်းကို ယေဘုယျသဘောပေါက်နားလည်ထားရန် လိုအပ်ပါသည် ။

တီထွင်ဖန်တီးမှုနည်းလမ်းများ၊ ဒီဇိုင်းကုဒ်များနှင့် ဖိအားအိုးဒီဇိုင်းဆိုင်ရာ အခြား ကန့်သတ်ချက်များအပေါ် တန်ဖိုးထားမှု ရှိရမည် ဖြစ်ပြီး ယင်းကန့် သတ်ချက်များ ကြောင့် ဖြစ်သည်။ မကြာခဏ အမိန့်ပေးသည်။ ကန့်သတ်ချက်များ on အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် အခြေအနေများ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ကန့်သတ်ချက်များ ဖြစ်စေနိုင်ပါတယ်။ သိသိသာသာ ကုန်ကျစရိတ် တံခါးခုံ ၌ ဒီဇိုင်း၊ အတွက် ဥပမာ၊ ဘယ်တော့လဲ a ကုန်ကျစရိတ်ပို အတန်း ၏ သတ္တုစပ်သည် သတ်မှတ်ထားသော အပူချိန်ထက် လိုအပ်သည်။

ဟိ အခြေခံ ဒေတာ လိုအပ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အထူးကု ဒီဇိုင်နာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်

ရေယာဉ် လုပ်ဆောင်မှု;
လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်းများ နှင့် ဝန်ဆောင်မှုများ;
လည်ပတ်မှုနှင့် အပူချိန်နှင့် ဖိအား၊
ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများ;
သဘော်အရွယ်အစားနှင့် တိမ်းညွတ်မှု၊
အသုံးပြုရမည့် သဘော်ခေါင်း
အမျိုးအစားများ၊ အဖွင့်များနှင့်
ချိတ်ဆက်မှုများ လိုအပ်ပါသည်။
အပူနှင့်အအေးအကျိုများ သို့မဟုတ် ကွိုင်များ၏
သတ်မှတ်ချက်၊ လှုံ့ဆော်မှုအမျိုးအစား;

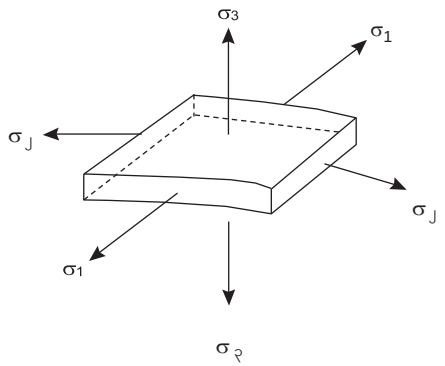
၏သတ်မှတ်ချက် အတွင်းပိုင်း အသုံးအဆောင်များ။

ဖိအားသင်္ဘောကုန်ကျစရိတ်များအတွက်ဆက်စပ်မှုအများစုသည်သတ္တုအလေးချိန်အပေါ်အ ခြေခံသောကြောင့်ဖိအားအိုးဒီဇိုင်းကိုအခြေခံနားလည်ရန်လိုအပ်သည်၊ ထို့ကြောင့်သင်္ဘောနံရံအထူနှင့်၎င်း၏ထုထည်ကိုခန့်မှန်းရန်လိုအပ်သည်။ များစွာသော အခြေအနေများတွင် လိုအပ်သော နံရံအထူကို ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် ဆုံးဖြတ်မည်ဖြစ်သည်။ ၏ ပေါ်လာတယ်။ သရုပ်ဆောင် on အဆိုပါ သင်္ဘော ပြေတယ်။ ထက် အတွင်းပိုင်း ဖိအား တစ်ယောက်တည်း။

ဖိအားအိုးဒီဇိုင်းအတွက် ဒေတာစာရွက်ကို နောက်ဆက်တွဲ G တွင် ပေးထားသည်။ ဖိအားရေယာဉ်အချက်အလက်ကို ပုံသေ-ကုတင် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ အခိုးအငွေ့-အရည်ထိတွေ့ကိရိယာများနှင့် အပူဖလှယ်ကိရိယာများအတွက် ဒေတာစာရွက်များတွင်လည်း ထည့်သွင်းထားသည်။

ဟိုမှာ တင်းကျပ်သည်မဟုတ်။ အဓိပ္ပါယ် ၏ ဘယ်လိုဖွဲ့စည်းထားလဲ။ ဖိအားတစ်ခု သင်္ဘော၊ ကွဲပြားခြားနားသော ကုဒ်များနှင့် စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများသည် မတူညီသောနိုင်ငံများတွင် သက်ရောက်သည်၊ သို့သော် ယေဘုယျအားဖြင့် လက်ခံသည်။ အပိတ်သင်္ဘော ၁၅၀ ကျော်၊ မီလီမီတာ အချင်းသည် 0.5 bar ထက်ပိုသော ဖိအားကွာခြားချက်ကို ဖိအားအိုးအဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်သင့်သည်။

အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် ပေးပါ။ a လုံး၀ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အကောင့် ၏ သင်္ဘော ဒီဇိုင်း ၌ တစ်ခု အခန်း။ ဟိ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ နှင့် ဒေတာ ပေးသည် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် လုံလောက်ပါတယ်။ အတွက် အဆိုပါ



ပုံ ၁၃.၁။ ကျောင်းအုပ် စိတ်ဖိစီးမှုများ ၌ ဖိအား သင်္ကော နံရံ။

ဓာတုအင်ဂျင်နီယာသည် အဆိုပြုထားသော စက်ကိရိယာဒီဇိုင်း ဖြစ်နိုင်ခြေကို စစ်ဆေးရန်၊ စီးပွားရေးခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအတွက် သင်္ကော်ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းရန်နှင့် အပင်အပြင်အဆင်အတွက် သင်္ကော်၏ ယေဘုယျအချိုးအစားနှင့် အလေးချိန်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် သမားရိုးကျရေယာဉ်များ၏ ပဏာမ ဒီဇိုင်း ၊ အဘို့ a နောက်ထပ် အသေးစိတ် အကောင့် ၏ ဖိအား သင်္ကော် ဒီဇိုင်း၊ ကိုးကား ရန် အဆိုပါ စာအုပ်များ Singh and Soler (1992)၊ Escoe (1994) နှင့် Moss (2003) တို့က ရေးသားခဲ့သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ စက်ကိရိယာများ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းဆိုင်ရာ အခြားအသုံးဝင်သေ စာအုပ်များကို ဤအခန်း၏အဆုံးတွင် bibliography တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

''ပစ္စည်းများ၏ခိုင်ခံ့မှု'' ၏ အခြေခံသဘောတရားများကို နားလည်ခြင်း (မက္ကင်းနစ် ၏ အစိုင်အခဲများ) ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ ရန် လိုက်နာပါ။ ဒီ အခန်း။ စာဖတ်သူများ ကမ္ဘာ့ကျန်းမာရေးအဖွဲ့ ဘာသာရပ်နှင့် မရင်းနှီးပါက Case et al ကဲ့သို့သော ရရှိနိုင်သော ပုံနှိပ်စာအုပ်များစွာထဲမှ တစ်ခုကို တိုင်ပင်သင့်သည်။ (1999), Mott (2001), Seed (2001), and Gere and Timoshenko (2000)။

13.1.1. အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ ၏ ဖိအား ရေယာဉ်

ဒီဇိုင်းနှင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းအတွက် ရည်ရွယ်၍ ဖိအားရေယာဉ်များကို နံရံအထူနှင့် အိုးအချင်း၏ အချိုးအပေါ်မူတည်၍ အမျိုးအစားနှစ်ခုခွဲထားသည်- ပါးလွှာသောနံရံကပ်အိုးများ၊ အထူအချိုးအစား 1:10 ထက်နည်းသော၊ ဤအချိုးအထက်တွင် တံတိုင်းထူသည်။

အဓိက အလေးပေးသည်မှာ (ပုဒ်မ ၁၃.၃.၁ ကိုကြည့်ပါ) အိုးနံရံရှိ အချက်တစ်ခုတွင် လုပ်ဆောင်ခြင်း၊ ဖိအားတစ်ခုကြောင့် ပုံ 13.1 တွင် ပြထားသည်။ နံရံသည် ပါးလွှာပါက radial stress s 3 ဖြစ်သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သေးငယ်သည်။ နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် မစိုက် ၌ နှိုင်းယှဉ်

အတူ အဆိုပါ အခြား စိတ်ဖိစီးမှုများ၊ နှင့် longitudinal နှင့် circumferential stresses s_1 နှင့် s_2 တို့ကို အဆက်မပြတ်အဖြစ် ယူနိုင်သည်။ နံရံ အထူ ၌ a အထူ နံရံ၊ အဆိုပါ ပြင်းအား ၏ အဆိုပါ radial စိတ်ဖိစီးမှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သိသာထင်ရှားသော၊ နှင့် အဆိုပါ လုံးပတ် စိတ်ဖိစီးမှု ပါလိမ့်မယ်။ ကွဲပြားသည်။ ဖြတ်ပြီး အဆိုပါ နံရံ။ ဟိ အများစု ၏ အဆိုပါ ဓာတုဗေဒနှင့် မဟာမိတ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုသည့် သဘော်များကို ပါးလွှာသော နံရံကပ်သဘော်များအဖြစ် အမျိုးအစားခွဲခြားထားသည်။ ထူထဲသောတံတိုင်း ရေယာဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် မြင့်မားသော ဖိအားများ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း 13.15.

13.2. ဖိအား ရေယာဉ် ကုဒ်များ AND စံနှုန်းများ

စက်မှုဖွံ့ဖြိုးပြီး နိုင်ငံကြီးများအားလုံးတွင် နံရံပါးလွှာသော ဖိအားများကို ဒီဇိုင်းနှင့် တီထွင်ဖန်တီးကြသည်။ ရေယာဉ်များ သည် ဖုံးထားသည်။ အားဖြင့် အမျိုးသား စံနှုန်းများ နှင့် ကုဒ်များ ၏ အလေ့အကျင့်။ ၌ အများဆုံး

စားပွဲ ၁၃.၁။ ဟိ ၂၀၀၄ ASME ဘွိုင်လာ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ် ကုတ်

ကဏ္ဍများ	
I	စည်းကမ်းများ အတွက် ဆောက်လုပ်ရေး ၏ ပါဝါ ဘွိုင်လာများ
II	ပစ္စည်းများ အပိုင်း A Ferrous သတ္တုသတ်မှတ်ချက်များ အပိုင်း ခ သတ္တုစာတ် သတ္တု သတ်မှတ်ချက်များ အပိုင်း ဂ သတ်မှတ်ချက်များ အတွက် ဂဟေဆက်ခြင်း။ ချောင်းများ၊ လျှပ်၊ နှင့် အဖြည့်ခံ သတ္တုများ အပိုင်း D ဂုဏ်သတ္တိများ (ပုံမှန် သို့မဟုတ် မက်ထရစ်ဗားရှင်းများ)
III	နူကလီးယား ပါဝါ အပင် အစိတ်အပိုင်းများ NCA ထိုးတယ်။ အထွေထွေလိုအပ်ချက်များ တပ်မ ၁ ဌာနခွဲ ၂ ကုတ် အတွက် ကွန်ကရစ် ကန့်သတ်ချက်များ ဌာနခွဲ ၃ ကွန်တိန်နာ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးအတွက် နှင့် သိုလှောင်မှု ၏ သုံးစွဲခဲ့သည်။ အနုမြူ လောင်စာ နှင့် အဆင့်မြင့် ရေဒီယိုသတ္တိကြွပစ္စည်းများနှင့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ
IV	ဆောက်လုပ်ရေးစည်းမျဉ်းများ အပူပေး ဘွိုင်လာများ
V	အဖျက်သဘောမရှိသော စာမေးပွဲ
VI	အကြံပြုသည်။ စည်းကမ်း အတွက် အဆိုပါ ဂရုစိုက်ပါ။ နှင့် စစ်ဆင်ရေး ၏ အပူ ဘွိုင်လာများ
VII	အကြံပြုသည်။ လမ်းညွှန်ချက်များ အတွက် အဆိုပါ ဂရုစိုက်ပါ။ ၏ ပါဝါ ဘွိုင်လာများ
VIII	စည်းကမ်းများ အတွက် အဆိုပါ ဆောက်လုပ်ရေး ၏ ဖိအား ရေယာဉ်များ တပ်မ ၁ ဌာနခွဲ ၂ အခြားရွေးချယ်စရာ စည်းကမ်း တပ်မ ၃ အခြားရွေးချယ်စရာ စည်းကမ်း အတွက် အဆိုပါ ဆောက်လုပ်ရေး ၏ မြင့်မားသောဖိအား ရေယာဉ်များ
IX	ဂဟေဆော်ခြင်း။ နှင့် brazing အရည်အချင်းများ
X	ဖိုက်ဘာ-အားဖြည့် ပလပ်စတစ် အိုးများ
XI	စည်းကမ်းများ in-service အတွက် စစ်ဆေးရေး ၏ အနုမြူ ပါဝါ အပင် အစိတ်အပိုင်းများ
XII	စည်းကမ်းများ အတွက် ဆောက်လုပ်ရေး နှင့် ဆက်သည်။ ဝန်ဆောင်မှု ၏ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး ကန်များ

နိုင်ငံများတွင် ဖိအားသုံးရေယာဉ်များကို ဒီဇိုင်းထုတ်၊ တည်ဆောက်ရန်နှင့် စမ်းသပ်ရမည်ဟု

တရားဝင် လိုအပ်ချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ အညီ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း သို့မဟုတ် အားလုံး ၏ ဒီဇိုင်းကုဒ်။ မူလတန်း ဒီဇိုင်းကုဒ်များ၏ ရည်ရွယ်ချက်မှာ pressure integrity နှင့် ပတ်သက်သော ဘေးကင်းရေး စည်းမျဉ်းများ ချမှတ်ရန် ဖြစ်သည်။ ရေယာဉ်များနှင့် ဒီဇိုင်း၊ ဆောက်လုပ်ရေး၊ တီထွင်ဖန်တီးမှု၊ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် စမ်းသပ်ခြင်းဆိုင်ရာ လမ်းညွှန်ချက်ပေးသည်။ ၎င်းတို့သည် ထုတ်လုပ်သူနှင့် ဖောက်သည်နှင့် ဖောက်သည်၏ အာမခံကုမ္ပဏီတို့ကြား သဘောတူညီချက်၏ အခြေခံတစ်ခုဖြစ်သည်။

ဟိ စံ သုံးတယ်။ ၌ မြောက်ဦး အမေရိက (နှင့် အများဆုံး အများအားဖြင့် ကိုးကား နိုင်ငံတကာမဟာမိတ်) သည် ASME Boiler နှင့် Pressure Vessel Code (ASME BPV Code) ဖြစ်သည်။ ASME BPV Code ၏ အပိုင်း ၁၂ ပိုင်းကို ဇယား 13.1 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ဓာတုစက်ရုံနှင့် သန့်စင်ရေးရေယာဉ်အများစုသည် ASME BPV Code ၏ အပိုင်း VIII ၏ နယ်ပယ်အတွင်း ကျရောက်နေသည်။ အပိုင်း VIII တွင် အပိုင်းခွဲ သုံးခု ပါဝင်သည်-

ဌာနခွဲ ၁- ပါရှိသည်။ အထွေထွေ စည်းကမ်း နှင့် သည် အများဆုံး အများအားဖြင့် လိုက်ခဲ့၊ အထူးသဖြင့် လေဖိအားနည်းရပ်ဝန်းရေယာဉ်များအတွက်။

အပိုင်း 2- ပစ္စည်းများ၊ ဒီဇိုင်းအပူချိန်၊ ဒီဇိုင်းအသေးစိတ်၊ တီထွင်ဖန်တီးမှုနည်းလမ်းများနှင့် စစ်ဆေးခြင်းတို့ကို ခွင့်ပြုသော်လည်း ခွင့်ပြုသည့် အခြားစည်းမျဉ်းများပါရှိသည်။ ပိုမိုမြင့်မားသောဒီဇိုင်းဖိစီးမှု, ထို့ကြောင့်ပိုမိုပါးလွှာသောသွေးကြောနံရံ။ Division 2 စည်းမျဉ်းများသည် သတ္တုကုန်ကျစရိတ်နှင့် ထုတ်လုပ်မှုအတွက် သက်သာစေသည့် ကြီးမားပြီး ဖိအားမြင့်သင်္ဘောများအတွက် ရွေးချယ်လေ့ရှိသည်။ ရှုပ်ထွေးမှု အော့ဖ်ဆက် အဆိုပါ ပိုမြင့်တယ်။ အင်ဂျင်နီယာ နှင့် ဆောက်လုပ်ရေး ကုန်ကျစရိတ်။

အုပ်ငုံး 3- ဒီဇိုင်းဖိအား 10,000 ထက်ကြီးသော သင်္ဘောများအတွက် ရည်ရွယ်ထားသော အစားထိုးစည်းမျဉ်းများ ပါရှိသည်။ psig ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသော သင်္ဘောများအတွက် အမြင့်ဆုံးဖိအားကို မသတ်မှတ်ထားပေ။ ၌ အညီ အတူ ဌာနခွဲ ၁ သို့မဟုတ် ဌာနခွဲ ၂၊ ဒါပေမယ့် ထောက်ပံ့ပေးသည်။ ပိုထူသော နံရံကပ်သင်္ဘောများအတွက် လိုက်နာနိုင်သော အခြားစည်းမျဉ်းများ။

အောက်ပါကဏ္ဍများတွင်၊ ပုံမှန်အားဖြင့် BPV Code Sec သို့ အကိုးအကားပြုလုပ်ပါမည်။ VIII D.1. BPV Code Sec ၏ နယ်ပယ်။ VIII D.1 သည် သံ၊ သံမဏိများနှင့် သတ္တုမဟုတ်သော သတ္တုများဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် သင်္ဘောများကို ဖုံးအုပ်ထားသည်။ အထူးဖယ်ထုတ်ထားသည်။

1. BPV ကုဒ်၏ အခြားကဏ္ဍများ၏ နယ်ပယ်အတွင်း ရေယာဉ်များ။ ဥပမာအားဖြင့်၊ ပါဝါဘွိုင်လာများ (Sec. I)၊ ဖိုက်ဘာအားဖြည့်ပလပ်စတစ်ရေယာဉ်များ (Sec. X) နှင့် သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး ကန်များ (Sec. XII)။
2. အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ လုပ်ငန်းစဉ် tubular အပူပေးစက်များ။
3. ပန့်များ၊ ကွန်ပရက်ဆာများ၊ တာဘိုင်များ သို့မဟုတ် အင်ဂျင်များကဲ့သို့ လှည့်ပတ်ခြင်း သို့မဟုတ် အပြန်အလှန်ပေးသည့် ကိရိယာများ၏ အဓိကအစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သော ဖိအားကွန်တိန်နာများ။
4. ထောင်းထောင်း စနစ်များ (ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖုံးထားသည်။ အားဖြင့် ASME B31.3၊ ကြည့်ပါ။ အခန်း ၅)။
5. ထောင်းထောင်း အစိတ်အပိုင်းများ နှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ အဲဒီလို အဖြစ် အဆို့ရှင်များ၊ စစ်အောင်၊ တန်းဝင်ကာစီသည် ရောနှောစက်များ၊
6. ရေယာဉ် ပါဝင်သော ရေ မှာ နည်းသော ထက် ၃၀၀ psi (၂ MPa) နှင့် နည်းသော ထက် 210 ∞ F (99 ∞ C)။
7. အပူနှုန်း 0.2 ထက်နည်းသော ရေနွေးငွေ့ဖြင့် အပူပေးထားသော ရေနွေးသိုလှောင်ကန်များ MMBTU/ ၈ (၅၈.၆ kW) ရေ အပူချိန်နည်းတယ်။ ထက် 210 ∞ F (99 ∞ C) နှင့် ထုထည်ထက်နည်းသည်။ ၁၂၀ ကောင်မလေး (၄၅၀ လီတာ)။
8. ရေယာဉ် ရှိခြင်း။ အတွင်းပိုင်း ဖိအား နည်းသော ထက် ၁၅ psi (၁၀၀ kPa) သို့မဟုတ် ပိုကြီးတယ်။ 3000 psi (20 MPa) ထက်။
9. ရေယာဉ် ၏ အတွင်းပိုင်း အချင်း သို့မဟုတ် အမြင့် နည်းသော ထက် ၆ လက်မ (၁၅၂ မီလီမီတာ)
10. ဖိအား ရေယာဉ်များ အတွက် လူသား နေထိုင်မှု။

ASME BPV ကုဒ်ကို ASME မှ မှာယူနိုင်ပြီး အွန်လိုင်းတွင်လည်း ရနိုင်သည် (ဥပမာ www.ihs.com)။ အသေးစိတ်ဒီဇိုင်းပြုလုပ်နေစဉ်အတွင်း ကုဒ်၏နောက်ဆုံးထုတ်ဝေမှုအား

အမြဲတမ်းတိုင်ပင်သင့်သည်။

BPV Code Sec အပြင်။ VIII၊ process design engineer တွေ့ မကြာခဏ လိုအပ်တယ်။ ရန် တိုင်ပင်ပါ။ အပိုင်း II အပိုင်း အပျို့ကြီး၊ ဘယ်ဟာ စာရင်းများ အများဆုံးခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု တန်ဖိုးများ စက္ကန့်အောက်မှာ VIII D.1 နှင့် D.2 တို့အပြင် အခြားသော ပစ္စည်းများပါတတ်ပါတယ်။ ASME ကုဒ်၏ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ပြန်လည်သုံးသပ်မှုကို Chuse and Carson (1992) နှင့် Yokell (1986) တို့မှ ပေးအပ်သည်။ Perry and Green (1997) ကိုလည်း ကြည့်ပါ။

ဥရောပသမဂ္ဂတွင် ဖိအားစနစ်များကို ဒီဇိုင်းရေးဆွဲခြင်း၊ ထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့် အသုံးပြုခြင်းများ ပါဝင်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ဖိအား ပေးရတယ်။ ညွှန်ကြားချက် (ကောင်စီ ညွှန်ကြားချက် 97/23/EC) ဘယ်သူလဲ။ အသုံးဖြစ်လာတယ်။ မဖြစ်မနေ ၌ မေ ၂၀၀၂။ ဥရောပ စံ EN ၁၃၄၄၅ ထောက်ပံ့ပေးသည်။ အလားတူ စည်းကမ်းနှင့် လမ်းညွှန်ချက်များ ရန် အဆိုပါ ASME BPV ကုတ်။ ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ ဖိုင်ဘာ-အားဖြည့် ပလပ်စတစ် ရေယာဉ်များ ဥရောပစံသတ်မှတ်ချက် EN 13923 ဖြင့် လွှမ်းခြုံထားသည်။

United Kingdom တွင်၊ ဓာတုဗေဒနှင့် မဟာမိတ်စက်မှုလုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုရန် ဖိအားသုံးရေယာဉ်များကို British Standard PD 5500 သို့မဟုတ် ဥရောပနိုင်ငံတို့အရ ဒီဇိုင်းထွင်ဖန်တီးထားပါသည်။ စံ EN ၁၃၄၄၅။ ဟိ ၂၀၀၃ ထုတ်ဝေမှု ၏ PD ၅၅၀၀ အဖုံးများ ရေယာဉ်များ ကာဗွန်နှင့် အလွိုင်းစတီးများနှင့် အလူမီနီယမ်ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။ အားဖြည့်ပလတ်စတစ်ဖြင့် တည်ဆောက်ထားသော သဘော်များ၏ ဒီဇိုင်းကို BS 4994 ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။

အမျိုးသားကုဒ်များ မရရှိနိုင်ပါက ASME၊ ဗြိတိသျှ သို့မဟုတ် ဥရောပကုဒ်များကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုပါမည်။

www.ihs.com သို့မဟုတ် www.bsi-global.com တွင် အင်တာနက်တွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်။

နိုင်ငံတော်ကုဒ်များနှင့် စံနှုန်းများသည် အနိမ့်ဆုံးလိုအပ်ချက်များကို ညွှန်ပြပြီး ယေဘုယျပေးသည်။ လမ်းညွှန်မှု အတွက် ဒီဇိုင်း နှင့် ဆောက်လုပ်ရေး; တစ်ခုခု တိုးချဲ့မှု ကျော်လွန် အဆိုပါ အနည်းဆုံးကုဒ်လိုအပ်ချက်ကို ထုတ်လုပ်သူနှင့် ဝယ်ယူသူကြား သဘောတူညီချက်ဖြင့် ဆုံးဖြတ်မည်ဖြစ်သည်။

ဟိ ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွဲသည်။ တက် အားဖြင့် ကော်မတီများ ၏ အင်ဂျင်နီယာများ အတွေ့အကြုံရှိ သဘော်ဒီဇိုင်းနှင့် ထုတ်လုပ်မှုနည်းပညာများတွင် သီအိုရီ၊ စမ်းသပ်မှုနှင့် အတွေ့အကြုံတို့ ရောနှောထားသည်။ ၎င်းတို့ကို အခါအားလျော်စွာ ပြန်လည်သုံးသပ်ပြီး ရင်ဘောင်တန်းနိုင်ရန် ပြန်လည်ပြင်ဆင်မှုများကို ထုတ်ပြန်ထားသည်။ ၏ တိုးတက်မှုများ ၌ ဒီဇိုင်း၊ စိတ်ဖိစီးမှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း၊ လုပ်ကြံဖန်တီးမှု၊ နှင့် စမ်းသပ်ခြင်း ဟိ သင့်လျော်သောနိုင်ငံတော်ကုဒ် သို့မဟုတ် စံနှုန်းများ၏ နောက်ဆုံးဗားရှင်းကို မည်သည့်ဖိအားရေယာဉ်၏ ဒီဇိုင်းကိုမဆို မလုပ်ဆောင်မီ အမြဲတိုင်ပင်သင့်သည်။

အများအပြား စီးပွားဖြစ် ကွန်ပျူတာ အစီအစဉ်များ ရန် အကူအညီ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ရေယာဉ်များ ရန် အဆိုပါ ASME ကုဒ်နှင့် အခြားနိုင်ငံတကာကုဒ်များကို ရရှိနိုင်ပါသည်။ အဆိုပါပရိုဂရမ်များကိုပုံမှန်အားဖြင့်အသုံးပြုလိမ့်မည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ အထူးကု စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ အင်ဂျင်နီယာများ ကမ္ဘာ့ကျန်းမာရေးအဖွဲ့ သယ် ထွက် အဆိုပါ အသေးစိတ် သဘော် ဒီဇိုင်း။ ဥပမာအချို့ပါဝင်သည်။

Pressure Vessel Suite (Computer Engineering Inc.)
PVElite နှင့် CodeCalc (COADE Inc.)
TEMA/ASME နှင့် COMPRESS (Codeware Inc.)

13.3. အခြေခံကျသော စာမူများ AND ညီမျှခြင်း

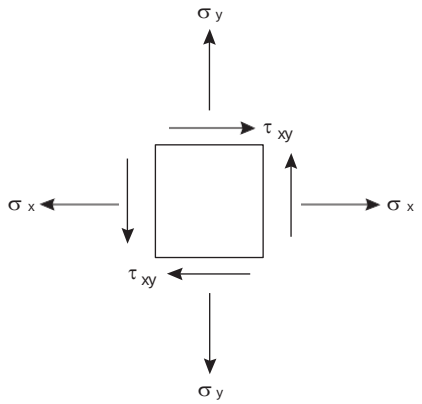
နောက်ဆက်တွဲအပိုင်းများတွင် ပေးထားသည့် ဒီဇိုင်းညီမျှခြင်းများကို နောက်ခံပြုထားသည့် အခြေခံမူများကို နားလည်စေရန် ဤကဏ္ဍကို ထည့်သွင်းထားပါသည်။ ညီမျှခြင်းများ၏ ဆင်းသက်လာခြင်းကို အကြမ်းအားဖြင့်သာ ပေးထားသည်။ ပစ္စည်း အတွက် အသေးစိတ် ဗဟုသုတ ဒီ အပိုင်း သည် မဟုတ်ဘူး လိုအပ်သည်။ အတွက် ပဏာမ သဘော် ဒီဇိုင်း၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ ဤနေရာမှရရှိသော ညီမျှခြင်းများကို ကိုးကားပြီး နောက်ဆက်တွဲအပိုင်းများတွင် အသုံးချပါမည်။ ပါဝင်သော အကြောင်းအရာများ၏

အပြည့်အစုံ ဆွေးနွေးချက်ကို "ဒြပ်ဝတ္ထုများ၏ ခိုင်မာမှု" (Mechanics of Solids) ပေါ်ရှိ မည်သည့်စာသားတွင်မဆို တွေ့နိုင်ပါသည်။

13.3.1. ကျောင်းအုပ် ဖိစီးမှုများ

ရှုပ်ထွေးသော loading စနစ်တစ်ခုအောက်ရှိ structural member တစ်ခုရှိ အမှတ်တစ်ခုတွင် stress ၏ အခြေအနေအား principal stresses များ၏ ပြင်းအားနှင့် ဦးတည်ချက်ဖြင့် ဖော်ပြပါသည်။ အဓိကဖိစီးမှုများသည် လေယာဉ်များပေါ်တွင် လုပ်ဆောင်သည့် အမှတ်တွင်ရှိသော ပုံမှန်ဖိအားများ၏ အမြင့်ဆုံးတန်ဖိုးများဖြစ်သည်။ on ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှု သည် သုည။ ၌ a နှစ်ဘက်မြင် စိတ်ဖိစီးမှု စနစ်၊ အဖြစ် တွင်ပြသထားသည်။ ပုံ ၁၃.၂ အဆိုပါ ကျောင်းအုပ် စိတ်ဖိစီးမှုများ မှာ တစ်ခုခု အမှတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆက်စပ် ရန် အဆိုပါ ပုံမှန် စိတ်ဖိစီးမှုများ x နှင့် y လမ်းညွှန်များ တွင် s_x နှင့် s_y နှင့် shear stress t_{xy} အောက်ပါ ညီမျှခြင်း အားဖြင့် အမှတ်မှာ

ကျောင်းအုပ် စိတ်ဖိစီးမှုများ၊ $\sigma_{1,2} = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y) \pm \sqrt{[\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)]^2 + 4\tau_{xy}^2}$ (၁၃ : ၁)။



ပုံ ၁၃.၂။ နှစ်ဘက်မြင် စိတ်ဖိစီးမှု စနစ်။

ဟိ အများဆုံး ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှု မှာ အဆိုပါ အမှတ် သည် တန်းတူ ရန် တစ်ဝက် အဆိုပါ အကွာရာသန်ဂ် အဓိကဖိအားများကြား ခြားနားချက်

$$\text{အများဆုံး ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှု} = \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_2) \qquad (13.2)$$

နှိမ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သမားရိုးကျ ယူထားသည်။ အဖြစ် အနုတ်လက္ခဏာ; ဆန့်နိုင်အား၊ အဖြစ် အပြုသဘော။

13.3.2. သီအိုရီများ ၏ ပျက်ကွက်ခြင်း။

unidirectional stress (tensile သို့မဟုတ် compressive) အောက်တွင် ရိုးရှင်းသော ဖွဲ့စည်းပုံဒြပ်စင်တစ်ခု၏ ကျရှုံးမှု သည် လွယ်ပါတယ်။ ရန် ဆက်စပ် ရန် အဆိုပါ ဆန့်နိုင်အား၊ ခွန်အား ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း၊ အဖြစ် ပုံမှန် tensile စမ်းသပ်မှုတွင် ဆုံးဖြတ်သော်လည်း ပေါင်းစပ်ဖိစီးမှုများ (ပုံမှန်နှင့် ပွတ်တိုက်မှု) ရှိသော အစိတ်အပိုင်းများအတွက် အနေအထားသည် ရိုးရှင်းခြင်းမရှိပါ၊ ပျက်ကွက်ခြင်းဆိုင်ရာ သီအိုရီများစွာရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အဆိုပြုသည်။ ဟိ သုံး သီအိုရီများ အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း-

အမြင့်ဆုံးသောဖိစီးမှုသီအိုရီ - ရိုးရှင်းသော တင်းမာမှု တွင် အဓိကဖိအားများထဲမှတစ်ခုသည် ကျရှုံးမှုတန်ဖိုးသို့ရောက်ရှိသောအခါ အဖွဲ့ဝင်တစ်ဦးသည် ကျရှုံးလိမ့်မည်ဟု ကြေငြာသည် ။ ကျရှုံးမှုအမှတ် ၌ a ရိုးရှင်းသော တင်းမာမှု သည် ယူထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ အထွက်နှုန်းအမှတ် စိတ်ဖိစီးမှု၊ သို့မဟုတ် အဆိုပါ ဆန့်နိုင်အား၊ ပစ္စည်း၏ ခိုင်ခံ့မှုကို သင့်လျော်သော ဘေးကင်းရေးအချက်ဖြင့် ပိုင်းခြားထားသည်။

Maximum shear stress သီအိုရီ - ရိုးရှင်းသော တင်းမာမှုတွင် အမြင့်ဆုံး shear stress ၏တန်ဖိုးသို့ရောက်ရှိသောအခါ ရှုပ်ထွေးသောဖိစီးမှုစနစ်တွင် ကျရှုံးမှုဖြစ်မည်ကို တွန်းအားပေးသည်။

အဘို့ a စနစ် ၏ ပေါင်းစပ် စိတ်ဖိစီးမှုများ၊ ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံး ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှု အမြင့်ဆုံး

$$t_1 = \frac{s_1 - s_3}{2} \qquad (၁၃.၃က)$$

$$t_2 = \frac{s_2 - s_3}{2} \qquad (၁၃.၃ခ)$$

$$t_3 = \frac{s_2 - s_3}{2} \qquad (13.9)$$

၌ အဆိုပါ ဆန့်နိုင်အား၊ စမ်းသပ်မှု၊ $t_e = \frac{s_1}{2}$ (၁၃.၄)

ဟိ အများဆုံး ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှု ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ လက္ခဏာ ၏ အဆိုပါ ကျောင်းအုပ် စိတ်ဖိစီးမှုများ အဖြစ် ကောင်းစွာ သူတို့ရဲ့ ပြင်းအား၊ နှင့် ၌ a နှစ်ဘက်မြင် စိတ်ဖိစီးမှု စနစ်၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဲဒါ ၌ အဆိုပါ နံရံ နံရံပါးလွှာသော ဖိအားအိုး တစ်ခု၏ အမြင့်ဆုံးတန်ဖိုးသည် s_3 ကို ပေးခြင်းဖြင့် ဖြစ်နိုင်သည်။ ညီမျှခြင်း 13.3b နှင့် c တွင် 0။

ဟိ အများဆုံး ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှုသီအိုရီ သည် မကြာခဏ ခေါ်တယ်။ Tresca ရဲ့ သို့မဟုတ် ဧည့်သည်၊ သီအိုရီ။

အမြင့်ဆုံး strain စွမ်းအင်သီအိုရီ - ရိုးရှင်းသော တင်းမာမှုတွင် ကျရှုံးမှုတန်ဖိုးသို့ ရောက်ရှိသည့်အခါ စုစုပေါင်း strain စွမ်းအင်သည် ရှုပ်ထွေးသောဖိစီးမှုစနစ်တွင် ပျက်ကွက်မှုဖြစ်ပေါ်မည်ကို သက်သေပြသည်။

ဟိ အများဆုံး ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှု သီအိုရီ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ တွေ့တယ်။ ရန် ဖြစ် သင့်လျော်သည်။ အတွက် ခန့်မှန်းခြင်း။ ရှုပ်ထွေးသော loading အောက်တွင် ductile material များ၏ ချို့ယွင်းချက်သည် pressure vessel design တွင် ပုံမှန်အသုံးပြုလေ့ရှိသော စံသတ်မှတ်ချက်ဖြစ်သည်။

13.3.3. မျှော့ တည်ငြိမ်မှု

အချို့သော loading အခြေအနေများအောက်တွင်၊ တည်ဆောက်ပုံတစ်ခု၏ ချို့ယွင်းမှုသည် စုစုပေါင်းအထွက်နှုန်းကြောင့်မဟုတ်ပေ။ သို့မဟုတ် ပလပ်စတစ် ရှုံးနိမ့်မှု၊ ဒါပေမယ့် အားဖြင့် buckling သို့မဟုတ် အရေးအကြောင်း။ Buckling ရလဒ်များ ၌ a စုစုပေါင်း ရုတ်တရက် ပြောင်းလဲမှု ၏ ပုံသဏ္ဌာန် ၏ အဆိုပါ ဖွဲ့စည်းပုံ၊ မကြိုက် ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ အားဖြင့် ပလပ်စတစ် အထွက်နှုန်း၊ ဘယ်မှာလဲ။ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံသည် တူညီသော အခြေခံပုံစံကို ထိန်းသိမ်းထားသည်။ ဝန်အားကိုခံနိုင်ရည်လုံလောက်သော တောင့်တင်းမှု သို့မဟုတ် တောင့်တင်းမှု မရှိသောအခါ၊ ဤဖွဲ့စည်းပုံသည် ပျော့ပျောင်းတည်ငြိမ်မှုမရှိသောအခါ၊ ဤပုံစံပျက်ကွက်မှု ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံအဖွဲ့ဝင်တစ်ဦး၏ တောင့်တင်းမှုသည် ပစ္စည်း၏အခြေခံခိုင်ခံ့မှုအပေါ်တွင်မမူတည်ဘဲ ၎င်း၏ elastic ဂုဏ်သတ္တိများအပေါ် (E ၎ v) နှင့် အဖွဲ့ဝင်၏ ကဏ္ဍခွဲပုံသဏ္ဌာန်။

ဟိ ဂန္ထဝင်ဥပမာ ပျက်ကွက် ပေးဆပ်ခြင်း toelastic မတည်ငြိမ်မှု သည် အဆိုပါ buckling အပေါဆုံး၊ ပိန်တယ်။ ''ပစ္စည်းများ၏ခိုင်ခံ့မှု'' ပေါ် ရှိ မည်သည့်အခြေခံစာသားတွင်မဆို

ဖော်ပြထားသည့် ကော်လံများ (struts)။

အဘို့ a ဖွဲ့စည်းပုံ အဲဒါ သည် များပါတယ်။ ရန် ကျရှုံး အားဖြင့် buckling၊ ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် a သေချာပါတယ်။ ဝေဖန် တည်ဆောက်ပုံ တည်ငြိမ်သည့် အောက်ရှိ ဝန်တန်ဖိုး၊ ဤတန်ဖိုးကို ကျော်လွန်ပါက၊ buckling မှတဆင့် ကပ်ဆိုးကြီး ပျက်ကွက်မှု ဖြစ်ပွားနိုင်သည်။

ဖိအားရေယာဉ်များ၏ နံရံများသည် များသောအားဖြင့် အခြားအတိုင်းအတာများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက အတော်လေးပါးလွှာပြီး compressive loads အောက်တွင် buckling လုပ်ခြင်းဖြင့် ကျရှုံးနိုင်သည်။ ၎င်းသည် လေဝင်လေထွက်များမှ ဖိသိပ်ထားသော ဝန်များကို တွေ့ကြုံနိုင်သည့် ပေါင်းခံကော်လံများကဲ့သို့သော ရှည်လျားကျယ်ဝန်းသော သင်္ဘောများအတွက် အထူးအရေးကြီးပါသည်။

Elastic buckling သည် ပြင်ပဖိအားအောက်တွင် ပါးလွှာသော နံရံကပ်သင်္ဘောများကို ဒီဇိုင်းရေးဆွဲရာတွင် အဆုံးအဖြတ်ပေးသည့်စံနှုန်းဖြစ်သည်။

13.3.4. အမြှေးပါး ဖိစီးမှုများ ၌ အခွံများ ၏ တော်လှန်ရေး

တော်လှန်ရေးအခွံသည် ဝင်ရိုးတစ်ခုအား လှည့်ပတ်ထားသောမျဉ်း သို့မဟုတ် မျဉ်းကွေးတစ်ခုဖြင့် လွှင့်ထွက်သွားသောပုံစံဖြစ်သည်။ (က အစိုင်အခဲ ၏ တော်လှန်ရေး သည် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် လှည့် တစ်ခု ဧရိယာ အကြောင်း တစ်ခု ဝင်ရိုး။) အများစု လုပ်ငန်းစဉ်

သင်္ဘောများကို တော်လှန်ရေးအခွံများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်- cylindrical နှင့် conical အပိုင်းများ၊ နှင့် hemispherical, ellipsoidal, and torispherical heads (ပုံ 13.3 ကိုကြည့်ပါ)။

ဟိ နံရံများ ၏ ပိန်တယ်။ ရေယာဉ်များ နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ရန် ဖြစ် ''အမြှေးပါးများ'' ထောက်ခံသည်။ မီးပုံးပျံ၏ နံရံများနှင့် ဆင်တူသော သိသိသာသာ ကွေးညွတ်မှု သို့မဟုတ် ဖိအားများ မပါဘဲ သယ်ဆောင်သည်။

အမြှေးပါးကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းသည် သင်္ဘောခွံများအတွက် လိုအပ်သော အနိမ့်ဆုံးနံရံအထူကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် အခြေခံတစ်ခုဖြစ်ပြီး အတွင်းပိုင်းဖိအားဖြင့် တော်လှန်ရေးအခွံများအတွင်း ဖြစ်ပေါ်လာသော ဖိအားများကို ပေးသည်။ အမှန်တကယ်လိုအပ်သောအထူသည် သင်္ဘောအားသွင်းသည့်အခြားသောဝန်များမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော ဖိစီးမှုများအပေါ်လည်း မူတည်ပါသည်။

ပုံ 13.4 တွင် ပြထားသည့် အထွေထွေပုံသဏ္ဌာန်၏ တော်လှန်ရေးအခွံကို သုံးသပ်ကြည့်ပါ၊ အဲဒါ သည် အလှည့်ကျ အချိုးကျ; အဲဒါ က၊ အဆိုပါ ဝန် နှုန်း ယူနစ် ဧရိယာ (ဖိအား) on shell သည် အဆက်မပြတ်ပတ်ပတ်လည် လုံးပတ် ဒါပေမယ့် သေချာပေါက်တော့ မဟုတ်ပါဘူး။ အတူတူ ထိမှ အပေါ်မှအောက်ခြေ ။

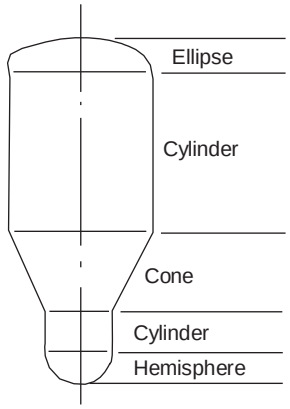
ရအောင် P ¼ ဖိအား;
t ¼ အခွံ ၏အထူ ;
s_{θ} ¼ အဆိုပါ meridional (longitudinal) stress, ဖိစီးမှု အတူသရုပ်ဆောင်တယ်။ a လေဖြတ်ခြင်း၊
s_{ϕ} ¼ လုံးပတ် သို့မဟုတ် ကျသာ စိတ်ဖိစီးမှု၊ အဆိုပါ စိတ်ဖိစီးမှု သရုပ်ဆောင် တစ်လျှောက် အပြိုင်
စက်ဝိုင်းများ (မကြာခဏ ခေါ်တယ်။
အဆိုပါ *သံယောဇဉ် စိတ်ဖိစီးမှု*); r_{θ} ¼
ကွေးကောက်ခြင်း၏ meridional
အချင်းဝက်; r_{ϕ} ¼ ကွေးကောက်ခြင်း၏
ပတ်ပတ်လည် အချင်းဝက်။

မှတ်ချက်- ဟိ သင်္ဘော ရှိသည်။ a နှစ်ဆ ကွေးကောက်ခြင်း၊ အဆိုပါ တန်ဖိုးများ ၏ r_{θ} နှင့် r_{ϕ} ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ပုံသဏ္ဌာန်။

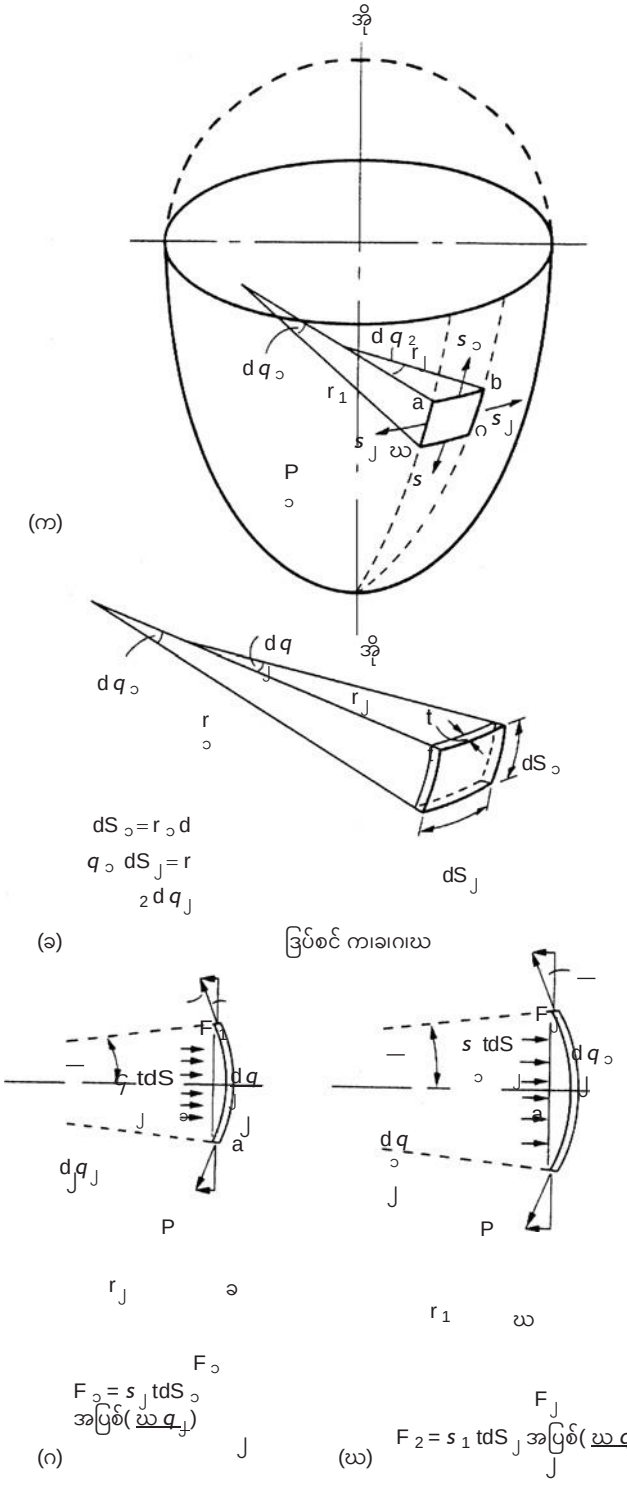
a , b , c , d မှ သတ်မှတ်ထားသော ဒြပ်စင်ပေါ်တွင် သက်ရောက်နေသော အင်အားစုများကို သုံးသပ်ကြည့်ပါ ။ ထို့နောက် ဒြပ်စင်ပေါ်ရှိ ဖိအားတွန်းအား၏ သာမာန် အစိတ်အပိုင်း (မျက်နှာပြင်နှင့် ထောင့်မှန်တွင် လုပ်ဆောင်နေသော အစိတ်အပိုင်း)

$$= P\, r_{\theta}\, \text{အပြစ်} \frac{du_{\theta}}{2} \quad ^{2} \quad \text{အပြစ်} \frac{du_{\phi}}{2}$$

$2r$



ပုံ ၁၃.၃။ ရိုးရိုး သဘော်ာ ပုံသဏ္ဌာန်များ။



ပုံ ၁၃.၄။ (က)(ခ) စိတ်ဖိစီးမှု၌ a အခွံ ၏ တော်လှန်ရေး။ (ဂ)(ဃ) တပ်ဖွဲ့များ သရုပ်ဆောင် on ဟိုဘက်ဒီဘက် ၏

ခြပ်စင် *abcd*

ဒီ အင်အား သည် ခုခံခဲ့သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ပုံမှန် အစိတ်အပိုင်း ၏ အဆိုပါ တပ်ဖွဲ့များ ဆက်စပ် အတူ သွေးကြောနံရံများတွင် အမြွေးပါးကို ဖိစီးသည် (အင်အား = stress × ဧရိယာ)

$$= 2s_2 t \text{ ယ}_1 S \text{ အပြစ်} \frac{du}{2} \text{ ၂ } {}_1 + 2s_1 t \text{ ယ} \frac{S}{2} \text{ အပြစ်} \frac{du}{2}$$

ဤအင်အားစုများကို ညီမျှခြင်းနှင့် ရိုးရှင်းစေခြင်း၊ ကန့်သတ် du/2 → တွင်ရှိကြောင်း သတိပြုပါ။ d *S* /2 *r* , and sin du → du , ပေးသည်။

$$\frac{s_1 \quad s}{r_2} + \frac{2}{r} = \frac{P}{t} \qquad (\text{၁၃.}$$

၂ ၅)

တစ်ခု အသုံးအနှုန်း အတွက် အဆိုပါ meridional စိတ်ဖိစီးမှု s ၂ နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ အားဖြင့် ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ပတ်ပတ်လည်မျဉ်းအား လုပ်ဆောင်နေသော အင်အားစုများ၏ မျှခြေကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်း၊ ၁၃.၅။ ဟိ ဒေါင်လိုက် အစိတ်အပိုင်း ၏ အဆိုပါ ဖိအား အင်အား

$$= P \text{ p}(r \text{ အပြစ် မ}^2\text{ငး)}$$

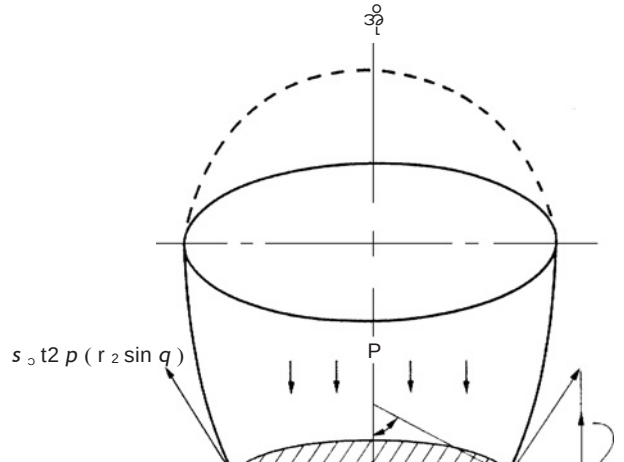
သဘော်နံရံ၏ ကွင်းအတွင်း၌ meridional ဖိစီးမှုကြောင့် တွန်းအား၏ ဒေါင်လိုက် အစိတ်အပိုင်းဖြင့် ဟန်ချက်ညီသည်။

$$= 2s_1 t \text{ p (} r_2 \text{ အပြစ် မင်း) အပြစ် ကျိုက်ထီးရိုး}$$

ညီမျှခြင်း။ ဒါတွေ့ တပ်ဖွဲ့များ
ပေးသည်။

$$s_2 = \frac{\text{ပရာ}_2}{t} \qquad (\text{၁၃ . ၆})$$

ညီမျှခြင်း ၁၃.၅ နှင့် ၁၃.၆ ဖြစ်ကြပါသည်။ လုံး၀ အထွေထွေ အတွက် တစ်ခုခု အခွံ ၏ တော်လှန်ရေး။



q r_J

$r_2 \sin q$ $s_ɔ t2\ p\ (r_2 \sin q)$ အပြစ် q

အို

ပုံ ၁၃.၅။ Meridional စိတ်ဖိစီးမှု၊ အင်အား သရုပ်ဆောင် မှာ a အလျားလိုက် လေယာဉ်။

ဆလင်ဒါ

တစ် ဆလင်ဒါ (ကြည့် ပုံ ၁၃.၆က) သည် ရှုံးသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ လည်ပတ်မှု ၏ a လိုင်း အပြိုင် သို့ တော်လှန်ရေးဝင်ရိုးမို့၊

$$r_{\circ} = 0$$

$$r_{\parallel} = \frac{\text{ဃ}}{\parallel}$$

ဘယ်မှာလဲ။ ဃ သည် အဆိုပါ ဆလင်ဒါ အချင်း

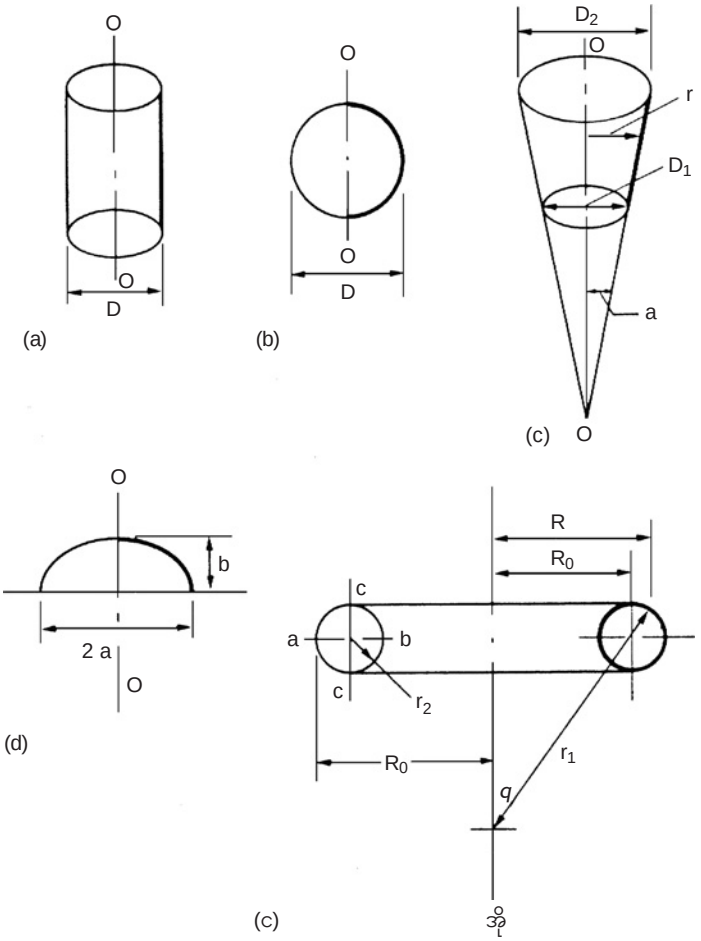
လူစားထိုး ၌ ညီမျှခြင်း ၁၃.၅ နှင့် ၁၃.၆ ပေးသည်။

$$s_{\parallel} = \frac{PD}{2} \qquad (၁၃.၇)$$

$$s_{\circ} = \frac{PD}{4} \qquad (၁၃.၈)$$

t

ပုဇွန်
တောင်
မြို့နယ်



ပုံ ၁၃.၆။ (က-c) အခွံများ ၏ တော်လှန်ရေး။

စက်လုံး

တစ် စက်လုံး (ကြည့် ပုံ
၁၃.၆ခ) $r_\theta = r_\phi = \text{ယ}$

ထို့ကြောင့်-

$$s_\theta = s_\phi = \frac{PD}{4} \qquad (၁၃.၉)$$

ပုဗ္ဗန်
တော
င်မြို့နှ
ယ်

ပုံး

Cone (ပုံ 13.6c ကိုကြည့်ပါ) သည် ဝင် ရိုးဆီသို့ ထောင့်တစ်ခုမှ ညွတ်သောမျဉ်းဖြောင့်ဖြင့်
ဖယ်ထုတ်သည်-

$$r_\theta = ၁$$
$$r_\phi = \frac{r}{\cos}$$

အစားထိုးမှုတစ်ခု ၌ ညီမျှခြင်း ၁၃.၅ နှင့် ၁၃.၆
ပေးသည်။

$$s_\phi = \frac{\text{ပရာ}}{t\cos a} \qquad (၁၃.၁၀)$$

$$s_\theta = \frac{\text{ပရာ}}{2\,t\cos a} \qquad (၁၃.၁၁)$$

ဟိ အများဆုံး တန်ဖိုးများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ $r = \text{ယ}_{\text{ဘ}}$။

Ellipsoid

a နှင့် minor axis 2 *b* ရှိသော ellipse အတွက် (ပုံ 13.6d ကိုကြည့်ပါ)၊ ၎င်းကို ပြန်ိုင်သည် အဲဒါ
(စံဂျီသြမေတြီစာသားကိုကြည့်ပါ)

$$r_1 = \frac{r^{\text{ခ}}}{a^{\text{ဂ}}}$$

ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၃.၅ နှင့် ၁၃.၆

$$\sigma_\theta = \frac{Pr}{2t} \tag{13.6}$$

$$\sigma_l = \frac{P}{t}\left(r_2 - \frac{r^2}{r}\right) \tag{13.7}$$

မှာ အဆိုပါ သရဖူ (ထိပ်)

$$r_\theta = r_l = \frac{a}{2}$$

$$\sigma_\theta = \sigma_l = \frac{Pa}{2tb}$$

မှာ အီကွေတာ (အောက်ခြေ) $r_ဘ = a$ ၊ ဒါကြောင့် $r_ဂ = b^2/a$

ဒါဆို
$$s_ဂ = \frac{ပအိုဝ်း}{2t} \qquad (13.13)$$

$$s_2 = \frac{P}{t}\left(a - \frac{2b^2}{a + b}\right) = \frac{Pa}{t}\left(1 - \frac{1}{2}\frac{b^2}{a^2}\right) \qquad (13.14)$$

သတိပြုသင့်သည်မှာ ½ (a / b)^2 > ၁၊ q_2 အနုတ် (compressive) ဖြစ်ကာ အခွံသည် buckling လုပ်ခြင်းဖြင့် ကျရှုံးနိုင်သည်။ ဤထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုသည် ellipsoidal ဦးခေါင်းများ၏လက်တွေ့ကျသောအချိုးအစားအပေါ် ကန့်သတ်ချက်တစ်ခုထားပေးသည်။

Tous

ဖောင်း (ကြည့် ပုံ ၁၃.၆c) သည် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် လှည့် a စက်ဝိုင်း၊ အချင်းဝက် r_2၊ အကြောင်း တစ်ခု ဝင်ရိုး-

$$s_ဂ = \frac{ပရာ_2}{2t}\left(R + r \text{ အပြ}\right) \qquad (၁၃.၆)$$

$$r_ဂ = \frac{\text{အပြ}}{\text{အပြစ် ကျိုက်ထီးရိုး}} = \frac{\text{အပြစ်ကျိုက်ထီးရိုး}}{\text{အပြစ် ကျိုက်ထီးရိုး}}$$

နှင့်
$$s_2 = \frac{Pr_2}{t}\left(၁ - \frac{r_2 \text{ အပြစ် ကျိုက်ထီးရိုး}}{2(R_0 + r_2 \text{ အပြစ် မင်း})}\right) \qquad (၁၃.၁၅)$$

ဂရန် အဆိုပါ ဗဟို လိုင်း ၏ အဆိုပါ ဖောင်း၊ အမှတ် c ၊ ကျိုက်ထီးရိုး = ဝယ်တယ်။ နှင့်

$$s_2 = \frac{ပရာ_2}{t} \qquad (၁၃.၁၆)$$

မှာ အဆိုပါ အပြင်ဘက် အစွန်း၊ အမှတ် a ၊ ကျိုက်ထီးရိုး = p/2၊ အပြစ် ကျိုက်ထီးရိုး = ၁၊ နှင့်

$$q_2 = \frac{ပရာ_2}{2t}\sqrt{\frac{2R_0 + r_2}{R_0 + r_2}} \qquad (၁၃.၁၇)$$

အဆိုပါ အနည်းဆုံး
တန်ဖိုး။

မှာ အဆိုပါ အတွင်းစိတ် အစွန်း၊ အမှတ် ခ၊ ကျိုက်ထီးရိုး = 3p/2၊ အပြစ် ကျိုက်ထီးရိုး = — ၁၊ နှင့်

$$q_1 = \frac{ပရာ_2}{\text{တန်ဖိုး}}\sqrt{2R_0 - r_2} \qquad (၁၃.၁၈)$$

အဆိုပါ အများဆုံး

$2t \quad R_0 - r_j$

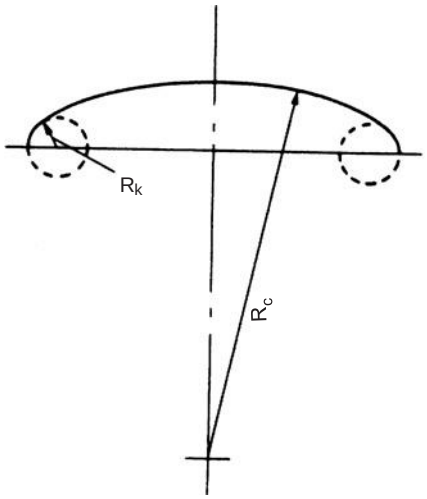
ဒါကြောင့် s_j ကွဲပြားသည်။ ထံမှ a အများဆုံး မှာ အဆိုပါ အတွင်းစိတ် အစွန်း ရှိန် a အနည်းဆုံး အဆိုပါ အပြင်ဘက် အစွန်း

မီးတောင်ပံ အကြီးအကဲများ

တစ် အဆုံးပိတ်အဖြစ် အသုံးပြုလေ့ရှိသော တိုရီစဖရီပုံသဏ္ဌာန် cylindrical အိုးများ၏ဖွဲ့စည်းသည်။ ထံမှ အပိုင်း ၏ a ဖောင်း နှင့် အပိုင်း ၏ a စက်လုံး (ကြည့် ပုံ ၁၃.၇)။ ဟိ ပုံသဏ္ဌာန် သည် ellipse နှင့် နီးစပ်သော်လည်း ဖန်တီးရန် ပိုမိုလွယ်ကူပြီး ဈေးသက်သာပါသည်။

၌ ပုံ ၁၃.၇ R_k သည် အဆိုပါ လက်ဆစ် အချင်းဝက် (ထို အချင်းဝက် ၏ အဆိုပါ torus)၊ နှင့် R_c သည် အဆိုပါ သရဖူအချင်းဝက် (စက်လုံး၏အချင်းဝက်)။ လုံးပတ်အပိုင်းအတွက်-

$$s_\theta = s_j = \frac{\dfrac{\theta}{\text{အဘဝ}}}{2t} \qquad (၁၃.၁၉)$$



ပုံ ၁၃.၇။ Torisphere

အဘို့ အဆိုပါ
ပွတ်တံ-

$$s_{\text{ခ}} = \frac{\text{ပီအာ}_{\text{ဋ္ဌ}}}{2t} \qquad (၁၃.၂၀)$$

$s_{\text{ျ}}$ တည်နေရာပေါ်မူတည်ပြီး R_{c} ၏လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ နှင့် R_{k}; ညီမျှခြင်း 13.15 နှင့် 13.9 တို့မှ တွက်ချက်နိုင်သည်။

ဟိ အချိုး ၏ အဆိုပါ လက်ဆစ် အချင်းဝက် ရန် သရဖူ အချင်းဝက် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ မဟုတ်ဘူး နည်းသော ထက် buckling ရှောင်ရှားရန် 6/100 ။ သံပုရာသီးအပိုင်းတွင် ဖိအားသည် စက်လုံးအပိုင်းထက် ပိုများသည် ။

13.3.5. အပြား ဟင်း

ပြားချပ်ချပ်များကို manholes များအတွက်၊ မျက်မြင်အနားကွပ်များအဖြစ်၊ သေးငယ်သောအချင်းနှင့် ဖိအားနည်းသောရေယာဉ်များ၏ အဆုံးများအတွက် အသုံးပြုသည်။

အဘို့ a တစ်ပုံစံတည်း တင်ထားသည်။ မြို့ပတ်ရထား ပန်းကန် ထောက်ခံသည်။ မှာ ၎င်း၏ အနား၊ အဆိုပါ ကုန်းစောင်း **f** မှာ မည်သည့် အချင်းဝက် x ကို ပေးသည်

$$f = -\frac{dw}{dx} = -\frac{\text{ခ}}{\text{ဃ}}\frac{Px^{3}}{\text{ခ၆}} + \frac{C_{1}x}{2} + \frac{C_{2}}{x} \qquad (၁၃.၂၁)$$

(ဟိ ဆင်းသက်လာသည်။ ၏ ဒီ ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ တစ်ခုခု စာသား on
အဆိုပါ ခွန်အား ၏ ပစ္စည်းများ။) ပေါင်းစည်းခြင်းသည် deflection w :

$$\frac{Px^{4}}{} \qquad \frac{x^{2}}{}$$

$$w = \frac{}{64D} - C_1 \frac{}{9} - C_2 \ln x + C_3 \qquad (13.44)$$

ဘယ်မှာလဲ။

P = ပြင်းထန်မှု ၏ loading (ဖိအား);
x = radial အကွာအဝေး ရန် အမှတ် ၏ အကျိုးစီးပွား;
ယ = flexural ခိုင်မာမှု ၏ ပန်းကန် = ($အီး_{ရ} t^3$)/(၁၂(၁ — v^2));

t ¼ ပန်းကန် အထူ;
v ¼ Poisson ၏အချိုးအစား ပစ္စည်း ;
E_Y ¼ modulus ၏ elasticity ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း (လူငယ် modulus)။

C_1၊ C_2၊ နှင့် C_3 ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိန်းသေများ ၏ ပေါင်းစည်းမှု၊ ဘယ်ဟာ နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပန်းကန်အစွန်းရှိ နယ်နိမိတ်အခြေအနေများ။

နှစ်ယောက် ကန့်သတ်ချက် အခြေအနေများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖြစ်နိုင်သည်-

1. ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ အစွန်း ၏ အဆိုပါ ပန်းကန် သည် တင်းတင်းကျပ်ကျပ် ချုပ်ထား၊ မဟုတ်ဘူး အခမဲ့ ရုန် လှည့်၊ လေးလံသောအနားကွပ် သို့မဟုတ် ခိုင်ခံ့သောအဆစ်နှင့် သက်ဆိုင်သည်။
2. အစွန်းသည် လှည့်ရန် လွတ်လွတ်လပ်လပ် (ရိုးရှင်းစွာ ပံ့ပိုးထားသည်)၊ အားနည်းသော အဆစ် သို့မဟုတ် အလင်းအနားစတစ်ခုနှင့် သက်ဆိုင်သည်။

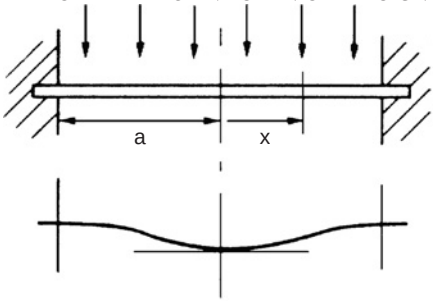
1. ချိတ်ထားသည်။ အနားများ

ဟိ အစွန်း (နယ်နိမိတ်) အခြေအနေများ (ကြည့် ပုံ 13.8a) ဖြစ်ကြပါသည်။

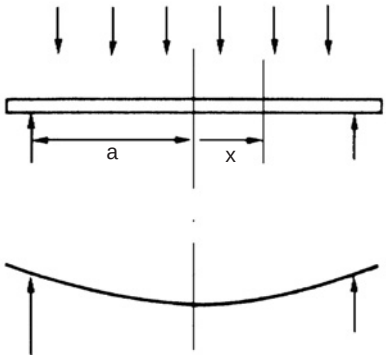
$$\mathbf{f} \quad \text{¼ ဝယ်တယ်။ မှာ } x \text{ ¼ 0; } \mathbf{f} \text{ ¼ ဝယ်တယ်။ မှာ } x \text{ ¼ } a \text{ ; } w \text{ ¼ ဝယ်တယ်။ မှာ } x \text{ ¼ } a \text{ ;}$$

ဘယ်မှာလဲ။ a သည် အဆိုပါ အချင်းဝက် ၏ အဆိုပါ ပန်းကန်။

P



(a)



ကူးပြောင်းခြင်း။ ၏ ကြားနေဝင်ရိုး

(ခ)

ပုံ ၁၃.၈။ အပြား မြို့ပတ်ရထား ပန်းကန်များ။ (က) ချိတ်ထားသည်။ အနားများ (ခ) ရိုးရိုးရှင်းရှင်း ထောက်ခံသည်။

ဒီ ပေးသည်။

$$C_1 = 0, \quad C_2 = \frac{pa^2}{8D}, \quad \text{နှင့်} \quad C_3 = \frac{pa^4}{64D}$$

ထို့ကြောင့်

$$f = \frac{p}{16D}(a^2 - x^2) \tag{13.23}$$

နှင့်

$$w = \frac{p}{64D}(x^2 - a^2)^2 \tag{13.24}$$

ဟိ အများဆုံး ဘက်ပြောင်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ အဆိုပါ ဗဟို ၏ အဆိုပါ ပန်းကန် မှာ $x = 0$:

$$w = \frac{pa^4}{64D} \tag{13.25}$$

ဟိ ကွေးခြင်း။ ခဏတာ။ နှုန်း ယူနစ် အရှည် ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ ဖိအား ဝန် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆက်စပ် ရန် slope နှင့် deflection အား ဖြင့်

$$\text{အရှေ့} = \text{ယူ}\frac{df}{dx} + \nu\frac{f}{x} \tag{၁၃.၂၆}$$

$$\text{အရှေ့} = \text{ယူ}\frac{f}{x} + \nu\frac{df}{dx} \tag{၁၃.၂၇}$$

M_1 သည် cylindrical အပိုင်းများတစ်လျှောက် လုပ်ဆောင်နေသည့်အခိုက်အ တန့် ဖြစ်ပြီး M_2 သည် diametrical အပိုင်းများတစ်လျှောက် လုပ်ဆောင်သည့်အခိုက်အတန့်ဖြစ်သည်။

အစားထိုးခြင်း။ အတွက် f နှင့် df/d x ၌ ညီမျှခြင်း ၁၃.၂၆ နှင့် ၁၃.၂၇ ပေးသည်။

$$M_1 = \frac{P}{16}[a^2(1+\nu) - x^2(3+\nu)] \tag{၁၃.၂၈}$$

$$\text{အရှေ့} \quad \frac{P}{16}[a^2(1+\nu) - x^2(1+3\nu)] \tag{၁၃.၂၉}$$

အများဆုံး တန်ဖိုးများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ အဆိုပါ အစွန်း ၏ အဆိုပါ ပန်းကန်၊ $x = a$:

$$\hat{M}_1 = -\frac{P}{8}, \quad \hat{\text{ကျား}}_2 = \frac{pa^2}{8}\nu$$

ဟိ ကွေးခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှု က ပေးသည် ။

$$\sigma_b = \frac{M_1}{Z} \times \frac{t}{2}$$

ဘယ်မှာလဲ။ Z = ဒုတိယ ခဏ ၏ ရေဒီယာ နှူန်း ယူနစ် အရှည် = *ပုဇွန်တောင်မြို့နယ်*၃/၁၂၂၊ ထို့ကြောင့်

$$\sigma_b = \frac{6M_1}{t^2} = \frac{3M_1}{t^2} \qquad (13.30)$$

2. ရိုးရိုးရှင်းရှင်း ထောက်ပံ့သည်။ ပန်းကန်

ဟိ အစွန်း (နယ်နိမိတ်) အခြေအနေများ (ကြည့် ပုံ ၁၃.၈၁) ဖြစ်ကြပါသည်။

$\mathbf{f}$ = ဝယ်တယ်။ မှာ $x = 0$;
w = ဝယ်တယ်။ မှာ $x = a$;
$M_{\text{ာ}}$ = ဝယ်တယ်။ မှာ $x = a$ (အခမဲ့ ရန် လှည့်);

ဘယ်ဟာ ပေးသည်။ $C_{\text{၂}}$ နှင့် $C_{\text{၃}}$ ဝ။
ထို့ကြောင့်

$$\mathbf{f} = -\frac{\text{၁}}{\text{ဃ}}\frac{Px^3}{\text{၁၆}} + \frac{C_1 x}{\text{၂}}$$

နှင့်

$$\frac{df}{dx} = -\frac{D}{\text{၁}}\frac{}{3\,Px^2} + \frac{C_{\text{၁}}}{2}$$
$$16$$

အစားထိုးခြင်း။ ဒါတွေ့ တန်ဖိုးများ ၌ ညီမျှခြင်း ၁၃၂၆၊ နှင့် ညီမျှခြင်း ရန် သုည မှာ $x = a$ ၊ ပေးသည်။

$$C_{\text{ာ}} = \frac{Q^2(3 + \nu}{8D\,(\text{၁} + \nu)}$$

နှင့်
ထို့ကြောင့်

$$M_{\text{ာ}} = \frac{P}{\text{၁၆}}(\text{၃} + \nu)(a^2 - x^2) \qquad (\text{၁၃.၃၁})$$

ဟိ အများဆုံး ကွေးနေတဲ့အခိုက် အလယ်ဗဟိုတွင် ဖြစ်ပွားလိမ့်မည်၊ M_1 ဘယ်မှာလဲ။ = *ကျား*$_{\text{၂}}$

ဒါကြောင့်
ကျား$_{\text{၂}}$ =

$$\hat{M}_{1\text{ပါ။}} = \frac{P(\text{၃} + \nu)a^{\text{၂}}}{\text{၁၆}} \qquad (\text{၁၃.၃၂})$$

နှင့်

$$\text{ဒီ}_{\text{ခ}} = \frac{6\hat{M}_{\text{ာ}}}{t^{\text{၂}}} = \frac{3}{\text{၈}}(\text{၃} + \nu)\frac{\text{ပအိုဝ်း}^{\text{၂}}}{t^2} \qquad (13.33)$$

အထွေထွေ ညီမျှခြင်း အတွက် အပြား ဟင်း

တစ် အထွေထွေ ညီမျှခြင်း အတွက် အဆိုပါ အထူ ၏ a ပြားချပ် ပန်းကန် လိုအပ်သည်။ ရန် ခုခံ a ပေးသည် pressure load ကို form နဲ့ရေးလို့ရပါတယ်။

ဘယ်မှာလဲ။

$$t = D\sqrt{\frac{CP}{}}$$

(၁၃ . ၃၄)

E = ဟိ အမျှားဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု (ထို့ ဒီဇိုင်း စိတ်ဖိစီးမှု);
ψ = အဆိုပါ ထိရောက်သည်။ ပန်းကန် အချင်း;
n = a အဆက်မပြတ်၊ ဘယ်ဟာ မူတည်တယ်။ on အဆိုပါ အစွန်း ထောက်ခံမှု။

ဟိ ကန့်သတ်ချက် တန်ဖိုး ၏ n နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၃.၃၀ နှင့် ၁၃.၃၃။ ယူခြင်း။ Poisson ရဲ့ အချိုး အဖြစ် ၀.၃၊ a ပုံမှန် တန်ဖိုး အတွက် သံမဏိများ၊ ထို့နောက် အကယ်၍ အဆိုပါ edge can ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် လုံး၀ တောင့်တင်း၊ n = ၀.၁၈၅၊ နှင့် အကယ်၍ အဲဒါ သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ အခမဲ့ ရန်လှည့်၊

n = ၀.၃၁၄။

13.3.6. ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၏ ရေယာဉ်

အတွင်းပိုင်းဖိအားအောက်တွင်, သဘော်သည်အနည်းငယ်ချဲ့ထွင်လိမ့်မည်။ radial တိုးတက်မှုကို radial ဦးတည်ချက်ရှိ elastic strain မှတွက်ချက်နိုင်သည်။ နှစ်ဘက်မြင်စနစ်ရှိ အဓိကမျိုးကွဲများသည် အဓိကဖိစီးမှုများနှင့် ဆက်စပ်နေသည်။

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{E}(\sigma_1 - \nu\sigma_2) \qquad (13.35)$$

$$\varepsilon_2 = \frac{1}{E}(\sigma_2 - \nu\sigma_1) \qquad (13.36)$$

ဟိ radial (အချင်း strain) ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အဖြစ် အဆိုပါ လုံးပတ် strain ε_2 ။ တော်လှန်ရေး၏ မည်သည့်အခွံအတွက်မဆို ညီမျှခြင်း 13.36 ရှိ ပတ်ပတ်လည်နှင့် meridional stresses အတွက် သင့်လျော်သောအသုံးအနှုန်းများကို အစားထိုးခြင်းဖြင့် ချဲ့ခြင်းကို တွေ့ရှိနိုင်သည်။

diametrical dilation D $D = \varepsilon_1$ ။

ဆလင်ဒါတစ်လုံးအတွက်

$\sigma_1 = \frac{PD}{4}$ ပုဇွန်တောင်မြို့နယ်

$\sigma_1 = \frac{PD}{2t}$

σ_2

ညီမျှခြင်းတွင်အစားထိုးခြင်း။ ၁၃း၃၆ ပေးသည်။

$$D_c = \frac{PD}{4tE}(2 - \nu) \qquad (၁၃.၃၇)$$

အဘို့ a စက်လုံး (သို့မဟုတ် ကမ္ဘာခြမ်း)

$$\sigma_1 = \sigma_2 = \frac{PD}{4}$$ ပုဇွန်တောင်မြို့နယ်

နှင့်

$$D_s = \frac{PD}{4tE}(1 - \nu) \qquad (၁၃.၃၈)$$

ဒီတော့၊ အတွက် a ဆလင်ဒါ ပိတ်သည်။ အားဖြင့် a တစ်ဝက်တစ်ပျက် ခေါင်း ၏ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အထူ၊ အဆိုပါ ကွာခြားမှု ၌ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ နှစ်ခု အပိုင်းများ၊

အကယ်၍ သူတို့ ခဲ့ကြသည် အခမဲ့ ရန် ချဲ့ထွင်ပါ။ သီးခြားစီ၊ ပါ့ ဖြစ်

$$D_c - D_s = \frac{PD}{4tE}$$

13.3.7. အလယ်တန်း ဖိစီးမှုများ

ဖိအားရေယာဉ်များနှင့် ဖိအားအိုးအစိတ်အပိုင်းများ၏ ဖိစီးမှုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတွင်၊ စိတ်ဖိစီးမှုများကို မူလ သို့မဟုတ် အလယ်တန်းအဖြစ် ခွဲခြားထားသည်။ Primary stresses တွေကို အဲဒီ stress တွေလို့ သတ်မှတ်လို့ရပါတယ်။ static equilibrium ၏ အခြေအနေများကို ဖြည့်ဆည်းရန် လိုအပ်ပါသည်။ အမြှေးပါး လေဝင်လေထွက်ကြောင့် ဖိအားများနှင့် ကွေးညွတ်သောဖိအားများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ဖိအားများ ဖိစီးမှုများ၏ ဥပမာများဖြစ်သည်။ အဓိက ဖိစီးမှုများသည် မိမိကိုယ်ကို ကန့်သတ်ခြင်း မဟုတ်ပါ။ ပစ္စည်း၏အထွက်နှုန်းအမှတ်ကိုကျော်လွန်ပါက၊ စုစုပေါင်းပုံပျက်နေပြီး အလွန်အမင်းအခြေအနေတွင်၊ သင်္ဘော၏ချို့ယွင်းမှုဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။

ဆင့်ပွားဖိစီးမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဲဒါတွေ စိတ်ဖိစီးမှုများ အဲဒါ ပေါ်လာ ထံမှ ကန့်သတ်ချက် ၏ ကပ်လျက်အစိတ်အပိုင်းများ သဘော် ၏ ဆင့်ပွားဖိစီးမှုများသည် မိမိကိုယ်ကို ကန့်သတ်ချက်ဖြစ်သည်။ ဒေသထွက်အထွက်နှုန်း သို့မဟုတ် အနည်းငယ်ပုံပျက်နေပါက ကျေနပ် မည်ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ ဖြစ်ပေါ်စေသောအခြေအနေများ အဆိုပါ စိတ်ဖိစီးမှု၊ နှင့်ရှုံးနိမ့် မဟုတ်ဘူးလား။ ဖြစ် မျှော်လင့်ထားသည်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ၌ လျှောက်လွှာ တစ်ခု ၏ အဆိုပါ loading ဟိ ''အပူ စိတ်ဖိစီးမှု'' သတ်မှတ် တက် အားဖြင့် အဆိုပါ ကွဲပြားမှု ချဲ့ထွင်ခြင်း။ မတူညီသောအပူချိန် သို့မဟုတ် မတူညီသောပစ္စည်းများအသုံးပြုခြင်းကြောင့် သဘော်အစိတ်အပိုင်းများ၏ အစိတ်အပိုင်းများ ကို ဥပမာ တစ်ခုဖြစ်သည်။ ၏ a အလယ်တန်း စိတ်ဖိစီးမှု ဟိ အဆက်ပြတ်ခြင်း။ အဲဒါ ဖြစ်ပေါ်သည်။ အကြား အဆိုပါ ခေါင်း နှင့် cylindrical အပိုင်း ၏ a သဘော် သည် a အဓိက အရင်းအမြစ် ၏ အလယ်တန်း စိတ်ဖိစီးမှု ရှိရင် အခမဲ့၊ အဆိုပါ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၏ ခေါင်း ပါ့ ဖြစ် မတူဘူး။ ထံမှ အဲဒါ ၏ အဆိုပါ cylindrical အပိုင်း (ကြည့် အပိုင်း ၁၃.၃.၆); သူတို့ က ချုပ်ချယ်သည်။ ရန် အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ အားဖြင့် အဆိုပါ welded အဆစ် အကြား အဆိုပါ နှစ်ခု အစိတ်အပိုင်းများ။ နှိုက်နှိုက်နှိုက်ချွတ်ချွတ် ကွေးခြင်း။ ခဏ နှင့် ရိတ်သည်။ အင်အား ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက် ပေးပါ။ မြင့်တက် ရန် အလယ်တန်း ကွေး နှင့် ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှုများ မှာ အဆိုပါ လမ်းဆုံ။ ဟိ ပြင်းအား ၏ ဒါတွေ အဆက်ပြတ်ခြင်း။ stress တွေ ဖြစ်နိုင်တယ်။ ခန့်မှန်းသည်။ ယှဉ်တွဲ beam ၏အပြုအမူ on elastic အုတ်မြစ်များ; Hetenyi ကိုကြည့်ပါ။ (၁၉၅၈)၊ နှင့် ဟာဗေး (၁၉၇၄)။ ဟိ ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ စိတ်ဖိစီးမှုများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထံမှ ကွဲလွဲမှုတွေ ဖုံးလွှမ်းနေတယ်။ ၌ အဆိုပါ စာအုပ်များ အားဖြင့် Bednar (၁၉၉၀) နှင့် Jawad နှင့် အဝေး (၁၉၈၉)။

တခြား အရင်းအမြစ်များ ၏ အလယ်တန်း စိတ်ဖိစီးမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ ကန့်သတ်ချက်များ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ အစွန်းများ၊ ထောက်ခံပါတယ်၊ နှင့် နော်ဇယ် သို့မဟုတ် အဖွင့်တွင် အားဖြည့်မှုကြောင့် အပိုင်းပြောင်းလဲမှု (အပိုင်း 13.6 ကိုကြည့်ပါ)။

ခိခိ အလယ်တန်း စိတ်ဖိစီးမှုများ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး ထိခိုက်သည်။ အဆိုပါ '' ပေါက်ကွဲတယ်။ ခွန်အား'' ၏ အဆိုပါ သဘော်၊ သူတို့ က တစ်ခု အရေးကြီးတယ်။ ထည့်သွင်းစဉ်းစား ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ သဘော် သည် ဘာသာရပ် ရန် ထပ်ခါထပ်ခါ ဖိအား load-ing။ ရှိရင် ပြည်တွင်း အထွက်နှုန်း ရှိသည်။ ဖြစ်ပွားခဲ့သည်၊ ကျန်နေတဲ့ စိတ်ဖိစီးမှု ပါလိမ့်မယ်။ ကျန်နေ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ ဖိအား ဝန် ဖယ်ရှားလိုက်သည်နှင့် ထပ်ခါတလဲလဲ ဖိအားများ စက်ဘီးစီးခြင်းသည် ပင်ပန်းနွမ်းနယ်မှုကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။

13.4. အထွေထွေ ဒီဇိုင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားချက်များ- ဖိအား ရေယာဉ်များ

13.4.1. ဒီဇိုင်း ဖိအား

တစ် သဘော် ရမယ်။ ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် သည်းခံပါ။ အဆိုပါ အများဆုံး ဖိအား ရန် ဘယ်ဟာ အဲဒါ သည် များပါတယ်။ စစ်ဆင်ရေးတွင် လက်အောက်ခံဖြစ်စေရန်။

အတွင်းဖိအားအောက်ရှိ သဘော်များအတွက် ဒီဇိုင်းဖိအား (တခါတရံ *max- imum ဟုခေါ်သည်။ ခွင့်ပြုသည်။ အလုပ်လုပ် ဖိအား* သို့မဟုတ် MAWP) သည် ယူထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ ဖိအား မှာ ဘယ်ဟာ ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာကို သတ်မှတ်ထားသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ပုံမှန်အလုပ်ဖိအားထက် 5% မှ 10% ၊ ရန် ရှောင်ပါ။ စိတ်အားထက်သန်သော စစ်ဆင်ရေး ကာလအတွင်း အသေးအဖွဲ လုပ်ငန်းစဉ် စိတ်ဆိုး အဘို့ ဥပမာ၊ အဆိုပါ API RP 520 အကြံပြုထားသော အလေ့အကျင့်သည် ပုံမှန်လည်ပတ်မှုဖိအားနှင့် ဒီဇိုင်းဖိအားကြား 10% အနားသတ်ကို သတ်မှတ်ပေးသည်။ ဒီဇိုင်းဖိအားကို ဆုံးဖြတ်သောအခါ၊ hydrostatic ဖိအားဝင်သည်။ အဆိုပါ အခြေခံ ၏ အဆိုပါ ကော်လံ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ထပ်ပြောသည်။ ရန် အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား၊ အကယ်၍ သိသိသာသာ။

ပြင်ပဖိအားသက်ရောက်သည့် ရေယာဉ်များသည် ဝန်ဆောင်မှုတွင် ဖြစ်ပေါ်နိုင်ခြေရှိသော အမြင့်ဆုံးကွဲပြားသည့်ဖိအားကို ခုခံနိုင်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်သင့်သည်။ ရေယာဉ်များ ချထားဖွယ်ရှိသည်။ ဖုန်စုပ်စက်ကို ထိရောက်ပြီး ယုံကြည်စိတ်ချရသော ဖုန်စုပ်စက် ဖြင့် တပ်ဆင်ထားခြင်းမရှိပါက 1 bar ၏ အနှုတ်ဖိအား အပြည့်အတွက် ဒီဇိုင်းထုတ်သင့်သည်။

13.4.2. ဒီဇိုင်း အပူချိန်

အပူချိန်တိုးလာသည်နှင့်အမျှ သတ္တုများ၏ ခိုင်ခံမှု လျော့နည်းသွားသည် (အခန်း 7 ကိုကြည့်ပါ) ထို့ကြောင့် အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော ဖိအားသည် ပစ္စည်းအပူချိန်ပေါ် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။ အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော စိတ်ဖိစီးမှုကို အကဲဖြတ်သည့် အမြင့်ဆုံးဒီဇိုင်းအပူချိန် ဖြစ်သင့်သည်။ ယူထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ အများဆုံး အလုပ်လုပ် အပူချိန် ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း၊ အတူ ပေးဆပ်ခြင်း ထောက်ပံ့ကြေး အတွက်

သွေးကြောနံရံအပူချိန်ကို ခန့်မှန်းရာတွင် ပါဝင်သော မသေချာမှု တစ်ခုခု။ ထပ်လောင်းစည်းမျဉ်းများ သက်ရောက်သည်။ အတွက် welded ရေယာဉ်များ၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII D.1 အပိုင်း UW ဟိ အနည်းဆုံး ဒီဇိုင်း သတ္တု အပူချိန် (MDMT) လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ ဝန်ဆောင်မှုတွင် မျှော်မှန်းထားသည့် အနိမ့်ဆုံးအပူချိန်။ ဒီဇိုင်နာသည် အနိမ့်ဆုံး လည်ပတ်မှု အပူချိန်၊ ပတ်ဝန်းကျင် အပူချိန်၊ အော်တို-ရေခဲသေတ္တာ၊ လုပ်ငန်းစဉ် ကမောက်ကမ ဖြစ်မှုနှင့် အနိမ့်ဆုံး အအေးပေးမှု အရင်းအမြစ်များကို ဆုံးဖြတ်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။

13.4.3. ပစ္စည်းများ

ဖိအားရေယာဉ်များကို ရိုးရိုးကာဗွန်သံမဏိများ၊ အနိမ့်နှင့် မြင့်မားသော အလွိုင်းစတီးများ၊ အခြားသတ္တုစပ်များ၊ clad plate နှင့် အားဖြည့် ပလတ်စတစ်များ။

သင့်လျော်သောပစ္စည်းကို ရွေးချယ်ရာတွင် ပစ္စည်း၏ သင့်လျော်မှုကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရပါမည် ။ လုပ်ကြံဖန်တီးမှု (အထူးသဖြင့် ဂဟေ)၊ အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် အဆိုပါ လိုက်ဖက်မှု ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်း လုပ်ငန်းစဉ်ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်အတူ။

ဖိအားရေယာဉ် ဒီဇိုင်းကုဒ်များနှင့် စံချိန်စံညွှန်းများတွင် လက်ခံနိုင်သော ပစ္စည်းစာရင်းများ ပါဝင်ပါသည်။ အညီ အတူ အဆိုပါ သင့်လျော်သော ပစ္စည်း စံနှုန်းများ။ ဟိ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ II အပိုင်း D သည် ferrous အတွက် BPV ကုဒ်၏ အပိုင်း I၊ III၊ VIII နှင့် XII အောက်တွင် ခွင့်ပြုထားသော အပူချိန်နှင့် အမြင့်ဆုံးအပူချိန်များကို လုပ်ဆောင်ချက်အဖြစ် ပေးစွမ်းနိုင်သည် နှင့် သတ္တုမဟုတ်သော သတ္တုများ။ ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ ဖိအား ရေယာဉ်များ သုံးပြီး အားဖြည့် ပလတ်စတစ်များ ASME BPV Code Sec တွင်ဖော်ပြထားသည်။ X

13.4.4. အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု (အမည်ခံ ဒီဇိုင်း ခိုင်မာမှု)

ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းတွင် လက်ခံနိုင်သော အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော စိတ်ဖိစီးမှု (အမည်ခံ ဒီဇိုင်းအား) အတွက် တန်ဖိုးကို ဆုံးဖြတ်ရန် လိုအပ်သည် ။

ဒီ သည် ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် လျှောက်ထားခြင်း။ a သင့်လျော်သည်။ ဘေးကင်းရေး အချက် ရန် အဆိုပါ အများဆုံး စိတ်ဖိစီးမှု စံချိန်စံညွှန်းစမ်းသပ်မှုအခြေအနေများအောက်တွင် ပစ္စည်းပျက်ကွက်မှုမရှိဘဲ ခံနိုင်ရည်ရှိရန် မျှော်လင့်နိုင်သည်။ ဘေးကင်းရေးအချက်သည် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများ၊ တင်ဆောင်မှု၊ ပစ္စည်းများ၏ အရည်အသွေးနှင့် လက်ရာများတွင် မသေချာမရေရာမှုများကို ဖြစ်စေပါသည်။

ASME BPV ကုဒ်တွင် အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော စိတ်ဖိစီးမှုတန်ဖိုးများကို

သတ်မှတ်ခြင်းအတွက် အခြေခံအား ASME BPV Code Sec တွင် ပေးထားသည်။ II အပိုင်း D၊ မဖြစ်မနေ နောက်ဆက်တွဲ 1။ အပူချိန်တွင် ဘယ်မှာလဲ။ ပုတ် နှင့် စိတ်ဖိစီးမှု ပေါက်ပြဲခွန်အား လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး အုပ်ချုပ်သည်။ အဆိုပါ ရွေးချယ်မှု ဖိစီးမှုများ၏ အမြင့်ဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော စိတ်ဖိစီးမှုသည် အနိမ့်ဆုံးဖြစ်သည်။

1. ဟိ သတ်မှတ်ထားသည်။ အနည်းဆုံး ဆန့်နိုင်အား၊ ခွန်အား မှာ အခန်း အပူချိန် ပိုင်းခြားထားသည်။ အားဖြင့် ၃.၅;
2. ဟိ ဆန့်နိုင်အား၊ ခွန်အား မှာ အပူချိန် ပိုင်းခြားထားသည်။ အားဖြင့် ၃.၅;
3. ဟိ သတ်မှတ်ထားသည်။ အနည်းဆုံး အသားပေး ခွန်အား မှာ အခန်း အပူချိန် ပိုင်းခြားထားသည်။ အားဖြင့် ၁.၅;
4. ဟိ အသားပေး ခွန်အား မှာ အပူချိန် ပိုင်းခြားထားသည်။ အားဖြင့် ၁.၅။

မှာ အပူချိန်များ ဘယ်မှာလဲ။ ပုတ် နှင့် စိတ်ဖိစီးမှု ပေါက်ပြဲ ခွန်အား အုပ်ချုပ်၊ အဆိုပါ အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော စိတ်ဖိစီးမှုသည် အနိမ့်ဆုံးဖြစ်သည်။

1. ဟိ ပျမ်းမျှ စိတ်ဖိစီးမှု ရှန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် a ပုတ် နှုန်း ၏ 0.01%/1000 ဇ;
2. 100,000 အဆုံးတွင် ပေါက်ပြဲစေမည့် ပျမ်းမျှဖိစီးမှုထက် F အဆ h၊ 1500 ¼ 8 F (815 8 C) အောက်အပူချိန်အတွက် F 0.67 နေရာတွင် —ပိုမိုမြင့်မားသောအပူချိန်အတွက် ကုဒ်ကိုကြည့်ပါ;
3. ဝ.၈ ကြိမ် အဆိုပါ အနည်းဆုံး စိတ်ဖိစီးမှု ရှန် အကြောင်းရင်း ပေါက်ပြဲ ပြီးနောက် 100,000 ဇ

အချိန်တိုအတွင်း ဆန့်နိုင်ဂုဏ်သတ္တိများကို ထိန်းချုပ်နိုင်ပြီး အနည်းငယ်ပိုကြီးသော ပုံသဏ္ဌာန်ပြောင်းလဲခြင်းကို လက်ခံနိုင်သော အချို့ကိစ္စများတွင်၊ ASME BPV Code Sec အောက်တွင် ပိုမိုမြင့်မားသော ဖိစီးမှုတန်ဖိုးများကို ခွင့်ပြုထားသည်။ VIII D.1. ၎င်းတို့သည် 67% ထက်ကျော်လွန်သော်လည်း အပူချိန်တွင် အထွက်နှုန်း၏ 90% ထက်မပိုပါ။ ဒါတွေ အမှုတွဲများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ညွှန်ပြသည်။ အတူ a မှတ်ချက် (G5) ၌ အဆိုပါ BPV ကုတ် စာပွဲများ။ ဤမြင့်မားသောတန်ဖိုးများကို အသုံးပြုခြင်းသည် ပုံပျက်ခြင်းနှင့် သဘော်အရွယ်အစားကို ပြောင်းလဲခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ အတိုင်းအတာပြောင်းလဲမှုများသည် ပေါက်ကြားမှု သို့မဟုတ် သဘော်ချို့ယွင်းမှုဖြစ်စေနိုင်သည့် အနာကွပ်များ သို့မဟုတ် အခြားအပလီကေးရှင်းများအတွက် အကြံပြုထားခြင်းမရှိပါ။

ASME BPV Code Sec အတွက် အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော စိတ်ဖိစီးမှုတန်ဖိုးများ။ VIII D.1 ကို ASME BPV Code Sec တွင် ပေးထားသည်။ II အပိုင်း D ဇယား 1A သတ္တုများအတွက် နှင့် သတ္တုမဟုတ်သော ဇယား 1B။ Sec အတွက် အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော စိတ်ဖိစီးမှုတန်ဖိုးများ။ VIII D.2 ကို Sec တွင်ပေးပါသည်။ II အပိုင်း D ဇယား 2A သတ္တုများအတွက် နှင့် သတ္တုမဟုတ်သ ဇယား 2B။ ပန်းကန်ပြားများ၊ ပြွန်များ၊ သွန်းလုပ်ခြင်း၊ ဖောက်လုပ်ခြင်း၊ ဘားများ၊ ပိုက်များနှင့် သေးငယ်သော အပိုင်းများအတွက် အပြင် သတ္တုတစ်ခုစီ၏ မတူညီသောအဆင့်များအတွက် မတူညီသောတန်ဖိုးများကို ပေးပါသည်။

ရိုးရိုး အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု တန်ဖိုးများ အတွက် အချို့ ဘုံ ပစ္စည်းများဖြစ်ကြသည်။ ပြသထားသည်။ ဇယား 13.2 တွင် ။ ဤတန်ဖိုးများကို ပဏာမဒီဇိုင်းများအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ASME BPV ကုဒ်ကို အသေးစိတ် သဘော်ဒီဇိုင်းအတွက် အသုံးပြုမည့် တန်ဖိုးများအတွက် တိုင်ပင်သင့်သည်။

ဇယား 13.2 ။ ရိုးရိုး အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ ဖိစီးမှုများ အတွက် ဟင်း အောက်မှာ ASME BPV ကုဒ်နံပါတ် VIII D.1 (ဟိ သင့်လျော်သော ပစ္စည်း စံနှုန်းများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တိုင်ပင်တယ်။ အတွက် အထူးအဆင့်များနှင့် ပန်းကန်အထူများ)

ပစ္စည်း	တန်း	မင်း ဆန့်နိုင်အား (ksi)	မင်း အထွက်နှုန်း (ksi)	အမြင့်ဆုံးအပူချိန် (°F)	အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အပူချိန် °F တွင် စိတ်ဖိစီးမှု (ksi ¼ ၁၀၀၀ psi)				
					၁၀၀	၃၀၀	၅၀၀	၇၀၀	၉၀၀
ကာဗွန် သံမဏိ	A285	၄၅	၂၄	၉၀၀	၁၂.၉	၁၂.၉	၁၂.၉	၁၁.၅	၅.၉

အသတ်ခံရတယ်။ ကာဗွန် သံမဏိ	ဂရမ် တစ် A515 ဂရမ် ၆၀	၆၀	၃၂	၁၀၀၀	၁၇.၁	၁၇.၁	၁၇.၁	၁၄.၃	၅.၉
နှံမှဲသည်။ သတ္တုစပ် သံမဏိ	A387	၆၀	၃၀	၁၂၀၀	၁၇.၁	၁၆.၆	၁၆.၆	၁၆.၆	၁၃.၆
၁¼ Cr ၊ ½ မို၊ စည့် Stainless သံမဏိ ၁၃ Cr	ဂရမ် ၄၁၀	၆၅	၃၀	၁၂၀၀	၁၈.၆	၁၇.၈	၁၇.၂	၁၆.၂	၁၂.၃
Stainless သံမဏိ ၁၈ Cr ၊ ၈ ဒေါ်	၃၀၄	၇၅	၃၀	၁၅၀၀	20.0	15.0	၁၂.၉	၁၁.၇	၁၀.၈
Stainless သံမဏိ ၁၈ Cr ၊ ၁၀ ဒေါ် Cb မှ	၃၄၇	၇၅	၃၀	၁၅၀၀	20.0	၁၇.၁	15.0	၁၃.၈	၁၃.၄
Stainless သံမဏိ ၁၈ Cr, 10 Ni၊ ပြေတီဒိုး	၃၁၁	၇၅	၃၀	၁၅၀၀	20.0	၁၆.၅	၁၄.၃	၁၃.၀	၁၂.၃
Stainless သံမဏိ ၁၆ Cr ၊ ၁၂ ဒေါ် မို	၃၁၆	၇၅	၃၀	၁၅၀၀	20.0	၁၅.၆	၁၃.၃	၁၂.၁	၁၁.၅

မှတ်ချက် -

1. ဟိ စိတ်ဖိစီးမှု တန်ဖိုးများ အတွက် အမျိုးအစား ၃၀၄ stainless သံမဏိ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အဖြစ် အဲဒါတွေ ပေးသည် အတွက် stainless သံမဏိ 304L ၌ စားပွဲ ၇.၈ ၏ ဒီ စာအုပ်။

2. ၁ ksi ¼ ၁၀၀၀ psi ¼ ၆.၈၉၄၈ N/mm၂

13.4.5. Welded-Joint လုပ်ရည်ကိုင်ရည် နှင့် ဆောက်လုပ်ရေး အမျိုးအစားများ

ဂဟေဆော်သောအဆစ်၏ ခိုင်ခံ့မှုသည် အဆစ်အမျိုးအစားနှင့် အရည်အသွေးပေါ်မူတည်ပါသည်။ ဂဟေဆက်သည်။ ASME BPV ကုဒ်နံပါတ် VIII D.1 သည် ဂဟေအမျိုးအစား လေးမျိုး (Part UW-3) ကို သတ်မှတ်ပါသည်။

A အလျားလိုက် သို့မဟုတ် ခရုပတ် welds ၌ အဆိုပါ အဓိက အခွံ၊ လည်ပင်း သို့မဟုတ် နော်ဇယ်များ၊ သို့မဟုတ် အဝိုင်း welds ချိတ်ဆက်ခြင်း။ တစ်ဝက်တစ်ပျက် ခေါင်းတွေ ရန် အဆိုပါ အဓိက အခွံ၊ လည်ပင်း၊ သို့မဟုတ် နော်ဇယ်များ;

B လုံးပတ် welds ၌ အဆိုပါ အဓိက အခွံ၊ လည်ပင်း၊ သို့မဟုတ် နော်ဇယ်များ သို့မဟုတ် ချိတ်ဆက်ခြင်း။ hemispherical မဟုတ်သောအခြားဖွဲ့စည်းထားသောဦးခေါင်း;

C အနားကွပ်များ၊ ပြွန်အခင်းများ သို့မဟုတ် ပင်မခွံနှင့် ပြားချပ်ချပ်ခေါင်းများ၊ ဖွဲ့စည်းထားသော ဦးခေါင်း၊ လည်ပင်း၊ သို့မဟုတ် နော်ဇယ်တို့ကို ချိတ်ဆက်ထားသော ဂဟေဆော်မှုများ၊

D ဂဟေဆက်သည်။ ချိတ်ဆက်ခြင်း။ ဆက်သွယ်ခြင်း။ အခန်းများ သို့မဟုတ် နော်ဇယ်များ ရန် အဆိုပါ အဓိက အခွံ၊ ခေါင်း၊ လည်ပင်းအထိ။

အပိုင်း 13.12 တွင် ဖော်ပြထားသည် ။

ဂဟေဆက်များ၏ သံယောဇဉ်ကို အမြင်အာရုံစစ်ဆေးခြင်းနှင့် မပျက်စီးစေသောစမ်းသပ်ခြင်း (ဓာတ်မှန်ရိုက်ခြင်း) ဖြင့် စစ်ဆေးသည်။

အပျို့စင်ပန်းကန်ပြားနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက ဂဟေဆော်ထားသော အဆစ်၏ ဖြစ်နိုင်ခြေနည်းပါးသော ခွန်အားကို အများအားဖြင့် ဒီဇိုင်းတွင် ခွင့်ပြုထားပြီး ပစ္စည်းအတွက် ခွင့်ပြုထားသော ဒီဇိုင်းဖိစီးမှုကို ပူးတွဲထိရောက်မှု E ဖြင့် မြှောက်ခြင်းဖြင့် ဒီဇိုင်းတွင် အသုံးပြုသည့် ပူးတွဲထိရောက်မှုတန်ဖိုးသည် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။ on အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ အဆစ် နှင့် ပမာဏ ၏ ဓာတ်မှန်ရိုက်ခြင်း။ လိုအပ်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ကုဒ်။ ပုံမှန်တန်ဖိုးများကို ဇယား 13.3 တွင် ပြထားသည်။ တင်ပါးအတွက်သာ 1.0 ပူးတွဲစွမ်းဆောင်ရည်ကို ခွင့်ပြုသည်။ အဆစ် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် နှစ်ဆ ဂဟေဆက်ခြင်း။ နှင့် ချထားသည်။ ရန် အပြည့် ဓာတ်မှန်ရိုက်ခြင်း။ စာမေးပွဲ။ အချက် 1.0 ကိုယူ၍ အဆစ်သည် အပျို့စင်ကဲ့သို့ ခိုင်ခံ့သည်ဟု ဆိုလိုသည်၊ ၎င်းသည် ပြီးပြည့်စုံသော ဂဟေဆက်အရှည်ကို ဓာတ်မှန်ရိုက်ခြင်းနှင့် ခွဲတ်ယွင်းချက်များကို ဖြတ်တောက်ပြီး ပြန်လည်ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ရရှိသည်။ ဓာတ်မှန်ရိုက်ခြင်းအတွက် ကုန်ကျစရိတ် သက်သာစေသော်လည်း ဒီဇိုင်းတွင် နိမ့်ကျသော အဆစ်များကို အသုံးပြုခြင်းသည် ပိုထူ၊ ပိုလေးသော သင်္ဘောကို ဖြစ်ပေါ်စေမည်ဖြစ်ပြီး၊ ဒီဇိုင်နာသည် များပြားလာသော

ပစ္စည်းများ၏ ကုန်ကျစရိတ်နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက စစ်ဆေးခြင်းနှင့် တီထွင်မှုတွင် ကုန်ကျစရိတ် သက်သာစေမည်ဖြစ်သည်။

ဟိ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII D.1 အပိုင်း UW ဖော်ပြသည်။ အဆိုပါ လိုအပ်ချက်တွေ ဖိအားအတွက် ရေယာဉ်များ လုပ်ကြံဖန်တီးထားသည်။ အားဖြင့် ဂဟေဆက်ခြင်း။ ကန့်သတ်ချက် ပန်းကန် အထူများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ နှစ်ထပ်ဂဟေဆက်ထားသော တင်ပါးအဆစ်များမှလွဲ၍ ဂဟေအမျိုးအစားတစ်ခုစီအတွက်။ welds များ၏ ဓာတ်မှန်ရိုက်စစ်ဆေးခြင်းအတွက် လိုအပ်ချက်များကိုလည်း ဖော်ပြထားပါသည်။ ကုဒ်၏ ပုဒ်မ UW-13 သည် ခွံများနှင့် ခေါင်းများနှင့် ပြွန်အချပ်များကို တွဲဆက်ရန် အသုံးပြုနိုင်သည့် ဂဟေဆက်အမျိုးအစားများကို သတ်မှတ်သည်။ အပိုင်း UW-16 ပေးသည်။ စည်းကမ်း အတွက် တွယ်တာမှု ၏ နော်ဇယ်များ ရန် ရေယာဉ်များ။

BPV ကုဒ်သည် သဘော်တစ်ခုအတွက် ခွင့်ပြုထားသော ပူးတွဲအမျိုးအစားများကို ဆုံးဖြတ်ရန် တိုင်ပင်သင့်သည်။ သေစေတတ်သော အရာများ ပါဝင်သော ဖိအားအိုးတိုင်းတွင် တင်ပါးဂဟေဆက်များအားလုံးကို ဓာတ်မှန်ရိုက်စစ်ဆေးရန် လိုအပ်မည်ဖြစ်ပါသည်။

ကွဲပြားသောကုဒ်များဖြင့် ပေါင်းစပ်ထိရောက်မှုရှိသော စည်းမျဉ်းများကို ဆုံးဖြတ်ရန် စံနှုန်းကို အမြဲတိုင်ပင်သင့်သည်။ အဲဒါ ၌ မတူဘူး။ နည်းလမ်းများ။ အဘို့ ဥပမာ၊ welded-အဆစ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် အချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး သုံးတယ်၊ အဖြစ် အဲဒီလို၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ညီမျှခြင်း ပေးသည် ၌ BS PD 5500; အစား၊ ကန့်သတ်ချက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ နေရာချထားသည်။ on

စားပွဲ ၁၃.၃။ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အဆစ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်

အမျိုးအစား	အပြည့်အစုံ	ဓာတ်မှန်ရိုက် စာမေးပွဲ ပူးတွဲဘဲ့ဖော်ပြချက် မရှိပါ ။		ပူးတွဲ
နှစ်ချက်ဂဟေ တင်းပါး ပူးတွဲ သို့မဟုတ် ညီမျှသည်။	A၊ ခ၊ ဂ၊ ဃ	၁.၀	၀.၈၅	၀.၇၀
Single-welded တင်းပါး ပူးတွဲ အတူ ကျောထောက်နောက်ခံ ခွက်	A၊ ခ၊ ဂ၊ ဃ	၀.၉	၀.၈	၀.၆၅
Single-welded တင်းပါး အဆစ် မပါဘဲ ကျောထောက်နောက်ခံ ခွက်	တစ်၊ ခ၊ ဂ	NA	NA	၀.၆၀
နှစ်ချက် အပြည့် အသားလွှာ ရင်ခွင် အဆစ်	တစ်၊ ခ၊ ဂ	NA	NA	၀.၅၅
လူပျို့အပြည့် အသားလွှာ ရင်ခွင် အဆစ် အတူ ပလပ် welds	ခ၊ ဂ	NA	NA	၀.၅၀
လူပျို့အပြည့် အသားလွှာ ရင်ခွင် အဆစ် မပါဘဲ ပလပ် welds	တစ်၊ ခ	NA	NA	၀.၄၅

အောက်ပိုင်း ဆောက်လုပ်ရေး အမျိုးအစားရှိ ပစ္စည်းများ အတွက် အမည်ခံ ဒီဇိုင်း ခိုင်ခံမှု (အမြင့်ဆုံး ခွင့်ပြုနိုင်သော ဒီဇိုင်းဖိစီးမှု) ၏ တန်ဖိုးများ ။ စံသတ်မှတ်ချက်တွင် ဆောက်လုပ်ရေး အမျိုးအစားသုံးမျိုး သတ်မှတ်ထားသည်-

အမျိုးအစား 1- အမြင့်ဆုံးအတန်းသည် 100% အဖျက်သဘောမရှိသော စမ်းသပ်ခြင်း (NDT) လိုအပ်သည်။ ဂဟေဆော်ပ??? ပန်းကန်အထူကို ကန့်သတ်ထားခြင်းမရှိဘဲ စံချိန်စံညွှန်းဖြင့် ဖုံးလွှမ်းထားသော ပစ္စည်းအားလုံးကို အသုံးပြုခွင့်ပေးသည်။

အမျိုးအစား 2- ဤအတန်းသည် အဖျက်အဆီးမရှိ စမ်းသပ်မှုနည်းရုန် လိုအပ်သော်လည်း ကန့်သတ်ချက်အချို့ကို ထားရှိပါ။ on အဆိုပါ ပစ္စည်းများ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ နှင့် အဆိုပါ အများဆုံး ပန်းကန် အထူ

အမျိုးအစား 3- အနိမ့်ဆုံးအတန်းသည် ဂဟေဆက်များကို အမြင်အာရုံစစ်ဆေးခြင်းသာ လိုအပ်သော်လည်း ကာဗွန်နှင့် ကာဗွန်-မန်းဂနိစ်စတီးလ်များနှင့် austenitic stainless steel တို့အား ကန့်သတ်ထားသည်။ ကန့်သတ်ချက်များကို ပန်းကန်ပြားအထူနှင့် အမည်ခံ ဒီဇိုင်းဖိစီးမှုပေါ်တွင် ထားရှိသည်။ ကာဗွန်နှင့် ကာဗွန်-မန်းဂနိစ်စတီးလ်များအတွက်၊ ပြားအထူကို 13 ထက်နည်းအောင် ကန့်သတ်ထားသည်။ မီလီမီတာ၊ အမျိုးအစား 1 နှင့် 2 အတွက် ခွင့်ပြုထားသည့် ဒီဇိုင်းဖိစီးမှု ထက်ဝက်ခန့်ရှိသည်။ stainless steel အတွက် အထူ 25 ထက်နည်းရန် ကန့်သတ်ထားသည်။ mm နဲ့ ခွင့်ပြုထားတာ စိတ်ဖိစီးမှု သည် ပတ်ပတ်လည် 80% ၏ အဲဒါ အတွက် အဆိုပါ အခြား အမျိုးအစားများ။

13.4.6. သံချေးတက်ခြင်း။ ထောက်ပံ့ကြေး

သံချေးတက်ခြင်းခွင့်ပြုချက် သည် သံချေးတက်ခြင်း နှင့် တိုက်စားမှုကြောင့် ဆုံးရှုံးသွားသောပစ္စည်းများကို ခွင့်ပြုရန် သို့မဟုတ် အတိုင်းအတာ (အခန်း 7 ကိုကြည့်ပါ)။ ASME BPV ကုဒ်နံပါတ် VIII D.1 သတ်မှတ်အသုံးပြုသူဖြစ်ကြောင်း ဖော်ပြထားသည်။ သံချေးတက်ခွင့်များကို သတ်မှတ်ပေးရမည် (အပိုင်း UG-25)။ အနိမ့်ဆုံး နံရံ အထူများ တွက်ချက်သည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ စည်းကမ်း ပေးသည် ၌ အဆိုပါ ကုဒ် ဖြစ်ကြပါသည်။ အပြည့်အဝ corroded အခြေအနေတွင် (အပိုင်း UG-16) ။ Corrosion သည် ရှုပ်ထွေးသော ဖြစ်စဉ်တစ်ခုဖြစ်ပြီး လိုအပ်သော သံချေးတက်မှုကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် တိကျသောစည်းမျဉ်းများ မပေးနိုင်ပါ။ အတွက် အားလုံး အခြေအနေများ ဟိ ထောက်ပံ့ကြေး လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အခြေခံ on အတွေ့အကြုံ အတူ ပစ္စည်း ၏ ဆောက်လုပ်ရေး အောက်မှာ အလားတူ ဝန်ဆောင်မှု အခြေအနေများ ရန် အဲဒါတွေ အတွက် အဆိုပါ အဆိုပြုသည်။

ဒီဇိုင်း။ ပြင်းထန်သော သံမဏိများ နှင့် သံမဏိများ အတွက် ပြင်းထန်သော သံမဏိများ အတွက်၊ အနည်းဆုံး ခွင့်ပြုချက် 2.0 ဖြစ်သည်။ မီလီမီတာကို အသုံးပြုသင့်သည်။ ပိုမိုပြင်းထန်သောအခြေအနေများကိုမျှော်မှန်းပါက၊ ၎င်းကို 4.0 သို့တိုးမြှင့်သင့်သည်။ မီလီမီတာ ဒီဇိုင်းကုဒ်များနှင့် စံချိန်စံညွှန်းအများစုသည် အနည်းဆုံးခွင့်ပြုငွေ 1.0 ကို သတ်မှတ်သည်။ mm, ဒါပေမယ့် ASME BPV Code Sec အောက်မှာ။ VIII သံချေးမတက် ထောက်ပံ့ကြေး သည် လိုအပ်သည်။ ဘယ်တော့လဲ အတိတ် အတွေ့အကြုံက ဖော်ပြသည်။ အဲဒါ ချေး သည် အပေါ်ယံမျှသာ သို့မဟုတ် မဖြစ်ပေါ်ပါ။

13.4.7. ဒီဇိုင်း ပေါ်လာတယ်။

ပလတ်စတစ်ပုံပျက်ခြင်းနှင့် ပြိုကျခြင်းများကို ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန်အတွက် ဖွဲ့စည်းပုံတစ်ခုအား ဒီဇိုင်းထုတ်ရပါမည် ။ အခြေအနေများ ၏ loading ဟိ ပေါ်လာတယ်။ ရန် ဘယ်ဟာ a လုပ်ငန်းစဉ် သဘော် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဘာသာရပ် ၌ ဝန်ဆောင်မှုပေးသည်။ စာရင်းပေးထားသည်။ ၌ ဒီ အပိုင်း။ သူတို နိုင်သည် ဖြစ် ခွဲခြားထားသည်။ အဖြစ် *အဓိက ဝန်များ* ၊ ဘယ်ဟာ ရမယ်။ အမြဲတမ်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။ ၌ သဘော် ဒီဇိုင်း၊ နှင့် *လက်အောက်ခံ* . သုဝဏ္ဏ စိတ်ဖိစီးမှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ရန် လက်အောက်ခံဝန်ထုပ်ဝန်ပိုးများ၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ဆုံးဖြတ်ရန် ကုဒ်များနှင့် စံချိန်စံညွှန်းများတွင်သာ လိုအပ်ပြီး အဆိုပြုထားသော ဒီဇိုင်း၏ လုံလောက်မှုအား အခြားနည်းလမ်းဖြင့် သရုပ်ပြရန် မဖြစ်နိုင်သော၊ ရှိပြီးသား သဘော်များ၏ သိထားသော အပြုအမူနှင့် နှိုင်းယှဉ်ခြင်းကဲ့သို့၊

မေဂျာ ပေါ်လာတယ်။

1. ဒီဇိုင်း ဖိအား- အပါအဝင် တစ်ခုခု သိသိသာသာ ငြိမ်ခေါင်း အရည် ။
2. အများဆုံး ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ သဘော် နှင့် အကြောင်းအရာများ၊ အောက်မှာ လည်ပတ်ခြင်း။ အခြေအနေများ
3. အများဆုံး ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ သဘော် နှင့် အကြောင်းအရာများ အောက်မှာ အဆိုပါ ဟိုက်ဒရောလစ် စမ်းသပ် အခြေအနေများ
4. လေတိုက်သည်။ ပေါ်လာတယ်။
5. ငလျင် (ငလျင်ဒဏ်ခံ) ပေါ်လာတယ်။
6. ပေါ်လာတယ်။ ထောက်ခံသည်။ အားဖြင့်၊ သို့မဟုတ် တုံ့ပြန်ခြင်း။ on၊ အဆိုပါ သဘော်။

လက်အောက်ခံ ပေါ်လာတယ်။

1. ပြည်တွင်း စိတ်ဖိစီးမှုများ ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် ထောက်ခံပါတယ်၊ အတွင်းပိုင်း အဆောက်အဦများ၊ နှင့် ချိတ်ဆက်ခြင်း။ ပိုက်များ။
2. ရှော့ခ် ပေါ်လာတယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် ရေ တူ သို့မဟုတ် အားဖြင့် တဟုန်ထိုး ၏ အဆိုပါ သဘော် အကြောင်းအရာများ
3. ကွေးညွတ်ခြင်း။ ခဏတာ။ ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် eccentricity ၏ အဆိုပါ ဗဟို

၏ အဆိုပါ အလုပ်လုပ် သဘော်၏ ကြားနေဝင်ရိုးနှင့် ဆက်စပ်သော ဖိအား။

4. ဖိစီးမှုများ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အပူချိန် ကွဲပြားမှုများ နှင့် ကွဲပြားမှုများ ၌ အဆိုပါ ကိန်းဂဏန်း ပစ္စည်းများတိုးချဲ့ခြင်း။
5. ပေါ်လာတယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် အတက်အကျ ၌ အပူချိန် နှင့် ဖိအား။

သဘော်တစ်စင်းသည် ဤဝန်ထုပ်ဝန်ပိုးအားလုံးကို တစ်ပြိုင်နက် လက်အောက်ခံမည်မဟုတ်ပါ။ ဒီဇိုင်နာသည် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ဝန်များပေါင်းစပ်မှုအား အဆိုးဆုံးအခြေအနေ ('အစိုးရကိစ္စ') ကို ပေးဆောင်ရန် ဆုံးဖြတ်ရမည်ဖြစ်ပြီး ထိုအခြေအနေအတွက် ဒီဇိုင်းဆွဲရပါမည်။

13.4.8. အနိမ့်ဆုံး လက်တွေ့ပါ။ ဝေါ အထူ

မည်သည့် သဘော်မဆို ၎င်း၏ အလေးချိန်နှင့် မတော်တဆ ဝန်များကို ခံနိုင်ရည်ရှိရန် သေချာစေရန် အနိမ့်ဆုံး နံရံအထူရှိရန် လိုအပ်ပါသည်။ ASME BPV ကုဒ်နံပါတ် VIII D.1 သည် အနည်းဆုံး နံရံအထူ 1/16 ကို သတ်မှတ်သည်။ လက်မ (1.5) mm) မပါဝင်ပါ။ ချေးထောက်ပံ့ကြေး၊ နှင့် မသက်ဆိုင် ၏ သဘော် အတိုင်းအတာများ နှင့် ပစ္စည်း ၏

ဆောက်လုပ်ရေး။ ယေဘူယျလမ်းညွှန်အနေဖြင့် မည်သည့်အိုး၏နံရံအထူသည် အောက်ပါတန်ဖိုးများထက် မနည်းသင့်ပါ။ တန်ဖိုးများတွင် သံချေးတက်ခြင်း ၂ ခု ပါဝင်သည်။ မီလီမီတာ

ရေယာဉ် အချင်း (in)	အနိမ့်ဆုံး အထူ (မီလီမီတာ)
၁	၅
၁ ရန် ၂	၇
၂ ရန် ၂.၅	၉
၂.၅ ရန် ၃.၀	၁၀
၃.၀ ရန် ၃.၅	၁၂

13.5. အတွင်းပိုင်း အောက်တွင် ပါးလွှာသော နံရံကပ်ရေယာဉ်များ၏ ဒီဇိုင်း ဖိအား

13.5.1. ဆလင်ဒါများ နှင့် ခြိန်းဆော အခွံများ

cylindrical shell တစ်ခုအတွက် အနိမ့်ဆုံး ခုခံရန်အထူလိုအပ်သည်။ အတွင်းပိုင်း ဖိအား နိုင်သည် ညီမျှခြင်း 13.7 နှင့် 13.8 တို့မှ ဆုံးဖြတ်သည်။

D ဆိုရင် *အတွင်းအချင်း* ဖြစ်ပြီး အနိမ့်ဆုံးအထူလိုအပ်ပြီး ပျမ်းမျှအချင်း သည် ($D_i + t$); ညီမျှခြင်း 13.7 တွင် *D* ကို အစားထိုး ပေးသည်။

$$t = \frac{P_i(D_i + t)}{2S}$$

ဘယ်မှာလဲ။ σ သည် အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု နှင့် P_i သည် အဆိုပါ အတွင်းပိုင်း ဖိအား။ ပြန်လည်စီစဉ် ပေးသည်။

$$t = \frac{P_i D_i}{2S - P_i} \qquad (၁၃.၃၉)$$

ရှိရင် ငါတို့ ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် အဆိုပါ welded-အဆစ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ *အီး*၊ ဒီ ဖြစ်လာသည်။

$$\frac{P_i D_i}{SE} \le 2\sigma - P_i \qquad (၁၃.၄၀)$$

ဟိ ညီမျှခြင်း သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ ASME BPV ကုတ် (စက္ကန့်။ VIII D.1 အပိုင်း UG-27) သည်-

$$t = \frac{P_i D_i}{SE2\sigma - 0.2P_i} \qquad (၁၃.၄၁)$$

ဒီ ကွဲပြားသည်။ အနည်းငယ် ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၃.၄၀၊ အဖြစ် အဲဒါ သည် ဆင်းသက်လာသည်။ ထံမှ အဆိုပါ ဖော်မြူလာ နံရံထူသောရေယာဉ်များအတွက်။

အလားတူ၊ longitudinal stress အတွက်၊ ကုဒ် သတ်မှတ်သည်။

$$t = \frac{P_i D_i}{4SE + 0.8P_i} \qquad (13.9)$$

ASME BPV ကုဒ်သည် အနိမ့်ဆုံးအထူသည် ပိုကြီးသောတန်ဖိုးဖြစ်မည်ဟု သတ်မှတ်သည်။ ဆုံးဖြတ်သည်။ ထံမှ ညီမျှခြင်း ၁၃.၄၁ နှင့် ၁၃.၄၂။ ရှိရင် ဒါတွေ ညီမျှခြင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြန်လည်စီစဉ်ပေးပြီး သုံးတယ်။ ရန် တွက်ချက် အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အလုပ်လုပ် ဖိအား (MAWP) အတွက် a သဘော် a ပေးသည် အထူ၊ ထို့နောက် အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အလုပ်လုပ် ဖိအား သည် အဆိုပါ အောက်ပိုင်း ညီမျှခြင်းနှစ်ခုဖြင့် ခန့်မှန်းထားသော တန်ဖိုး။

တစ်ခုအတွက် လုံးပတ် အခွံ၊ ကုဒ် သတ်မှတ်သည်။

$$t = \frac{P_i D_i}{4SE - 0.4P_i} \qquad (၁၃.၄၃)$$

တစ်ခုခု တသမတ်တည်း သတ်မှတ် ၏ ယူနစ်များ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ညီမျှခြင်း ၁၃း၃၉ ရန် ၁၃၊၄၃။

13.5.2. အကြီးအကဲများ နှင့် ပိတ်သည်။

ဟိ ကုန်ဆုံးသည်။ ၏ a cylindrical သဘော် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိတ်သည်။ အားဖြင့် ခေါင်းတွေ ၏ အမျိုးမျိုး ပုံသဏ္ဌာန်များ။ ဟိ အဓိကအသုံးပြုသောအမျိုးအစားများ

1. အပြား ပန်းကန်များ နှင့် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ပြားချပ် ဦးခေါင်းများ; ကြည့်ပါ။ ပုံ ၁၃.၉။
2. တောင်ခြမ်း ဦးခေါင်းများ; ကြည့်ပါ။ ပုံ 13.10a။
3. Ellipsoidal ဦးခေါင်းများ; ကြည့်ပါ။ ပုံ 13.10b
4. မီးတောင်ပံ ဦးခေါင်းများ; ကြည့်ပါ။ ပုံ 13.10c။

တောင်ခြမ်း၊ ellipsoidal၊ နှင့် အဝိုင်း ခေါင်းတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ စုပေါင်း ရည်ညွှန်းသည်။ *အမိုးအကာ* များအဖြစ် ။ နှိပ်ခြင်း သို့မဟုတ် လှည့်ခြင်းတို့ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားခြင်းဖြစ်သည်။ ကြီးမားသော အချင်းများမှ ဖန်တီးထားသည်။ ကဏ္ဍများ ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ Torispheric ဦးခေါင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏရည်ညွှန်းသည်။ ရန် အဖြစ် *ပန်းကန် များ*.

ဟိ နှစ်သက်သည်။ အချို့အစား ၏ အမိုးခုံး ခေါင်းတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ စံနှုန်းများ နှင့် ကုဒ်များ

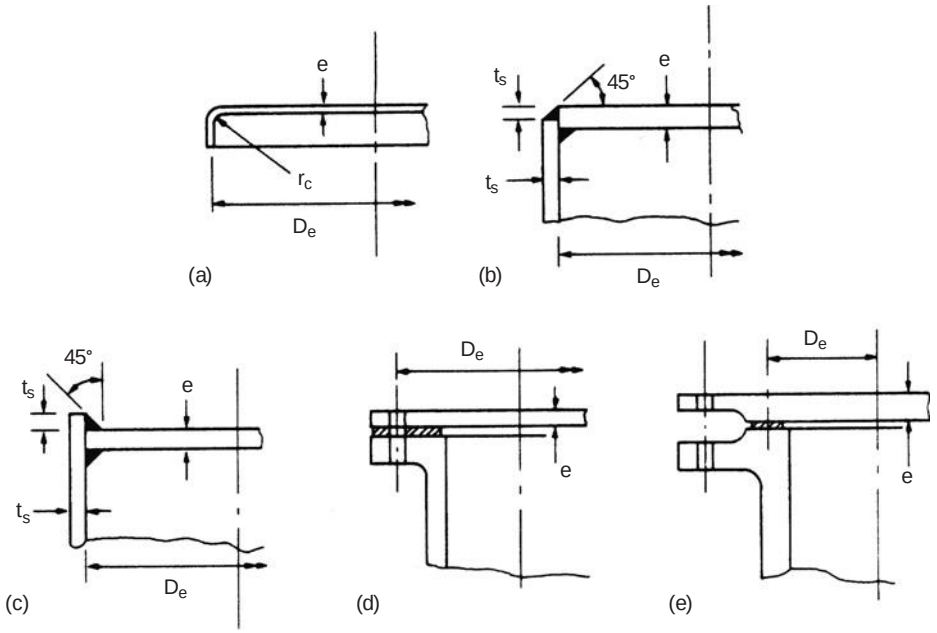
ရွေးချယ်မှု ၏ ရတာပေါ့။

ပြားပြားများကို လူသွားလမ်းအတွက် ကာဗာအဖြစ်နှင့် အပူပေးစက်များ၏ ချန်နယ်အဖုံးများအဖြစ် အသုံးပြုကြသည်။ ပုံ 13.9a တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ပြားချပ်ချပ်ချပ်တစ်ခုပေါ်ရှိ သေးငယ်သောအချင်းဝက်ဖြင့် အနားကွပ်အစွန်းများ ဟု သိကြသော အပြားစွန်းများကို *ပုံဖော် ထားသည်။* ထောင့်အချင်းဝက်သည် cylindrical အပိုင်းနှင့် လမ်းဆုံတွင် ပုံသဏ္ဌာန်ပြောင်းလဲမှုကို အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ လျှော့ချပေးသည်၊ ၎င်းသည်

ဒေသဆိုင်ရာဖိအားများကို အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ လျှော့ချပေးသည်- အနားကွပ်တစ်ခုတည်းသော ခေါင်းများသည် ထုတ်လုပ်ရန်အတွက် ဈေးအသက်သာဆုံး အမျိုးအစားဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့၏အသုံးပြုမှုကို ဖိအားနိမ့်နှင့် အချင်းရေယာဉ်များအတွက် ကန့်သတ်ထားသည်။

Standard torispherical heads (dished ends) များသည် လည်ပတ်ဖိအား 15 bar အထိ သင်္ဘောများအတွက် အသုံးအများဆုံး အဆုံးပိတ်များဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့သည် ပိုမိုမြင့်မားသော ဖိအားများအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပြီး၊ ဒါပေမယ့် အထက် ၁၀ ဘား သူတို့ရဲ့ ကုန်ကျစရိတ် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် နိုင်ယှဉ် အတူ အဲဒါ ၏ တစ်ခု ellipsoidal ဦးခေါင်းနှင့်ညီမျှသည်။ 15 bar အထက်တွင် ellipsoidal head သည် များသောအားဖြင့် အသုံးပြုရန် ဈေးအသက်သာဆုံးဖြစ်ကြောင်း သက်သေပြပါမည်။

hemispherical ဦးခေါင်းသည် တူညီသောအထူရှိသော အဝိုင်းခေါင်းတစ်ခု၏ ဖိအားကို နှစ်ဆခန့် ခံနိုင်ရည်ရှိသော အခိုင်မာဆုံးပုံစံဖြစ်သည်။ သို့သော် တိမ်ပိုင်းအဝိုင်းပုံ ဦးခေါင်းတစ်ခုအတွက် ကုန်ကျစရိတ်က ကြီးမားသည်။ Hemispheric heads များကို ဖိအားမြင့်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည်။



ပုံ ၁၃.၉။ ပြားစေ့ ပိတ်သည်။ (က) အနားကွပ်ထားသည်။ ပန်းကန်။ (ခ) ဂဟေဆော်တယ်။ ပန်းကန်။ (ဂ) ဂဟေဆော်တယ်။ ပန်းကန်။ (ဃ) Bolted ကာဗာ။ (c) ဘောင်ခတ်ထားသော အဖုံး။

13.5.3. ဒီဇိုင်း ၏ အပြား ကုန်ဆုံးသည်။

ခိခိ အဆိုပါ လုပ်ကြံဖန်တီးမှု ကုန်ကျစရိတ် သည် နိမ့်၊ ပြားချပ် ကုန်ဆုံးသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး a ဖွဲ့စည်းပုံအရ ထိရောက်မှု ပုံစံ၊ မြင့်မားသောဖိအားများ သို့မဟုတ် ကြီးမားသောအချင်းများအတွက် အလွန်ထူသောပြားများ လိုအပ်မည်ဖြစ်သည်။

ပြားချပ်ချပ်အစွန်းများ၏အထူကိုဆုံးဖြတ်ရန်အသုံးပြုသောဒီဇိုင်းညီမျှခြင်းများသည်ပြားချပ်ချပ်ပြားများရှိဖိစီးမှုများကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအပေါ်အခြေခံသည်။ အပိုင်း 13.3.5 ကိုကြည့်ပါ။

ဟိ အထူ လိုအပ်သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ ဘွဲ့ ၏ ကန့်သတ်ချက် မှာ အဆိုပါ ပန်းကန် အစွန်း။

ဟိ ASME BPV ကုတ် သတ်မှတ်သည်။ အဆိုပါ အနည်းဆုံး အထူ အဖြစ်

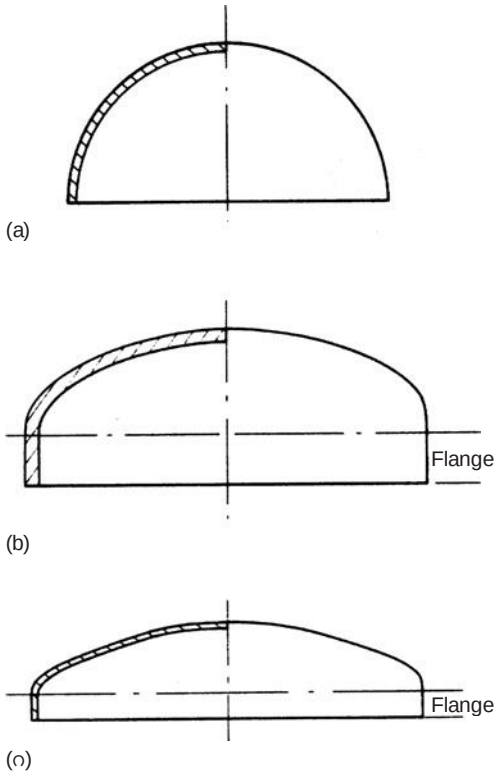
$$t = d \sqrt{\frac{CP}{SE}} + c \qquad (၁၃.၄၄)$$

ဘယ်မှာလဲ။

d = a ဒီဇိုင်း အဆက်မပြတ်၊ မှီခို on အဆိုပါ အစွန်း ကန့်သတ်ချက်;
d_c = အမည်ခံ ပန်းကန် အချင်း;
c = အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု;

c ¼ အဆစ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်။

တစ်ခုခု တသမတ်တည်း သတ်မှတ် ၏ ယူနစ်များ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။



ပုံ ၁၃.၁၀. အမိုးခုံး ခေါင်းတွေ။ (က) တောင်ခြမ်း။ (ခ) Ellipsoidal (ဂ) မီးတောင်ပံ။

ဒီဇိုင်းကိန်းသေ *C* နှင့် အမည်ခံပြားအချင်း *D* *e အတွက် တန်ဖိုးများ* အပြားလိုက်ပိတ်ခြင်းဆိုင်ရာ အစီအစဉ်အမျိုးမျိုးအတွက် ASME BPV ကုဒ် တွင် ပေးထားသည် (Sec. VIII D.1 Part UG-34)။

ပြသထားသော ဒီဇိုင်းများအတွက် ကိန်းသေနှင့် အမည်ခံအချင်း၏ စံတန်ဖိုးအချို့ ၌ ပုံ ၁၃.၉ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဖြစ် အောက်ပါအတိုင်း။ အဘို့ အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း၊ အဆိုပါ ASME BPV ကုတ် တိုင်ပင်သင့်သည်။

(က) အနားသပ်သပ်သပ် အဆုံး, *ဂ* ¼ ဝ.၁၇ အကယ်၍ ထောင့် အချင်းဝက် သည် မဟုတ်ဘူး နောက်ထပ် ထက် 3 *t* ; မဟုတ်ရင် *C* ¼ 0.1; *ယ* *c* သည် တန်းတူ ရန် *D* *ငါ*

(ခ၊ ဂ) ပန်းကန်ပြားများကို အခွံ၏ အဆုံးတွင် လွှာဂဟေဖြင့် ပေါင်းထားပြီး၊ အသားလွှာ၏ ထောင့် 45 8 နှင့် အခွံ၏ အထူ၏ 70% အတိမ်အနက်၊ *C* ¼၊ 0.33 *t* / *t* *s* , ဘယ်မှာ *t* *s* အခွံ အထူဖြစ်သည်။ *ယ* *c* ¼ *D* *ငါ*

(d) ဘောင်ခတ်ထားသည်။ ကာဗာ အတူ a မျက်နှာအပြည့် gasket (ကြည့် အပိုင်း ၁၃.၁၀)၊ *ဂ* ဝ.၂၅ နှင့် *ယ* *c* သည် bolt စက်ပိုင်းအချင်း (bolt

တွင်းများ၏အလယ်ဗဟိုကိုချိတ်ဆက်ထားသောစက်ဝိုင်းတစ်ခု၏အချင်း) ။

(e) ကျဉ်းသောမျက်နှာဖုံး၊ C 0.3 နှင့် D_e gasket ၏ပျမ်းမျှအချင်းအဖြစ်ယူသင့်သည်။

13.5.4. ဒီဇိုင်း ၏ အမိုးခုံး ကုန်ဆုံးသည်။

အမိုးခုံးခေါင်းအမျိုးအစားအမျိုးမျိုးအတွက် ဒီဇိုင်းညီမျှခြင်းများနှင့် ဇယားများကို ASME BPV Code တွင်ပေးထားပြီး အသေးစိတ်ဒီဇိုင်းအတွက် အသုံးပြုသင့်သည်။ ကုဒ်နှစ်ခုစလုံးသည် ဖောက်ထွင်းမခံရဘဲ အကျုံးဝင်သည်။ နှင့် ဖောက် ခေါင်းတွေ။ ခွင်းခေါင်းတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဲဒါတွေ အတူ အဖွင့်များ သို့မဟုတ် ဆက်သွယ်မှုများ။ ဟိ ခေါင်း အထူ ရမယ်။ ဖြစ် တိုးလာသည်။ ရန် လျော်ကြေးပေးသည်။ အတွက် အဆိုပါ အားနည်းခြင်း။ အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ အဖွင့် သို့မဟုတ် အကိုင်းအခက်များကို ဒေသအလိုက် အားဖြည့်မထားသော အပေါက်များ (အပိုင်း 13.6 ကိုကြည့်ပါ)။

အဆင်ပြေစေရန်အတွက် ဤကဏ္ဍတွင် ရိုးရှင်းသော ဒီဇိုင်းညီမျှခြင်းများကို ပေးထားပါသည်။ ၎င်းတို့သည် ခွင်းမထားသောခေါင်းများ၏ ပဏာမအရွယ်အစားအတွက်နှင့် လျော်ကြေးငွေအပြည့်အဝရှိသော အပေါက်များ သို့မဟုတ် အကိုင်းအခက်များရှိသော ခေါင်းများအတွက် သင့်လျော်သည်။

တောင်ခြမ်း အကြီးအကဲများ

အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် မြင်သည်။ အားဖြင့် စာမေးပွဲ ၏ ညီမျှခြင်း ၁၃.၇ နှင့် ၁၃.၉ အဲဒါ အတွက် တန်းတူ စိတ်ဖိစီးမှု ၌ cylindrical အပိုင်း နှင့် တစ်ဝက်တစ်ပျက် ခေါင်း ၏ a သဘော်၊ အဆိုပါ အထူ ၏ အဆိုပါ ခေါင်း လိုအပ်သည်သာ ဖြစ် တစ်ဝက် အဲဒါ ၏ အဆိုပါ ဆလင်ဒါ။ သို့သော်၊ အဖြစ် အဆိုပါ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၏ အူဆိုပါ နှစ်ခု အစိတ်အပိုင်းများ ပါ့ ထို့နောက်ဖြစ်မတူ၊ အဆက်ပြတ်ခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှုများ ပါ့ ဖြစ် သတ်မှတ် တက် မှာ အဆိုပါ ခေါင်း နှင့် ဆလင်ဒါ လမ်းဆုံ။ အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခုကြားတွင် ကွဲပြားမှု (equal diametrical strain) သည် သံမဏိများ (Poisson ၏ အချိုးအစား) ကို ပြသ နိုင်သည်၊ 0.3), hemispherical ဦးခေါင်းအထူ၏အချိုး ရန် ဆလင်ဒါ အထူ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ၇/၁၇။ သို့သော်၊ အဆိုပါ စိတ်ဖိစီးမှု ၌ အဆိုပါ ခေါင်း ထို့နောက် ဖြစ် ပိုကြီးတယ်။ ထက် အဲဒါ ၌ အဆိုပါ cylindrical အပိုင်း, နှင့် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အထူ အချိုး ပုံမှန်အားဖြင့် 0.6 အဖြစ်ယူသည်။ Brownell and Young (1959) ကိုကြည့်ပါ။

ASME BPV Code Sec တွင်၊ VIII D.1၊ သတ်မှတ်ထားသော ညီမျှခြင်းသည် လုံးပတ်ခွံတစ်ခုနှင့် တူညီသည်-

$$t = \frac{P_i D_i}{4SE - 0.4P_i} \qquad (၁၃.၄၃)$$

Ellipsoidal အကြီးအကဲများ

အများစု စံ ellipsoidal ခေါင်းတွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထုတ်လုပ်သည်။ အတူ a အဓိက နှင့် အသေးစားဝင်ရိုး အချိုး 2:1 ။ ဤအချိုးအတွက်၊ အနိမ့်ဆုံးအထူကို တွက်ချက်ရန် အောက်ပါညီမျှခြင်းကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ လိုအပ်သည်။ (ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII D.1 အပိုင်း UG-32):

$$t = \frac{P_i D_i}{2SE - 0.2P} \qquad (၁၃.၄၅)$$

မီးတောင်ပံ အကြီးအကဲမ

Torispherical End ပိတ်ခြင်းတွင် လမ်းဆုံနှစ်ခုရှိသည်- cylindrical အပိုင်းကြား နှင့် အဆိုပါ ခေါင်း၊ နှင့် အဲဒါ မှာ အဆိုပါ လမ်းဆုံ ၏ အဆိုပါ သရဖူ နှင့် အဆိုပါ လက်ဆစ် အချင်းဝက် ကွေးညွှတ်သည်။ နှင့် ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှုများ ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် အဆိုပါ ကွဲပြားမှု ချဲ့ထွင်ခြင်း။ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ ဒီအချက်တွေကို ဦးခေါင်းဒီဇိုင်းမှာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားရပါမယ်။ ASME BPV Code သည် ဒီဇိုင်းညီမျှခြင်းကို ပေးသည် (Sec. VIII D.1 Part UG-32)

$$t = \frac{\frac{0.885 P_i}{R_c}}{SE - 0.1P} \qquad (၁၃.၄၆)$$

ဘယ်မှာလဲ။ R_c = သရဖူ အချင်းဝက်

လက်ဆစ်အချို့ သရဖူ ရှောင်ရန် radii သည် 0.06 ထက် မနည်းသင့်ပါ။ buckling နှင့် သရဖူအချင်းဝက်သည် အချင်း၏ အချင်းထက် မပိုသင့်ပါ။ cylindrical အပိုင်း။ တစ်ခုခု တသမတ်တည်း သတ်မှတ် ၏ ယူနစ်များ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတူ ညီမျှခြင်း ၁၃၊၄၃ ရန်

၁၃.၄၆။ ဖွဲ့စည်းထားသော ဦးခေါင်းများအတွက် (ဦးခေါင်းတွင် ဂဟေဆက်ခြင်း သို့မဟုတ် အဆစ်များမပါ)၊ ပူးတွဲထိရောက်မှု *E* *ကို* ယူသည်။ 1.0 အဖြစ်။

အနားကွပ်များ (စကတ်) on အမိုးခုံး အကြီးအကဲများ

ပုံ 13.10 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း *အနားကွပ်* သို့မဟုတ် *စကတ်* ဟုခေါ်သော အတို၊ ဖြောင့်စင်းသော ဆလင်ဒါအပိုင်းဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသော အမိုးခုံးခေါင်းများကို ပြုလုပ်ထားသည် ။ ဒါမှ ဂဟေဆက်ကြိုးက ဝေးမှာ သေချာတယ်။ သ ဘော်ဝ ၏ဦးခေါင်းနှင့် cylindrical အပိုင်းကြား မဆက်ပြတ်သည့်အချက်မှ ။

13.5.5. ပုံသဏ္ဌာန် ကဏ္ဍများ နှင့် အဆုံး ပိတ်သည်။

Conical အပိုင်းများ (အချင်းအချင်း) ကို cylindrical အပိုင်းတစ်ခုမှ ပိုမိုသေးငယ်သော အချင်းသို့ တဖြည်းဖြည်းချင်း အချင်းလျော့ချရန် အသုံးပြုသည်။

ပုံသဏ္ဌာန် ကုန်ဆုံးသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ရန် အဆင်ပြေချောမွေ့ အဆိုပါ ချောမွေ့ စီးဆင်း နှင့် ဖယ်ရှားရေး ၏ အစိုင်အခဲများ hoppers, spray dryers, နှင့် crystallizers ကဲ့သို့သော လုပ်ငန်းစဉ်သုံးပစ္စည်းများမှ။

ညီမျှခြင်း 13.10 မှ cone တစ်ခုပေါ်ရှိ မည်သည့်အမှတ်တွင် လိုအပ်သော အထူသည် အောက်ဖော်ပြပါ စကားရပ်ဖြင့် အချင်းနှင့် ဆက်စပ်နေပါသည်-

$$t = \frac{P_i D_c}{SE\,2\eta - P} \frac{1}{\cos\alpha} \qquad (13.67)$$

ဘယ်မှာလဲ။ D_c သည် အဆိုပါ အချင်း ၏ အဆိုပါ ပုံး မှာ အဆိုပါ အမှတ်;

α = တစ်ဝက် အဆိုပါ ပုံး အထွတ် ထောင့်

ဟိ ညီမျှခြင်း ပေးသည် ၌ အဆိုပါ ASME BPV ကုတ် သည်

$$t = \frac{P_i D_i}{2\cos\alpha\,(SE - 0.6P_i)} \qquad (13.68)$$

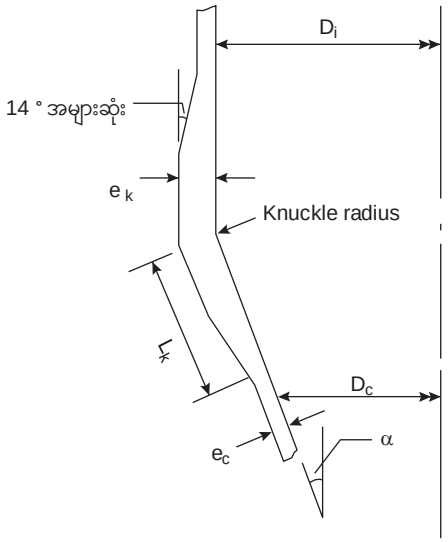
ဤညီမျှခြင်းသည် cone မှ ဆလင်ဒါလမ်းဆုံအထိ အကွာအဝေးတွင်သာ သက်ရောက်မည်ဖြစ်သည်။ ကွေးညွတ်ခြင်း။ နှင့် ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှုများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် အဆိုပါ မတူဘူး။ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ပုံသဏ္ဌာန် နှင့်

cylindrical အပိုင်းများ။ ဖွဲ့စည်းထားသော အပိုင်းကို cylindrical section နှင့် conical section အကြား အသွင်ကူးပြောင်းရေး အတွက် ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုသည် low pressure သို့မဟုတ် hydrostatic pressure အောက်တွင်သာ။ အကူးအပြောင်းအပိုင်းသည် ပုံဆောင်ပုံ သို့မဟုတ် ဆလင်ဒါအပိုင်းထက် ပိုထူပြီး လက်ဆစ်ဖြင့် ဖွဲ့စည်းမည် အကူးအပြောင်းတွင် စိတ်ဖိစီးမှုအာရုံစူးစိုက်မှုကို လျှော့ချရန် အချင်းဝက်၊ ပုံ 13.11 ကိုကြည့်ပါ။ အကူးအပြောင်းနှင့်ဝေးသော conical အပိုင်းအတွက် အထူကို ညီမျှခြင်း 13.48 မှ တွက်ချက်နိုင်သည်။

ဟိ ကုဒ် လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တိုင်ပင်သည်။ အတွက် အသေးစိတ် ၏ ဘယ်လိုလဲ ရန် အရွယ်အစား အဆိုပါ လက်ဆစ် ဇုန်။

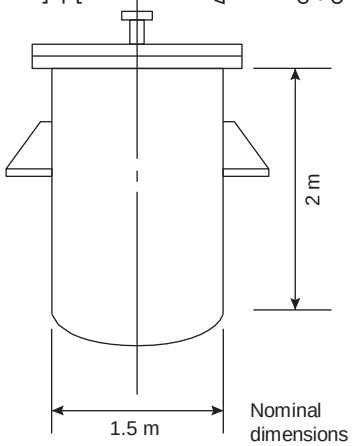
ဥပမာ ၁၃.၁

ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အထူ လိုအပ်သည်။ အတွက် အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်း အစိတ်အပိုင်းများ ၏ အဆိုပါ သဘော် ပြသထားသည်။ ၌ အခုမှ ဟိ သဘော် သည် ရန် လည်ပတ် မှာ a ဖိအား ၏ ၁၄ ဘား (ပကတိ) နှင့် အပူချိန် ၏



ပုံ ၁၃.၁၁. ပုံသဏ္ဌာန် အကူးအပြောင်း အပိုင်း။

260 8 C. The ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်း ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လွင်ပြင် ကာဗွန် သံမဏိ။ Welds တွေလုပ်မယ်။ အပြည့်အဝ ဓာတ်မှန်ရိုက်ပါ။ သံချေးတက်ခွင့် ၂ မီလီမီတာကို အသုံးပြုသင့်ပါတယ်။



ဖြေရှင်းချက်

ဒီဇိုင်း ဖိအား၊ ယူထားသည်။ အဖြစ် 10% အထက် လည်ပတ်ခြင်း။ ဂဲ့ ဖိအား၊

¼ (၁၄ — ၁) × ၁.၁
¼ ၁၄.၃ ဘား
¼ ၁.၄၃ N/mm^2

ဒီဇိုင်း အပူချိန် 260 8 C (500 8 F)။

ထံမှ စားပွဲ ၁၃.၂။ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု ¼ ၁၂.၉ × ၁၀း၃ psi ¼ ၈၈.၉ N/mm2။

ကျည်ဆန် အပိုင်း

$$t = \frac{\text{၁ ။ ၄၃ × ၁ ။ ၅ × ၁၀}^{3}}{(\text{၂ × ၈၉ × ၁}) - (\text{၁။ ၂ × ၁ ။ ၄၃})} = \text{၁၂ ။ ၂ မီလီမီတာ}$$

သံချေးတက်ခြင်း 12 . ၂ + ၂ = ၁၄ ။ 2 mm (13 . 41) ~~ခိုမါစော့ ခ၅~~ မီလီမီတာမန်းကန် ခသို့မဟုတ် 9/16 လက်မ ပြား

အမိုးခုံး ဦးခေါင်း

ကြိုးစားပါ။ a စံ ပန်းကန် ခေါင်း (Torisphere):

အချင်းဝက် $R_{c\ သရုပ်} = D_i = ၁.၅$ m

လက်ဆစ် အချင်းဝက် = 6% R_c =

၀.၀၉ ၃

တစ် ဦးခေါင်း ဒီအရွယ်အစားကို ဖွဲ့မယ်။ by pressing: အဆစ်မရှိဘူး၊ ဒါကြောင့် $E = ၁$။

$$t = \frac{\text{0 . ၈၈၅ × ၁ ။ ၄၃ × ၁ ။ ၅ × ၁၀း}^{2}}{(\text{၈၉ × ၁}) - (\text{၀ . ၁ × ၁ ။ ၄၃})} = \text{~~၂၁ ။~~ ၄ မီလီမီတာ} \quad (\text{၁၃ . ၄၆})$$

ကြိုးစားပါ။ a ''စံ'' ellipsoidal ဦးခေါင်း၊ အချိုး အဓိက- အသေးအဖွဲ ပုဆိန် = ၂:၁

$$t = \frac{\text{၁ ။ ၄၃ ၁ ။ ၅ း၁၀}^{2}}{(\text{၂ × ၈၉ × ၁}) - (\text{၀။ ၂ × ၁ ။ ၄၃})} = \text{~~၁၂ ။~~ ၁ မီလီမီတာ} \quad (\text{၁၃ . ၄၅})$$

ဒီတော့၊ တစ်ခု ellipsoidal ခေါင်း ပါ့ ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ အများဆုံး စီးပွားရေး။ ယူပါ။ အဖြစ် အဆိုပါ နံရံအထူ၊ ၁၅ မီလီမီတာ သို့မဟုတ် 9/16 လက်မ။

အပြား ဦးခေါင်း

သုံးပါ။ a မျက်နှာအပြည့် gasket = ၀.၂၅
$ယ_c$ = မင်းတုံး စက်ဝိုင်း အချင်း၊ ယူ အဖြစ် ခန့်မှန်းခြေ ၁.၇ ၃

$$t = \text{၁။၇ × ၁၀}^{3} \sqrt{\frac{\text{0 ။ 4 3}}{89 \times 1}} = \text{~~၁၀၃။~~ ၇ mm} \quad (13 .$$

ထည့်ပါ။ ချေး ထောက်ပံ့ကြေး နှင့် ပတ်ပတ်လည် off ရန် ~~၁၁၁ မီလီမီတာ~~ (၄ ၃/၈ 44)

လက်မ)။

ၛင်းသည် ပြားချပ်ချပ်အဖုံး၏ စွမ်းဆောင်ရည် အားနည်းမှုကို ပြသသည်။ အမိုးအကာပါတဲ့ ခေါင်းကို သုံးတာက ပိုကောင်းပါတယ် ။

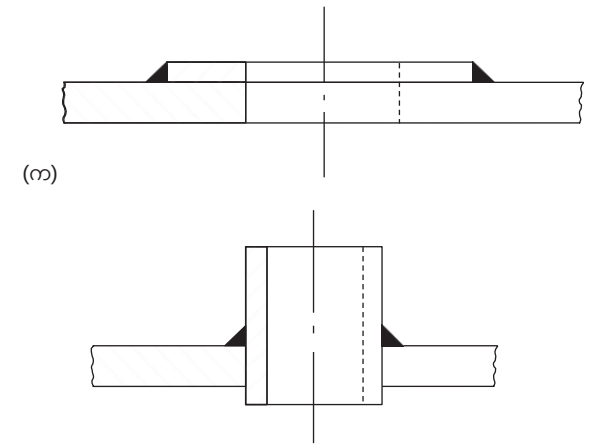
13.6. လျော်ကြေးငွေ FOR ဖွင့်ပွဲများ AND ကိုင်း၊

လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ ရေယာဉ်များအားလုံးတွင် ချိတ်ဆက်မှု၊ လူလမ်းကြောင်းနှင့် တူရိယာအတွက် အဖွင့်အပိတ်များ ရှိမည်ဖြစ်သည်။ အသုံးအဆောင်များ။ အဖွင့်တစ်ခုရှိနေခြင်းသည် အခွံအား အားနည်းစေပြီး ဖိစီးမှုပြင်းအားကို တိုးစေသည်။ ဟိ စိတ်ဖိစီးမှု မှာ အဆိုပါ အစွန်း ၏ a အပေါက် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သိသိသာသာ ပိုမြင့်တယ်။ ပတ်ဝန်းကျင်ပန်းကန်ရှိ ပျမ်းမျှဖိအားထက် အကျိုးသက်ရောက်မှုအတွက် လျော်ကြေးပေးရန် ဖွင့်ပွဲ၊ အဆိုပါ နံရံ အထူ သည် တိုးလာသည်။ ၌ အဆိုပါ ဒေသ ကပ်လျက် ရန် အဆိုပါ ဖွင့်လှစ်ခြင်း။

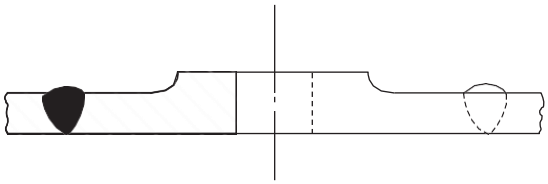
သင်္ဘော၏ ယေဘူယျအပေါက်ပုံစံကို သိသိသာသာ မပြောင်းလဲဘဲ အဖွင့်၏ အားနည်းသွားခြင်းအတွက် လုံလောက်သော အားဖြည့်အား ပေးရပါမည်။ အဆိုပါ ဖွင့်လှစ်ခြင်း။ အားဖြည့်မှု လွန်ကဲခြင်း။ ပါလိမ့်မယ်။ လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ် ၏ အဆိုပါ နံရံ၊ ဖြစ်စေသည်။ "ခက်ခဲသောနေရာ" နှင့် သာမညစိတ်ဖိစီးမှုများ ဖြစ်ပေါ် ခြင်း၊ ပုံမှန်အစီအစဉ်များကို ပုံ 13.12 တွင် ပြထားသည်။

လျော်ကြေးပေးရာတွင် အရိုးရှင်းဆုံးနည်းလမ်းမှာ pad သို့မဟုတ် ကော်လာပတ်ပတ်လည်ကို ဂဟေဆော်ခြင်းဖြစ်သည်။ ပုံ 13.12a တွင်ရှိသည့်အတိုင်း အဖွင့် pad ၏အပြင်ဘက်အချင်းသည် များသောအားဖြင့် 1½ ကြားရှိသည်။ အပေါက် သို့မဟုတ် အကိုင်းအခက်၏ အချင်း ၂ ဆ။ သို့သော် ဤနည်းလမ်းသည် အဖွင့်နှင့်ပတ်သက်သော အားဖြည့်ပစ္စည်း၏ အကောင်းဆုံးသဘောထားကို မပေးသည့်အပြင် အချို့သောအခြေအနေများတွင်၊ မြင့်မားသော အပူ စိတ်ဖိစီးမှု နိုင်သည် ပေါ်လာ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ ဆင်းရဲ အပူ လျှပ်ကူးမှု ၏ အဆိုပါ shell လမ်းဆုံသို့ pad ။

အကိုင်းအခက်တစ်ခုတွင်၊ ပုံ 13.12b တွင် ပါသည့်အတိုင်း အကိုင်းအခက်ကို သင်္ဘောထဲသို့ အစွန်းထွက်စေရန် ခွင့်ပြုခြင်းဖြင့် လိုအပ်သော အားဖြည့်အားကို pad တစ်ခုဖြင့် သို့မဟုတ် မပါဘဲ ပေးနိုင်ပါသည်။ ပွန်းပဲ့ခြင်းအတွက် ထောင်ချောက်တစ်ခုအဖြစ် လုပ်ဆောင်မည်ဖြစ်ပြီး၊ ဒေသအလိုက် ချေးယူနိုင်သော အကြောများကို ဖန်တီးပေးသောကြောင့် လုပ်ငန်းစဉ်ရေယာဉ်များအတွက် ဤအစီအစဉ်ကို သတိဖြင့် အသုံးပြုသင့်ပါသည်။ ပုံ 13.12c တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း အတုပြုလုပ်ထားသော အားဖြည့်ကြိုးများသည် လျော်ကြေးပေးခြင်း၏ အထိရောက်ဆုံးနည်းလမ်းကို ပေးစွမ်းသော်လည်း ဈေးကြီးသည်။ ၎င်းတို့ကို ပြင်းထန်သော အခြေအနေများအောက်တွင် လည်ပတ်နေသော သင်္ဘောများတွင် ကြီးမားသော အပေါက်များနှင့် အကိုင်းအခက်များအတွက် အသုံးပြုမည်ဖြစ်သည်။



(ခ)



(c)

ပုံ ၁၃.၁၂. အမျိုးအစားများ ၏ လျော်ကြေး အတွက် အဖွင့်များ (က) ဂဟေဆော်တယ်။ pad ။ (ခ) ထည့်သွင်းပါ။ နော်ဇယ်။

(ဂ) အတုများ လက်စွပ်။

ဟိ စည်းကမ်း အတွက် တွက်ချက်ခြင်း။ အဆိုပါ အနည်းဆုံး ပမာဏ ၏ အားဖြည့်ပေးခြင်း လိုအပ်သည်။ ရှုပ်ထွေးသည်။ ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်များအတွက် ASME BPV Code Sec ကို တိုင်ပင်ပါ။ VIII D.1 အပိုင်း UG-37

13.7. ဒီဇိုင်း ၏ ရေယာဉ်များ အကြောင်းအရာ TO ပြင်ပ ဖိအား

13.7.1. ကျည်ဆန် အခွံများ

နှစ်ယောက် အမျိုးအစားများ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် ရေယာဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ များပါတယ်။ ရန် ဖြစ် ချထားသည်။ ရန် ပြင်ပ ဖိအား- လည်ပတ်နေသူများ၊ အောက်မှာ လေဟာနယ်၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ အများဆုံး ဖိအား ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ၁ ဘား (၁ atm); အတွင်းရေယာဉ်များသည် ဂျာကင်အင်္ကျီဖိအားအောက်တွင် ရှိနေမည့် အကျိတ်နှံ့ဆာများ။ ဂျာကင်အင်္ကျီများအတွက်, အများဆုံး full jacket pressure အဖြစ် ဖိအားကွာခြားချက်ကို ယူသင့်သည်၊ အဖြစ် a အခြေအနေ မေ ပေါ်လာ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဖိအား ၌ အဆိုပါ အတွင်းစိတ် သဘော် သည် ဆုံးရှုံး ပါးလွှာသော နံရံကပ်တန်ဆာများ ဘာသာရပ် ရန် ပြင်ပ ဖိအား ဖြစ်ကြပါသည်။ တာဝန်ရှိပါသည်။ ရန် ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ မှတဆင့် elastic မတည်ငြိမ်မှု (buckling)၊ နှင့် အဲဒါ သည် ဒီ မုဒ် ၏ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ အဲဒါ ဆုံးဖြတ်သည်။ အဆိုပါ နံရံ အထူ လိုအပ်သည်။

အဘို့ တစ်ခု အဖွင့်အစွန်း ဆလင်ဒါ၊ အဆိုပါ ဝေဖန် ဖိအား ရန် အကြောင်းရင်း buckling P_o သည် ပေးသည် အားဖြင့် အောက်ပါ စကားရပ်; Windenburg and Trilling (1934) ကိုကြည့်ပါ ။

$$P_o = \frac{E}{4}\left(\frac{t}{D_0}\right)^3 \left[\frac{2n^2 - 1 - \nu^2}{\left(\frac{2L}{\pi D_0}\right)^2 - 1} + \frac{2\left(\frac{t}{D_0}\right)}{1-\nu^2}\right] + \frac{2E_Y\left(\frac{t}{D_0}\right)^2}{(n^2-1) + \nu^2\left(\frac{2L}{\pi D_0}\right)^2 - 1} \qquad (13.99)$$

ဘယ်မှာလဲ။

E = အဆိုပါ မပုံပြုးပါ။ အရှည် ၏ အဆိုပါ သဘော်၊ အဆိုပါ ထိရောက်သည်။ အရှည်; *အပျို့ကြီးဘ* $_o$ = ပြင်ပ အချင်း;
t = နံရံ အထူ; E_Y = Young's modulus; ν = Poisson ၏အချိုး;

n = အဆိုပါ နံပါတ် ၏ lobes ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ မှာ buckling။

အဘို့ရှည် ပြွန်များ နှင့် cylindrical ရေယာဉ်များ၊ ဒီ အသုံးအနှုန်း နိုင်သည် ဖြစ် ရိုးရှင်းသော အားဖြင့် လျစ်လျူရှုခြင်း။ အသုံးအနှုန်းများ အတူ အဆိုပါ အဖွဲ့ (2 L / p D_0) ၂ ၌ အဆိုပါ ပိုင်းခြေ; အဆိုပါ ညီမျှခြင်း ထို့နောက် ဖြစ်လာသည်။

$$P_c = \frac{2E_y}{(1-n^2)}\left(\frac{t}{D_0}\right)^2 \tag{13.50}$$

lobes အရေအတွက်များလာသောအခါတွင် အရေးကြီးသောဖိအား၏ အနိမ့်ဆုံးတန်ဖိုးသည် ဖြစ်ပေါ်လာမည်ဖြစ်သည်။ 2 ဖြစ်ပြီး ဤတန်ဖိုးကို ညီမျှခြင်း 13.50 သို့ အစားထိုးပေးသည်။

$$P_c = \frac{2E_y}{(1-n^2)}\left(\frac{t}{D_0}\right)^2 \tag{13.51}$$

ဖိအားအိုးပစ္စည်းများအများစုအတွက် Poisson ၏အချိုးကို 0.3 အဖြစ်ယူနိုင်သည်။ ဒါကို ညီမျှခြင်း 13.51 နဲ့ အစားထိုးပေးတယ်။

$$P_o = 2.2E\left(\frac{t}{D_o}\right)^2 \qquad (13.52)$$

အတို၊ အပိတ်သင်္ဘောများနှင့် တောင့်တင်းသောကွင်းများပါရှိသော ရှည်လျားသောရေယာဉ်များအတွက်၊ ညီမျှခြင်း 13.52 တွင် ခန့်မှန်းထားသည့် အရေးကြီးသော buckling ဖိအားသည် ပိုမိုမြင့်မားမည်ဖြစ်သည်။ တင်းမာခြင်း၏အကျိုးသက်ရောက်မှု ဖြစ်ယူထားသည်။ ထဲသို့ အကောင့် အားဖြင့် မိတ်ဆက်ခြင်း။ a *ပြုကျ ကိန်းဂဏန်း* ၊ K_c၊ ထဲသို့ ညီမျှခြင်း ၁၃.၅၂-

$$P_c = K_c E_Y \left(\frac{t}{D_0}\right)^2 \qquad (13.53)$$

K_cဘယ်မှာလဲ။ သင်္ဘော၏ အချင်း နှင့် အထူ နှင့် ထိရောက်သော အရှည် တို့၏ လုပ်ဆောင်ချက် တစ်ခု ဖြစ်သည်။ သည် L' အကြား အဆိုပါ ကုန်ဆုံးသည်။ သို့မဟုတ် တင်းမာခြင်း။ ကွင်း နှင့် သည် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ ပုံ ၁၃.၁၃. ဟိ ထိရောက်သည်။ အရှည် အတွက် အချို့ ပုံမှန် အစီအစဉ်များ သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၃၊၁၄။

အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် ပြသထားသည်။ (ကြည့် Southwell၊ ၁၉၁၃)၊ အဲဒါ အဆိုပါ ဝေဖန် အကွာအဝေး အကြား stiffeners၊

L_o၊ ကျော်လွန် ဘယ်ဟာ တင်းမာခြင်း။ ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် ထိရောက်သည်။ သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$L_o = \frac{4p^2}{3}\left[\frac{6D_0}{t}(1-\nu^2)\right]^{1/2}\frac{D_0}{t} \qquad (13.54)$$

အစားထိုးခြင်း။ $\nu = 0.3$

ပေးသည်။

$$L_o = 1.11 D_0 \text{အပျို့} \frac{D_0}{t} \qquad (13.55)$$

တစ်ခုခု တင်းမာခြင်း။ ကွင်း သုံးတယ်။ ရမယ်။ ဖြစ် နေရာလွတ် ပိုနီးစပ်တယ်။ ထက် L_o ညီမျှခြင်း ၁၃.၅၃ နိုင်သည် ဖြစ် ကျင့်သား ရသည် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ဝေဖန် buckling ဖိအား နှင့် ထို့ကြောင့် အဆိုပါ အထူ လိုအပ်သည်။ ရန် ခုခံ ပေးသည် ပြင်ပ ဖိအား။ တစ် အချက် ၏ ဘေးကင်းရေး ၏ မှာ အနည်းဆုံး ၃ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် လျှောက်ထားသည်။ ရန်

အဆိုပါ ညီမျှခြင်း 13.53 ကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းထားသော တန်ဖိုးများ။

ဤနေရာတွင်ဖော်ပြထားသည့်နည်းလမ်းကို ASME BPV ကုဒ်ဖြင့် အသိအမှတ်မပြုဘဲ ပြင်ပဖိအားအောက်တွင် လိုအပ်သော နံရံအထူ၏ ပဏာမခန့်မှန်းချက်အတွက်သာ အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ နည်းလမ်း အကြံပြုသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ BPV ကုတ် သည် ဟုတ်တိပတ်တိ နောက်ထပ် ရှုပ်ထွေးသည်။ နှင့် ယူတယ်။ အကောင့်ထဲသို့ အဆိုပါ အဟီး အဲဒါ အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု ၌ ချို့ သည် မတူဘူး။ အဲဒီကနေ ၌ တင်းမာမှု။ ဟိ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII D.1 အပိုင်း UG-28 လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ်တိုင်ပင်သည်။ အဘို့ အတည်ပြုခဲ့သည်။ နည်းလမ်း အတွက် အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း ၏ ရေယာဉ်များ ဘာသာရပ် ရန် ပြင်ပ ဖိအား။

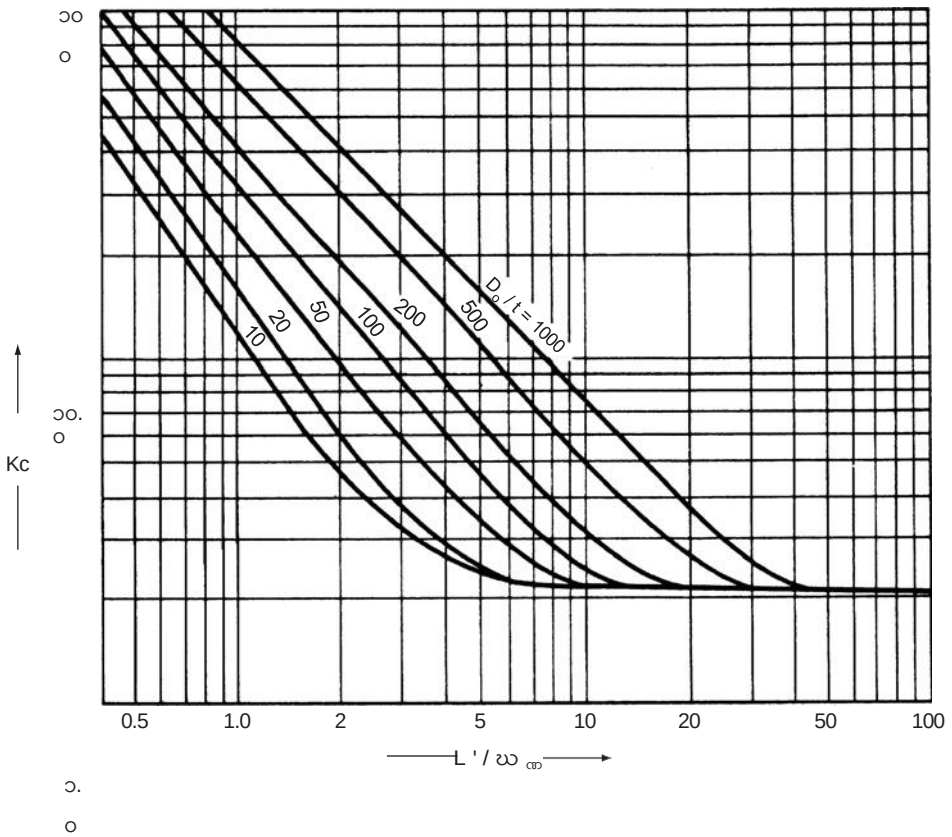
အဲ အပိုင်း

တစ်ခုခု ထွက် ၏ အပိုင်း ၌ a အခွံ ပြီးနောက် လုပ်ကြံဖန်တီးမှု ပါလိမ့်မယ်။ သိသိသာသာ လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ စွမ်းရည် သင်္ဘော၏ပြင်ပဖိအားကိုခုခံရန်။ အခွံအထူနှင့်ညီမျှသော စစ်မှန်သော စက်ဝိုင်းပုံဖြတ်ပိုင်းမှ သွေဖည်သွားပါက အရေးကြီးသော buckling ဖိအားကို 50% ခန့် လျှော့ချပေးမည်ဖြစ်သည်။ ဆလင်ဒါတစ်ခု၏ ဘဲဥပုံ (အဝိုင်းပုံ) ကို တိုင်းတာသည်။

$$\text{ဘဲဥပုံ} = \frac{2(D_{\text{အမြင့်ဆုံး}} - D_{\text{မိနစ်}})}{D_{\text{အများဆုံး}} + D_{\text{မိနစ်}}} \times 100\text{၊}$$

ရာခိုင်နှုန်း

အဘို့ ရေယာဉ်များ အောက်မှာ ပြင်ပ ဖိအား၊ ဒီ လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ပုံမှန် ကျော်လွန် 1.5%။



ပုံ ၁၃.၁၃. ပြုကျသည်။ ကိန်းဂဏန်းများ အတွက် cylindrical အခွံများ (ပြီးနောက် Brownell နှင့် လူငယ်၊ ၁၉၅၉)။

13.7.2. ရေယာဉ် ခေါင်းများ

ဟိ ဝေဖန် buckling ဖိအား အတွက် a စက်လုံး ဘာသာရပ် ရန် ပြင်ပ ဖိအား သည် ပေးသည် အားဖြင့် (Timoshenko၊ 1936 ကိုကြည့်ပါ)

$$P_o = \frac{2E_Y t^2}{R^2 \sqrt{3(1-\nu^2)}} \qquad (13.56)$$

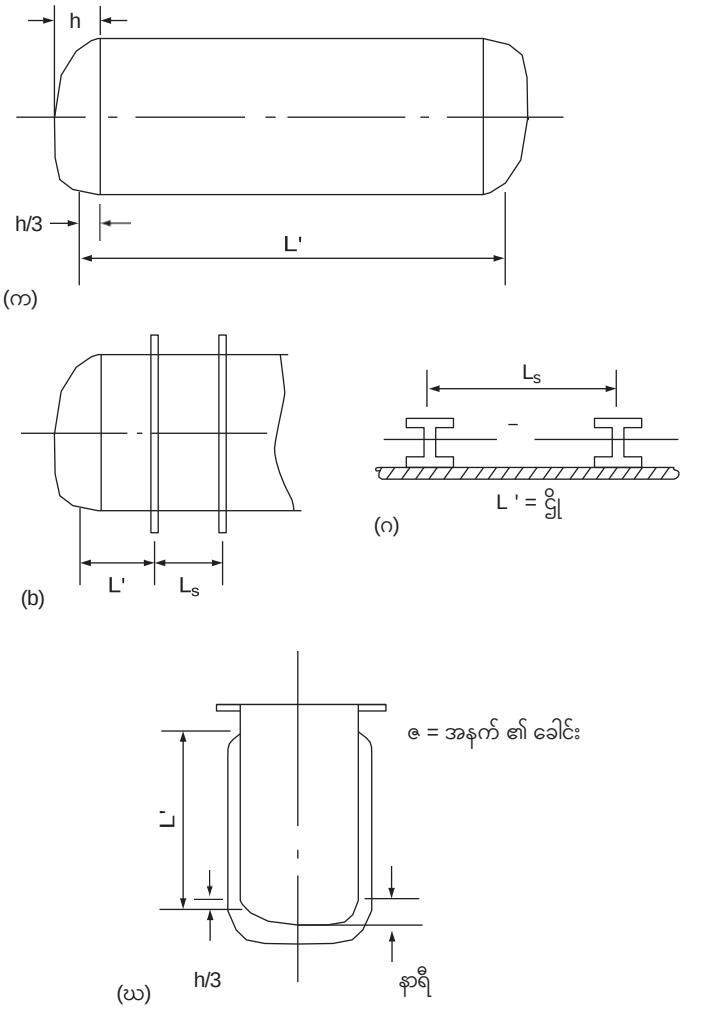
ဘယ်မှာလဲ။ R_s သည် အပြင်ဘက် အချင်းဝက် ၏ အဆိုပါ စက်လုံး။ ယူခြင်း။ Poisson ရဲ့ အချိုး အဖြစ် ၀.၃ ပေးသည်။

$$P_c = 1.21E_Y \left(\frac{t}{R_s}\right)^3 \qquad (13.57)$$

ဤညီမျှခြင်းသည် ယေဘုယျ buckling ဖြစ်စေရန်အတွက် လိုအပ်သော အရေးကြီးသောဖိအားကိုပေးသည်၊ ပြည်တွင်း buckling နိုင်သည် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ a

အောက်ပိုင်း ဖိအား။ Karman နှင့် Tsien (၁၉၃၉)၊ ရှိသည် ပြသထားသည်။ အဲဒါ ဖိအား ရန် အကြောင်းရင်း a ''ပါးချိုင့်'' ရန် ပုံစံ သည် အကြောင်း လေးပုံတစ်ပုံ ၏ အဲဒါ ပေးသည် အားဖြင့် ညီမျှခြင်း 13.57 နှင့် ပေးထားသည်။

$$P_c' = 0.365 E_Y \left(\frac{t}{R_s}\right)^{\frac{1}{2}} \qquad (၁၃.၅၈)$$



ပုံ ၁၃.၁၄။ ထိရောက်တယ်။ အလျား၊ သင်္ဘော အောက်မှာ ပြင်ပ ဖိအား။ (က) ပါလာတယ်။ သင်္ဘော။ (ခ) အတူ stiffeners (အသုံးပြုပါ။ ပိုသေး ၏ ၄ ° နှင့် L_s) ။ (ဂ) ပုဒ်မ တင်းမာခြင်း။ ကွင်း။ (ဃ) အင်္ကျီဝတ်ထားသည်။ သင်္ဘော။

တစ် စေတနာ အချက် ၏ ဘေးကင်းရေး သည် လိုအပ်သည်။ ဘယ်တော့လဲ လျှောက်ထားခြင်း။ ညီမျှခြင်း ၁၃.၅၈ ရန် အဆိုပါ ပြင်ပဖိအားအောက်တွင် ဦးခေါင်းဒီဇိုင်း။ အနိမ့်ဆုံးအထူအတွက် အောက်ပါညီမျှခြင်းကိုပေးဆောင်သော 6 ၏တန်ဖိုးကို ပုံမှန်အားဖြင့်အသုံးပြုသည်-

$$t = 4R \sqrt{\frac{P_s}{E}\left(\frac{e}{Y}\right)} \qquad (13.59)$$

ဘယ်မှာလဲ။ P_e သည် အဆိုပါ ပြင်ပ ဖိအား။

တစ်ခုခု တသမတ်တည်း စနစ် ၏ ယူနစ်များ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတူ ညီမျှခြင်း ၁၃.၅၉။ ဒီဇိုင်း ၏ ရေယာဉ်များ သုံးပြီး ညီမျှခြင်း ၁၃.၅၉ သည် မဟုတ်ဘူး ၌ အညီ အတူ အဆိုပါ ASME BPV ကုတ်၊ နှင့် ထို့ကြောင့် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ သာ အတွက် ကနဦး ခန့်မှန်းချက်။ အဘို့ အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း

ဦးခေါင်းများ၏ ပြင်ပဖိအားကြောင့်၊ ASME တွင် ပေးထားသော ပိုမိုရှုပ်ထွေးသော နည်းလမ်းဖြစ်သည်။ BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII D.1 အပိုင်း UG-33 ရမယ်။ ဖြစ် လိုက်ခဲ့သည်။ ဟိ နည်းလမ်း သတ်မှတ်သည်။ ကုဒ်သည် ပြင်ပ ဖိအားသက်ရောက်သည့် စက်လုံးခွံများအတွက် အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းမှ ဆင်းသက်လာသည်။

မီးတောင်ပံ နှင့် ellipsoidal ခေါင်းတွေ နိုင်သည် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ အဖြစ် ညီမျှသည်။ hemispheres တစ်ခုအတွက် အပိုင်း ခေါင်း၊ အဆိုပါ အချင်းဝက် *R* ့ သည် ယူထားသည်။ အဖြစ် ညီမျှသည်။ ရန် အဆိုပါ သရဖူ အချင်းဝက် *R* ဝ အဘို့ ellipsoidal တစ်ခု ခေါင်း၊ အဆိုပါ အချင်းဝက် နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် အဆိုပါ အများဆုံး အချင်းဝက် ၏ ကွေးကောက်ခြင်း၊ အဲဒါ ထိပ်မှာ ပေးထားတယ်။

$$R_s = \frac{a^2}{b} \qquad (13.60)$$

ဘယ်မှာလဲ။

2 *a* = အဓိက ဝင်ရိုး = *အပျိုကြီးဘ* ဝ
(အခွံ od); 2 *b* = အသေးစားဝင်ရိုး =
2 ဇ ;
ဇ = အမြင့် ၏ အဆိုပါ ခေါင်း ထံမှ အဆိုပါ tangent လိုင်း။

အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် အဆိုပါ အချင်းဝက် ၏ အဖြစ်များခြင်း။ ၏ တစ်ခု ဘဲဥ သည် မဟုတ်ဘူး အဆက်မပြတ်၊ အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ အများဆုံး အချင်းဝက် ပါလိမ့်မယ်။ အရွယ်အစားကြီးသည်။ အဆိုပါ အထူ လိုအပ်သည်။

ပြင်ပဖိအားအောက်တွင် မတူညီသော ပုံသဏ္ဌာန်ဦးခေါင်းများအတွက် ဒီဇိုင်းပုံစံနည်းလမ်းများကို စံနှုန်းများနှင့် ကုဒ်များတွင် ဖော်ပြထားသည်။

13.8. ဒီဇိုင်း ၏ ရေယာဉ်များ အကြောင်းအရာ TO ပေါင်းစပ်ထားသည်။ တင်နေသည်။

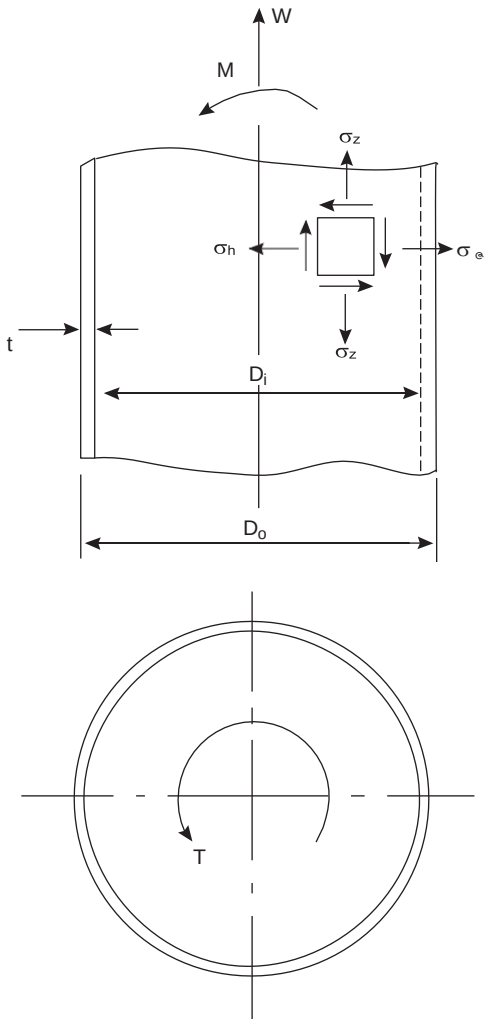
ဖိအားရေယာဉ်များသည် ဖိအားအပြင် အခြားသော ဝန်များကိုပါ ချထားသည် (အပိုင်း 13.4.7 ကိုကြည့်ပါ) နှင့် ရမယ်။ ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် သည်းခံပါ။ အဆိုပါ အဆိုးဆုံး ပေါင်းစပ် ၏ loading ပျက်ကွက်ခြင်းမရှိဘဲ။ ပေါင်းစပ်ဝန်ကို ခုခံရန် သဘော်အထူအတွက် ပြတ်သားသော ဆက်ဆံရေးကို ပေးခြင်းသည် လက်တွေ့မကျပါ ။ စမ်းသပ်မှုအထူကို ယူဆရပါမည် (ဖိအား အတွက် တွက်ချက်ထားသော ၎င်းအပေါ်အခြေခံသည်။ တစ်ယောက်တည်း) နှင့် အဆိုပါ ရလဒ် စိတ်ဖိစီးမှု ထံမှ အားလုံး

ပေါ်လာတယ်။ ဆုံးဖြတ်သည်။ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ မည်သည့်နေရာတွင်မဆို အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော ဖိစီးမှုပြင်းထန်မှုအား မကျော်လွန်ပါ။ ပေါင်းစည်းထားသော ဝန်များကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာသောအခါ၊ အများဆုံး ဖိသိပ်မှုအား ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အပြင် အမြင့်ဆုံး ဆန့်နိုင်အား ဖိစီးမှုကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရပါမည်။ ဖိသိပ်မှုတွင် အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော ဖိအားသည် တင်းမာမှုတွင် အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော စိတ်ဖိစီးမှုနှင့် ကွဲပြားပြီး ပေးထားသည့်နည်းလမ်းကို အသုံးပြု၍ ဆုံးဖြတ်သည်။ ၌ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII D.1 အပိုင်း UG-23

ဟိ အဓိက အရင်းအမြစ်များ ၏ ဝန် ရန် စဉ်းစားပါ။ ဖြစ်ကြပါသည်။

1. ဖိအား;
2. သေပြီ။ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ သဘော် နှင့် အကြောင်းအရာများ;
3. လေတိုက်;
4. ငလျင် (ငလျင်ဒဏ်ခံ);
5. မာနတွေ့ ပေါ်လာတယ်။ ချမှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် ပိုက်လိုင်း နှင့် တွဲထားသည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ။

ဟိ မူလတန်း စိတ်ဖိစီးမှုများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထံမှ ဒါတွေ့ ပေါ်လာတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ စဉ်းစားသည်။ ၌ အဆိုပါ အောက်ဖော်ပြပါစာပိုဒ်များ၊ cylindrical သဘော်များအတွက် ပုံ 13.15 ကိုကြည့်ပါ။



ပုံ 13.15. ဖိစီးမှုများ ၌ a cylindrical အခွံ အောက်မှာ ပေါင်းစပ် loading

မူလတန်း ဖိစီးမှုများ

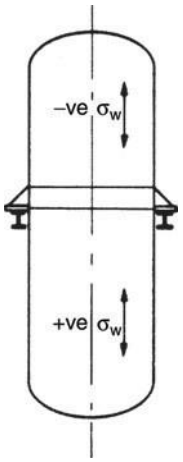
1. ဟိ အလျားလိုက် နှင့် လုံးပတ် စိတ်ဖိစီးမှုများ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ဖိအား (အတွင်းပိုင်း သို့မဟုတ် ပြင်ပ) ကပေးသည်။

$$s_ø = \frac{PD}{2t} \qquad (၁၃.၆၁)$$

$$t \qquad (၁၃.၆၂)$$

$$\varepsilon_L = \frac{PD}{4t}$$

2. ဟိ တိုက်ရိုက် စိတ်ဖိစီးမှု s_w ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ သဘော်၊ ၎င်း၏ အကြောင်းအရာများ၊ နှင့် တစ်ခုခု ပူးတွဲပါဖိုင်များ။ ဟိ စိတ်ဖိစီးမှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဆန့်နိုင်အား၊ (အပြုသဘော) အတွက် အမှတ်များ အောက်တွင် အဆိုပါ လေယာဉ် ၏



ပုံ ၁၃.၁၆။ ဖိစီးမှုများ dead-weight loads ကြောင့်ပါ။

သင်္ဘောသည် ပုံပိုးမှုများ၊ ပုံပိုးမှုများ၏ အထက်တွင် အချက်များအတွက် ဖိသိပ်မှု (အနုတ်လက္ခဏာ)၊ ပုံ 13.16 ကိုကြည့်ပါ။ အရပ်ရှည်သော သင်္ဘောများတွင်ရှိသော အခြားစိတ်ဖိစီးမှုများ၏ ပြင်းအားနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက သေဆုံးနေသောအလေးချိန်ဖိစီးမှုသည် ပုံမှန်အားဖြင့်သာ သိသာပါသည်။

$$s_w = \frac{\text{အပလျှေး}}{p\,(D_i + t)\,t} \qquad (၁၃.၆၃)$$

ဘယ်မှာလဲ။ W_z သည် အဆိုပါ စုစုပေါင်း ကိုယ်အလေးချိန် ဘယ်ဟာ သည် ထောက်ခံသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ သင်္ဘော နံရံ မှာ အဆိုပါ လေယာဉ်စဉ်းစား; အပိုင်း ၁၃.၈.၁ ကိုကြည့်ပါ။

3. သင်္ဘောကို ထောက်ထားသော အခိုက်အတန့်များမှ ထွက်ပေါ်လာသော ကွေးညွှတ်မှု ဖိအားများ။ ကွေးညွှတ်ခြင်း။ ခဏတာ။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ loading အခြေအနေများ- လေသည် မြင့်မားသော၊ ကိုယ်တိုင်ပုံပိုးထားသော သင်္ဘောများပေါ်တွင် တင်ဆောင်သည် (ပုဒ်မ 13.8.2); ငလျင်ဘေး (ငလျင်) ပေါ်လာတယ်။ on အရပ်ရှည်တယ်။ ရေယာဉ်များ (အပိုင်း ၁၃.၈.၃); ဟိ သေပြီ။ ကိုယ်အလေးချိန် နှင့် လေ ပေါ်လာတယ်။ on ပိုက်လိုင်း နှင့် ပစ္စည်းကိရိယာ အဲဒါ သည် တွဲထားသည်။ သို့ သင်္ဘော ဒါပေမယ့် နှိမ်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ သင်္ဘော ဗဟို လိုင်း (အပိုင်း ၁၃.၈.၄); အဘို့ အလျားလိုက် ရေယာဉ်များ အတူ ကုန်းနှီး ထောက်ခံပါတယ်၊ ထံမှ အဆိုပါ စိတ်နေသဘောထား ၏ dead- weight load (အပိုင်း 13.9.1 ကိုကြည့်ပါ)။

ဟိ ကွေးခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှုများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် compressive သို့မဟုတ် ဆန့်နိုင်၊ မှီခို on တည်နေရာတို့ကို ပေးအပ်သည်။

$$s_b = \frac{I_v}{} \frac{}{2} + t \qquad (13.64)$$

$$\underline{\text{အမ်}} \quad \text{ယ}_{\text{ဗျ}}$$

ဘယ်မှာလဲ။ *အမ်*သည် အဆိုပါ စုစုပေါင်း ကွေးခြင်း။ ခဏ မှာ အဆိုပါ လေယာဉ် ဖြစ်ခြင်း။ စဉ်းစားသည်။ နှင့် *ငါ*$_v$ သည် ကွေးနေသော လေယာဉ်၏ ဒုတိယအခိုက်အတန့်။

$$\text{ခွါ} = \frac{\text{p}}{64}(\text{ဃ}^4 - \text{ဃ}^4) \qquad (\text{၁၃.}$$

$$\text{၆၅})၊$$

4. Torsional shear stresses t တန်ဆာမှ ဝန်များနှိမ်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော torque ကြောင့်ဖြစ်သည်။ ဝင်ရိုး။ ဒါတွေ ပေါ်လာတယ်။ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် သေးငယ်သည်။ နှင့် လိုပါတယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ပဏာမသဘော်ဒီဇိုင်းများ။

ဟိ ခါးနာခြင်း။ ရိတ်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှု သည် ပေးသည် အားဖြင့်

$$t = \frac{T}{J_p}\frac{D}{2} + t \qquad (13.66)$$

ဘယ်မှာလဲ။

T = အဆိုပါ လျှောက်ထားသည်။ torque;
J_p = ဝင်ရိုးစွန်း ဒုတိယ ခဏ ၏ ဧရိယာ = $(\pi/32)(D_o^4 - D^4)$

ကျောင်းအုပ် ဖိစီးမှုများ

ဟိ ကျောင်းအုပ် စိတ်ဖိစီးမှုများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပေးသည် အားဖြင့်

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_z}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_z}{2}\right)^2 + \tau^2} \qquad (13.67)$$

$$\sigma_2 = \frac{\sigma_z}{2} - \sqrt{\left(\frac{\sigma_z}{2}\right)^2 + \tau^2} \qquad (13.68)$$

ဘယ်မှာလဲ။

σ_z = စုစုပေါင်း အလျားလိုက် စိတ်ဖိစီးမှု;
$= \sigma_L + \sigma_w + \sigma_b$။

σ_w ရေတွက်သင့်တယ်။ အဖြစ် အပြုသဘော တင်းမာမှုများနှင့် အနုတ်လက္ခဏာရှိရင် compressive ။

t သည် မဟုတ်ဘူး များသောအားဖြင့် သိသိသာသာ။

σ_3 တွင်ရှိသော တတိယအဓိကဖိစီးမှုမှာ ပါးလွှာသောနံရံကပ်သဘော်များအတွက် ပုံမှန်အားဖြင့် အားနည်းလိမ့်မည် (အပိုင်း 13.1.1 ကိုကြည့်ပါ)။ အနီးစပ်ဆုံးအနေဖြင့်၊ ၎င်းအား ဖိအားတင်ခြင်း၏ ထက်ဝက်နှင့်ညီမျှသည်။

$$\sigma_2 = 0.5P \qquad (13.69)$$

σ_2 ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် compressive (နှုတ်)။

ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု ပြင်းထန်မှု

ခွင့်ပြုထားသော ဖိစီးမှု၏ ပြင်းထန်မှု သည် သီးခြား ကျရှုံးမှု သီအိုရီပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ မွေးစားသည်။ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်း (ကြည့် အပိုင်း ၁၃.၃.၂)။ ဟိ

အများဆုံး shear-stress theory ကို ပုံမှန်အားဖြင့် pressure vessel design အတွက် သုံးသည်။

ဤစံနှုန်းကို အသုံးပြု၍ မည်သည့်အချက်တွင်မဆို အများဆုံး ဖိစီးမှုပြင်းထန်မှုကို အောက်ဖော်ပြပါ ကိန်းဂဏာန်းအများဆုံးတန်ဖိုးအဖြစ် ဒီဇိုင်းရည်ရွယ်ချက်များအတွက် ယူသည်-

$$(\sigma_1 - \sigma_2)$$
$$(\sigma_1 - \sigma_3)$$
$$(\sigma_2 - \sigma_3)$$

ဟိ သဘော်ာ နံရံ အထူ ရမယ်။ ဖြစ် လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် သေချာပါစေ။ အဆိုပါ အများဆုံး စိတ်ဖိစီးမှု intensity လုပ်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ကျော်လွန် အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု (အမည်ခံ ဒီဇိုင်း ခွန်အား) အတွက် အဆိုပါ ပစ္စည်း ၏ ဆောက်လုပ်ရေး၊ မှာ တစ်ခုခု အမှတ်။ ဟိ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ II အပိုင်း ဃ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တိုင်ပင်သည်။ အ ဘို့ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု တန်ဖိုးများ ၌ တင်းမာမှု သို့မဟုတ် ၌ ချို့။

နှိမ်သည်။ ဖိစီးမှုများ နှင့် မျှော့ တည်ငြိမ်မှု

s_z အခြေအနေအောက်တွင် ပေါင်းစပ် loading သည် compressive ဖြစ်ခြင်းကြောင့် သင်္ဘောသည် elastic instability (buckling) ကြောင့် ကျရှုံးနိုင်သည် (အပိုင်း 13.3.3 ကိုကြည့်ပါ)။ buckling လုပ်ခြင်းဖြင့် axial compressive load အောက်တွင် ပါးလွှာသော နံရံကပ်ထားသော လုပ်ငန်းစဉ်ကော်လံတွင် ပျက်ကွက်မှု ဖြစ်ပွားနိုင်သည်။ ၏ အဆိုပါ ပြီးပါပြီ။ သင်္ဘော၊ အဖြစ် အတူ a strut (အိုလာ buckling)၊ သို့မဟုတ် အားဖြင့် ပြည်တွင်း buckling, သို့မဟုတ် အရေးအကြောင်း၊ ၏ အဆိုပါ အခွံ ပန်းကန်များ။ ပြည်တွင်း buckling ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ a စိတ်ဖိစီးမှု အောက်ပိုင်း
ပြီးပြည့်စုံသော သင်္ဘောကို ခေါက်ရန် လိုအပ်သည်ထက်၊ ထွက်ပေါ်လာသော axial stress ၏ အမြင့်ဆုံးတန်ဖိုးသည် buckling ပြုလုပ်မည့် အရေးကြီးတန်ဖိုးထက် မကျော်လွန်ကြောင်း သေချာစေရန် ကော်လံဒီဇိုင်းကို စစ်ဆေးရပါမည်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။

axial compressive load ဖြင့် ကွေးထားသော plate တစ်ခုအတွက်၊ critical buckling stress s_c (Timoshenko၊ 1936 ကိုကြည့်ပါ)

$$\sigma_c = \frac{E_Y}{3(1-\nu^2)}\left(\frac{t}{D_0}\right)^2 \qquad (13.70)$$

ဘယ်မှာလဲ။ R_p သည် အဆိုပါ
အချင်းဝက် ၏ အဖြစ်များခြင်း။
ယူခြင်း။ Poisson ရဲ့ အချိုး အဖြစ် ၀.၃ ပေးသည်။

$$\sigma_c = 0.60E\frac{t}{R_p} \qquad (13.71)$$

ဘယ်တော့လဲ a သင့်လျော်သောအချက် ဘေးကင်းရေး သည် အသုံးချ၊ ညီမျှခြင်း 13.71 နိုင် ဖြစ် ကျင့်သားရသည် ခန့်မှန်းပါ။ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ compressive စိတ်ဖိစီးမှု ရန် ရှောင်ပါ။ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ အားဖြင့် buckling။ တစ် ကြီးမားသော ညီမျှခြင်း 13.70 ဖြင့် ပေးထားသည့် ညီမျှခြင်း 13.70 အောက်တွင် cylindrical သင်္ဘောများသည် buckle များကို ကောင်းမွန်စွာ ချည်နှောင်မည်ကို စမ်းသပ်သည့်အလုပ်က ပြသထားသောကြောင့် ဘေးကင်းရေးအချက်လိုအပ်ပါသည်။ ပတ်ဝန်းကျင် အပူချိန် E_Y တွင် သံမဏိများအတွက် 200,000 N/mm ^{2} နှင့် ညီမျှခြင်း 13.71 သည် ဘေးကင်းမှုအချက် 12 ကို ပေးသည်

$$\sigma_c = 2 \times 10^5 \frac{t}{D_0} \quad N/mm^2 \qquad (13.72)$$

ဟိ အများဆုံး compressive စိတ်ဖိစီးမှု ၌ a သဘော် နံရံ လုပ်သင့်တယ်။ မဟုတ်ဘူး ကျော်လွန် အဲဒါ ပေးသည် ညီမျှခြင်းအားဖြင့် ၁၃.၇၂ သို့မဟုတ် အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ ဒီဇိုင်း စိတ်ဖိစီးမှု အတွက် အဆိုပါ ပစ္စည်း၊ ဘာပဲဖြစ်ဖြစ် သည် အနည်းဆုံး အဘို့ အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း၊ အဆိုပါ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တိုင်ပင်၊ ကုဒ်ရှိ အကြံပြုထားသော လုပ်ထုံးလုပ်နည်းကို လိုက်နာသင့်သည်။

တင်းမာခြင်း။

ပြင်ပဖိအားအောက်တွင်ရှိသော သဘော်များကဲ့သို့ပင် buckling ကြောင့် ကျရှုံးမှုကို ခံနိုင်ရည်တိုးလာနိုင်သည်။ သိသိသာသာ အားဖြင့် အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ တင်းမာခြင်း။ ကွင်း သို့မဟုတ် အလျားလိုက် strips တွေ။ နည်းလမ်းများ တင်းကျပ်နေသော သဘော်များအတွက် အရေးပါသော buckling stress ကို ခန့်မှန်းရန် စံနှုန်းများနှင့် ကုဒ်များတွင် ပေးထားသည်။

ဒိန်း

ဟိ ပေါ်လာတယ်။ ရန် ဘယ်ဟာ a သဘော် မေ ဖြစ် ချထားသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး အားလုံး ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အချိန်။ ဥပမာအားဖြင့်, အဲဒါ သည် အဆိုပါ ပုံမှန် အလေ့အကျင့် ရန် ယူဆ အဲဒါ အဆိုပါ အများဆုံး လေ ဝန် ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ငလျင်ကြီးတစ်ခုနှင့် တစ်ပြိုင်နက် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။

ဟိ သဘော်ာ ရမယ်။ ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် သည်းခံပါ။ အဆိုပါ အဆိုးဆုံး ပေါင်းစပ် ၏ အဆိုပါ ပေါ်လာတယ်။ အောက်ပါအခြေအနေများတွင် ဖြစ်ပွားနိုင်ချေရှိသည်။

1. ကာလအတွင်း ဖြစ်တာများတယ်။ (သို့မဟုတ် ဖျက်သိမ်းခြင်း) ၏ အဆိုပါ သဘော်ာ;
2. အတူ အဆိုပါ သဘော်ာ တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး လည်ပတ်မှု;
3. ကာလအတွင်း စမ်းသပ်ခြင်း (ဟိုက်ဒရောလစ်ဖိအား စမ်းသပ်မှု);
4. ကာလအတွင်း ပုံမှန် စစ်ဆင်ရေး။

13.8.1. အလေးချိန် ပေါ်လာတယ်။

ဟိ အဓိက အရင်းအမြစ်များ ၏ သေပြီ။ ကိုယ်အလေးချိန် ပေါ်လာတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။

1. ဟိ သဘော်ာ အခွံ;
2. ဟိ သဘော်ာ ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ- လမ်းကြောင်းများ၊ nozzles;
3. အတွင်းပိုင်း ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ- ပြားများ (အရည်ကို ထပ်လောင်းပါ။ ပန်းကန်များ); အပူ နှင့်အအေး ကွိုင်;
4. မာနတွေ ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ- လှေကားများ၊ ပလက်ဖောင်းများ၊ ပိုက်;
5. အရန် ပစ္စည်းကိရိယာ အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ကိုယ်တိုင်ထောက်ခံ; condensers, လှုံ့ဆော်မှုများ;
6. လျှပ်ကာ;
7. ဟိ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အရည် ရန် ဖြည့်စွက် အဆိုပါ သဘော်ာ။ ဟိ သဘော်ာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အပြည့် ဟိုက်ဒရောလစ် ဖိအားစမ်းသပ်မှု အတွက် ရေဖြင့် လည်ပတ် မှု မှားယွင်းမှုကြောင့် လုပ်ငန်းစဉ် အရည်ဖြင့် ဖြည့်နိုင်သည်။

မှတ်ချက်- စကတ်ထောက်ထားသည့် တန်ဆာများအတွက် (ပုဒ်မ 13.9.2 ကိုကြည့်ပါ)၊ အိုးကိုဖြည့်ရန် အရည်အလေးချိန်ကို စကတ်သို့ တိုက်ရိုက်လွှဲပြောင်းပေးမည်ဖြစ်သည်။

ဟိ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ သဘော်ာ နှင့် အသုံးအဆောင်များ နိုင်သည် ဖြစ် တွက်ချက်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ ပဏာမ ဒီဇိုင်းပုံကြမ်းများ။ ဟိ အလေး ၏ စံ သဘော်ာ အစိတ်အပိုင်းများ- ခေါင်းများ၊ အခွံ ပြား၊ လက်စွဲစာအုပ်များ၊ အကိုင်းအခက်များ၊ Megyesy (2001) နှင့် Brownell and Young (1959) ကိုကြည့်ပါ။

အမိုးခုံး ပါသော cylindrical အိုး၏ခန့်မှန်းအလေးချိန် ကုန်ဆုံးသည်။ နှင့် ယူနီဖောင်း နံရံ အထူ နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်း ထံမှ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ညီမျှခြင်း-

$$W_v = C_w \text{pr}_m D_m g \left(H_v + 0.8 D_m \right) t \times 10^{-2} \qquad (13.27)$$

W_v ဘယ်မှာလဲ = ပန်းကန်ပြား *များ* ကဲ့သို့သော အတွင်းပိုင်းဆက်စပ်ပစ္စည်းများ မပါဝင်ဘဲ အခွံ၏ စုစုပေါင်းအလေးချိန် ၊ C_w a အချက် ရန် အကောင့် အတွက် အဆိုပါ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ နော်ဇယ်များ၊ လူလမ်းကြောင်း၊ အတွင်းပိုင်း ထောက်ခံပါတယ်၊ စသည်တို့၊ ဘယ်ဟာ နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် = 1.08 အတွက် ရေယာဉ်များ အတူ သာ a အနည်းငယ် အတွင်းပိုင်း ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ;

= ၁.၁၅ အတွက် ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ၊ သို့မဟုတ် အလားတူ ရေယာဉ်များ၊ အတူ အများအပြား လူလမ်းကြောင်း နှင့် ပန်းကန် ထောက်ကွင်းများ၊

H_v = အမြင့်၊ သို့မဟုတ် အလျား၊ အကြား tangent လိုင်းများ (ထို အရှည် ၏ အဆိုပါ ဆလင်ဒါအပိုင်း), m;

$ဆ$ = ဆွဲငင်အား အရှိန်၊ 9.81 m/s^2;

t = နံရံ အထူ၊ မီလီမီတာ;

r $_{မီတာ}$ = သဘော်ပစ္စည်းသိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ;

$ဃ_ခ$ = ဆိုလိုတာ အချင်း ၏ သဘော် = ($D_{ငါ}$ + t × ၁၀—၃)^{1} ခု

အဘို့ a သံမဏိ သဘော်၊ ညီမျှခြင်း ၁၃.၇၃ လျော့နည်းစေသည်။ ရရန်

$$W_v = 240\, C_w D_m (H_v + 0.8 D_m)\, t \qquad (13.74)$$

အောက်ပါတန်ဖိုးများကို အကြမ်းဖျင်းလမ်းညွှန်အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။
ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ၏အလေးချိန်အထိ; ကြည့်ပါ။ နယ်လ်ဆင် (၁၉၆၃)။

လှောင်အိမ် လှေကားများ၊ သံမဏိ၊ ၃၆၀
N/m အရှည်; ရိုးရိုးလှေကား စတီး ၁၅၀ N/m
အရှည်;
ပလက်ဖောင်းများ၊ သံမဏိ၊ အတွက် ဒေါင်လိုက် ကော်လံများ၊ ၁.၇ kN/m ၂ ဧရိယာ;
ဆက်သွယ်ခြင်း။ ပြား၊ သံမဏိ၊ အပါအဝင် ပုံမှန် အရည် ဒီန်း၊ ၁.၂ kN/m ၂ ပန်းကန်
ဧရိယာ။

ရိုးရိုး insulating ၏သိပ်သည်းဆအတွက်တန်ဖိုးများ ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။
(အားလုံး ကီလိုဂရမ်/မီတာ ³):

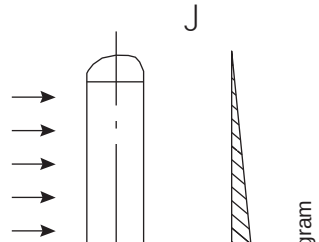
အမြှုပ် ဖန်	၁၅၀
ဓာတ်သတ္တု သုံးမွှေး	၁၃၀
အမှုန့်ဓာတ် ဖန်	၁၀၀
ကွယ်လ်စီယမ်	၂၀၀
ဆီလီကိတ်	

ဒါတွေ သိပ်သည်းဆ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် နှစ်ဆ ရန် ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် တွယ်တာမှု
ပရိဘောဂများ၊ တံဆိပ်ခတ်ခြင်း၊ အစိုဓာတ်စုပ်ယူမှု။

13.8.2. လေတိုက်သည်။ ပေါ်လာတယ်။ (အရပ်ရှည်သည်။ ရေယာဉ်များ)

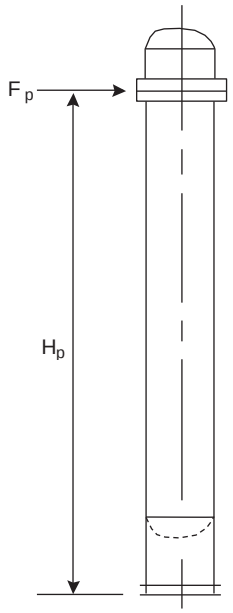
လေအားသွင်းခြင်းသည် အဖွင့်တွင် တပ်ဆင်ထားသော အထပ်မြင့်ကော်လံများတွင်သာ
အရေးကြီးပါသည်။ ကော်လံများနှင့် မီးခိုးတိုင်များကို အများအားဖြင့် လွတ်လွတ်လပ်လပ်
ရပ်တည်နိုင်ပြီး စကတ်အထောက်အပံ့များပေါ်တွင် တပ်ဆင်ထားပြီး
တည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာ သံမဏိလက်ရာများနှင့် တွဲမထားပေ။
ဤအခြေအနေများအောက်တွင်၊ → ပုံ 13.17 တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း
လေအားတင်သည့်သဘော်သည် → cantilever beam အဖြစ်ဆောင်ရွက်သည်။
တူညီစွာတင်ထားသော cantilever တစ်ခုအတွက်၊ မည်သည့်လေယာဉ်တွင်မဆို
ကွေးနေသောအခိုက်အတန့်ကိုပေးပါသည်။

$$M_x = \frac{Wx^2}{2} \qquad (13.27)$$





ပုံ ၁၃၁၁၇။ လေတိုက်သည်။ loading on a အရပ်ရှည်တယ်။ ကော်လံ။



ပုံ ၁၃.၁၈။ ပြည်တွင်း လေ loading

ဘယ်မှာလဲ။ *x* သည် အဆိုပါ အကွာအဝေး တိုင်းတာသည်။ ထံမှ အဆိုပါ အခမဲ့ အဆုံး နှင့် *ဒဗလျ///*သည် အဆိုပါ ဝန် နှုန်း ယူနစ် အရှည် (တစ်မီတာလျှင် နယူတန်)။

ဒီတော့၊ အဆိုပါ ကွေးခြင်း။ ခဏ နှင့် ထို့ကြောင့် အဆိုပါ ကွေးခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှု ပါလိမ့်မယ်။ ကွဲပြားသည်။ အကွက်ကျကျ ကော်လံထိပ်ရှိ သုညမှ အခြေခံရှိ အမြင့်ဆုံးတန်ဖိုးသို့။ မြင့်မားသောကော်လံများအတွက် လေအားတင်ခြင်းကြောင့် ကွေးညွတ်သောဖိအားသည် ဖိအားကြောင့်တိုက်ရိုက်ဖိစီးမှုထက် များလေ့ရှိပြီး ပန်းကန်ပြားအထူကို လိုအပ်ကြောင်း ဆုံးဖြတ်ပေးမည်ဖြစ်သည်။ အသက်သာဆုံး ဒီဇိုင်း ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တစ်ခု ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ပန်းကန် အထူ သည် အဆင့်ဆင့် တိုးလာသည်။ ထံမှ အဆိုပါ ထိပ်တန်း ရုန် အခြေခံ ၏ အဆိုပါ ကော်လံ။ ဟိ အထူ မှာ အဆိုပါ ထိပ်တန်း ဖြစ်ခြင်း။ လုံလောက်ပါတယ်။ အတွက် အဆိုပါ ဖိအား ဝန် ဖိအားနှင့် အမြင့်ဆုံး ကွေးညွတ်သည့် အခိုက်အတန့်အတွက် အရင်း၌ လုံလောက်သည်။

လေအားတင်ပြသော ကော်လံဧရိယာအတွင်း တိုးလာပါက ဒေသခံတစ်ဦးအား စုစည်းမှု တိုးလာမည်ဖြစ်သည်။ ဝန်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၃.၁၈။ ဟိ ကွေးခြင်း။ ခဏ မှာ အဆိုပါ ကော်လံအခြေသည် စုစည်းထားသော ဝန်ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် ပေးသည်။

$$M_p \text{ ¼ } F_p H_p \qquad (13.76)$$

ဘယ်မှာလဲ။

F_p ¼ ပြည်တွင်း၊ စုစည်းထားသည်။ ဝန်;

e_p ¼ အဆိုပါ အမြင့် ၏ အဆိုပါ စုစည်းထားသည်။ ဝန် အထက် အဆိုပါ ကော်လံ အခြေခံ။

တက်ကြွသော လေတိုက်သည်။ ဖိအား

လေ၏လုပ်ဆောင်ချက်ဖြင့် မည်သည့်ဖွဲ့စည်းပုံတွင်မဆို ချမှတ်ထားသော ဝန်သည် ပုံသဏ္ဌာန်ပေါ်မူတည်ပါသည်။ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် လေတိုက်နှုန်း၊

$$P \;¼\; \text{ဂ r}^{w}\text{ကို}\frac{\text{ခ}}{2}\text{ထိုးနှိုး}^{\text{၂}} \qquad (\text{၁၃ . ၇၇})\text{။}$$

ဘယ်မှာလဲ။

P_w ¼ လေ ဖိအား (ဝန် နှုန်း ယူနစ် ဧရိယာ);
ρ_{air} ¼ ဆွဲယူပါ။ ကိန်းဂဏန်း (ပုံစံ အချက်);
r_a ¼ သိပ်သည်းဆ ၏ လေထု;
u_w ¼ လေ အလျင်။

Drag coefficient သည် ဖွဲ့စည်းပုံ၏ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် လေအလျင် (Reynolds နံပါတ်) ၏ လုပ်ဆောင်မှုတစ်ခု ဖြစ်သည်။

ချောမွေ့သော cylindrical ကော်လံ သို့မဟုတ် stack အတွက်၊ အောက်ပါ semiempirical ညီမျှခြင်း လေဖိအားကို ခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။

$$P_w = 0.09 u_w^2 \quad (22.28)$$

ဘယ်မှာလဲ။

P_w ¼ လေ ဖိအား၊ N/m^2;
u_w ¼ လေ အရှိန်၊
ကီလိုမီတာ/နာရီ

လှေကားများ သို့မဟုတ် ပိုက်များကဲ့သို့သော ပူးတွဲပါဖိုင်များဖြင့် ကော်လံကောက်ကြောင်းကို ကွဲသွားပါက၊ အချက်ဖြစ်သည်။ ၏ ၀.၀၅ ၌ ညီမျှခြင်း ၁၃.၇၈ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တိုးလာသည်။ ရန် ၀.၀၇၊ ရန် ခွင့်ပြုပါ။ အတွက် တိုးမြှင့်ဆွဲ။

တစ် ကော်လံ ရမယ်။ ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် သည်းခံပါ။ အဆိုပါ အမြင့်ဆုံး လေ အရှိန် အဲဒါ သည် များပါတယ်။ ရန် ကြုံတွေ့ရ မည် ။ မှာ အဆိုပါ site ကာလအတွင်း အဆိုပါ ဘ၀ ၏ အဆိုပါ အပင်။ ဟိ ဖြစ်နိုင်ခြေ ၏ a ပေးသည် လေ ဆိုက်တည်နေရာအတွက် မိုးလေ၀သမှတ်တမ်းများကို လေ့လာခြင်းဖြင့် အရှိန်အဟုန် ဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

လေအားတင်ခြင်းအတွက် ဒေတာနှင့် ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို Engineering Sciences Data Unit (ESDU) Wind Engineering Series (www.ihsesdu.com) တွင် ပေးထားပါသည်။

အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုရှိ တည်နေရာများအတွက် ဒီဇိုင်းဆွဲတင်မှုများကို Moss (2003)၊ Megyesy (2001) နှင့် Escoe (1994) တို့မှ ပေးအပ်သည်။

တစ် လေတိုက်နှုန်း ၁၆၀ ကီလိုမီတာ (၁၀၀) mph) လေဖိအား 1280 နှင့် ညီမျှသော ပဏာမ ဒီဇိုင်းလေ့လာမှုများအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ N/m^2 (၂၅ ပေါင်/ပေ၂)။

မည်သည့်နေရာ၌မဆို မြေပြင်အနီးရှိ လေတိုက်နှုန်းသည် အတက်အဆင်းထက် နိမ့်နေလိမ့်မည် (နယ်နိမိတ်အလွှာကြောင့်) နှင့် အချို့သော ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများတွင် အောက်လေဖိအားကို အသုံးပြုသည်။ အမြင့် 20 ခန့်အောက် m၊ ပုံမှန်အားဖြင့် ဤအမြင့်ထက် ဖိအား၏ တစ်ဝက်ကို ယူသည်။ ဟိ loading နှုန်း ယူနစ် အရှည် ၏ အဆိုပါ ကော်လံ နိုင်သည် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ ထံမှ အဆိုပါ လေ ဖိအား မြှောက်ခြင်း။ အားဖြင့် အဆိုပါ ထိရောက်သည်။

ကော်လံ အချင်း- အဆိုပါ အပြင်မှာ အချင်း အပေါင်း တစ်ခု ခွင့်ပြု-

နောက်နေ အတွက် အဆိုပါ အပူ insulation နှင့် ပူးတွဲချက်များ၊ အဲဒီလို အဖြစ် ပိုက်များ နှင့် လှေကားများ။

$$\text{ဗဟိုချီ} = P_w D_{\text{eff}} \qquad (\text{၁၃.၂၉})$$

တစ်ခု ထောက်ပံ့ကြေး 0.4 လှောင်အိမ်လှေကားအတွက် m ထပ်ထည့်သင့်သည်။ လေကို တွက်ချက်သည်။ ဝန် on a အရပ်ရှည်တယ်။ ကော်လံ နှင့် အဆိုပါ လှုံ့ဆော်ပေးသည်။ ကွေးခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှုများ သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၁၃.၂။ Brownell (1963) မှ မြင့်သောကော်လံများ၏ ဒီဇိုင်းကို ထပ်ဆင့် ဥပမာပေးထားပါသည်။ Henry (1973), Bednar (1990), Escoe (1994), နှင့် Jawad and Farr (1989)။

ကူးပြောင်းခြင်း။ ၏ အရပ်ရှည်တယ်။ ကော်လံများ

အရပ်ရှည်တယ်။ ကော်လံများ ယိမ်း ၌ အဆိုပါ လေ ဟိ ခွင့်ပြုသည်။ ဘက်ပြောင်း ပါလီမှ်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ ပိုနည်းတယ်။ ထက် 150 မီလီမီတာ နှုန်း ၃၀ မီတာ ၏ အမြင့် (ဖိလက်မ၊ နှုန်း 100 ပေ)။

ယူနီဖောင်းဖြတ်ပိုင်းရှိသော ကော်လံတစ်ခုအတွက်၊ တူညီစွာတင်ထားသော cantilever ၏ deflection အတွက် ဖော်မြူလာကို အသုံးပြု၍ deflection ကို တွက်ချက်နိုင်သည်။ တွက်နည်း အဆိုပါ ဘက်ပြောင်း ၏ a ကော်လံ ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ နံရံ အထူ သည် မဟုတ်ဘူး ကိန်းသေ သည် ပေးသည် တန် (၁၉၆၈) မှ။

လေတိုက်ခြင်း တုန်ခါမှုများ

မြင့်မားသော၊ ပါးလွှာသောကော်လံများနှင့် အစုအဝေးများမှ လှိုင်းလုံးများကျနေခြင်းသည် တုန်ခါမှုကိုဖြစ်စေနိုင်ပြီး၊ ယင်းကော်လံ၏သဘာဝကြိမ်နှုန်းနှင့်ကိုက်ညီပါက သဘော်၏အချိန်မတန်မီချိုယွင်းမှုဖြစ်စေနိုင်လောက်အောင် ပြင်းထန်နိုင်သည်။ 10 ထက်များသော အမြင့်မှ အချင်းအချိုးများရှိသော အလွတ်တန်းကော်လံများအတွက် ရေဝဲကျခြင်း၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကို စုံစမ်းစစ်ဆေးသင့်သည်။ ကော်လံများ၏ သဘာဝကြိမ်နှုန်းကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် နည်းလမ်းများကို ပေးထားသည်။ အားဖြင့် လွတ်မြောက်ပါစေ။ (၁၉၅၉)၊ နှင့် DeGhetto နှင့် ရှည်သည်။ (၁၉၆၆)။

Helical ဒဏ် (အစင်းများ) ဖြစ်ကြပါသည်။ တပ်ဆင်ထားသည်။ ရန် အဆိုပါ ထိပ်များ ၏ အရပ်ရှည်၊ ချောမွေ့ မီးခိုးခေါင်းတိုင်များ ရန် ပြောင်းလဲမှု vortex စီးဆင်းမှုပုံစံနှင့် resonant oscillation ကိုကာကွယ်ပါ ။ ပူးတွဲပါဖိုင်များ (လှေကားများ၊ ပိုက်များနှင့် ပလက်ဖောင်းများ) ကို ကော်လံတစ်ဝိုက်တွင် ဖြန့်ဝေခြင်းဖြင့် တူညီသောအကျိုးသက်ရောက်မှုကို ရရှိမည်ဖြစ်သည် ။

13.8.3. ငလျင် Loading

မြေငလျင်လှုပ်နေစဉ်အတွင်း ကမ္ဘာမြေမျက်နှာပြင် ရွှေ့လျားမှုသည် အမြင့်၊ သပ်သပ်ရပ်ရပ်ရှိသော သဘော်များပေါ်တွင် အလျားလိုက် ဖြတ်တောက်မှုအား ထုတ်ပေးသည်၊ ၎င်းပမာဏသည် အခြေခံမှ အထက်သို့ တိုးလာပါသည်။ ဟိ စုစုပေါင်း ရိတ်သည်။ အင်အား on အဆိုပါ သဘော် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ပေးသည် အားဖြင့်

$$F_s = a_e \frac{W_v}{g} \qquad (၁၃.၈၀)$$

ဘယ်မှာလဲ။

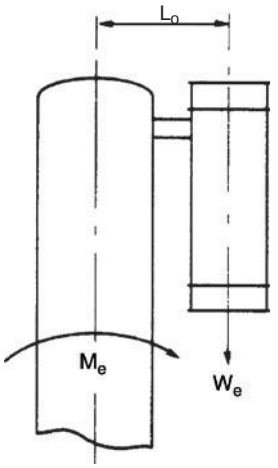
a_e = အဆိုပါ အရှိန် ၏ အဆိုပါ သဘော် ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ ငလျင်;
ဆ = အဆိုပါ အရှိန် ပေးဆပ်ခြင်း ရှုန် ဆွဲငင်အား;
W_v = စုစုပေါင်း ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ သဘော် နှင့် အကြောင်းအရာများ
ဟိ သက်တမ်း (*အီး / g*) သည် ခေါ်တယ်။ အဆိုပါ *ငလျင်ဒဏ်ခံ အဆက်မပြတ်၊ ဂ* $_c$၊ နှင့် သည် a လုပ်ဆောင်ချက် ၏ အဆိုပါ သဘာဝ ကာလ တုန်ခါမှု ၏ အဆိုပါ သဘော်နှင့် အဆိုပါ ပြင်းထန်မှု ၏ အဆိုပါ ငလျင်။ တန်ဖိုးများ ၏ အဆိုပါ ငလျင်ဒဏ်ခံ အဆက်မပြတ်ဖြစ်ခဲ့သည်။

ဆုံးဖြတ်သည်။ လက်တွေ့ကျကျ ထံမှ လေ့လာမှုများ ၏ ပျက်စီးစေသော အားဖြင့် ငလျင် နှင့် ရရှိနိုင် အတွက် အဲဒါတွေ ပထဝီဝင် နေရာများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဘာသာရပ် ရန် ငလျင် လှုပ်ရှားမှု။ တန်ဖိုးများ အတွက် ဆိုဒ်များ ၌ အဆိုပါ ယူနိုက်တက် တိတ် နှင့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ အတွက် အဆုံးအဖြတ် အဆိုပါ စိတ်ဖိစီးမှုများ မြင့်မားသောကော်လံများတွင် လှုံ့ဆော်ခြင်းကို Megyesy (2001)၊ Escoe (1994) နှင့် Moss (2003) တို့ကပေးသည်။

13.8.4. ထူးဆန်းသော ပေါ်လာတယ်။ (အရပ်ရှည်သည်။ ရေယာဉ်များ)

အမြင့်အိုးတွင် ချိတ်တွဲထားသော အရန်ပစ္စည်းများသည် သင်္ဘောကို ကွေးညွတ်သွားစေသည်။ ခဏ အကယ်၍ အဆိုပါ ဗဟို ၏ ဆွဲငင်အား ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး တိုက်ဆိုင်သည်။ အတူ အဆိုပါ သင်္ဘော၏ဗဟိုမျဉ်း (ပုံ 13.19 ကိုကြည့်ပါ)။ လှေကားများ၊ ပိုက်များနှင့် လူလမ်းကြောင်းများကဲ့သို့သော သေးငယ်သော ဆက်စပ်ပစ္စည်းများမှ ထုတ်လုပ်သည့်အချိန်သည် သေးငယ်မည်ဖြစ်ပြီး လျစ်လျူရှုနိုင်သည်။ reflux condensers နှင့် side platforms ကဲ့သို့သော အကြီးစားစက်ကိရိယာများမှ ထုတ်လုပ်သော အရာသည် သိသာထင်ရှားပြီး ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။ အခိုက်အတန့်အားဖြင့် ပေးသည်။

$$M_e \frac{1}{4} W_e L_o \qquad (၁၃ . ၈၁)$$



ပုံ ၁၃.၁၉။ ကွေးညွတ်ခြင်း။ ခဏ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် နှိမ်သည်။ ပစ္စည်းကိရိယာ။

ဘယ်မှာလဲ။

W e ¼ သေပြီ။ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ စက်ကိရိယာများ;
ဌ ⁄¼ အကွာအဝေး အကြား အဆိုပါ ဗဟို ၏ ဆွဲငင်အား ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ နှင့် အဆိုပါ ကော်လံဗဟိုမျဉ်း။

ကော်လံနံရံများပေါ်တွင် လွန်ကဲစွာ ဖိစီးမှုကို ရှောင်ရှားရန်၊ reflux condensers နှင့် overhead received drums ကဲ့သို့သော ပစ္စည်းကိရိယာများသည် များသောအားဖြင့် ထိပ်ပိုင်းနှင့် တွဲမထားပေ။ ကော်လံမဟုတ်ဘဲ စက်ရုံဖွဲ့စည်းပုံရှိ ကော်လံနှင့် ကပ်လျက်တည်ရှိသည်။ အသားတင် အပြုသဘော စုပ်ယူမှုကို ပေးစွမ်းရန် ကွန်တိန်နာများနှင့် လက်ခံရေယာဉ်များကို အတန်းအဆင့် အထက်တွင် ထားရှိလေ့ရှိသည်။ ခေါင်း အတွက် reflux နှင့် ပေါ်ကနေ ပန့်များ sited မှာ အတန်း။

13.8.5. Torque

တစ်ခုခု အလျားလိုက် အင်အား ချမှတ်ထားသည်။ on အဆိုပါ သဘော် အားဖြင့် နောက်ဆက်တွဲ ပစ္စည်းကိရိယာများ၊ အဆိုပါ လိုင်း ၏ သဘော်၏ အလယ်ဗဟိုမျဉ်းကို မဖြတ်သန်းနိုင်သော တွန်းအားသည် သဘော်ပေါ် ရှိ torque ကို ထုတ်ပေးလိမ့်မည်။ ပိုက်များနှင့် အခြားပူးတွဲပစ္စည်းများပေါ်တွင် လေဖိအားကြောင့် ထိုကဲ့သို့သော ဝန်များ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။ သို့သော်၊ အဆိုပါ torque ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် သေးငယ်သည်။ နှင့် များသောအားဖြင့် နိုင်သည် ဖြစ် အရေးမစိုက်။ ပိုက်လိုင်းများနှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများအတွက် ချိတ်ဆက်မှုများကို ဒီဇိုင်းထုတ်မည်ဖြစ်သည်။ သဘော်ပေါ်တွင် သိသာထင်ရှားသော ဝန်မတင်ရ။

ဤနေရာတွင် သတ်မှတ်ထားသည့် ပေါင်းခံကော်လံအတွက် လိုအပ်သော ပန်းကန်ပြားအထူ၏ ပဏာမခန့်မှန်းချက်ကို ပြုလုပ်ပါ -

အမြင့်၊ အကြား tangent လိုင်း	၅၀ ft
လုံးပတ်	၂၃ ft
တောင်ခြမ်း ခေါင်း	
ထမီ အထောက်အပံ့၊ အမြင့်	၃ ft

၁၀၀ ဆန်ခါ၊ ပြား၊ အညီအမျှ နေရာလွတ်
လျှပ်ကာ၊ ဓာတ်သတ္တုသိုးမွေး ၇၅ မီလီမီတာ အထူ
ပစ္စည်း ၏ ဆောက်လုပ်ရေး၊ stainless ၁၃၅ ဒီဇိုင်းအပူချိန်တွင်
သံမဏိ၊ အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သောဖိအား N/mm 2 200 8 C
လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား ၁၀ ဘား (ပကတိ)
ရေယာဉ် ရန် ဖြစ် အပြည့်အဝ
ဓာတ်မှန်ရိုက်ခြင်း
(အဆစ်ထိရောက်မှု ၁)
လုပ်ငန်းစဉ် ဓာတ်ဆီ ဝန်ဆောင်မှု ပွဲဦးထွက်။

ဖြေရှင်းချက်

ဒီဇိုင်း ဖိအား; ယူ အဖြစ် လည်ပတ် ဖိအား အထက် 10%

$$= (၁၀ — ၁) \times ၁ ။ ၁ = ၉ ။ ၉ \text{ ဘား၊ ပြော ၁၀ ဘား}$$

$$= ၁ ။ ၀ယ်တယ်။ N / mm^2$$

အနိမ့်ဆုံး အထူ လိုအပ်သည်။ အတွက် ဖိအား တင်ခြင်း-

$$t = \frac{၁ \times ၂ \times ၁၀^{၃}}{(၂ \times ၁၃၅ \times ၁) — (၁ ။ ၂ \times ၁)} = ၇ ။ ၄ \text{ မီလီမီတာ} \quad (၁၃ . ၄၁)$$

တစ် အများကြီး ပိုထူ နံရံ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ မှာ အဆိုပါ ကော်လံ အခြေခံ ရန် သည်းခံပါ။ အဆိုပါ လေ နှင့် dead-weight loads များ။

ပထမအစမ်းသုံးအဖြစ်၊ အထူဖြင့် ကော်လံကို အပိုင်းငါးပိုင်း (သင်တန်းများ) ခွဲပါ။ 2 တိုးလာသည်။ ကဏ္ဍအလိုက် မီလီမီတာ။ ၁၀၊ ၁၂၊ ၁၄၊ ၁၆၊ နှင့် ၁၈ ကို စမ်းကြည့်ပါ။ မီလီမီတာ

သေပြီ။ အလေးချိန် ၏ ရေယာဉ်

ညီမျှခြင်း 13.74 သည် တစ်ပြေးညီအထူရှိသော သင်္ဘောများနှင့်သာ သက်ဆိုင်သော်လည်း၊ ညီမျှခြင်းရှိ ပျမ်းမျှအထူကို အသုံးပြု၍ ဤသင်္ဘော၏အလေးချိန်၏ အကြမ်းဖျဉ်းခန့်မှန်းချက်ကို ရယူရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ မီလီမီတာ

C_w ယူပါ ။ = 1.15
ပန်းကန်ပြားများပါသော အိုး၊ $ဃ_{၂}$
= ၂ + ၁၄ × ၁၀ ⁻ ၃ = ၂၊၀၁၄
မီတာ; $ဇ_v$ = 50 မီတာ;
t = ၁၄ မီလီမီတာ;
W_v = ၂၄၀ × ၁ ။ ၁၅ × ၂ ။ ၀၁၄(၅၀ + 0 . ၈ × ၂ ။ ၀၁၄)၁၄ (၁၃ . ၇၄)။

= ၄၀၁၆၄၃ N
= 402 kN

အလေးချိန် ၏ ပန်းကန်များ
ပန်းကန်ရေိယာ = p /4 × ၂^{၂} = ၃.၁၄ မီတာ^{၂}
ကိုယ်အလေးချိန် ၏ a ပန်းကန် အပါအဝင် အရည် on အဲဒါ (ကြည့် အပိုင်း ၁၃.၈.၁) ≈ ၁.၂ × ၃.၁၄ = ၃.၈ kN
၁၀၀ ပန်းကန်များ = ၁၀၀ × ၃.၈ = ၃၈၀ kN

အလေးချိန် ၏ လျှပ်ကာ
ဓာတ်သတ္တု သိုးမွေး သိပ်သည်းဆ = ၁၃၀ ကီလို/ရမ်/မီတာ ^{၃}
အနီးစပ်ဆုံး အသံအတိုးအကျယ် ၏ insulation = p × ၂ × ၅၀ × ၇၅ × ၁၀ $^{-၃}$
= ၂၃.၆ ခု^{၃}

ကိုယ်အလေးချိန် = ၂၃.၆ × ၁၃၀ × ၉.၈၁ = ၃၀,၀၄၉ N
ပရိဘောဂစသည်တို့ကို ခွင့်ပြုရန် ဤ နှစ်ချက် ၆၀

kN စုစုပေါင်းအလေးချိန်

ဘူးခွံ	၄၀၂
ပန်းကန်များ & contents	380
insulation	၆၀
	၈၄၂ kN

အကယ်၍ ကော်လံရှိ အကြောင်းအရာများ၏ အလေးချိန်သည် သိသိသာသာ ကြီးလာမည်ကို သတိပြုပါ ။ ကော်လံ ခွဲကြသည် ရေမြုပ် သို့မဟုတ် လုံးဝ အပြည့် အတူ အရည်။ ဒီ သည် အဆိုပါ အမှုတွဲ ကာလအတွင်း မတူညီသော loading scenario အဖြစ် စစ်ဆေးသင့်သည့် ဟိုက်ဒရောလစ်စမ်းသပ်ခြင်း

လေတိုက်သည်။ ဒဏ်း

တက်ကြွသောလေဖိအားကို 1280 အဖြစ်ယူပါ။ N/m 2 160 နှင့် သက်ဆိုင်သည်။ ကီလိုမီတာ

(၁၀၀) mph): ဆိုလိုတာ အချင်း၊ အပါအဝင် insulation = 2 + ၂(၁၄+ 75) × ၁၀ − ၃

= ၂ ။ ၁၈ ၃ (၁၃ .

ဒဏ်း (နှုန်း linear မီတာ) F_w = ၁၂၈၀ × ၂ ။ ၁၈ = ၂၇၉၀ N / m ၇၉)

အောက်ခြေမျဉ်း၏ ကွေးညွတ်သည့်အခိုက်အတန့်

$$M_x = \frac{၂၇၉၀}{2} \times ၅၀^{2} = ၃,၄၈၇,၅၀၀ \text{ N / m} \quad (13.75)$$

အောက်ခြေမျဉ်းကြောင်းတွင်

Stresses

ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း။

ဖိအား စိတ်ဖိစီးမှုများ

$$s_L = \frac{၁ ။ ၈ × ၂ × ၁၀^{၃}}{၄ × ၁၈} = ၂၇ ။ ၈ \text{ N / mm}^2 \quad (၁၃ . ၆၂)$$

$$s_c = \frac{၁ \quad ၂ \quad ၁၀^{၃}}{၂ × ၁၈} = ၅၅ ။ ၆ \text{ N / mm}^2 \quad (၁၃ . ၆၁)$$

သေပြီ။

ကိုယ်အလေးချိန်

ဖိအား

$$s_w = \frac{W_{\text{ဆွဲ}}}{\pi (D + t) t} = \frac{၈၄၂ \times ၁၀^{၃}}{\pi (၂၀၀ + ၁၈)၁၈} \qquad (၁၃.၆၃)$$

$$= ၇.၄ \text{ N/mm} \quad \text{(compressive)}$$

ကွေးညွတ်ခြင်း။

စိတ်ဖိစီးမှုများ

$$ဃ_{ဏ} = ၂၀၀၀ + ၂ \times ၁၈ = ၂၀၃၆ \text{ မီလီမီတာ}$$

$$\sigma_v = \frac{p}{၆၄}(၂၀၃၆^4 - ၂၀၀၀^4) = ၅.၈၁ \times ၁၀^{10} \times ၁၀^{-4} \text{ မီလီမီတာ} \qquad (13.65)$$

$$s_{ခ} = \frac{3{,}487{,}500 \times 10^3}{၅.၈၁ \times ၁၀^{-4}} \frac{2000}{၂} + \frac{}{၁၈} \qquad (၁၃.၆၄)။$$

$$= ၆၁.၁၁ \text{ N/mm}^2$$

ဟိ ရလဒ် longitudinal ဖိအား သည်

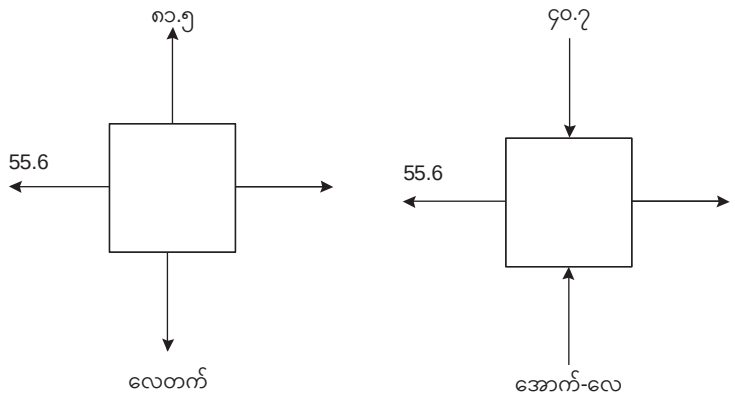
$$s_z = s_L + s_w \quad s_ခ$$

s_w သည် compressive နှင့် ထို့ကြောင့် အနုတ်လက္ခဏာ။

s_z (လေဆန်) = ၂၇.၈ — ၇.၄ + ၆၁.၁ = + ၈၁.၅ N/mm၂။

s_z (အစုန်) = ၂၇.၈ — ၇.၄ — ၆၁.၁ =— ၄၀.၇ N/mm၂။

torsional shear stress မရှိသောကြောင့်၊ အဓိကဖိအားများသည် s_z *ဖြစ်လိမ့်မည်*။ နှင့် $s_ခ$. radial stress သည် အားနည်းသည်၊ (P_i/2) = 0.5 N/mm၂။



အဓိကဖိစီးမှုများကြားတွင် အကြီးမားဆုံးကွာခြားချက်မှာ အစုန်ဘက်တွင်ရှိမည် (55 . 6 — (

— 40 . 7)) = ၉၆ ။ 5 $\overline{\text{N / mm}^2}$

ကောင်းပြီ အောက်တွင် အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ ဒီဇိုင်း စိတ်ဖိစီးမှု

မှတ်ချက် အဲဒါ အဆိုပါ ကွေးခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှု ပေးဆပ်ခြင်း ရန် လေ loading သည် အများကြီး ပိုကြီးတယ်။ ထက် အဆိုပါ dead-weight stress။ ဟိ ဟိုက်ဒရောလစ် စမ်းသပ်ခြင်း အမှုတွဲ ပါလိမ့်မယ်။ ရှိသည် a ပိုကြီးတယ်။ သေပြီ။ ကိုယ်အလေးချိန် ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ သဘော် သည် နှင့် ပြည့်စုံ ရေ၊ ဒါပေမယ့် a ရိုးရှင်းသော တွက်ချက်မှု ရှိုး အဲဒါ အဆိုပါ အများဆုံး ကိုယ်အလေးချိန် ၏ ရေ ၌ သဘော် (လျစ်လျူရှုခြင်း။ အသံအတိုးအကျယ် ၏ သဘော် အတွင်းပိုင်း) သည် p /12 × r × ဆ ($2D^2L + 2D^2$) = ၁၅၈၂ kN

ရှိရှင် ဒီ သည် ထုပ်ပြောသည်။ ရန် အဆိုပါ စုစုပေါင်း ကိုယ်အလေးချိန် တွက်ချက်သည်။ အထက်၊ ထို့နောက် အဆိုပါ dead-weight စိတ်ဖိစီးမှုများ မည်။

တိုးမြှင့်လာသည် အားဖြင့် အကြောင်း a အချက် ၃။ ဒီ သည် ဆဲ a အများကြီး နည်းသော ထက် အဆိုပါ ကွေးခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှု ပေးဆပ်ခြင်း ရန် လေတိုက်ခြင်း၊ ဒါကြောင့် အဆိုပါ လေ ဝန် အမှုတွဲ သည် အဆိုပါ အုပ်ချုပ်ရေး အမှုတွဲ။ ဟိ ဟိုက်ဒရောလစ် စမ်းသပ် ပါလိမ့်မယ်။ သိသာသည်။ 100 အတွက် တစ်ရက်ကို မသတ်မှတ်ထားပါဘူး။ လေတိုက်နှုန်း တစ်နာရီ မိုင်နှုန်း ဖြစ်ပေါ် နိုင်သည်။

စစ်ဆေးပါ။ မျှော့ တည်ငြိမ်မှု (ဘောင်ခတ်ခြင်း)

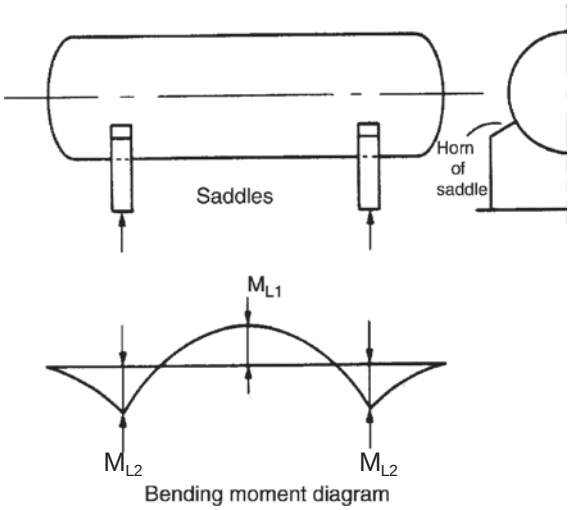
ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ buckling စိတ်ဖိစီးမှု

$$\sigma_c = 4 \times 10^{3} \frac{13}{2036} = 12.8 \text{ N / mm}^2 \qquad (13.72)$$

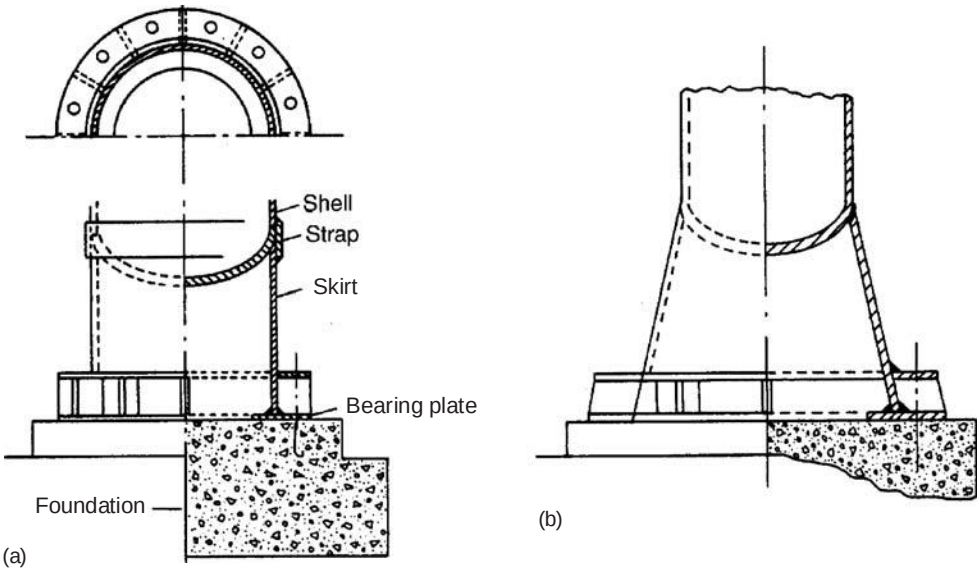
ဟိ အများဆုံး compressive စိတ်ဖိစီးမှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဘယ်တော့လဲ အခြေပါ သဘော် သည် မဟုတ်ဘူး အောက်မှာ ဖိအား
2.4 + 10.1 = 12.5၊ ကောင်းပြီအောက်တွင် အရေးပါသော buckling စိတ်ဖိစီးမှု။
ဒါကြောင့် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း သည် ကျေနပ်စရာ။ ဟိ ဒီဇိုင်နာ နိုင် လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ ပန်းကန် အထူ နှင့် ပြန်လည်တွက်ချက်ပါ။

13.9. ရေယာဉ် ပံ့ပိုးမှုများ

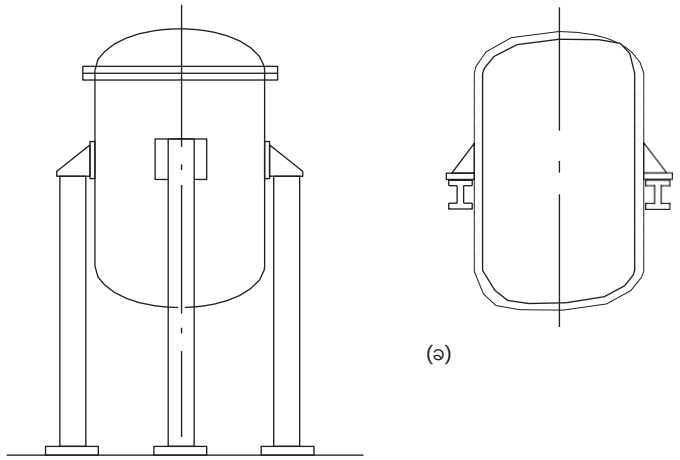
သင်္ဘောတစ်စင်းကို ပံ့ပိုးရန်အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းသည် သင်္ဘော၏အရွယ်အစား၊ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် အလေးချိန်တို့အပေါ် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။ ဒီဇိုင်းအပူချိန်နှင့်ဖိအား; သင်္ဘောတည်နေရာနှင့် စီစဉ်ဆောင်ရွက်မှု၊ အတွင်းပိုင်းနှင့် ပြင်ပ ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ၊ အလျားလိုက်ရေယာဉ်များကို များသောအားဖြင့် ကုန်းနှီးထောက်နှစ်ခုပေါ်တွင် တပ်ဆင်ထားသည်။ ပုံ 13.20 ကိုကြည့်ပါ။ အရပ်ရှည်သော၊ ဒေါင်လိုက်အတွက် စကတ်ပံ့ပိုးမှုများကို အသုံးပြုသည်။ ကော်လံများ; ကြည့်ပါ။ ပုံ ၁၃.၂၁။ ကွင်း၊ သို့မဟုတ် lugs၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အားလုံး အမျိုးအစားများ ၏ ရေယာဉ်များ;



ပုံ ၁၃၂၀။ အလျားလိုက် cylindrical သင်္ဘော on ကုန်းနှီး ထောက်ခံပါတယ်။



ပုံ ၁၃.၂၁။ ရိုးရိုး စကတ်-ထောက်ခံမှု ဒီဇိုင်းများ (က) တည့်တည့် စကတ်။ (ခ) ပုံသဏ္ဌာန် စကတ်။



ပုံ ၁၃.၂၂။ ကွင်း ထောက်ခံပါတယ်။ (က) ထောက်ပံ့သည်။ on ခြေထောက်များ။ (ခ) ထောက်ပံ့သည်။ ထံမှ သံမဏိအလုပ်။

ပုံ 13.22 ကိုကြည့်ပါ။ အထောက်အပံ့များသည် သင်္ဘော၏အလေးချိန်နှင့် ပါဝင်ပစ္စည်းများနှင့် လေဝင်လေထွက်များကဲ့သို့သော superimposed loads များကို သယ်ဆောင်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ရပါမည်။ ထောက်ပံ့မှုတွေ ချမှတ်မယ်။ သင်္ဘောနံရံပေါ်ရှိ ဝန်များကို ဒေသအလိုက်သတ်မှတ်ထားပြီး ထွက်ပေါ်လာသော ဖိစီးမှုပါဝင်မှုသည် အများဆုံးခွင့်ပြုထားသော ဒီဇိုင်းဖိစီးမှုအောက်တွင်ရှိကြောင်း သေချာစေရန် ဒီဇိုင်းကို စစ်ဆေးရပါမည်။ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းအတွက် သင်္ဘောနှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများကို လွယ်ကူစွာဝင်ရောက်နိုင်စေရန်အတွက် ထောက်ပံ့ရေးဆိပ်ကမ်းများကို ဒီဇိုင်းထုတ်သင့်သည်။

13.9.1. ကုန်းနှီး ထောက်ခံပါတယ်။

ခိခိ ကုန်းနှီး ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ အများဆုံး အများအားဖြင့် သုံးတယ်။ ထောက်ခံမှု အတွက် အလျားလိုက် cylindrical အိုးများ, ခြေထောက်သေးငယ်တဲ့ရေယာဉ်များအတွက်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အလျားလိုက် သင်္ဘောသည် ပုံမှန်အားဖြင့် ဖြစ်လိမ့်မည်။ ထောက်ခံသည်။ မှာ နှစ်ခု ဖြတ်ပိုင်းများ; အကယ်၍ နောက်ထပ် ထက် နှစ်ခု ကုန်းနှီး ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ အဆိုပါ loading ဖြန့်ချီရေးမှာ မသေချာပါ။

တစ် သင်္ဘော ထောက်ခံသည်။ on နှစ်ခု ကုန်းနှီး နိုင်သည် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အဖြစ် a ရိုးရှင်းစွာ ထောက်ခံသည်။ beam, with တစ်ခု မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ ယူနီဖောင်း ဝန်၊ နှင့် အဆိုပါ ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၏ အလျားလိုက် axial bending moment သည် ပုံ 13.20 တွင်

ပြထားသည့်အတိုင်း ဖြစ်လိမ့်မည်။ Maxima သည် ပံ့ပိုးမှုများနှင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မှာ အလယ်တန်း။ ဟိ သီအိုရီ အကောင်းဆုံး ရာထူး ၏ အဆိုပါ ထောက်ခံပါတယ်။ ရန် ပေးပါ။ အနည်းဆုံး အများဆုံး ကွေးခြင်း။ ခဏ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ ရာထူ? မှာ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ အမြင့်ဆုံး အထောက်အပံ့များနှင့် နေရာတွင် mid-span သည် ပြင်းအားနှင့် ညီမျှသည်။ တူညီသော loaded beam တစ်ခုအတွက်၊ အစွန်းတစ်ခုစီမှသည် span ၏ 21% တွင် ရှိနေမည်ဖြစ်သည်။ သင်္ဘောတစ်စင်းအတွက် ကုန်းနှီးထောက်ပံ့မှုသည် အများအားဖြင့် အဆုံးများ၏ တင်းမာသောအကျိုးသက်ရောက်မှုကို အသုံးပြုရန်အတွက် ဤတန်ဖိုးထက် အဆုံးများအနီးတွင် ရှိနေမည်ဖြစ်သည်။

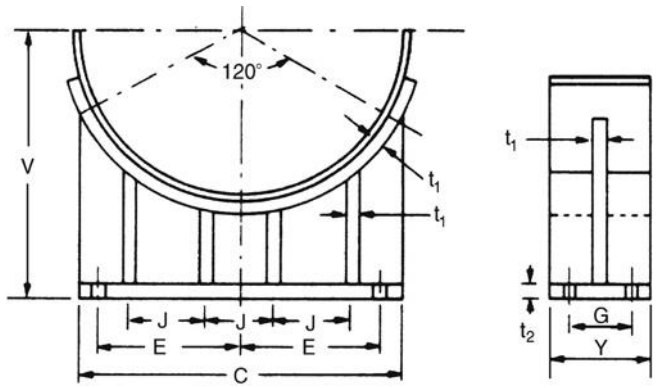
၌ ထပ်လောင်း ရန် အဆိုပါ အလျားလိုက် ကွေးခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှု၊ a သင်္ဘော ထောက်ခံသည်။ on ကုန်းနှီးများသည် သင်္ဘော၏ ပံ့ပိုးမထားသော အပိုင်းများမှ ဝန်ကို ထောက်ကန်များဆီသို့ လွှဲပြောင်းပေးပြီး ပတ်ပတ်လည် ကွေးညွတ်သောဖိအားများဆီသို့ လွှဲပြောင်းပေးသော tangential shear stresses များကို ခံရပါမည်။ အားလုံး ဒါတွေ စိတ်ဖိစီးမှုများ လိုပါတယ်။ ရန် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ကြီးမားသော၊ ပါးလွှာသော နံရံ

ရေယာဉ်များ၊ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အဆိုပါ ရလဒ် စိတ်ဖိစီးမှု လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး ကျော်လွန် အဆိုပါ အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော ဒီဇိုင်းဖိစီးမှု သို့မဟုတ် ပစ္စည်းအတွက် အရေးကြီးသော တင်းကျပ်မှု။ အသေးစိတ်စိတ်ဖိစီးမှုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ သည် ကျော်လွန် အဆိုပါ အတိုင်းအတာ ၏ ဒီ စာအုပ်။ တစ် ပြီးပါပြီ။ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၏ အဆိုပါ စိတ်ဖိစီးမှုဖြစ်စေသည်။ ၌ အဆိုပါ အခွံ အားဖြင့်□ အဆိုပါ ထောက်ခံပါတယ်။ သည် ပေးသည် အားဖြင့် ဇစ် (၁၉၅၁)။ ဇစ်ခ် နည်းလမ်း ပုံစံများ အခြေခံ ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ အမျိုးသား ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ။ ဟိ နည်းလမ်း ပေးသည်။ အားဖြင့် Brownell နှင့် လူငယ် (၁၉၅၉)၊ Escoe (၁၉၉၄)၊ နှင့် Megyesy (2001)။

ဒီဇိုင်း ၏ ကုန်းနှိုး

ကုန်းနှိုးများသည် အလေးချိန်အားဖြင့် ချမှတ်ထားသော ဝန်ကို ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ရပါမည်။ သဘော်နှင့်အကြောင်းအရာများ။ ၎င်းတို့ကို အုတ် သို့မဟုတ် ကွန်ကရစ်ဖြင့် ဆောက်လုပ်ထားခြင်း သို့မဟုတ် သံမဏိပြားဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။ အဆက်အသွယ်ထောင့်သည် 120 8 ထက်မနည်းသင့်ဘဲ ပုံမှန်အားဖြင့် 150 8 ထက်မကြီးသင့်ပါ ။ ကုန်းနှိုးနှင့် ထိတွေ့သော ဧရိယာအပေါ်မှ နံရံအား အားဖြည့်ရန်အတွက် Wear plates များကို ရွဲလ်နံရံတွင် ဂဟေဆော်လေ့ရှိသည်။

အတိုင်းအတာများ ၏ ပုံမှန် "စံ"ကုန်းနှိုး ဒီဇိုင်းများ ပေးထားသည်။ ပုံ ၁၃.၂၃။ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများကဲ့သို့သော သဘော်၏အပူချဲ့ထွင်မှုကို ရယူရန်အတွက် ကုန်းနှိုးတစ်ခုရှိ ကျောက်ဆူးရိုးအပေါက်များကို အထိုင်ချနိုင်သည်။

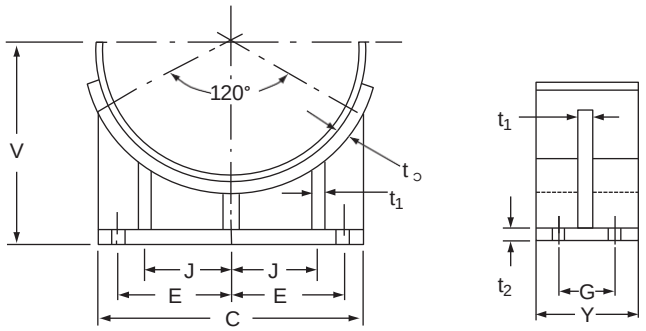


diam. (m)	weight (kN)	Dimensions (m V	Y	C	E	J	G	t_2	t_1	Bolt diam.	Bolt holes
0.6	35	0.48	0.15	0.55	0.24	0.190	0.095	6	5	20	25
0.8	50	0.58	0.15	0.70	0.29	0.225	0.095	8	5	20	25
0.9	65	0.63	0.15	0.81	0.34	0.275	0.095	10	6	20	25
1.0	90	0.68	0.15	0.91	0.39	0.310	0.095	11	8	20	25
1.2	180	0.78	0.20	1.09	0.45	0.360	0.140	12	10	24	30

အားလုံး ဆက်သွယ်ခြင်း။ အနားများ အသားလွှာ welded ။

(က)

ပုံ 13.23 ။ စံတီးကုန်းနှီးများ (Bhattacharyya, 1976 မှ ဆီလျော်အောင် ဘာသာပြန်သည်)။ (က) ၁.၂ အထိ သင်္ဘောများအတွက် မီတာ



ရေယာဉ် အများဆုံး											
diam.	weight	Dimens ons (m									
(m)	(kN)	V	Y	C	E	J	G	t_2	t_1	Bolt diam.	Bolt holes
1.4	230	0.88	0.20	1.24	0.53	0.305	0.140	12	10	24	30
1.6	330	0.98	0.20	1.41	0.62	0.350	0.140	12	10	24	30
1.8	380	1.08	0.20	1.59	0.71	0.405	0.140	12	10	24	30
2.0	460	1.18	0.20	1.77	0.80	0.450	0.140	12	10	24	30
2.2	750	1.28	0.225	1.95	0.89	0.520	0.150	16	12	24	30
2.4	900	1.38	0.225	2.13	0.98	0.565	0.150	16	12	27	33
2.6	1000	1.48	0.225	2.30	1.03	0.590	0.150	16	12	27	33
2.8	1350	1.58	0.25	2.50	1.10	0.625	0.150	16	12	27	33
3.0	1750	1.68	0.25	2.64	1.18	0.665	0.150	16	12	27	33
3.2	2000	1.78	0.25	2.82	1.26	0.730	0.150	16	12	27	33
3.6	2500	1.98	0.25	3.20	1.40	0.815	0.150	16	12	27	33

အားလုံး ဆက်သွယ်ခြင်း။ အနားများ အသားလွှာ
welded ။

(ခ)

ပုံ ၁၃.၂၃ ဆက်ရန်။ (ခ) အဘို့ ရေယာဉ်များ ပိုကြီးတယ်။ ထက် ၁.၂၃

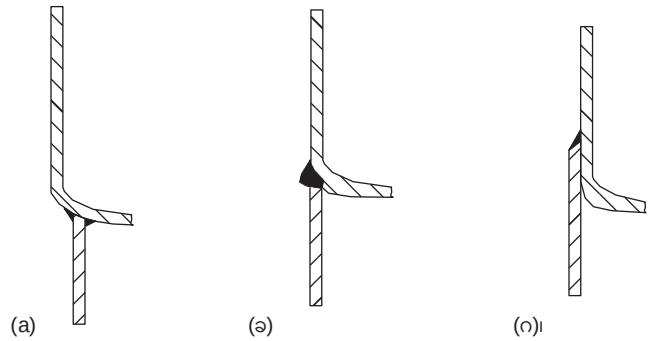
ကုန်းနှီးပုံပိုးမှုဒီဇိုင်းအတွက် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို Brownell and Young (1959)၊ Megyesy (2001)၊ Escoe (1994) နှင့် Moss (2003) တို့မှ ပေးအပ်သည်။

13.9.2. ထမီ ထောက်ခံပါတယ်။

စကတ်ပုံပိုးမှုတစ်ခုတွင် သင်္ဘော၏အောက်ခြေတွင် ချိတ်ထားသော ဆလင်ဒါ သို့မဟုတ် ပုံသဏ္ဌာန်အခွံပါရှိသည်။ တစ် flange မှာ အောက်ခြေ အဆိုပါ စကတ်က ပို့လွှတ်တယ်။ တင်ရန် အဆိုပါ အုတ်မြစ်များ။ ရိုးရိုး ဒီဇိုင်းများ ပြသထားသည်။ ပုံထဲမှာ ၁၃.၂၁။ အဖွင့်များရမည်။ ထောက်ပံ့ပေးသည်။ ၌ ထမီ အသုံးပြုခွင့်နှင့် ချိတ်ဆက်ထားသော မည်သည့်ပိုက်များအတွက်မဆို၊ အပေါက်များကို ပုံမှန်အားဖြင့် အားဖြည့်ထားသည်။ စကတ်ကို ဂ ဟေဆက်နိုင်သည်။ အောက်ခြေ ခေါင်း ၏ အဆိုပါ သင်္ဘော၊ အဖြစ် ၌ ပုံ 13.24a; သို့မဟုတ်

welded flush အတူ အဆိုပါ အခွံ၊ အဖြစ် ပုံ 13.24b တွင်; ပုံ 13.24c တွင်ရှိသည့်အတိုင်း အိုးခွံ၏အပြင်ဘက်တွင် ဂဟေဆော်ထားသည်။ ပုံ 13.24b တွင် ပြထားသည့် အစီအစဉ်ကို အများအားဖြင့် ဦးစားပေးသည်။

သဘော်ခွံပေါ်တွင် စုစည်းထားသော ဝန်များကို မတင်ထားသောကြောင့် ဒေါင်လိုက်ရေယာဉ်များအတွက် စကတ်ပုံပိုးမှုများကို အကြံပြုထားသည်။ ၎င်းတို့သည် လေဝင်လေထွက်လွန်ကဲသော ကော်လံများနှင့်အတူ အသုံးပြုရန် အထူးသင့်လျော်ပါသည်။



ပုံ ၁၃.၂၄ ။ (က၊ ခ၊ ဂ) ထမီ-ထောက်ပါ။ welds ။

ထမီ အထူ

စကတ်အထူသည် အသေခံအလေးချိန်နှင့် ကွေးညွတ်နေသည့်အချိန်များကို ခံနိုင်ရည်ရှိရန် လုံလောက်ရပါမည်။ ချမှတ်ထားသည်။ on အဲဒါ အားဖြင့် အဆိုပါ သဘော်; အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် အောက်မှာ အဆိုပါ သဘော် ဖိအား။

ရလဒ်က ဖိအားတွေ ပေးတယ်။ ၌ စကတ် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ်

$$s_s(\text{ဆန့်နိုင်း}) = s_{bs} - s_{ws} \qquad (၁၃.၈၅)$$

နှင့်

$$s_s(\text{compressive}) = s_{bs} + s_{ws} \qquad (13.83)$$

ဘယ်မှာလဲ။ s_{bs} = ကွေးညွတ်ဖိစီးမှု ၌

ထမီ ၊

$$= \frac{\dfrac{4M_s}{p(D_{sk}+t_{sk})D_s}}{t_{sk}} \qquad (၁၃.၈၄)$$

s_{ws} = အဆိုပါ dead-weight စိတ်ဖိစီးမှု ၌ အဆိုပါ စကတ်၊

$$= \frac{W_v}{p(D_s + t_{sk})} \qquad (၁၃.၈၅)$$

ဘယ်မှာလဲ။

M_s = အများဆုံးကွေးသည့်အခိုက်အတန့် (လေ၊ cလျှင်ဒဏ်နှင့် eccentric loads ကြောင့်၊ အပိုင်း 13.8 ကိုကြည့်ပါ)။

W_v = စုစုပေါင်း ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ သဘော် နှင့် အကြောင်းအရာများ (ကြည့် အပိုင်း ၁၃.၈)၊

D_s = အတွင်းပိုင်း အချင်း ၏ အဆိုပါ စကတ်၊ မှာ အဆိုပါ အခြေခံ

t_{sk} = စကတ် အထူ

လေတိုက်ခြင်းနှင့် အသေခံအလေးချိန်တင်ခြင်း၏ အဆိုးဆုံးပေါင်းစပ်မှုအောက်တွင်၊ အောက်ဖော်ပြပါ ဒီဇိုင်းစံနှုန်းများထက် မကျော်လွန်စေရန် စကတ်အထူသည် ဖြစ်သင့်သည်။

$$s_{ခွင့်ပြု}(\text{ဆန့်နိုင်း}) \# S_s E \text{အပြစ်} u_s \qquad (\text{၁၃.}$$

$$c_s(\text{compressive}) < 0.\ ၁၂၅ C \frac{t_{sk}}{D_s}{}_s \qquad (\text{၁၃.}$$

အပြစ် ကျုံ့ကော်ထီးရိုး ၈၇)

ဘယ်မှာလဲ။

*S*ₛ ¼ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ ဒီဇိုင်း စိတ်ဖိစီးမှု အတွက် အဆိုပါ စကတ် ပစ္စည်း၊ ပုံမှန် ယူထားသည်။ ပတ်ဝန်းကျင်အပူချိန်မှာ 20 8 C;
c ¼ weld အဆစ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ အကယ်၍ သက်ဆိုင်သော၊
သင် ₛ ¼ အခြေခံ ထောင့် ၏ a ပုံသဏ္ဌာန် စကတ်၊ ပုံမှန် 80 ဈ ရုန် 90 8 .
ဟိ အနည်းဆုံး အထူ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် မဟုတ်ဘူး နည်းသော 6 ထက် မီလီမီတာ

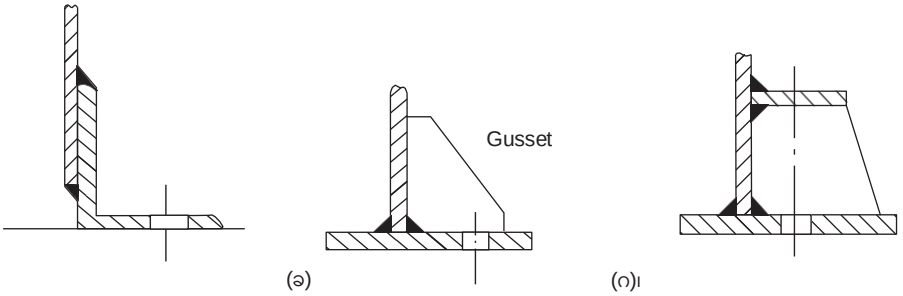
သွေးကြောနံရံသည် စကတ်ထက် သိသိသာသာ မြင့်မားသော အပူချိန်တွင် ရှိနေမည့်နေရာ၊ အဆက်ပြတ်ခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှုများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သတ်မှတ် တက် ပေးဆပ်ခြင်း ရုန် ကွဲပြားမှုများ ၌ အပူ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ စကတ်ပုံပိုးမှုများရှိ အပူဒဏ်ကို တွက်ချက်ရန် နည်းလမ်းများကို Weil and Murphy (1960) နှင့် Bergman (1963) မှပေးသည်။

အခြေ လက်စွပ် နှင့် မျိုးရိုး မင်းတုံး ဒီဇိုင်း

ဟိ ပေါ်လာတယ်။ သယ်ဆောင် အားဖြင့် အဆိုပါ စကတ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ကူးစက်သည်။ ရုန် အဆိုပါ အခြေခံအုတ်မြစ် slab အားဖြင့် အဆိုပါ စကတ် အခြေခံလက်စွပ် (အသီးအနှံ ပန်းကန်)။ ဟိ ခဏ ထုတ်လုပ်သည်။ အားဖြင့် လေ နှင့် အခြား နှစ်ဘက် ပေါ်လာတယ်။ ပါလိမ့်မယ်။ တတ်သည်။ မှောက် အဆိုပါ သဘော်; ဒီ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဆန့်ကျင်သည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ စုံတွဲ သတ်မှတ် တက် အားဖြင့် အဆိုပါ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ သဘော်ာ နှင့် အဆိုပါ ဆန့်နိုင်အား၊ ဝန် ၌ အဆိုပါ ကျောက်ဆူး မူလီများ အမျိုးမျိုး အခြေခံ လက်စွပ် ဒီဇိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ စကတ်နှင့်အတူ ထောက်ခံပါတယ်။ ဟိ အရိုးရှင်းဆုံး အမျိုးအစားများ၊ သင့်လျော်သည်။ အတွက် သေးငယ်သည်။ ရေယာဉ်များ၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ လိုမ့် ထောင့် ပုံ 13.25a နှင့် b တွင်ပြထားသည့် ရိုးရိုးအနားကွပ်ကွင်းများ။ ပိုကြီးသောကော်လံများအတွက်၊ နှစ်ထပ်ကွင်းကို တောင့်တင်းစေသည်။ အားဖြင့် လေပြင်း၊ အဖြစ် ၌ ပုံ 13.25c၊ သို့မဟုတ် ကုလားထိုင် ထောက်ခံပါတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ဒီဇိုင်? အောက်ခြေကွင်းများအတွက် နည်းလမ်းများနှင့် ကျောက်ဆူးများ အရွယ်အစားအတွက် နည်းလမ်းများကို Brownell နှင့် Young မှ ပေးအပ်သည်။ (၁၉၅၉)။ အဘို့ ပဏာမ ဒီဇိုင်း၊ အဆိုပါ ဖြတ်လမ်း နည်းလမ်း နှင့် အမည်စာရင်းများ ပေးသည် Scheiman (1963) ဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည်။ Scheiman ၏နည်းလမ်းသည် ပိုမိုအသေးစိတ်သော လုပ်ထုံးလုပ်နည်းတစ်ခုအပေါ် အခြေခံသည်။ အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ အခြေခံ ကွင်း နှင့် အုတ်မြစ်များ အတွက် ကော်လံများ နှင့် stacks Marshall (1958) မှပေးသည်။

ဥပမာ ၁၃.၃

ဒီဇိုင်း a စကတ် ထောက်ခံမှု အတွက် အဆိုပါ ကော်လံ သတ်မှတ်ထားသည်။ ၌ ဥပမာ ၁၃.၂။



(က) (ခ) (ဂ)။

ပုံ ၁၃.၂၅. အနားကွပ် လက်စွပ် ဒီဇိုင်းများ (က) ထောင့်ချိုး။ (ခ) လူပျိုး ပန်းကန် အတူ လေပြင်း။ (ဂ) နှစ်ချက် ပန်းကန် နှင့်အတူ လေပြင်း။

ဖြေရှင်းချက်

ရိုးရိုးကာဗွန်သံမဏိ၏ ဖြောင့်စင်းသော ဆလင်ဒါစကတ် (u_s 90 8) ကို စမ်းကြည့်ပါ၊ အများဆုံး ခွင့်ပြုနိုင်သော ဖိစီးမှု 89 N/mm ^{2} နှင့် Young ၏ modulus 200,000 ပတ်ဝန်းကျင်အပူချိန်တွင် N/mm ^{2} ။

စကတ်ပေါ် ရှိ အလေးချိန်အများဆုံး ဝန်သည် ရေပြည့်သောအခါတွင် ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။

$$\text{အနီးစပ်ဆုံး ကိုယ်အလေးချိန်} = p \times 2^{2} \times 10 \quad 1000 \times 9 \cdot 80$$

$$= 1,109,293 \text{ N}$$

$$= 1109 \text{ kN}$$

= မှ သဘော်အလေးချိန် 1549 kN စုစုပေါင်းအလေးချိန်

= 1541 + 842 = 2383 kN

လေတိုက်သည်။ ဒီန်း၊ ထံမှ ဥပမာ 12.2 = 2.29 kN/m

ကွေးညွတ်ခြင်း။ ခဏ မှာ အခြေခံ ၏ စကတ် ပါ (12.27)

$$= 2 \cdot 29 \times \frac{12^{2}}{2}$$

$$= 12912 \text{ kNm}$$

ပထမစမ်းသပ်မှုအနေဖြင့်၊ စကတ်အထူ၏အောက်ခြေအပိုင်းနှင့်တူညီသည်။ သဘော် 18 မီလီမီတာ။

$$s_{bs} = \frac{6 \times 12912 \times 10^{3} \times}{\left(+10^{3}\right)^{2} \quad \times} \qquad (12.89)$$

$$p \; 200000 \quad 16 \; 200000$$

$$16$$

$$= 63 \cdot 2 \text{ N / mm}^{2}$$

$$s_{ws}(\text{စမ်းသပ်မှု}) = \frac{212812 \times 10^{3}}{p\,(2000 + 16)\,16} = \qquad (12.90)$$

$$20 \cdot 9 \text{ N / mm}^{2}$$

$$s_{ws}(\text{လည်ပတ်နေသည်}) = \frac{189.2 \times 10^{3}}{p\,(2000 + 16)\,16} \qquad (12.91)$$

$$= 2 \cdot 5 \text{ N / mm}^{2}$$

မှတ်ချက် - ဟိ "စမ်းသပ်မှု" အခြေအနေ သည် အတူ အဆိုပါ သဘော် အပြည့် ၏ ရေ အတွက် အဆိုပါ ဟိုက်ဒရောလစ် စမ်းသပ်။ ခန့်မှန်းချက်တွင် စုစုပေါင်း ကိုယ်အလေးချိန်၊ အဆိုပါ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အရည် on အဆိုပါ ပန်းကန်များ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ ရေတွက်သည်။ နှစ်ကြိမ်။ အမှားအယွင်းက သေးသေးလေးနဲ့ ပေါ်နေတာကြောင့် ဒါကို ခွင့်ပြုဖို့ အလေးချိန်ကို

ချိန်ညှိမထားပါဘူး။ "ဘေးကင်းတယ်"

အများဆုံး $\sigma^{\wedge}{}_{s}$ (compressive) = ၆၈ ။ ၇ + ၂၀ ။ 9 = 89 ။ 6 N / mm^{2} (13 . 87) အများဆုံး $\sigma^{\wedge}{}_{s}$ (ဆန့်နိုင်း) = ၆၈ ။ ၇ — ၇ ။ ၄ = ၆၁ ။ ၃ N / mm^{2} (13 . 86)။

ယူပါ။ အဆိုပါ အဆစ်
လုပ်ရည်ကိုင်ရည် c အဖြစ် ၀.၈၅။
ဒီဇိုင်းအတွက် စံသတ်မှတ်ချက်များ

$$\text{ဒ}_{s} \text{ (ဆန့်နိုင်း)} \# S_{s} E \text{ အပြစ် } u \qquad (၁၃ . ၈၆)$$

၆၁ ။ ၃ # 0 . ၈၅ × ၈၉ အပြစ် ၉၀
၆၁ ။ ၃ # 75 ၆

S (compressive) $< 0.125 E \dfrac{t_{sk}}{D_s}$ အပြစ် ကျိုက်ထိုးရိုး

$$89\ \text{MPa} < 0.125 \times 200{,}000 \frac{\text{MPa}}{2000} \quad \text{အပြစ် ဧဝ} \qquad (\text{၁၃.၈၇})$$

$$89\ \text{MPa} < 125$$

စံနှုန်းနှစ်ခုစလုံး ကျေနပ်ပါသည်။ 2 ပေါင်းထည့်ခြင်း။ မီလီမီတာ သံချေးတက်မှုအတွက် ဒီဇိုင်းအထူ 20 ပေးသည်။ မီလီမီတာ

13.9.3. ကွင်း ထောက်ခံပါတယ်။

ဒေါင်လိုက်ရေယာဉ်များကို ပံ့ပိုးရန်အတွက် ကွင်းကွင်းများ သို့မဟုတ် lugs များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ကွင်းပိတ်သည် အဆောက်အအုံ ပေါ်တွင် တည်နေနိုင်သည်။ ဖွဲ့စည်းပုံသံမဏိလုပ်ငန်း၊ သို့မဟုတ် အဆိုပါ သဘော် မေ ဖြစ် ထောက်ခံသည်။ on ခြေထောက်များ; ကိုးကား ရန် ပုံ ၁၃.၂၂။ ဟိ အဓိက ဝန် သယ်ဆောင်သည်။ အဆိုပါ ကွင်းများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ သဘော် နှင့် အကြောင်းအရာများ; ထို့အပြင်၊ မည်သည့်အခိုက်အတန့်ကြောင့်မဆို ကွေးနေသော ဝန်ကို ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန် ကွင်းပိတ်ကို ဒီဇိုင်းထုတ်ရပါမည်။ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် လေ သို့မဟုတ် အခြား ပေါ်လာတယ်။ ရှိရင် အဆိုပါ ကွေးခြင်း။ ခဏ သည် များပါတယ်။ ရန် ဖြစ် သိသာထင်ရှားသော၊ စကတ်ပံ့ပိုးမှုများကို bracket ပံ့ပိုးမှုများကိုဦးစားပေးစဉ်းစားသင့်သည်။

အမျှ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု on အဆိုပါ ကွင်း သည် ထူးခြားသော၊ အဖြစ် ၌ ပုံ ၁၃.၂၆၊ အဆိုပါ ကွင်း စည်းကြပ်မည်။ a ကွေးခြင်း။ ခဏ on အဆိုပါ သဘော် နံရံ။ ဟိ အမှတ် ၏ ထောက်ခံမှု မှာ ဘယ်ဟာ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်မှုများကို ပြုလုပ်သင့်သည်။ အနီး သွေးကြောနံရံအဖြစ် ဖြစ်နိုင်သည်၊ ခွင့်ပြုသည်။ အထူအဘို့ ၏ တစ်ခုခု insulation ။ နည်းလမ်းများ အတွက် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ပြင်းအား ၏ အဆိုပါ စိတ်ဖိစီးမှု ဖြစ်စေတယ်။ ၌ အဆိုပါ သဘော် နံရံ အားဖြင့် ကွင်း ထောက်ခံပါတယ်။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် Brownell နှင့် လူငယ် (၁၉၅၉) နှင့် အားဖြင့် Wolosewick (၁၉၅၁)။ ကျောထောက်နောက်ခံ ပန်းကန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ မကြာခဏ သုံးတယ်။ ရန် သယ် အဆိုပါ ကွေးခြင်း။ ပေါ်လာတယ်။ ဟိ ကွင်းများ နှင့် ထောက်ခံသည်။ သံမဏိအလုပ် နိုင်သည် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ သုံးပြီး အဆိုပါ ပုံမှန် နည်းလမ်းများ ဖွဲ့စည်းပုံအတွက် သံမဏိအလုပ်။ သင့်လျော်သည်။ နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် အားဖြင့် Bednar (၁၉၉၀)၊ နှင့် မော့စ် (၂၀၀၃)။

တစ် အမြန် နည်းလမ်း အတွက် အရွယ်အစား သဘော် အားဖြည့်ပေးခြင်း ကွင်း (ကျောထောက်နောက်ခံ ပန်းကန်များ) အတွက် ကွင်းပိတ်ပံ့ပိုးမှုများကို Mahajan (1977)

မှပေးသည်။

ရိုးရိုးကွင်းပိတ်ဒီဇိုင်းများကို ပုံ 13.27a နှင့် b တို့တွင် ပြထားသည်။ အဲဒီ သံမဏိတွေ ပေါ်လာတယ်။ ဤအချိုးအစားများဖြင့် ကွင်းပိတ်များကို အောက်ပါပုံသေနည်းဖြင့် ပုံပိုးပေးမည်-

လေပြင်းတစ်ချက် ပန်းကန် ဒီဇိုင်း၊ အဖြစ် ၌ ပုံ 13.27a-

$$F_{bs} \frac{1}{4} 60 L_d t_c \quad (13.88)$$

နှစ်ချက်လေပြင်း ပန်းကန် ဒီဇိုင်း၊ အဖြစ် ၌ ပုံ 13.27b-

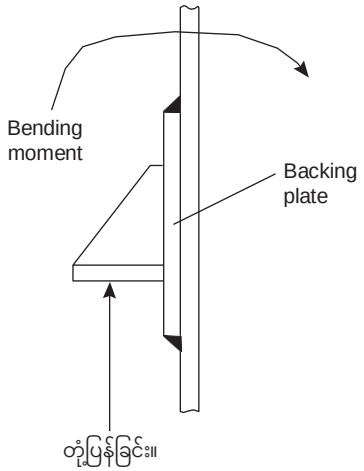
$$F_{bs} \frac{1}{4} 120 L_d t_c \quad (13.89)$$

ဘယ်မှာလဲ။

F_{bs} ¼ အများဆုံးဒီဇိုင်း ဝန် နှုန်း ကွင်း၊ N;
$D_{ဃ}$ ¼ အဆိုပါ ဝိသေသ အတိုင်းအတာ ၏ ကွင်း (အနက်)၊ မီလီမီတာ;
t_c ¼ အထူ ၏ ပန်းကန်၊ မီလီမီတာ

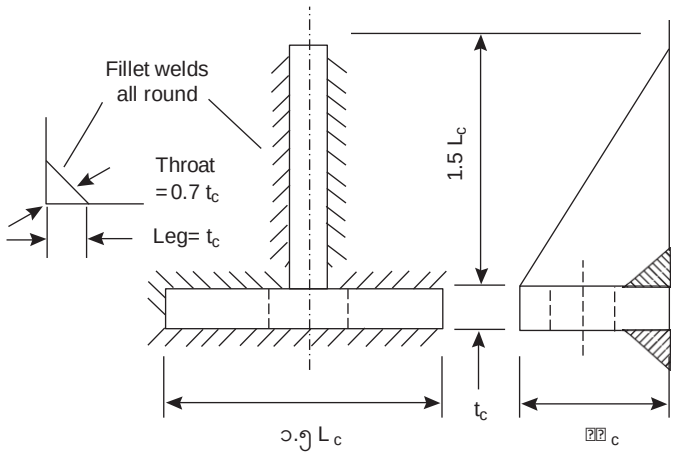
13.10. ပိတ်ဆို့ထားသည်။ ကွဲသွားပြီ အဆစ်များ

အနားကွပ်ထားသည်။ အရိုးအဆစ်တွေဖြစ်ပါတယ်။ သုံးတယ်။ အတွက် ပိုက်များချိတ်ဆက်ခြင်း။ နှင့် အိုးအဖုံးများအတွက် တန်ဆာပလာများ၊ နှင့် အတွက် ဖြုတ်တပ်နိုင်သော သဘော် ခေါင်းတွေ ဘယ်တော့လဲ သက်တောင့်သက်သာ ၏ ဝင်ရောက်ခွင့် သည် လိုအပ်သည်။ အနားကွပ်များ မေ

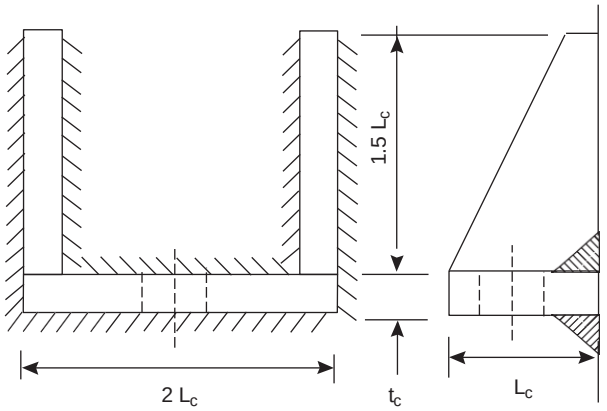


တုံ့ပြန်ခြင်း။

ပုံ ၁၃၂၆။ ပေါ်လာတယ်။ on a ကွင်း ထောက်ခံမှု။



(က)



(ခ)

ပုံ ၁၃၂၇။ ကွင်း ဒီဇိုင်းများ (က) လက်စွပ်တစ်ချပ်။ (ခ) ကျည်နှစ်ထပ် ပန်းကန်။

သဘော်ကို သယ်ယူပို့ဆောင်ရန် သို့မဟုတ် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန်အတွက် အပိုင်းများခွဲရန် လိုအပ်သောအခါတွင်လည်း သဘော်ကိုယ်ထည်ပေါ်တွင်လည်း အသုံးပြုသည်။ ပန့်များနှင့် အဆို့ရှင်များကဲ့သို့သော အခြားကိရိယာများနှင့် ပိုက်များကို ချိတ်ဆက်ရန်အတွက် Flanged အဆစ်များကိုလည်း အသုံးပြုပါသည်။ သေးငယ်သောအဆစ်များကို မကြာခဏအသုံးပြုသည်။ အချင်း ပိုက် ၄၀ အောက်၊ မီလီမီတာ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန်အတွက် တပ်ဆင်ခြင်းနှင့် ဖြိုဖျက်ရန် လွယ်ကူသော ပိုက်အပိုင်းများကို ချိတ်ဆက်ရာတွင်လည်း Flanged အဆစ်များကို အသုံးပြုသော်လည်း ပိုက်လုပ်ငန်း၊ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် welded ရန် လျှော့ချပါ။ ကုန်ကျစရိတ်။

Flanges များသည် သေးငယ်သော ပိုက်များအတွက် မီလီမီတာ အနည်းငယ်မှ အချင်း မီတာ အချင်းအထိ၊ သဘော်များတွင် ကိုယ်ထည် သို့မဟုတ် ဦးခေါင်းအနားကွပ်များအဖြစ် အသုံးပြုသည့် အရွယ်အစား အတိုင်းအတာ ရှိပါသည်။

13.10.1. အမျိုးအစားများ ၏ အနားကွပ် နှင့် ရွေးချယ်မှု

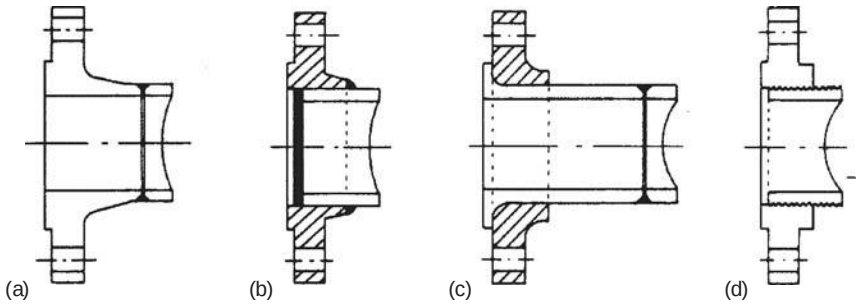
အများအပြား မတူဘူး။ အမျိုးအစားများ ၏ အနားကွပ် ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အမျိုးမျိုး လျှောက်လွှာများ။ ဟိ ကျောင်းအုပ် process industries
တွေမှာသုံးတဲ့အမျိုးအစားတွေဖြစ်ပါတယ်။

1. ဂဟေ-လည်ပင်း အစွန်းများ;
2. စလစ် အစွန်းများ၊ အချက်အချာ နှင့် ပန်းကန် အမျိုးအစားများ;
3. ရင်ခွင်-အဆစ် အစွန်းများ;
4. ဝက်အူလှည့် အစွန်းများ;
5. ဗလာ၊ သို့မဟုတ် မျက်မမြင်၊ အစွန်းများ

Wetdihg-hecA flahges များသည် ရှည်လျားပြီး သွယ်လျသောအချက်အချာတစ်ခုရှိသည်။ အနားကွပ် လက်စွပ် နှင့် အဆိုပါ welded အဆစ်။ ဒီ တဖြည်းဖြည်း အကူးအပြောင်း ၏ အဆိုပါ အပိုင်းသည် အနားကွပ်နှင့် အကိုင်းအခက်ကြားရှိ အဆက်ပြတ်မှုကို လျှော့ချပေးပြီး ခွန်အားကို တိုးစေသည်။ flange တပ်ဆင်မှု။ Welding-neck flanges များသည် ပြင်းထန်သောဝန်ဆောင်မှုအခြေအနေများအတွက် သင့်လျော်ပြီး flange သည် အပူချိန်နှင့် ခံနိုင်ရည်ရှိသော၊ ရိတ်ခြင်း၊ နှင့် တုန်ခါမှု ပေါ်လာတယ်။ သူတို ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အတွက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်ရေယာဉ်များနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ ပစ္စည်းများတွင် ချိတ်ဆက်မှုများနှင့် နော်ဇယ်များ။

Stip-oh flahges များသည် ပိုက် သို့မဟုတ် nozzle ကိုချော်ပြီး ဂဟေဆော်ထားသည်။ ပြင်ပ နှင့် များသောအားဖြင့် ကိုလည်း အတွင်းပိုင်း။ ဟိ အဆုံး ၏ အဆိုပါ ပိုက် သည် သတ်မှတ် ကျော 0 မှ ရန် 2.0 မီလီမီတာ ဟိ ခွန်အား ၏ a ချော်လဲသည်။ အနားကွပ် သည် ထိမှ သုံးပုံတစ်ပုံ ရန် သုံးပုံနှစ်ပုံ ၏ အဆိုပါ သက်ဆိုင်သော စံ ဂဟေ-လည်ပင်း

အနားကွပ်။ စလစ် အစွန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ welding-neck flanges များထက် ဈေးသက်သာပြီး ချိန်ညှိရန် ပိုမိုလွယ်ကူသော်လည်း shock ခံနိုင်ရည် အားနည်းသည်။ နှင့် တုန်ခါမှု ပေါ်လာတယ်။ စလစ် အစွန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် သုံးတယ်။ အတွက် ပိုက်လုပ်ငန်း။



ပုံ ၁၃၂၈။ Flange အမျိုးအစားများ။ (က) ဂဟေ-လည်ပင်း။ (ခ) စလစ်။ (ဂ) ရင်ခွင်-အဆစ်။ (ဃ) ဝက်အူလှည့်။

ပုံ 13.28b ရှိုး a အတုများ အနားကွပ် အတူ a ဗဟိုချက်; အတွက် အလင်း တာဝန်များ ချော်လဲသည်။ flanges များကို plate မှဖြတ်နိုင်သည်။

Lap-joiht flahge များကို ပိုက်လုပ်ငန်းအတွက် အသုံးပြုပါသည်။ သူတို့က ဈေးသက်သာတယ်။ ဘယ်တော့လဲ သုံးတယ်။ အတူ ဈေးကြီးသောအလွိုင်းပိုက်, ထိုကဲ့သို့သော အဖြစ် stainless သံမဏိ၊ အနားကွပ်ကို ဈေးမကြီးသော ကာဗွန်သံမဏိဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော ကြောင့် ဖြစ်သည် ။ အများအားဖြင့် short-lapped nozzle ပါ။ သည် welded ရန် အဆိုပါ ပိုက်၊ ဒါပေမယ့် အတူ အချို့အချိန်ဇယားများ ၏ ပိုက်၊ အဆိုပါ ရင်ခွင် နိုင်သည် ဖြစ် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ပိုက်သူဟာသူပေါ်နှင့်ဤပိုက်တပ်ဆင်ခြင်း၏ဈေးပေါနည်းလမ်းကိုပေးလိမ့်မည်။

ရင်ခွင်-အဆစ် အစွန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ တစ်ခါတစ်ရံ လူသိများသည်။ အဖြစ် *ဗော-စတိုးဟေ အလံများ*

Scvewed flahge များကို flanges နှင့် screwed fittings များချိတ်ဆက်ရန်အတွက်အသုံးပြုသည် ။ ၎င်းတို့အား ကျေနပ်စွာ ဂဟေဆော်ရန်ခက်ခဲသော အလွိုင်းပိုက်များအတွက်လည်း တစ်ခါတစ်ရံတွင် အသုံးပြုကြသည် ။

Btihd အလံများ (ဗလာ အစွန်းများ) ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြားချပ် ပြား၊ သုံးတယ်။ ရန် ဗလာ off အနားကွပ် ချိတ်ဆက်မှုများနှင့် manholes နှင့် စစ်ဆေးရေးဆိပ်ကမ်းများအတွက် ကာဗာများအဖြစ်။

13.10.2. Gaskets များ

Gaskets များကို မျက်နှာပြင် နှစ်ခုကြား ယိုစိမ့်မှု တင်းကျပ်စွာ ပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုသည်။ gasket မပါဘဲ ဖိအားအောက်တွင် ကျေနပ်လောက်သော တံဆိပ်တစ်ခုပြုလုပ်ရန် လိုအပ်မည့် မျက်နှာပြင်အချောထည်များအထိ စက်အနားကွပ်များသည် လက်တွေ့မကျပါ။ Gaskets များကို "တစ်ပိုင်း၊ ပလတ်စတစ်" ပစ္စည်းများသည် မျက်နှာပြင်ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် စီးဆင်းသွားသော မျက်နှာပြင်များကြားရှိ ကွဲလွဲမှုများကို ဖြည့်ဆည်းရန် လုံလောက်သော elasticity ကို ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားသော်လည်း ဝန်အောက်ရှိ flange alignment တွင် အပြောင်းအလဲများကို ခံယူရန် လုံလောက်သော elasticity ကို ထိန်းသိမ်းထားသည်။

မူပိုင် gasket ပစ္စည်းများ အများအပြားကို အသုံးပြုထားပြီး ကိုးကားသင့်ပါသည်။ သီးခြားအပလီကေးရှင်းတစ်ခုအတွက် gaskets ကိုရွေးချယ်သောအခါတွင်ထုတ်လုပ်သူ၏ကတ်တလောက်များနှင့်နည်းပညာလက်စွဲများတွင် ပြုလုပ်ထားသည်။ အသုံးများသော gasket ပစ္စည်းအချို့အတွက် ဒေတာဒီဇိုင်း ဖြစ်ကြပါသည်။

ပေးသည် ၌ စားပွဲ ၁၃.၄။ နောက်ထပ် ဒေတာ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ ၌ အဆိုပါ ASME BPV ကုဒ်နံပါတ် VIII D.1 မဖြစ်မနေ နောက်ဆက်တွဲ ၂၊ ASME B16.20၊ နှင့် ၌ ပယ်ရီ နှင့် အစိမ်းရောင် (၁၉၉၇)။ အနိမ့်ဆုံးထိုင်ခုံဖိစီးမှု *y* သည် ပစ္စည်းအား စီးဆင်းစေပြီး gasket အတွင်းရှိ မျက်နှာပြင်ပုံသဏ္ဌာန်များကို ဖြည့်သွင်းရန် လိုအပ်သော gasket ပေါ်ရှိ တွန်းအားတစ်ခု (ဖိအား) ဖြစ်သည်။ မျက်နှာ။

gasket factor *m* သည် လည်ပတ်မှုအခြေအနေအောက်တွင် gasket stress (ဖိအား) အချိုးဖြစ်သည်။ ရန် အဆိုပါ အတွင်းပိုင်း ဖိအား ၌ အဆိုပါ သဘော် သို့မဟုတ် ပိုက်။ ဟိ အတွင်းပိုင်း ဖိအား အနားကပ်များ၏ မျက်နှာများကို ခွာခိုင်းမည်ဖြစ်သောကြောင့် လည်ပတ်မှုအခြေအနေအောက်တွင် gasket ပေါ်ရှိ ဖိအားသည် ကနဦးတင်းကျပ်သည့်ဖိအားထက် နိမ့်နေမည်ဖြစ်ပါသည်။ gasket factor အနိမ့်ဆုံးပေးသည်။ ဖိအား အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ on အဆိုပါ gasket ရန် သေချာပါစေ။ a ကျေနပ်စရာ တံဆိပ်။

ဟိ လိုက်နာပါ။ အချက်များ ရမယ်။ ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ဘယ်တော့လဲ ရွေးချယ်ခြင်း။ a gasket ပစ္စည်း-

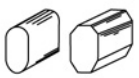
1. လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများ- ဖိအား၊ အပူချိန်၊ လုပ်ငန်းစဉ်၏ အဆိပ်သင့်မှုသဘောသဘာဝ အရည်;
2. ရှိမရှိ၊ ထပ်ခါထပ်ခါ စည်းဝေးပွဲ နှင့် disassembly ၏ အဆိုပါ အဆစ် ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်;
3. ဟီ အမျိုးအစား ၏ အနားကပ် နှင့် အနားကပ် မျက်နှာ (ကြည့် အပိုင်း ၁၃.၁၀.၃)။

တက် ရန် ဖိအားများ ၏ ၂၀ ဘား၊ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ အပူချိန် နှင့် သံချေးတက်ခြင်း။ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် အရည် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အဆိုပါ ထိန်းချုပ်ခြင်း။ အချက် ၌ gasket ရွေးချယ်မှု။ အသီးအရွက် ဖိုင်ဘာနှင့် ဓာတုပစ္စည်း ရော်ဘာ gaskets နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ မှာ အပူချိန်များ ၏ တက် ရန် 100 8 C ။ အစိုင်အခဲ

ဇယား 13.4 ။ Gasket ပစ္စည်းများ (အခြေခံ on စားပွဲ ၂-၅.၁ ၌ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII D.1 မဖြစ်မနေ နောက်ဆက်တွဲ 2 နှင့် BS 5500–2003 ရှိ အလားတူဇယား)

Gasket Material		Gasket Factor m	Min. Design Seating Stress y(N/mm^2)	Sketches	Minimum Gasket Width (mm)
Rubber without fabric or a high percentage of asbestos fiber; hardness:					
below 75° IRH		0.50	0		10
75° IRH or higher		1.00	1.4		
Asbestos with a suitable binder for the operating conditions	3.2 mm thick	2.00	11.0		10
	1.6 mm thick	2.75	25.5		
	0.8 mm thick	3.50	44.8		
Rubber with cotton fabric insertion		1.25	2.8		10
Rubber with asbestos fabric insertion, with or without wire reinforcement	3-ply	2.25	15.2		
	2-ply	2.50	20.0		10
	1-ply	2.75	25.5		
Vegetable fiber		1.75	7.6		10
Spiral-wound metal, asbestos filled	Carbon	2.50	20.0		10
	Stainless or monel	3.00	31.0		
Corrugated metal, asbestos inserted or Corrugated metal, jacketed asbestos filled	Soft aluminum	2.50	20.0		
	Soft copper or brass	2.75	25.5		
	Iron or soft steel	3.00	31.0		10
	Monel or 4 to 6% chrome	3.25	37.9		
	Stainless steels	3.50	44.8		
Corrugated metal	Soft aluminum	2.75	25.5		
	Soft copper or brass	3.00	31.0		
	Iron or soft steel	3.25	37.9		10
	Monel or 4 to 6% chrome	3.50	44.8		
	Stainless steels	3.75	52.4		
Flat metal jacketed asbestos filled	Soft aluminum	3.25	37.9		
	Soft copper or brass	3.50	44.8		
	Iron or soft steel	3.75	52.4		
	Monel	3.50	55.1		10
	4 to 6% chrome	3.75	62.0		
	Stainless steels	3.75	62.0		
Grooved metal	Soft aluminum	3.25	37.9		
	Soft copper or brass	3.50	44.8		
	Iron or soft steel	3.75	52.4		10
	Monel or 4 to 6% chrome	3.75	62.0		
	Stainless steels	4.25	69.5		
	Soft aluminum	4.00	60.6		
	Soft copper or brass	4.75	89.5		

စားပွဲ ၁၃.၄။ Gasket ပစ္စည်းများ - ဆက်ရန်

Gasket Material		Gasket Factor *m*	Min. Design Seating Stress *y*(N/mm^2)	Sketches	Minimum Gasket Width (mm)
Solid flat metal	Iron or soft steel	5.50	124		6
	Monel or 4 to 6% chrome	6.00	150		
	Stainless steels	6.50	179		
Ring joint	Iron or soft steel	5.50	124		6
	Monel or 4 to 6% chrome	6.00	150		
	Stainless steels	6.50	179		

8 C ခန့်တွင်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ သတ္တုအားဖြည့်ထားသော gasket များကို 450 8 C ဝန်းကျင်အထိအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ပျော့ပျောင်းသောသတ္တု gasket များကို ပုံမှန်အားဖြင့် ပိုမိုမြင့်မားသောအပူချိန်အတွက်အသုံးပြုပါသည်။

13.10.3. အနားကွပ် မျက်နှာများ

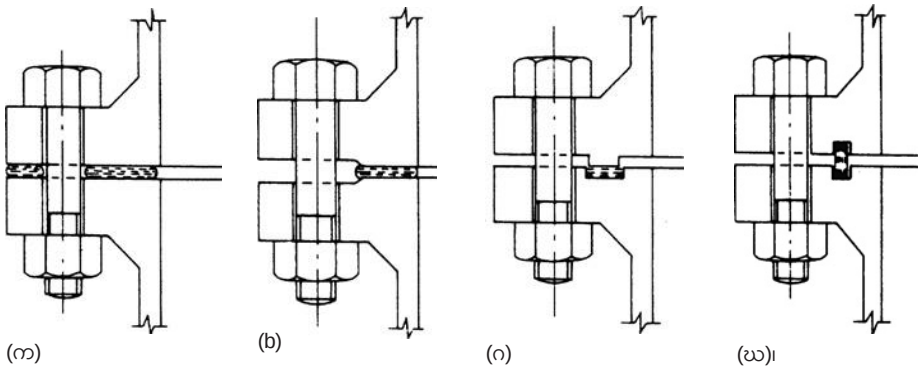
အနားကွပ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း ခွဲခြားထားသည်။ အရ၊ ရန် အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ အနားကွပ် မျက်နှာ သုံးတယ်။ ဟိုမှာ ဖြစ်ကြပါသည်။ အခြေခံ အမျိုးအစား နှစ်မျိုး

1. ပုံ 13.29a တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း မျက်နှာပြည့်အနားကွပ်များ၊ မကပါဘူး။ အပြင်မှာ အဆိုပါ စက်ဝိုင်း ၏ မူလီများ၊ ကျော် အဆိုပါ အပြည့် မျက်နှာ ၏ အဆိုပါ အနားကွပ်;
2. ပုံ 13.29b၊ c နှင့် d တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း မျက်နှာကျဉ်းသောအနားကွပ်များ၊ အဆက်အသွယ်ဧရိယာ သည် တည်ရှိသည်။ အတွင်း အဆိုပါ စက်ဝိုင်း ၏ မူလီများ

မျက်နှာအပြည့်၊ ကျယ်ပြန့်သော အနားကွပ်များသည် ရိုးရှင်းပြီး ဈေးမကြီးသော်လည်း နိမ့်သူများအတွက်သာ သင့်လျော်ပါသည်။ ဖိအားများ။ ဟိ gasket ဧရိယာ သည် ကြီးမားသော၊ နှင့် တစ်ခု အလွန်အကျွံ မြင့်မားသော မင်းတုံး တင်းမာမှု ပါ့ မြင့်မားသောလည်ပတ် ဖိအား များတွင် ကောင်းမွန်သော seal ကိုထိန်းသိမ်းထားရန် လုံလောက်သော gasket ဖိအားရရှိရန် လိုအပ်ပါသည် ။

ပုံ 13.29b တွင်ပြသထားသည့် မျက်နှာပြင်ကျယ်သော၊ ကျဉ်းမြောင်းသောအနားကွပ်သည် လုပ်ငန်းစဉ်ကိရိယာအတွက် အသုံးအများဆုံးအနားကွပ်အမျိုးအစားဖြစ်နိုင်သည်။

Flange သည် ပုံ 13.29b တွင်ကဲ့သို့ ရိုးရှင်းသောမျက်နှာရှိသည့်အခါ၊ gasket နှင့် flange မျက်နှာပြင်ကြား ပွတ်တိုက်မှုကြောင့် gasket ကို နေရာတွင် ထိန်းထားသည်။ နှားခေါင်းပေါက်၊ လျှာနှင့် ပုံ 13.29c တွင် ပါသည့်အတိုင်း၊ အစွန်းကွက်များကို groove တွင် ချုပ်နှောင်ထားပြီး၊ "မှုတ်ထုတ်ခြင်း" ဖြင့် ပျက်ကွက်ခြင်းကို တားဆီးသည်။ လိုက်ဖက်သည်။ Flanges အတွဲများ လိုအပ်ပြီး၊ ကုန်ကျစရိတ်ကို လျော့စေသော်လည်း ဤအမျိုးအစားသည် ဖိအားမြင့်ခြင်းနှင့် လေဟာနယ် ဝန်ဆောင်မှုအတွက် သင့်လျော်သည်။ လက်စွပ် အဆစ် အစွန်းများ၊ အဖြစ် ၌ ပုံ 13.29d၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် မြင့်မားသော အပူချိန်များ နှင့် ဖိအားမြင့်ဝန်ဆောင်မှုများ။



ပုံ 13.29 ။ အနားကွပ် အမျိုးအစားများ နှင့် မျက်နှာများ။ (က) မျက်နှာအပြည့်။ (ခ) Gasket အတွင်း မင်းတုံး စက်ဝိုင်း။ (ဂ) ပွေး နှင့် socket ။ (ဃ) လက်စွပ်အမျိုးအစား အဆစ်။

13.10.4. အနားကွပ် ဒီဇိုင်း

စံ အစွန်းများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အတွက် အများဆုံး လျှောက်လွှာများ (ကြည့် အပိုင်း ၁၃.၁၀.၅)။ အထူးဒီဇိုင်းများ ပါ့ ဖြစ် သုံးတယ်။ သာ အကယ်၍ မဟုတ်ဘူး သင့်လျော်သည်။ စံ အနားကွပ် ခဲ့ကြသည် ရနိုင်၊ သို့မဟုတ် အတွက် ကြီးမားသောအနားကွပ်များ၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဆိုပါ ခန္ဓာကိုယ် အစွန်းများ ၏ ရေယာဉ်များ၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဲဒါ မေ ဖြစ် ဈေးသက်သာသည်။ ရန် အရွယ်အစား a အနီးဆုံး စံအနားကွပ်ကို လက်ခံရမည့်အစား လိုအပ်သော တာဝန်အတွက် အထူးပြုလုပ်ထားသော flange သည် လိုအပ်သော အရွယ်အစားထက် ပိုကြီးမည်ဖြစ်သည်။

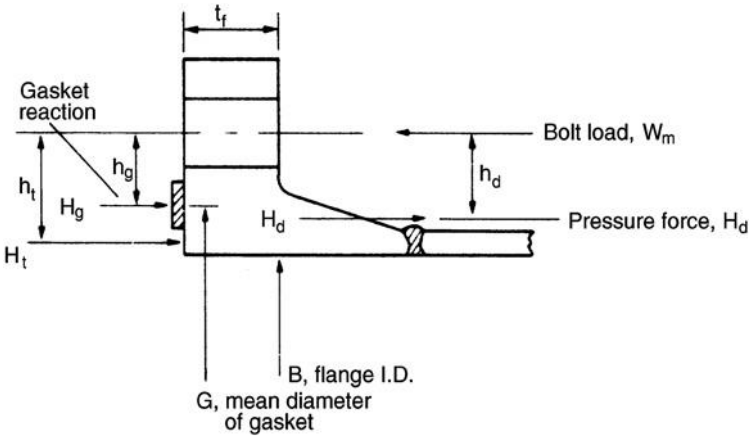
ပုံ ၁၃.၃၀ ရှိုး အဆိုပါ တပ်ဖွဲ့များ သရုပ်ဆောင် on a အနားကွပ်ထားသည်။ အဆစ်။ ဟိ မူလီများ ကိုင် မျက်နှာများ အတူတကွ၊ ခုခံသည်။ အဆိုပါ တပ်ဖွဲ့များ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ အတွင်းပိုင်း ဖိအား နှင့် အဆိုပါ gasket-sealing ဖိအား။ ဤအင်အားစုများကို နှိမ်ထားသောကြောင့်၊ အနားကွပ်သည် ကွေးညွတ်နေသည့်အခိုက်အတန့်တွင် ရှိနေသည်။ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ စဉ်းစားသည်။ အဖြစ် a cantilever အလင်းတန်း အတူ a စုစည်းထားသည်။ ဝန်။ တစ် အနားကွပ် စည်းဝေးပွဲ ရမယ်။ အရွယ် ဖြစ်ပါစ ။ ဒါကြောင့် အဖြစ် ရန် ရှိသည် လုံလောက်ပါတယ်။ ခွန်အား နှင့် ခိုင်မာမှု ရန် ခုခံ ဒီ ကွေးခြင်း။ ခဏ။ လုံလောက်သော တောင့်တင်းမှု မရှိသော အနားကွပ်သည် အနည်းငယ် လှည့်နိုင်ပြီး အဆစ် ယိုစိမ့်သွားမည်။ ပုံ 13.31 ကိုကြည့်ပါ။ အခြေခံမူများ flange ဒီဇိုင်း ဖြင့် ဆွေးနွေးကြသည်။ ဆင်း and Soler (1992) နှင့် Azbel နှင့် Cheremisinoff (၁၉၈၅)။ ဆင်း နှင့် Soler ပေးပါ။ a ကွန်ပျူတာ အစီအစဉ် အတွက် flange ဒီဇိုင်း။

ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ အတွက် ဖိအား သဘော် အစွန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌

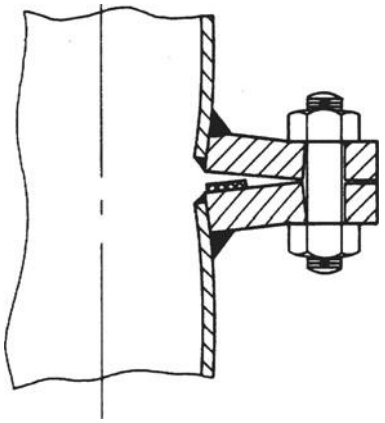
ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။
VIII D.1 မဖြစ်မနေ နောက်ဆက်တွဲ ၂။
အဘို့ ဒီဇိုင်း ရည်ရွယ်ချက်များ၊ အစွန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခွဲခြားထားသည်။ အဖြစ်
တစ်သားတည်း သို့မဟုတ် ချောင် အစွန်းများ
တစ်သားတည်း အစွန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဲဒါတွေ ၌ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ဆောက်လုပ်ရေး သည် အဲဒီလို အဲဒါ အဆိုပါ အနားကွပ် အထောက်အပံ့ကို ရယူပါ ။ ထံမှ ၎င်း၏ အချက်အချာ နှင့် အဆိုပါ ချိတ်ဆက်ခြင်း။ နော်ဇယ် (သို့မဟုတ် ပိုက်)။ ဟိ အနားကွပ် စည်းဝေးပွဲ နှင့် nozzle neck သည် 'integral' တည်ဆောက်ပုံဖြစ်သည်။ ဂဟေ-လည်ပင်းအနားကွပ်ကို အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုအဖြစ် ခွဲခြားသတ်မှတ်မည်ဖြစ်သည်။ အနားကွပ်။

ပျော့ပျောင်းသောအနားကွပ်များသည် နော်ဇယ် (သို့မဟုတ် ပိုက်) နှင့် နော်ဇယ်လည်ပင်းမှ သိသာထင်ရှားသော ပုံပိုးမှုမရရှိဘဲ ပေါင်းစပ်တွယ်တာမှုအဖြစ် ခွဲခြား၍မရသော နည်းလမ်းဖြင့် ချိတ်ဆက်ထားသည်။ ဝက်အူလှည့် နှင့် ရင်ခွင်-အဆစ် အစွန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် ဥပမာများ ၏ ချောင် အစွန်းများ

bolts အရေအတွက်နှင့် bolt အရွယ်အစားကို bolt load သည် bolts အတွင်းရှိ အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော stress ထက်နည်းသောကြောင့် ရွေးချယ်ရပါမည်။ ပေးရန်အတွက် bolt အကွာအဝေးကို ရွေးရပါမည်။ a ယူနီဖောင်း ချို့ ၏ အဆိုပါ gasket။ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ပုံမှန် ဖြစ် နည်းသော ထက် ၂.၅ ကြိမ်



ပုံ ၁၃.၃၀. တပ်ဖွဲ့များ သရုပ်ဆောင် on တစ်ခု တစ်သားတည်း အနားကွပ်။



ပုံ ၁၃.၃၁။ ကူးပြောင်းခြင်း။ ၏ a အားနည်းတယ်။ အနားကွပ် (ပုံကြီးချဲ့)။

wrench သို့မဟုတ် spanner ဖြင့်တင်းကြပ်ရန်အတွက်လုံလောက်သောရှင်းလင်းမှုပေးရန် bolt အချင်း။ အများဆုံး bolt အကွာအဝေးကို ဆုံးဖြတ်ရန် အောက်ပါဖော်မြူလာကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

$$p_b = ၂ ယ_ခ + \frac{6 t_f}{(မီတာ +} \qquad (၁၃ . ၉၀)$$

ဘယ်မှာလဲ။ 0 . ၅)

p_b = မင်းတုံး စေး (အကွာအဝေး)၊ မီလီမီတာ;
$ယ_ခ$ = bolt အချင်း၊ မီလီမီတာ;
t_f = flange အထူ၊ မီလီမီတာ;
$ခု$ = gasket အချက်။

Bolting လိုအပ်ချက်တွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ ASME B16.5။

13.10.5. စံ အနားကွပ်များ

စံ အစွန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် ၌ a အပိုင်းအခြား ၏ အမျိုးအစားများ၊ အရွယ်အစားများ၊ နှင့် ပစ္စည်းများ၊ နှင့် ဖြစ်ကြပါသည်။ တွင်တွင်ကျယ်ကျယ်သုံးသည်။ အတွက် ပိုက်များ၊ နော်ဇယ်များနှင့် အခြား ပူးတွဲပါဖိုင်များ ရန် ဖိအား ရေယာဉ်များ။

စံနှုန်းများ အတွက် အစွန်းများ နှင့် ပိုက် အသုံးအဆောင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ် အားဖြင့် အဆိုပါ ASME B16 ကော်မတီ။ ထိုအထဲတွင်

ASME B16.5 ပိုက် အစွန်းများ နှင့် အနားကွပ်ထားသည်။ အသုံးအဆောင်များ
ASME B16.9 စက်ရုံလုပ် ဖင်ဂဟေဆက်ခြင်း ASME B16.11
အတုများ ပရိဘောဂများ၊ socket-
ဂဟေဆက်ခြင်း။ နှင့် ချည်ထားသော ASME B16.15
ကြေးဝါကြိုးဖြင့် သွန်းလုပ်ထားသော ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ
ASME B16.24 ကာစ် ကြေးနီ သတ္တုစပ် ပိုက် အစွန်းများ နှင့်
အနားကွပ် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ ASME B16.42 Ductile
သံပိုက်အနားကွပ်များနှင့် flange ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ ASME B16.47
ကြီးမားသောအချင်းသံမဏိအနားကွပ်များ

တစ်ခု စိတ္တဇ ၏ အဆိုပါ အမေရိကန် စံနှုန်းများ သည် ပေးသည် အားဖြင့် ပယ်ရီ နှင့် အစိမ်းရောင် (၁၉၉၇)။

ပုံ 13.32 တွင် standard flange design ၏ ပုံမှန်ဥပမာကို ပြထားသည်။ ၎င်းသည် ASME B16.5 နောက်ဆက်တွဲ F ပါ အချက်အလက်များအပေါ် အခြေခံထားသည်။

စံ အစွန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ်ထားသော အားဖြင့် အတန်း နံပါတ်များ၊ သို့မဟုတ် အဆင့်သတ်မှတ်ချက် နံပါတ်များ၊ ၎င်းသည် အခန်းအပူချိန်တွင် ထိုအတိုင်းအတာများ၏ သံမဏိအနားကွပ်တစ်ခု၏ ပင်မဝန်ဆောင်မှု (ဖိအား) အဆင့်သတ်မှတ်ချက်နှင့် အကြမ်းဖျင်း ဆက်စပ်မှုရှိသည်။

အပလီကေးရှင်းတစ်ခုအတွက် လိုအပ်သော flange အတန်းနံပါတ်သည် ဒီဇိုင်းဖိအားနှင့် အပူချိန်အပေါ် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။ နှင့်ပစ္စည်း ဆောက်လုပ်ရေး။ မြင့်မားသောအပူချိန်တွင် ကြံ့ခိုင်မှုလျော့ချခြင်းကို ပိုမိုမြင့်မားသောအဆင့်သတ်မှတ်ချက်ဖြင့်အနားကွပ်တစ်ခုကိုရွေးချယ်ခြင်းဖြင့်ခွင့်ပြုသည် ။ ထက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ဖိအား။ အဘို့ဥပမာ၊ အတွက် a ဒီဇိုင်း ဖိအား ၏ ၁၀ ဘား (၁၅၀ psi), a အတန်း ၁၅၀ အနားကွပ် ပါ့ ဖြစ် ရွေးချယ်ထားသည်။ အတွက် a ဝန်ဆောင်မှု အပူချိန် အောက်တွင် 300 8 C၊ ကြရင်တော့ a ဝန်ဆောင်မှု အပူချိန် ရှိ၊ ပြော၊ 300 8 C a ပေါင် ၃၀၀ အနားကွပ် ပါ့ ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ ကာဗွန်သံမဏိအနားကွပ်များအတွက် ပုံမှန်ဖိအား-အပူချိန် ဆက်ဆံရေးကို ဇယားတွင် ပြထားသည်။ ၁၃.၅။ ဖိအား - အပူချိန်

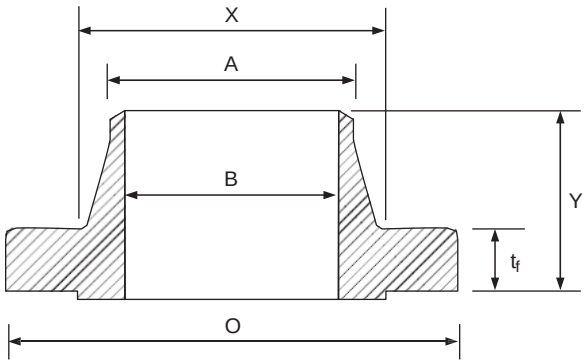
အဆင့်သတ်မှတ်ချက်များ အတွက် a အပြည့် အပိုင်းအခြား ၏ ပစ္စည်းများ နိုင်သည် ဖြစ် ဒီဇိုင်းကုဒ်များမှ ရရှိသည်။

ပိုက်အရွယ်အစား အပြည့်အစုံထက် စံအနားကွပ်များ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် အတိုင်းအတာများကို ပေးထားသည်။ ၌ ASME B16.5 နောက်ဆက်တွဲ F. တစ် အကျဉ်းချုပ် flange အတိုင်းအတာများ သည် ပေးသည် အားဖြင့် Perry and Green (1997) သည် ပဏာမဒီဇိုင်းများအတွက် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဒီဇိုင်းကို မခိုင်မာမီ လက်ရှိစံချိန်စံညွှန်းများနှင့် ပေးသွင်းသူများ၏ ကတ်တလောက်များကို ဆွေးနွေးတိုင်ပင်သင့်သည်။

13.11. အပူ အိတ်ချိန်း TUBE ပန်းကန်များ

ဘူးခွံများနှင့် ပြွန်အပူလဲလှယ်ကိရိယာများရှိ ပြွန်ပြားများ (tube sheets) များသည် ပြွန်များကို ပံ့ပိုးပေးပြီး၊ သီးခြား အဆိုပါ အခွံ နှင့် tube-side အရည်များ (ကြည့် အခန်း ၁၂)။ တစ်မျိုး ဖွတ် သည် ဘာသာရပ် ရန် shell -side ဖိအား; နှင့် အဆိုပါ တခြား၊ အဆိုပါ tube-side ဖိအား။ ဟိ ပန်းကန်များ ရမယ်။ ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ပံ့ပိုး ရန် အဆိုပါ အများဆုံး ကွဲပြားမှု ဖိအား အဲဒါ သည် များပါတယ်။ ရန် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ အချင်းဝက် နှင့် tangential ကွေးခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှုများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လှုံ့ဆော်ပေးသည်။ ၌ အဆိုပါ ပန်းကန် အားဖြင့် အဆိုပါ ဖိအား ဝန် နှင့်၊ အတွက် fixed-head exchangers များ၊ အားဖြင့် အဆိုပါ ဝန် ပေးဆပ်ခြင်း ရန် အဆိုပါ ကွဲပြားမှု ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ အခွံ နှင့် ပြွန်များ။

တစ် tube ပန်းကန် သည် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ a ဖောက်ထွင်းခံရ ပန်းကန် အတူ တစ်ခု unperforated နှုတ်ခမ်းသား၊ မှာ ထောက်ခံတယ်။ ၎င်း၏ အစွန်း။ ဟိ tube တွင်းများ အားပျော့ အဆိုပါ ပန်းကန် နှင့် လျှော့ချပါ။ ၎င်း၏ ပျော့ပြောင်းသည်။ ခိုင်မာမှု။



အနားကွပ် အတန်း	အမည်ခံ ပိုက် အရွယ်အစား	အပြင်မှာ လုံးပတ် Flange, O	အထူ ၏ အနားကွပ်၊ tf	လုံးပတ် ၏ အချက်အချာ၊ X	လုံးပတ် အစပိုင်း ၏ ချမ်ဖာ၊ တစ်	အရှည် ရှောက် အချက်အချာ၊ Y	ဖေဖော့ကို၊ ခ
၁၅၀	1.00	၄.၂၅	၀.၅၀	၁.၉၄	၁.၃၂	၂.၁၂	၁.၀၅
	2.00	၆း၀၀	၀.၆၉	၃.၀၆	၂.၃၈	၂.၄၄	၂.၀၇
	4.00	၉း၀၀	၀.၈၈	၅.၃၁	4.50	၂.၉၄	၄.၀၃
	၆း၀၀	11.00	၀.၉၄	၇.၅၆	၆.၆၃	၃.၄၄	၆.၀၇
	၈.၀၀	၁၃း၅၀	၁.၀၆	၉.၆၉	၈.၆၃	၃.၉၄	၇.၉၈
	12.00	၁၉း၀၀	၁.၁၉	၁၄.၃၈	၁၂း၇၅	၄.၄၄	12.00
	၂၄း၀၀	၃၂.၀၀	၁.၈၁	၂၆.၁၂	၂၄း၀၀	၅.၉၄	TBS
၃၀၀	1.00	၄.၈၈	၀.၆၂	၂.၁	၁.၃၂	၂.၃၈	၁.၀၅
	2.00	၆.၅၀	၀.၈၁	၃.၃၁	၂.၃၈	၂.၆၉	၂.၀၇
	4.00	10.00	၁.၁၉	၅.၇၅	4.50	၃.၃၂	၄.၀၃
	၆း၀၀	၁၂း၅၀	၁.၃၈	၈.၁၂	၆.၆၃	၃.၈၂	၆.၀၇
	၈.၀၀	၁၅.၀၀	၁.၅၆	၁၀.၂၅	၈.၆၃	၄.၃၂	၇.၉၈
	12.00	20.50	၁.၉၄	၁၄.၇၅	၁၂း၇၅	၅.၀၆	12.00
	၂၄း၀၀	၃၆.၀၀	၂.၆၉	၂၇.၆၂	၂၄း၀၀	၆.၅၆	TBS

မှတ်ချက် - TBS = ရန် ဖြစ် သတ်မှတ်ထားသည်။ အားဖြင့် ဝယ်ယူသူ။

ပုံ ၁၃း၃၂။ စံ အနားကွပ် အတိုင်းအတာများ အတွက် ဂဟေဆက်ခြင်း။ လည်ပင်း အစွန်းများ အခြေခံ on ASME B16.5 နောက်ဆက်တွဲ F

အပေါက်မပါသောပြားများ (အပိုင်း 13.3.5) ၏ ဖိစီးမှုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအတွက် တီထွင်ထားသော ညီမျှခြင်းများသည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ဖောက်ထွင်းခံရ ပန်းကန်များ အားဖြင့် အစားထိုးခြင်း။ "အတု" (ထိရောက်မှု) တန်ဖိုးများ အတွက် အဆိုပါ
elastic ကိန်းသေ E_y နှင့် y သည် ပန်းကန်ပစ္စည်းအတွက် ပုံမှန်တန်ဖိုးများအစား၊ အတု elastic ကိန်းသေများ E_y' နှင့် y ' ဖြစ်ကြပါသည်။ လုပ်ဆောင်ချက်များ ၏ အဆိုပါ ပန်းကန် အရွတ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ အဖြစ် ပုံထဲမှာ ၁၃.၃၃; ကြည့်ပါ။ O'Donnell နှင့် လန်းဂျာ (၁၉၆၂)။ ဟိ အရွတ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ a လုပ်ဆောင်ရန်-
လုပ်ပြီး ပန်းကန် သည် သတ်မှတ်ထားသည်။ အဖြစ်

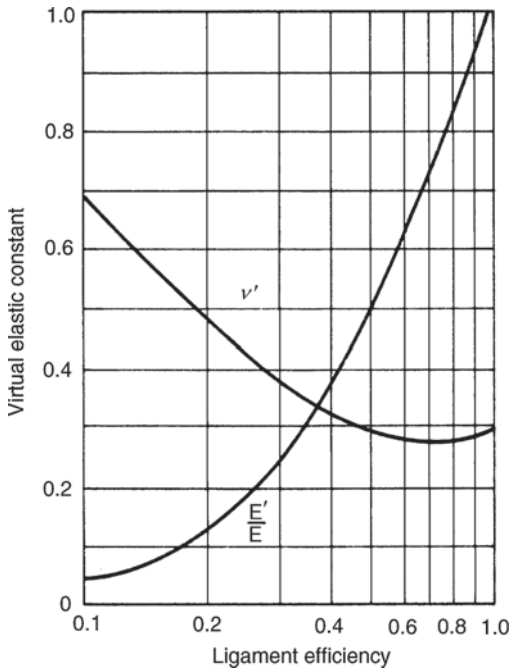
ဘယ်မှာလဲ။

$$\frac{p_b}{p_a} \times \frac{\text{ယ}_a}{\text{ယ}_b} \qquad (၁၃ . ၉၁)$$

p_a = အပေါက်အစေး;
ယ $_a$ = အပေါက်အချင်း

စားပွဲ ၁၃.၅။ ရိုးရိုး ဖိအား - အပူချိန် အဆင့်သတ်မှတ်ချက်များ အတွက် ကာဗွန် သံမဏိ အနားကွပ်များ၊ A350၊ A515၊ A516 (ASME B16.5 နောက်ဆက်တွဲ F ဇယား F2-1.1 မှ လိုက်လျောညီထွေ)။

	အလုပ်လုပ်တယ်။ ဖိအား အားဖြင့် အနားကွပ် အတန်း (psig)						
အပူချိန် (°F)	၁၅၀	၃၀၀	၄၀၀	၆၀၀	၉၀၀	၁၅၀၀	၂၅၀၀
-၂၀ ရန် ၁၀၀	၂၈.၅	၇၄၀	၉၈.၅	၁၄၈၀	၂၂၂.၀	၃၇၀.၅	၆၁၇၀
၂၀၀	၂၆.၀	၆၈၀	၉၀.၅	၁၃၆၀	၂၀၄.၅	၃၄၆.၅	၅၆၅.၅
၃၀၀	၂၃.၀	၆.၅.၅	၈၇.၀	၁၃၁.၀	၁၉၆.၅	၃၂၇.၀	၅၄၅.၀
၄၀၀	၂၀.၀	၆၃.၅	၈၄.၅	၁၂၆.၅	၁၉၀.၀	၃၁၇.၀	၅၂၈.၀
၅၀၀	၁၇.၀	၆၀.၅	၈၀.၅	၁၂၀.၅	၁၈၁.၀	၃၀၁.၅	၅၀၂.၅
၆၀၀	၁၄.၀	၅၇.၀	၇၅.၅	၁၁၃.၅	၁၇၀.၅	၂၈၄.၀	၄၇၃.၀
၇၀၀	၁၁.၀	၅၃.၀	၇၁.၀	၁၀၆.၀	၁၅၉.၀	၂၆၅.၅	၄၄၂.၅
၈၀၀	၈.၀	၄.၁.၀	၅၅.၀	၈၂.၅	၁၂.၃.၅	၂၀၅.၅	၃၄၃.၀



ပုံ ၁၃.၃၃။ Virtual elastic ကိန်းသေများ။

"အရွတ်" သည် အပေါက်များကြားရှိ ပစ္စည်း (အပေါက်များကို အတူတကွ ထိန်းထားသည့်) ဖြစ်သည်။ ၌ a tube ပန်းကန် အဆိုပါ ရှိနေခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ပြွန်များ အားကောင်းစေသည်။ အဆိုပါ ပန်းကန်၊ နှင့် ဒီ ညီမျှခြင်း 13.91 တွင် အချင်း 13.91 ရှိသည့် ပြွန်အတွင်းပိုင်းအချင်းကို အသုံးပြု၍ အရွတ်ထိရောက်မှုကို တွက်ချက်သောအခါ ထည့်သွင်းစဉ်းစားသည်။

ပြွန်ပြားများအတွက် ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို ASME BPV Code Sec တွင် ဖော်ပြထားသည်။ VIII D.1 အပိုင်း UHX၊ နှင့် ၌ အဆိုပါ TEMA အပူ ငွေလဲသူ စံနှုန်းများ (ကြည့် အခန်း ၁၂)။ ဟိ tube

ပန်းကန်ပြားသည် ဖိအားဝန်နှင့် အခွံနှင့် ပြွန်များ၏ ကွဲပြားမှု ချဲ့ထွင်မှုတို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ကွေးညွတ်မှုနှင့် ရှိုက်ဖိစီးမှုများကို ခုခံရန် လုံလောက်သော အထူရှိရမည်။

အဘို့ ငွေလဲသူများ အတူ ပုံသေ tube ပန်းကန်များ၊ အလျားလိုက် စိတ်ဖိစီးမှုများ ၌ အဆိုပါ ပြွန်များ နှင့် ပစ္စည်းများအတွက် အများဆုံးခွင့်ပြုထားသော ဒီဇိုင်းဖိစီးမှုများကို ကျော်လွန်ကြောင်း သေချာစေရန် shell ကို စစ်ဆေးရပါမည်။ ဤဖိစီးမှုများကို တွက်ချက်ရန် နည်းလမ်းများကို စံနှုန်းများတွင် ဖော်ပြထားသည် ။

ASME BPV Code တွင်ဖော်ပြထားသော တွက်ချက်မှုလုပ်ငန်းစဉ်သည် ရှုပ်ထွေးပြီး ထပ်ခါထပ်ခါဖြစ်သည်။ အမျိုးမျိုးသော ကွန်ပျူတာပရိဂရမ်များသည် အပူဖလှယ်ကိရိယာများ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းအတွက် ရနိုင်သည်၊ ဥပမာ၊

B-JAC (AspenTech Inc.)
ဖိအား ရေယာဉ် အစုံ (ကွန်ပျူတာ အင်ဂျင်နီယာ Inc.)
PVElite နှင့် CodeCalc (ကုတ်ဒ် Inc.)
SnapCAD (Heat Transfer Consultants Inc.)
TEMA/ASME နှင့် COMPRESS (Codeware Inc.)

ဤနှင့် အခြားသော ပရိဂရမ်များကို အွန်လိုင်းတွင် ရှာဖွေခြင်းဖြင့် အလွယ်တကူ ရှာတွေ့နိုင်ပါသည်။ လိုင်စင်များ ပေးလိုက်သည်။ သို့မဟုတ် ဤအစီအစဉ်များကို ကုမ္ပဏီအများစု၏ စက်မှုအင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းအဖွဲ့တွင် ရရှိနိုင်ပါသည်။ အချို့သော တက္ကသိုလ်စက်မှုအင်ဂျင်နီယာဌာနများသည် ဘွဲ့ကြိုဒီဇိုင်းပရောဂျက်များတွင် အသုံးပြုရန်ခွင့်ပြုသည့် အဆိုပါကိရိယာများအတွက် လိုင်စင်များလည်းရှိသည်။

13.12. WELDED-JOINT ဒီဇိုင်း

ဖြင့် တည်ဆောက်ထားသည်။ ပေါင်းစပ်မှု ဂဟေဆက်ခြင်း။ သံမှိ ဆောက်လုပ်ရေး ဖြစ်ခဲ့သည်။ သုံးတယ်။ အကျယ်တဝင့် ၌ အဆိုပါ အတိတ် (မတိုင်မီ ရန် 1940 ခုနှစ်များ) သို့သော် အလွန်ဟောင်းသော အပင်များမှလွဲ၍ ယခု တွေ့ရခဲသည်။

ကျည်ဆန် အပိုင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် လုပ်ထားတယ်။ တက် ထံမှ ပန်းကန် အပိုင်းများ လှိမ့် ရန် အဆိုပါ ကွေးကောက်မှု လိုအပ်သည်။ ဂဟေဆော်သည့်အရေအတွက်ကို လျှော့ချရန်အတွက် လက်တွေ့လုပ်ဆောင်နိုင်သော အပိုင်းများ (strakes) များကို ကြီးမားအောင် ပြုလုပ်ထားသည်။ ပန်းကန်ပြားများ၏ထောင့်များတွင် ဂဟေဆက်ခြင်းများကို ရှောင်ရှားရန် အရှည်လိုက်ဂဟေဆက်ထားသော ချုပ်ရိုးများကို နှိမ်ထားသည်။

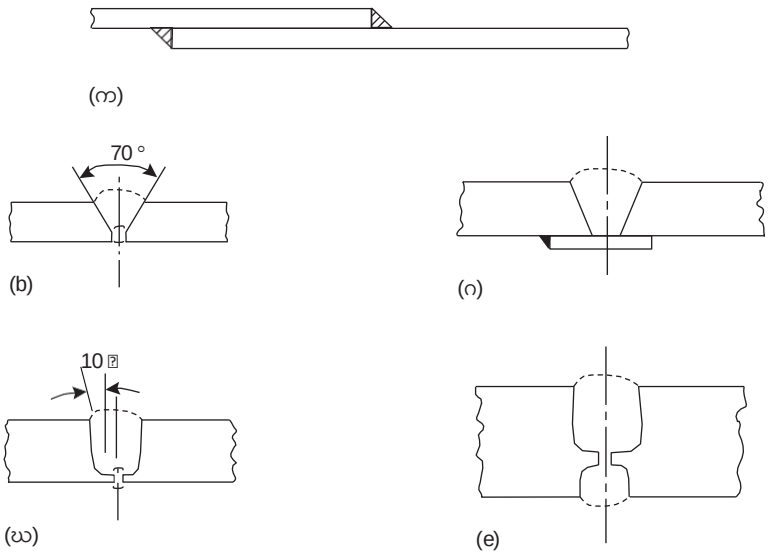
အများကြီးပဲ။ မတူဘူး။ ပုံစံများ ၏ welded အဆစ် ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။ ၌ အဆိုပါ ဆောက်လုပ်ရေး ၏ a ဖိအားအိုး။ အချို့သော ပုံမှန်ပုံစံများကို ပုံ 13.34 မှ 13.36 အတွင်း ပြထားသည်။

ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ a welded အဆစ် လုပ်သင့်တယ်။ ကျေနပ်သည်။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အခြေခံ လိုအပ်ချက်များ-

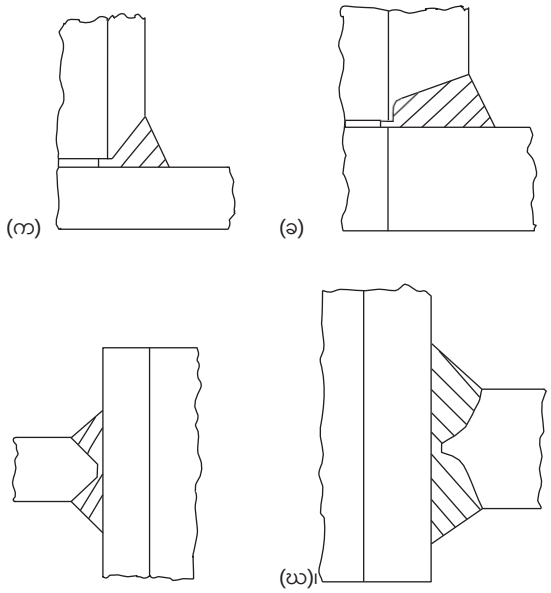
1. ပေးပါ။ ကောင်းတယ် သုံးစွဲနိုင်မှု အတွက် ဂဟေဆက်ခြင်း။ နှင့် စစ်ဆေးရေး;
2. လိုအပ်သည်။ အဆိုပါ အနည်းဆုံး ဂဟေသတ္တုပမာဏ ;
3. လျှင် အဆစ်၏နှစ်ဖက်စလုံးမှ ဂဟေသတ္တု၏ ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်မှုကို ကောင်းစွာပြုလုပ်ပါ ။
4. ကွဲပြားသော အပူပိုင်းခဲ့ထွင်မှုကြောင့် ကွဲအက်ခြင်းကို ရှောင်ရှားရန် လုံလောက်သော ပျော့ပြောင်းမှုကို ပေါင်းစပ်ပါ ။

နှစ်သက်ရာ ပူးတွဲအမျိုးအစားများနှင့် အကြံပြုထားသော ဒီဇိုင်းများနှင့် ပရိုဖိုင်များကို ကုဒ်များနှင့် စံနှုန်းများတွင် ပေးထားသည်။ ဥပမာ၊ ASME BPV Code Sec ကိုကြည့်ပါ။ VIII D.1၊ အပိုင်း UW— ဂဟေဆော်ခြင်းဖြင့် ဖန်တီးထားသော ဖိအားရေယာဉ်များအတွက် လိုအပ်ချက်များ။

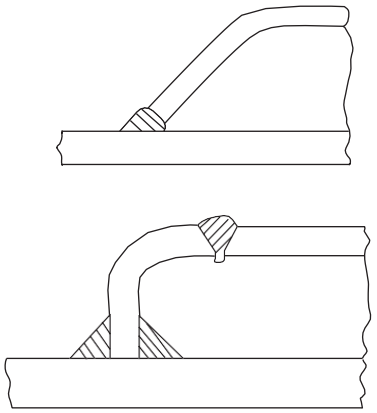
ပေးထားသော အဆစ်အတွက် အသုံးပြုရန် မှန်ကန်သောပုံစံသည် ပစ္စည်း၊ နည်းလမ်းပေါ်တွင် မူတည်ပါသည်။ ဂဟေဆက်ခြင်း။ (စက် သို့မဟုတ် လက်) အဆိုပါ ပန်းကန် အထူ၊ နှင့် အဆိုပါ ဝန်ဆောင်မှု အခြေအနေများ



ပုံ ၁၃.၃၄။ ဂဟေဆော်သည်။ ပရိုဖိုင်များ- (ခ ရန် င) တင်းပါး welds ။ (က) ရင်ခွင် အဆစ်။ (ခ) လူပျို 'V'။ (ဂ) ကျောထောက်နောက်ခံ ခွက်
(ဃ) လူပျို 'ဦး'။ (c) နှစ်ချက် 'ဦး'။



ပုံ ၁၃း၃၅။ ရိုးရိုး weld ပရိုဖိုင်များ—အကိုင်းအခက်များ။ (က၊ ခ) တပ်ဆင်ခြင်း။ အကိုင်းအခက်။ (ဂ၊ ဃ) တပ်ဆင်ခြင်း။ အကိုင်းအခက်။



ပုံ ၁၃း၃၆။ ရိုးရိုး ဆောက်လုပ်ရေး နည်းလမ်းများ welded များအတွက် အကျိ။

နှစ်ဘက် V- သို့မဟုတ် U-ကဏ္ဍများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် အထူ ပန်းကန်များ; နှင့် တစ်ခုတည်း V- သို့မဟုတ် တကျော့ပြန်၊ ပိန်ဘို့ ပန်းကန်များ။ တစ် ကျောထောက်နောက်ခံ ခွတ် သည် သုံးတယ်။ ဘယ်မှာလဲ။ အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် weld ထံမှ နှစ်ခုလုံး ဟိုဘက်ဒီဘက်။ ပေါင်ဆစ် ဖြစ်ကြပါသည်။ တော်ရုံ သုံးတယ်။ အတွက် ဖိအား သဘော် ဆောက်လုပ်ရေး ဒါပေမယ့် ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် လေထုဖိအားသိုလှောင်ကန်များ။

ဘယ်မှာလဲ။ တင်ပါးအဆစ် လုပ်ကြသည်။ အကြား ပန်းကန်များ ၏ မတူဘူး။ အထူ၊ ပိုထူ ပန်းကန် လျှော့ချ ၌ အထူ အတူ a ကုန်းစောင်း ၏ ပိုမကြီးဘူး။ ထက် ၁ ၌ ၃ (၁၉၀ ၈)၊ (ASME BPV ကုဒ်နံပါတ် VIII D.1 အပိုင်း UW-9၊ ပုံ 13.37 တွင် ပြထားသည်)။

ဟိ ပြည်တွင်း အပူ နှင့် အကျိုးဆက် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ အဲဒါ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ကာလအတွင်း ဂဟေဆက်ခြင်း။ နိုင်သည် ထားခဲ့ပါ။ အဆစ် ၌ a ပြည်နယ် ၏ စိတ်ဖိစီးမှု ဒါတွေ စိတ်ဖိစီးမှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ စိတ်သက်သာရာရ အားဖြင့် post-weld အပူ ကုသမှု။ သဘော်အားလုံးသည် စိတ်ဖိစီးမှုကို သက်သာရာရမည်မဟုတ်ပေ။ ဂဟေလွန်အပူကုသမှုအတွက် လိုအပ်ကြောင်း လမ်းညွှန်ချက် သည် ပေးသည် ၌ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII D.1 အပိုင်း UW-40 နှင့် ပါလိမ့်မယ်။ ဝန်ဆောင်မှုနှင့် အခြေအနေများ၊ ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများနှင့် ပန်းကန်ပြားအထူပေါ်တွင်မူတည်သည်။

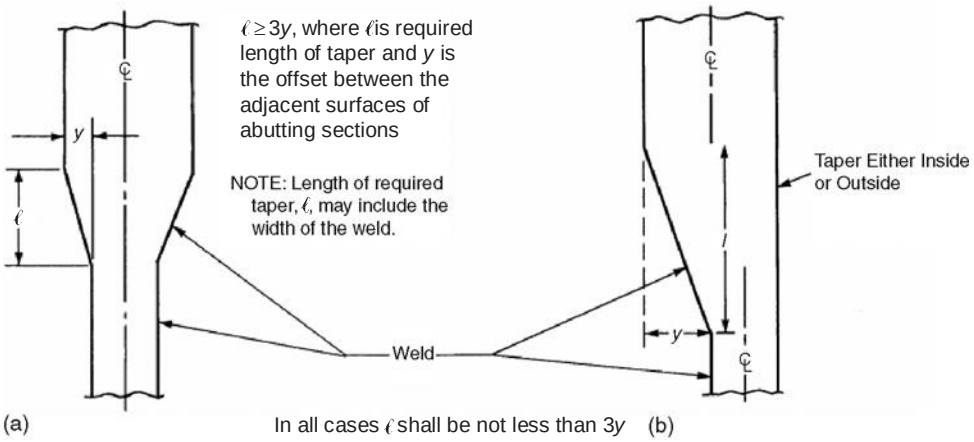
ဂဟေဆက်ခြင်း၏ ကျေနပ်ဖွယ်အရည်အသွေးကို ထိန်းသိမ်းရန် သေချာစေရန် ဂဟေဆော်စက်သမားများ နှင့် ဂဟေဆော်သူများ အလုပ်လုပ် on အဆိုပါ ဖိအားအစိတ်အပိုင်းများ သဘော်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။ ရန် သံဂဟေဆော်ရန်အတွက် ၎င်းတို့၏ အရည်အချင်းကို စမ်းသပ်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည့် ဂဟေဆော်သူ အတည်ပြုချက်စစ်ဆေးမှုများကို ဖြေဆိုပါ။ ASME BPV Code ၏ အခန်း IX

တွင် ဂဟေဆော်ခြင်းနှင့် သံကာလန်းဆက်ခြင်းဆိုင်ရာ အရေးကြီးချက်များကို ဆွေးနွေးထားသည်။

13.13. ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း။ အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၏ ရေယာဉ်များ

ကာလအတွင်း စစ်ဆင်ရေး၊ အဆိုပါ အခွံ သို့မဟုတ် အစိတ်အပိုင်းများ ၏ အဆိုပါ သဘော်မေ ဖြစ် ချထားသည်။ ရန် သံသရာဖိအားများ။ စိတ်ဖိစီးမှု စက်ဘီးစီးခြင်း။ နိုင်သည် ပေါ်လာထံမှ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အကြောင်းတရားများ-

1. အချိန်အခါအလိုက် အတက်အကျ ၌ လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား;
2. အပူချိန် စက်ဘီးစီးခြင်း၊
3. တုန်ခါမှု;
4. "ရေတို";
5. အတက်အကျ ၌ အဆိုပါ စီးဆင်း ၏ အရည်များ သို့မဟုတ် အစိုင်အခဲများ;
6. အချိန်အခါအလိုက် အတက်အကျ ပြင်ပ ဝန်များ။



ပုံ 13.37။ (က၊ ခ) မညီမျှသော အထူရှိသော ပန်းကန်ပြားများ၏ ဖင်ဂဟေဆက်ခြင်း။ American Society of Mechanical Engineers ၏ခွင့်ပြုချက်ဖြင့် ASME 2004 BPVC၊ အပိုင်း VIII-Div.1 မှ ပြန်လည်ပုံနှိပ်သည်။ မူပိုင်ခွင့်ကို လက်ဝယ်ထားသည်။

တစ် အသေးစိတ် ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း။ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖ[illegible] သည် လိုအပ်သည်။ အကယ်၍ တစ်ခုခု တစ်ခု ၏ ဒါတွေ အခြေအနေများ သည် များပါတယ်။ သိသာထင်ရှားသောအတိုင်းအတာအထိ ဖြစ်ပေါ်လာစေရန်။ စက်ဝန်းဖိစီးမှု၏ သီးခြားတန်ဖိုးထက် ခံနိုင်ရည်ကန့်သတ်ချက် (ကျရှုံးမှုအတွက် သံသရာအရေအတွက်) ကိုကျော်လွန်ပါက သင်္ဘော၏ဝန်ဆောင်မှုသက်တမ်းအတွင်း ပင်ပန်းနွမ်းနယ်မှု ချို့ယွင်းမှု ဖြစ်ပေါ်မည်ဖြစ်သည်။ အသေးစိတ် ပင်ပန်းနွမ်းနယ်မှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုကို မည်သည့်အချိန်တွင် ဆုံးဖြတ်ရန် ကုဒ်များနှင့် စံနှုန်းများကို တိုင်ပင်သင့်သည်။

13.14. ဖိအား စမ်းသပ်မှုများ

နိုင်ငံလုံးဆိုင်ရာ ဖိအားရေယာဉ် ကုဒ်များနှင့် စံနှုန်းများသည် ဖိအားရေယာဉ်များအားလုံးကို ထားရှိရန် လိုအပ်သည်။ ရန် a ဖိအား စမ်းသပ် ရန် သက်သေပြ အဆိုပါ သမာဓိ ၏ အဆိုပါ ပြီးပြီ။ သင်္ဘော (ASME BPV ကုဒ်နံပါတ် VIII D.1 Part UG-99)။ ဟိုက်ဒရောလစ်စမ်းသပ်မှုအား ပုံမှန်အားဖြင့် လုပ်ဆောင်သော်လည်း စမ်းသပ်ရန်အတွက် အရည်ကို လက်တွေ့မလုပ်ဆောင်နိုင်သော အခြေအနေများတွင် အဆုတ်စမ်းသပ်မှုကို အစားထိုးနိုင်သည်။ စွမ်းအင်အနည်းငယ်သာ သိုလှောင်ထားသောကြောင့် ဟိုက်ဒရောလစ် စမ်းသပ်မှုများသည် ပိုလုံခြုံပါသည်။ အဆိုပါ ချို့ အရည်။ တစ် စံ ဖိအား စမ်းသပ် သည် သုံးတယ်။ ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ အထူ ၏ သင်္ဘော အစိတ်အပိုင်းများကို သီးခြားကုဒ် သို့မဟုတ် စံနှုန်းနှင့်အညီ တွက်ချက်နိုင်သည်။ အိုး သည် စမ်းသပ်ခဲ့သည်။ မှာ a ဖိအား 30% အထက် အဆိုပါ

ဒီဇိုင်း ဖိအား။ ဟိ စမ်းသပ် ဖိအား သည် ဒီဇိုင်းအပူချိန်နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက သတ်မှတ်စွမ်းဆောင်ရည်၏ ခိုင်ခံ့မှုကွာခြားမှုကို ခွင့်ပြုရန် ချိန်ညှိထားသည်။

သင့်လျော်သော စမ်းသပ်မှုဖိအားကို ဆုံးဖြတ်ရန် ဖော်မြူလာများကို ကုဒ်များနှင့် စံနှုန်းများတွင် ပေးထားသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့်-

$$\text{စမ်း ဖိအား} = 1.20\, P_{ဒီ} \frac{S a_{ခ}}{f_{n}} \times \frac{\quad}{(t - c)} \qquad (13.9)$$

ဘယ်မှာလဲ။

$P_{ဒီ}$ = ဒီဇိုင်း ဖိအား၊ N/mm^2;
f = အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု မှာ အဆိုပါ စမ်းသပ် အပူချိန်၊ N/mm^2;

$_{o}n$ ¼ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု မှာ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အပူချိန်၊ N/mm^2;
r ¼ ချွေး ထောက်ပံ့ကြေး၊ မီလီမီတာ;
t ¼ အမှန်တကယ် ပန်းကန် အထူ၊ မီလီမီတာ

ဘယ်တော့လဲ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ အထူ ၏ အဆိုပါ သဘော် အစိတ်အပိုင်း အစိတ်အပိုင်းများ မရနိုင်ပါ။ ဖြစ် ပေးထားသောနည်းလမ်းများနှင့်အညီ တွက်ချက်မှုဖြင့် ဆုံးဖြတ်သည်၊ ASME BPV Code သည် ဟိုက်ဒရောလစ်ဓာတ်ခံစစ်စစ်ဆေးမှုကို လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည် (Sec. VIII D.1 Part UG-101)။ သက်သေစမ်းသပ်မှုတွင် စိတ်ဖိစီးမှုများ လှုံ့ဆော်ပေးသည်။ ၌ အဆိုပါ သဘော် ကာလအတွင်း အဆိုပါ စမ်းသပ် ဖြစ်ကြပါသည်။ စောင့်ကြည့်ခဲ့သည်။ သုံးပြီး strain တိုင်းတာမှုများ သို့မဟုတ် အလားတူ နည်းပညာများ။ ၌ a သက်သေ စမ်းသပ်မှု၊ a ပွား ၏ အဆိုပါ သဘော် သို့မဟုတ် အပိုင်း သည် စမ်းသပ်ခဲ့သည်။ သည်အထိ အစိတ်အပိုင်းသည် အထွက်နှုန်း သို့မဟုတ် ပေါက်ကွဲသည်။ သဘော်များ၏ အထောက်အထားစမ်းသပ်ခြင်းအတွက် လိုအပ်ချက်များကို ASME တွင် ဖော်ပြထားသည်။ BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII D.1 အပိုင်း UG-101။

13.15. မြင့်မားသောဖိအား ရေယာဉ်များ

မြင့်သည်။ ဖိအားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။ အတွက် အများကြီး စီးပွားဖြစ် ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်များ။ အဘို့ ဥပမာအားဖြင့်၊ အမိုးနီးယား ပေါင်းစပ်မှုကို ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ ဖိအား 1000 ဘားအထိ ဖြင့် ဆောင်ရွက်သည်။ သိပ်သည်းဆမြင့်သော polyethylene လုပ်ငန်းစဉ်များသည် 1500 bar အထိ လုပ်ဆောင်သည်။

ASME BPV Code အပိုင်း VIII Division 1 အရ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသော သဘော်များအတွက် ဖိအားအပေါ် သတ်မှတ်ထားသော ကန့်သတ်ချက်မရှိသော်လည်း၊ ကုဒ်၏ ကဏ္ဍတွင် ပေးထားသည့် စည်းမျဉ်းများသည် 3000 psia (200 bar) အထက်တွင် လည်ပတ်နိုင်သော သဘော်များအတွက် စီးပွားရေးအရ မကျေနပ်နိုင်ပါ။ 2000 psia ထက် ပိုကြီးသော ဖိအားများအတွက် အပိုင်း VIII Division 2 တွင် ပေးထားသော အစားထိုးစည်းမျဉ်းများသည် များသောအားဖြင့် ပိုမိုစီးပွားရေးကို ဦးတည်စေလိမ့်မည် ဒီဇိုင်း။ ဌာနခွဲ ၂ ကန့်သတ်ချက်များ အဆိုပါ ပစ္စည်းများ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်၊ သတ်မှတ်သည်။ အဆိုပါ ခွင့်ပြုနိုင်သော လည်ပတ်မှုအပူချိန် (900 8 F ထက်မပို) နှင့် စိတ်ဖိစီးမှုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းနှင့် စမ်းသပ်ခြင်းအတွက် တင်းကျပ်သောလိုအပ်ချက်များကို ထားရှိပါ။ အပိုဆောင်းအင်ဂျင်နီယာနှင့် ဒီဇိုင်းကုန်ကျစရိတ်များသည် များသောအားဖြင့် တရားမျှတပါသည်။ အတွက် မြင့်မားသောဖိအား ရေယာဉ်များ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ အဆိုပါ ဌာနခွဲ ၂ စည်းကမ်း ခွင့်ပြုပါ။ ပိုမြင့်တယ်။ အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော

ဖိစီးမှုများကြောင့် ပိုမိုပါးလွှာသော နံရံကပ်သင်္ဘောများဆီသို့ ဦးတည်စေသည်။

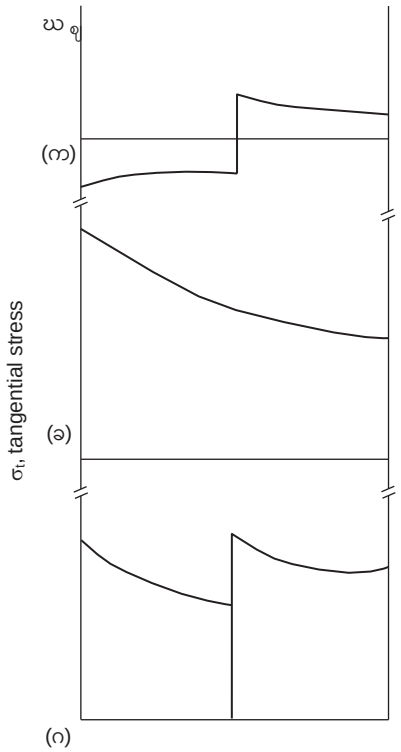
မှာ အဆိုပါ အမြင့်ဆုံး လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအားများ၊ ပုံမှန်အားဖြင့် အထက် ၁၀၀၀၀ psia (၆၈၀ ဘား) အခြားရွေးချယ်စရာဒီဇိုင်း စည်းကမ်း ပေးသည် ၌ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII ဌာနခွဲ ၃ နိုင်သည် ဖြစ် လိုက်ခဲ့သည်။ တစ် အပြည့် ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နှင့် ဆောက်လုပ်ရေး ၏ မြင့်မားသောဖိအား ရေယာဉ်များ နှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ (ပန့်များ၊ ကွန်ပရက်ဆာများ၊ အဆို့ရှင်များနှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ) ကို စာအုပ်များတွင် ပေးအပ်သည်။ အကြော်အိုးနှင့် ဟာဗေး (၁၉၉၇)၊ နှင့် Jawad နှင့် အဝေး (၁၉၈၉)။ မှာ မြင့်မားသော ဖိအားများ အဲဒါ ခိုင်လုံသော ခိုင်ခံ့မှုရှိသော နံရံတစ်ခု လုံးတပ် သင်္ဘောများကို ဖန်တီးရန် ပို၍ ခက်ခဲလာ သည် ။ နံရံအထူနှင့် ဂဟေဆက်များ၏ အတိမ်အနက် လိုအပ်သည်။ ယင်းအစား သွေးကြော်နံရံ အလွှာများစွာပါသော ပေါင်းအိုးများကို မကြာခဏ အသုံးပြုကြသည်။ ဒြပ်ပေါင်းအိုးတွင်၊ အပြင်ဘက်အလွှာများဖြစ်နိုင်သည်။ သုံးတယ်။ ရန် နေရာ အဆိုပါ အတွင်းစိတ် အလွှာများ ၌ ချုံ့ကာလအတွင်း ထုတ်လုပ် နှင့် ထို့ကြောင့် နှိမ်သည်။

အဆိုပါ ဆန့်နှိုင်အား၊ တပ်ဖွဲ့များ အဲဒါ ပါလိမ့်မယ်။ အများဆုံးဆောင်ရွက်ပါ။ ပြင်းပြင်းထန်ထန် on အဆိုပါ အတွင်းစိတ် အလွှာများ ကာလအတွင်း စစ်ဆင်ရေး။

13.15.1. ခြံဝင်း ရေယာဉ်

ကျုံ့-တပ်ဆင်ထားသည်။ ဆလင်ဒါများ

ဆလင်ဒါတစ်ခုအား နောက်တစ်ခုပေါ်မှ ဆလင်ဒါတစ်ခုကျုံ့ခြင်းဖြင့် ဒြပ်ပေါင်းအိုးများကို ပြုလုပ်နိုင်သည်။ အပြင်ဆလင်ဒါ၏ အတွင်းအချင်းသည် အတွင်းပိုင်း၏ အပြင်ဘက်အချင်းထက် အနည်းငယ်သေးငယ်သည်။ ဆလင်ဒါ နှင့် သည် ချဲ့ထွင်ခဲ့သည်။ အားဖြင့် အပူ ရန် အံ ကျော် အဆိုပါ အတွင်းပိုင်း။ ဂရန် အအေးခံခြင်း၊ အဆိုပါ အပြင်ဘက်



ပုံ ၁၃း၃၈။ စိတ်ဖိစီးမှု ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၌ a ကျုံ့-တပ်ဆင်ထားသည်။ ထမင်း ဆလင်ဒါ။ (က) စူးစူးရဲ ရန် ကျုံ့။ (ခ) စူးစူးရဲ ရန် ဖိအား။ (ဂ) ပေါင်းစပ် (က + ခ)

ဆလင်ဒါသည် ကျုံ့ပြီး အတွင်းပိုင်းကို ဖိသိပ်ထားရသည်။ ဆလင်ဒါနှစ်ခု တွင် ဖိစီးမှုဖြန့်ဖြူးသည်။ ထမင်း သဘော် သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၃.၃၈; နောက်ထပ် ထက်နှစ်ခု ဆလင်ဒါများ အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

ကွန်ပရက်ဆာဆလင်ဒါစည်များကဲ့သို့သော သေးငယ်သောအချင်းရေယာဉ်များအတွက် ကျုံ့-တပ်ဆင်ထားသော ဒြပ်ပေါင်းဆလင်ဒါများကို အသုံးပြုသည်။ ကျုံ့နိုင်သော ကွန်ပေါင်းဆလင်ဒါများ၏ ဒီဇိုင်းကို Manning (1947) နှင့် Jawad and Farr (1989) တို့က ဆွေးနွေးထားသည်။

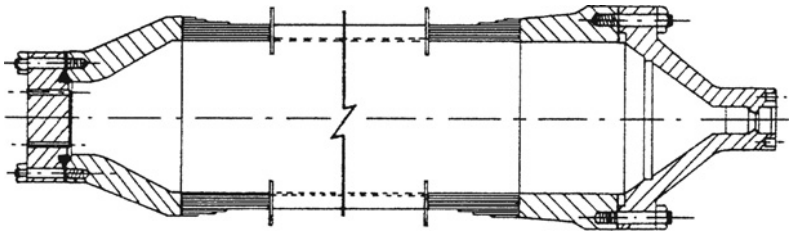
အလွှာပေါင်းစုံ ရေယာဉ်

အလွှာပေါင်းစုံ ရေယာဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် ထုပ်ပိုး အများအပြား အလွှာများ ၏ အတော်လေး ပိန်တယ်။ ပန်းကန် ဗဟိုပြန် တစ်ဝိုက် ။ ပန်းကန်ပြားများကို အပူပေးကာ တင်းကျပ်ကာ ဂဟေဆော်ပြီး ၎င်းသည် လိုချင်သော ဖိအားကို ပေးသည်။ ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၌ အဆိုပါ ထမင်း နံရံ။ ဟိ သဘော် သည် ပိတ်သည်။ အတူ

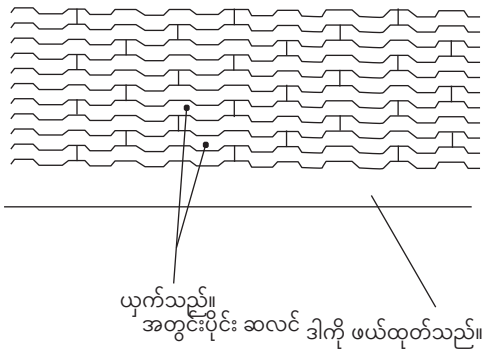
အတုများ ခေါင်းတွေ။ တစ် ပုံမှန် ဒီဇိုင်း သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၃း၃၉။ ဒီ ဆောက်လုပ်ရေး နည်းပညာ သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ Jasper and Scudder (1941) နှင့် Jawad and Farr (1989).

အနာ ရေယာဉ်

Cylindrical အိုးများကို ဝါယာကြိုး သို့မဟုတ် ဖဲကြိုးပါးပါးပေါ်တွင် အကွေ့အကောက်များဖြင့် အားဖြည့်နိုင်သည်။ တင်းမာမှုအောက်ရှိ ဝါယာကြိုးပေါ်တွင် အကွေ့အကောက်များသော ဆလင်ဒါအား ဖိသိပ်မှုအောက်တွင် ထားရှိသည်။ ဖိအားမြင့်ရေယာဉ်များ၊ အထူး ရော့ယှက်ခြင်း။ strips တွေ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဲဒါတွေ ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၃း၄၀။



ပုံ ၁၃း၃၉။ အလွှာပေါင်းစုံ ဆောက်လုပ်ရေး။



ပုံ ၁၃း၄၀။ ခွေတ်-အနာ အိုး။

ဟိ ရော့ယှက်ခြင်း။ ပေးသည်။ ခွန်အား ၌ အဆိုပါ အလျားလိုက် ဦးတည်ချက် နှင့် a နောက်ထပ် ယူနီဖောင်း စိတ်ဖိစီးမှုဖြန့်ဖြူး။ ဟိ strips တွေ မေ ဖြစ် အနာ on ပူတယ်။ ရန်တိုးမြှင့်လာသည် အဆိုပါ ဖိအားပေးခြင်း။ ဒီ အမျိုးအစား တည်ဆောက်မှုအား Birchall and Lake (1947) က ဖော်ပြသည်။ ကြီးမားသောသေနတ်စည်များအတွက် ဝါယာကြိုးအကွေ့အကောက်များကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်အသုံးပြုခဲ့သည်။

13.15.2. Autofrettage

Autofrettage သည် ကျုံ့ထားသော ဒြပ်ပေါင်းဆလင်ဒါတွင် ရရှိသော အလားတူ ဖိစီးမှု ဖြန့်ဖြူးမှုကို ပေးစွမ်းရန် monobloc သဘော်၏ အတွင်းပိုင်း နံရံကို ဖိထားရန် အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းတစ်ခု ဖြစ်သည်။ ပြီးသွားသော သဘော်သည် ဟိုက်ဒရောလစ် ဖိအားဖြင့် တမင်တကာ ဖိအားပိုပေးသည်။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း နံရံ၏ အတွင်းပိုင်းသည် နံရံထက် ပိုမိုဖိစီးလာမည်ဖြစ်သည်။ အပြင်ဘက်အပိုင်းသည် ပလပ်စတစ် strain ခံရလိမ့်မည်။ "autofrettage" ဖိအားကို လွှတ်ပေးသည့်အခါ၊ ယခုအခါ အရွယ်အစားကြီးမားသည့် အတွင်းပိုင်းကို အပြင်ဘက်အပိုင်း၏ ပျော့ပျောင်းကျုံ့ခြင်းဖြင့် ဖိသိပ်ထားမည်ဖြစ်ပြီး၊ ကျန်ရှိသော ဖိစီးမှု ဖြန့်ဖြူးမှုကို ပေးသည့် နှစ်လွှာကျုံ့-တပ်ဆင်ထားသော ဒြပ်ပေါင်းဆလင်ဒါတွင် ရရှိသည့် အလားတူ ဖိသိပ်မှုကို ပေးသည်။ ချည်နှောင်ပြီးနောက်၊ အိုးကို

အပူချိန် ၃၀၀ စင်တီဂရိတ်ခန့် နိမ့်သောအပူချိန်တွင် နှိမ့်ချထားသည်။ အလုပ်-နံရံ၏အတွင်းပိုင်းကို မာကျောစေသည်။ နောက်ထပ် အမြဲတမ်း ပုံပျက်မသွားဘဲ 'autofrettage' ဖိအားအထိ သင်္ဘောကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

autofrettage နည်းပညာကို Manning (1950) နှင့် Jawad and Farr (1989) တို့က ဆွေးနွေးထားသည်။

ASME BPV Code Sec တွင်ပေးထားသည် ။ VIII D.1 အပိုင်း ULW နှင့် စက္ကန့် VIII D.2 ဆောင်းပါးများ D-11 နှင့် F-8။

13.16. အရည် သိုလှောင်မှု တင့်ကားများ

ပြားချပ်ချပ်များနှင့် အဝိုင်းပုံအမိုးများပါရှိသော ဒေါင်လိုက် ဆလင်ဒါကန်များကို လေထုဖိအားတွင် အရည်များ အစုလိုက် သိုလှောင်ရန်အတွက် တစ်ကမ္ဘာလုံးတွင် အသုံးပြုပါသည်။ တိုင်ကီ အရွယ်အစားများသည် ဂါလံ ရာဂဏန်း (ကုဗမီတာ ဆယ်ဂဏန်း) မှ ဂါလံထောင်ပေါင်းများစွာ (ကုဗ မီတာ ရာပေါင်းများစွာ) အထိ ကွဲပြားသည်။

ဤကန်များ ဒီဇိုင်းတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် အဓိကဝန်မှာ hydrostatic pressure ဖြစ်သည်။ ၏ အဆိုပါ အရည်၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ ကန်များ ရမယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် သည်းခံပါ။ လေ loading နှင့် အချို့သောနေရာများအတွက် တိုင်ကီခေါင်မိုးပေါ် ရှိ နှင်းထုအလေးချိန်။

ပါးလွှာသော ဆလင်ဒါများတွင် ရေအားလျှပ်စစ်ဖိအားကို တွန်းလှန်ရန် လိုအပ်သော အနိမ့်ဆုံးနံရံအထူအား တွက်ချက်နိုင်သည် (အပိုင်း 13.3.4)။

$$T_t = \frac{r_L H_L}{g} \frac{D_t}{2 S_t E} \qquad (၁၃.၉၃)$$

ဘယ်မှာလဲ။

t_t = တင့်ကား အထူ လိုအပ်သည်။ မှာ အနက် H_L၊ မီလီမီတာ;
H_L = အရည် အနက်၊ မီတာ;
r_L = အရည် သိပ်သည်းဆ၊ ကီလိုဂရမ် / မီတာ ^{3};
c = ပူးတွဲထိရောက်မှု (ဖြစ်နိုင်လျှင်);
g = ဆွဲငင်အား အရှိန်၊ ၉.၈၁ m/s ^{2};
S_t = အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု အတွက် တင့်ကား ပစ္စည်း၊ N/mm ^{2};
D_t = တင့်ကား အချင်း၊ ခ

အရည်သိပ်သည်းဆကို ရေ(1000)အဖြစ် ယူသင့်သည်။ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ^{3})၊ လုပ်ငန်းစဉ်အရည်သည် ပိုမိုသိပ်သည်းဆမရှိလျှင်။

ကန်ငယ်များအတွက် နံရံအထူကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုရမည်ဖြစ်ပြီး၊ အများဆုံးအရည်အတိမ်အနက်ကို တွက်ချက်သည်။

ကန်ကြီးများဖြင့်၊ ပန်းကန်ပြား၏အထူကို အပေါ်မှအောက်ခြေအထိ အဆင့်ဆင့်တိုးမြင့်ခြင်းဖြင့် hydrostatic pressure ၏ အနက်နှင့်ကွဲပြားမှုကို ထည့်သွင်းတွက်ချက်ရန် သင်္ကာပါသည်။ ၏ အဆိုပါ တင့်ကား။ ပန်းကန် အကျယ် ၏ ၂ ခ (၆ ပေ) ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် သုံးတယ်။ ၌ တင့်ကား ဆောက်လုပ်ရေး။

ဟိ ခေါင်မိုးများ ၏ ကြီးမားသော ကန်များ လိုပါတယ်။ ရန် ဖြစ် ထောက်ခံသည်။ အားဖြင့် a သံမဏိ မူဘောင်၊ ထောက်ခံသည်။ အလွန်ကြီးမားသော အချင်းကန်များရှိ ကော်လံများပေါ်တွင်။

ရေနုံစက်မှုလုပ်ငန်းအတွက် လေထုတွင်းသိုလှောင်ကန်များ ဒီဇိုင်းနှင့်တည်ဆောက်ခြင်းကို

အမေရိကန်ရေနံလုပ်ငန်းစံနှုန်း API 650 (2003) နှင့် 620 (2002) တို့ဖြင့် အကျုံးဝင်ပါသည်။ အခြားသော စံချိန်စံညွှန်းများကို နိုင်ငံတကာတွင် အသုံးပြုကြသည်၊ ဥပမာ၊ ဖန်သားအားဖြည့်ပိုလီမာကန်များအတွက် ဗြိတိန်စံနှုန်း BS 2654 နှင့် ဥရောပစံ EN 13121။ ဒီဇိုင်း ၏ သိုလှောင်မှု ကန်များ သည် ဖုံးထားသည်။ ၌ စာအုပ်များ အားဖြင့် Myers (၁၉၉၇)၊ နှင့် Jawad နှင့် Farr (၁၉၈၉)။ Debham et al ၏စာတမ်းများကိုလည်း ကြည့်ပါ ။ (၁၉၆၈) နှင့် Zick and McGrath (၁၉၆၈)။

13.17. ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး စက်ပစ္စည်းများ

ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး စက်ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ တစ်ခု မရှိမဖြစ် လိုအပ်ချက် အတွက် အဆိုပါ ဘေးကင်းသည်။ အသုံးပြု ၏ ဖိအား ရေယာဉ်များ။ ဖိအား အားလုံး ရေယာဉ်များ အတွင်း အဆိုပါ အတိုင်းအတာ ၏ အပိုင်း VIII ၏ အဆိုပါ ASME BPV ကုတ် ရမယ်။ ဖြစ် တပ်ဆင်ထားသည်။

ဖိအားကယ်ဆယ်ရေးကိရိယာနှင့်အတူ။ ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာ၏ ရည်ရွယ်ချက်မှာ ကပ်ဆိုးများကို ကာကွယ်ရန် ဖြစ်သည်။ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ သဘော် အားဖြင့် ပေးသည်။ a ဘေးကင်းသည်။ ဆိုလိုသည်။ ၏ သက်သာစေခြင်း။ overpressure အကယ်၍ သဘော်အတွင်းရှိ ဖိအားသည် အမြင့်ဆုံးခွင့်ပြုထားသော အလုပ်ဖိအားကို ကျော်လွန်နေပါသည်။

ရွေးချယ်မှု နှင့် အရွယ်အစား ၏ အဆိုပါ ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာ ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ တာဝန် ၏ အဆိုပါ အဆုံး အသုံးပြုသူ ၏ ဖိအား အိုး။ ဖိအားသက်သာသည့် ကိရိယာများ ရွေးချယ်ခြင်းနှင့် အရွယ်အစားအတွက် စည်းမျဉ်းများကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည် ။ ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII D.1 အစိတ်အပိုင်းများ UG-125 ရန် UG-137 နှင့် D.2 အပိုင်း AR

ASME BPV Code Sec တွင်ပေးထားသောစည်းမျဉ်းများအောက်တွင်။ VIII D.1, မူလတန်း ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေးကိရိယာတွင် သတ်မှတ်ဖိအားသည် အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော အလုပ် ဖိအား ထက် မပိုစေရပါ။ ၏ အဆိုပါ သဘော်။ ဟိ မူလတန်း ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာ ရမယ်။ ဖြစ် အရွယ် ရန် တားဆီး ဖိအား များမှ မြင့်တက် 10% သို့မဟုတ် ၃ psi (၂၀ kPa)၊ ဘာပဲဖြစ်ဖြစ် သည် ကြီးမြတ်၊ အထက် အဆိုပါ အများဆုံး လုပ်ကိုင် ခွင့်ပြုသည် ။ ဖိအား။ ရှိရင် အလယ်တန်း ကယ်ဆယ်ရေး စက်ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ ထို့နောက် သူတို့ရဲ့ သတ်မှတ် ဖိအား ရမယ်။ ဖြစ် ပို မ ကြီးဘူး။ ထက် 5% အထက် အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အလုပ်လုပ် ဖိအား။ ဘယ်တော့လဲ မျိုးစုံ ကယ်ဆယ်ရေးပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ ထို့နောက် သူတို့ရဲ့ ပေါင်းစပ် ဥတု ရမယ်။ ဖြစ် လုံလောက်ပါတယ်။ ရန် တားဆီး အဆိုပါ သွေးကြော ဖိအား ထံမှ မြင့်တက် နောက်ထပ် ထက် 16% သို့မဟုတ် ၄ psi (၃၀ kPa)၊ ဘာပဲဖြစ်ဖြစ် သည် ကြီးမြတ်၊ အထက် အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အလုပ်လုပ် ဖိအား။ ၌ a ကယ်ဆယ်ရေး ဇာတ်လမ်း ဘယ်မှာလဲ။ အဆိုပါ ဖိအား သဘော် ဖော်ထုတ် သည် ။ ရန် တစ်ခု ပြင်ပ မီး၊ အဆိုပါ ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာ သို့မဟုတ် စက်ပစ္စည်းများ ရမယ်။ တားဆီး အဆိုပါ သဘော် ဖိအား များမှ တိုးလာသည်။ ရန် နောက်ထပ် ထက် ၂၁% အထက် အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အလုပ်လုပ် ဖိအား။

ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာများတွင် သဘော်ဖိအားကို ဘေးကင်းသော အခြေအနေသို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိပါက ပိတ်ရန် သို့မဟုတ် ပြန်လည်နေရာချပေးသည့် တိုက်ရိုက် စပရိန်တင်၍ လေယာဉ်မောင်းသည့် ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်များ ပါဝင်သည်။ အဖြစ် ပြန်မပိတ်ပါ။ စက်ပစ္စည်းများ အဲဒီလို အဖြစ် ပေါက်ပြဲ ဒစ်များ နှင့် breaking-pin ကိရိယာများ။

ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာများကို တည်ဆောက်ခြင်း၊ တည်နေရာနှင့် တပ်ဆင်ခြင်းတို့ ပြုလုပ်ရပါမည်။ နိုင်သည် လွယ်လွယ်လေးဖြစ်ပါစေ။ စစ်ဆေးပြီး ထိန်းသိမ်းထားသည်။ သူတို ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့်တည်ရှိသည်။ မှာ သန့်ရှင်းသော၊ ကင်းစင်သော နေရာတွင် အိုးတစ်လုံး၏ထိပ်။ ၎င်းတို့ကို ကာကွယ်နေသည့် သဘော်ပေါ်တွင် သို့မဟုတ်

အနီးတွင် ထားရှိရမည်။

13.17.1. ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး ဇာတ်လမ်းများ

ထုထည်၊ မဲ့များ သို့မဟုတ် စွမ်းအင်များ ကန့်သတ်ထားသော ပမာဏ သို့မဟုတ် အာကာသအတွင်း စုပုံလာသည့်အခါတိုင်း ဖိအားများ ဖြစ်ပေါ်လာလိမ့်မည်။ ပစ္စည်း သို့မဟုတ် စွမ်းအင်များ စုပုံလာမှုနှုန်းသည် ဖိအားမြင့်တက်မှုကို ဆုံးဖြတ်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှုစနစ်သည် လုံလောက်သော လျင်မြန်စွာ တုံ့ပြန်နိုင်ခြင်း မရှိပါက၊ သဘော်ရှေ့တွင် ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာကို အသက်သွင်းရမည်၊ ပေါက်ပြဲခြင်း၊ ပေါက်ကွဲ၊ သို့မဟုတ် ခံစားနေရသည်။ အချို့ အခြား ကပ်ဘေး ဆုံးရှုံးမှု ၏ ချုပ်နှောင်ခြင်း

ဟိ ပထမ ခြေလှမ်း ၌ ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ a ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး စနစ် သည် ရန် အကဲဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်သည်။ အကြောင်းတရားများ overpressure ၏ ဒါကြောင့် အဖြစ် ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ နှုန်း ၏ ဖိအား စုဆောင်းခြင်း။ ဆက်စပ် အတူ တစ်ခုချင်းစီ နှင့် ထို့ကြောင့် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကယ်ဆယ်ရေး ဝန် (ထို စီးဆင်း နှုန်း အဲဒါ ရမယ်။ ဖြစ် ဆေးရုံကဆင်းတယ်။ မှတဆင့် ကယ်ဆယ်ရေးစခန်း စက်ပစ္စည်း)။ ဟိ API အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့် (RP) ၅၂ အကြံပြုသည်။ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အကြောင်းတရားများ-

ပိတ်ဆို့ထားသည်။ ထွက်ပေါက်	ဓာတု တုံ့ပြန်မှု	လျှပ်စစ် ပါဝါ ဆုံးရှုံးမှု
ရှိမှာပေါ့။ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။	မာနတော့ မီး	စုဆောင်းခြင်း။ ၏ condensibles
အအေးခံခြင်း။ သို့မဟုတ် reflux ရှုံးနိမ့်ခြင်း။	မူမမှန် အပူ ထည့်သွင်းခြင်း။	ပျက်ကွက်ခြင်း။ ၏ အလိုအလျောက် ထိန်းချုပ်မှုများ
အမှတ်မှ အဆို့ရှင် ဖွင့်လှစ်ခြင်း။	အော် အမှား	ဆုံးရှုံးမှု အပူ ၌ စီးရီး အပိုင်းပိုင်း
ဆုံးရှုံးမှု ၏ ပရိသတ်များ	စစ်ဆေးပါ။ အဆို့ရှင် ရှုံးနိမ့်ခြင်း။	မတည်ငြိမ်သော ပစ္စည်း ဝင်ရောက်စနစ်
ရေနွေးငွေ့ သို့မဟုတ် ရေ တူ စုပ်ယူမှု စီးဆင်းမှု ပျက်ကွက်	အတွင်းပိုင်း ပေါက်ကွဲမှု အပူလွန်ကဲခြင်း။ a အရည် အပြည့် စနစ်	အပူ ငွေလဲသူ tube ချို့ယွင်းခြင်း။

ဤစာရင်းသည် ပြီးပြည့်စုံခြင်းမဟုတ်ပါ၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာများသည် ထပ်လောင်းအခြေအနေများအတွက် အမြဲတမ်း စိတ်ကူးယဉ်ပြီး FMEA၊ HAZOP၊ HAZAN သို့မဟုတ် အခြားသော လုပ်ငန်းစဉ်ဘေးကင်းရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု၏ ရလဒ်များကို ပြန်လည်သုံးသပ်သင့်သည် (အခန်း 9 ကိုကြည့်ပါ)။

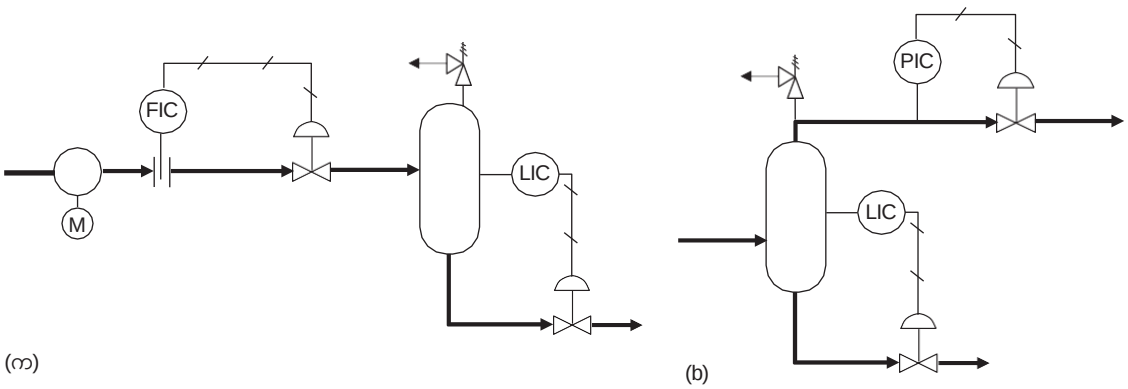
ကယ်ဆယ်ရေးအခြေအနေများကို အကဲဖြတ်ရာတွင်၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ဆင့်ကဲဖြစ်ရပ်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည် ။ ရလဒ် ထံမှ အဆိုပါ အတူတူပါပဲ။ အမြစ် အကြောင်းရင်း ပွဲ၊ အထူးသဖြင့် ဘယ်တော့လဲ ဒါတွေ နိုင်သည် တိုးမြှင့်လာသည် ကယ်ဆယ်ရေးစခန်း။ ဥပမာအားဖြင့်၊ အရည်အဆင့် exothermic တုံ့ပြန်မှုကို ဆောင်ရွက်သော စက်ရုံတွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ဆုံးရှုံးခြင်းသည် အောက်ပါ အကျိုးသက်ရောက်မှုများ ဖြစ်နိုင်သည်-

1. ပျက်ကွက်ခြင်း။ ၏ အားလုံး သို့မဟုတ် အပိုင်း ၏ အဆိုပါ အလိုအလျောက် ထိန်းချုပ်မှု စနစ်;
2. ဆုံးရှုံးမှု ၏ အအေးခံခြင်း။ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ၏ အအေးခံခြင်း။ ရေ ပန့်များ သို့မဟုတ် လေ အအေးပေးစက်;
3. မွေစက်ချို့ယွင်းမှုကြောင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုတွင် ရောစပ်မှု ဆုံးရှုံးသွားကာ ဒေသအလိုက်ထွက်ပြေးသွားသော တုံ့ပြန်မှုကို ဖြစ်စေသည်။

ထိုအကြောင်းတရားအတွက် တပြိုင်နက်တည်း ဖြစ်ရပ်များအဖြစ် သတ်မှတ်သင့်သည် ။ ဖြစ်ရပ်နှစ်ခုသည် အများအားဖြင့် အကြောင်းရင်းကို မမျှဝေပါက၊ ၎င်းတို့သည် တစ်ပြိုင်နက် ဖြစ်ပေါ်လာမည့် ဖြစ်နိုင်ခြေမှာ အဝေးထိန်းဖြစ်ပြီး အများအားဖြင့် ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်း မပြုပါ (API RP 521၊ ၃.၂)။ အမြစ် အကြောင်းရင်း အဖြစ်အပျက်များ အဲဒီလို အဖြစ် ပါဝါ ဆုံးရှုံးမှု၊ အသုံးဝင်မှု ဆုံးရှုံးမှု၊ နှင့် ပြင်ပ မီး ပါလိမ့်မယ်။ မကြာခဏဆိုသလို အခြားဖြစ်ရပ်များစွာကို ဖြစ်စေပြီး ကြီးမားသော ကယ်ဆယ်ရေးပစ္စည်းများကို သယ်ဆောင်လာကြသည်။

ဖြစ်စဉ်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်၏ တုံ့ပြန်မှုကြောင့် ဖိအားများစုပုံလာမှုနှုန်းကိုလည်း သက်ရောက်မှုရှိသည်။ API RP 521 သည် သက်သာခွင့်လိုအပ်ချက်ကို တိုးလာပါက ကိရိယာတန်ဆာပလာများကို တုံ့ပြန်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်ဟု ယူဆသင့်သော်လည်း ခရက်ဒစ်မပေး သင့်ပါ။ ဖြစ် ယူထားသည်။ အတွက် ကိရိယာတန်ဆာပလာ တုံ့ပြန်မှု အကယ်၍ အဲဒါ လျော့နည်းစေသည်။ အဆိုပါ သက်သာစေခြင်း။ လိုအပ်ချက်။ ဥပမာအားဖြင့် ပုံ 13.41a တွင် outlet control valve သည် ပိတ်ဆို့ပြီး ဖိအားဖြစ်သွားပါက၊ ၌ အဆိုပါ သင်္ဘော မြင့်တက်ခြင်း၊ အဆိုပါ စီးဆင်း ထံမှ အဆိုပါ စုပ်သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ကနဦး ကျဆင်းခြင်း။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ ၏ ပိုမြင့်တယ်။ နောက်ကျောဖိအား။ ဟိ စီးဆင်း ထိန်းချုပ်ကိရိယာ ပါလိမ့်မယ်။ လျော့ကြေးပေးသည်။ အတွက် ဒီ အားဖြင့် ဖွင့်လှစ်ခြင်း။ flow control valve သည် အဆက်မပြတ်စီးဆင်းမှုနှုန်းကို ထိန်းသိမ်းရန်

ကြိုးစားပြီး အကျိုးဆက်တိုးလာမည်ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ သက်သာစေခြင်း။ ဝန်။ ဟိ ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ လုပ်သင့်တယ်။ ယူဆ အဲဒါ အဆိုပါ တူရိယာ တုံ့ပြန်သည်။ အဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ နှင့် အဆိုပါ စီးဆင်း နှုန်း ကျန်နေပါသည်။ ကိန်းသေ။ ၌ ပုံ 13.41b၊ အကယ်၍ ထွက်ပေါက် ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင် ဖြစ်လာသည်။ ပိတ်ဆို့၊ အဆိုပါ ဖိအား ထိန်းချုပ်ကိရိယာ ပါလိမ့်မယ်။ ဆက်ရန် ဖွင့်လှစ်ခြင်း။



ပုံ ၁၃.၄၁။ တူရိယာ တုံ့ပြန်မှု ရန် ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး ဇာတ်လမ်းများ။ (က) တူရိယာ တုံ့ပြန်မှု တိုးလာသည်။ ဝန်ထုပ်ဝန်ပိုး ။ (ခ) ကိရိယာတန်ဆာပလာတုံ့ပြန်မှုသည် သက်သာရာရစေမည့်ဝန်ကို လျှော့ချနိုင်သော်လည်း API RP 521 သည် ကိရိယာတန်ဆာပလာအတွက် ခရက်ဒစ်မယူရန် အကြံပြုထားသည်။ တုံ့ပြန်မှု။

အဆိုပါ ဖိအား ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင် သည်အထိ အဲဒါ သည် အပြည့်အဝ ဖွင့်သည်။ ဒီ ထောက်ပံ့ပေးသည်။ တစ်ခု အခြားရွေးချယ်စရာ outflow နှင့် သက်သာစေသည်။ ဝန်၊ ဒါပေမယ့် အရ API RP ၅၂၁၊ ဤတုံ့ပြန်မှု လုပ်သင့်တယ်။ ထည့်သွင်းစဉ်းစားမည်မဟုတ်ပါ။

အတွင်းခန်းများပါရှိသော အပူလဲလှယ်ကိရိယာများနှင့် အခြားရေယာဉ်များသည် အတွင်းပိုင်းချို့ယွင်းမှုဖြစ်သည့်အခါတွင် ဖိအားလွန်ကဲခြင်းမှ ကာကွယ်ရပါမည်။ ယေဘူယျ ဒီဇိုင်းအလေ့အကျင့်ကြောင့် ၎င်းသည် shell- နှင့် tube-type exchangers များအတွက် အထူးအရေးကြီးပါသည်။ မြင့်မားသောဖိအားအရည်ကို tube ဘက်တွင်ထားပါ။ ၎င်းသည် အခွံကိုတည်ဆောက်ရာတွင် ကုန်ကျစရိတ်ကို သက်သာစေပြီး ပြင်ပဖိအားကြောင့် မြင့်မားသော compressive load ကိုခံနိုင်ရည်ရှိစေရန် ပြွန်များကို အရွယ်အစားကို လျှော့ချပေးသည်။ tube side သည် ဖိအားပိုများနေပါက tube သို့မဟုတ် tube sheet ချို့ယွင်းမှုဖြစ်လျှင်၊ အဆိုပါ အခွံ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ဖော်ထုတ် ရန် အဆိုပါ ပိုမြင့်တယ်။ tube-side ဖိအား။

API RP 521 နှင့် ASME BPV Code Sec နှစ်ခုလုံး။ VIII သည် သဘော်များစွာကို အတူတကွ ချိတ်ဆက်ခွင့်ပြုသည်။ ရန် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ အဖြစ် a တစ်ခုတည်း ယူနစ် အတွက် ကယ်ဆယ်ရေး ဇာတ်လမ်းများ၊ ပေးထားသည်။ အဲဒါ ဟိုမှာ မရှိပါ အဆို့ရှင်များ အကြား အဆိုပါ ရေယာဉ်များ နှင့် အဲဒါ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း စဉ်းစားသည်။ အဆိုပါ အပြည့် သက်သာစေခြင်း။ ဝန် ၏ စနစ် (ASME BPV ကုတ် စက္ကန့်။ VIII D.1 UG-133)။

13.17.2. ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး ပေါ်လာတယ်။

သဘော် သို့မဟုတ် စနစ်တစ်ဝိုက်တွင် မတည်ငြိမ်သော ဒြပ်ထု၊ မဲ့နှင့် စွမ်းအင် ဟန်ချက်ညီအောင် ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ဖိအားများစုပုံလာမှုနှုန်းကို ခန့်မှန်းနိုင်သည်-

၌ + ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အားဖြင့် တုံ့ပြန်မှု = ထွက် + စုဆောင်းခြင်း (၁၃.၉၄)

အရည်များသည် ဖိအားအလွန်နည်းသောကြောင့် ဖိအားအိုးများသည် လုံးလုံးလျားလျား လည်ပတ်မှု ရှားပါသည်။ အပြည့် အတူ အရည်၊ ကတည်းက သေးငယ်သည်။ စုဆောင်းမှုများ ၏ ပစ္စည်း ပါ့ ကြီးမားစေတယ်။ ရေလှိုင်းများ ၌ ဖိအား။ အစား၊ အဲဒါ သည် ဘုံ အလေ့အကျင့် ရန် လည်ပတ် အတူ a "ပူဖောင်း" အင□□□ (မကြာခဏ နိုက်ထရိုဂျင်) မှာ အဆိုပါ ထိပ်တန်း ၏ အဆိုပါ သဘော်။ ဟိ အစုလိုက်အပြုံလိုက် လက်ကျန် ညီမျှခြင်း နိုင်သည် ထို့နောက် ပြန်လည်စီစဉ် ပါ ။ ထဲသို့ တစ်ခု ညီမျှခြင်း အတွက် အဆိုပါ နှုန်း ၏ ပြောင်းလဲမှု ၏ ဖိအား ၏ ဒီ ဓာတ်ငွေ့ အတူ အချိန်။

အဘို့ ဥပမာ၊ စဉ်းစားပါ။ a သဘော် ၏ စုစုပေါင်း အသံအတိုးအကျယ် *v* မီတာ ၃ အဲဒါ

သည် ပုံမှန် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ အဆင့်ထိန်းချုပ်မှုတွင် အရည် 80% ပြည့်နေပြီး (ပုံ 13.41a တွင်ပါရှိသကဲ့သို့) စီးဆင်းမှုနှုန်း v m ^{3}/s ဖြင့် ကျွေးသည် အရည်။ အသံအတိုးအကျယ်ရှိရင်အိုးအတွင်းရှိအရည်သည် V_L ဖြစ်ပြီး ထွက်ပေါက်ဖြစ်လာပါက၊ ပိတ်ဆို့ပြီး အရည်သည် စုစည်း၍ မရဟု ယူဆရပြီး အရည်၏ ထုထည်ပြောင်းလဲမှု သည် ဖြစ်၏။

$$\frac{dV_L}{dt'} = v \qquad (၁၃.၉၅)$$

ဘယ်မှာလဲ။ t' = အချိန်၊ ၎။

ဟိ အသံအတိုးအကျယ် သိမ်းပိုက် အားဖြင့် အငွေ့၊ $V_G = v - V_L$၊ ဒါကြောင့်

$$\frac{dV_G}{dt'} = -\frac{dV_L}{dt'} = -v \qquad (၁၃.၉၆)$$

အခိုးအငွေ့သည် သဘော်အတွင်း သို့မဟုတ် အပြင်သို့ စီးဆင်းခြင်းမရှိပါက၊ အခိုးအငွေ့သည် စံပြဓာတ်ငွေ့အဖြစ် ပြုမူသည်ဟု ယူဆခြင်း၊

$$V_G = nRT / P \qquad (၁၃.၉၇)$$

၊

ဘယ်မှာလဲ။

n ¼ နံပါတ် ၏ မဲ့ ၏ ဓာတ်ငွေ့၌ အဆိုပါ သဘော်၊ mol;
R ¼ စံပြ ဓာတ်ငွေ့ အဆက်မပြတ်၊ J/molK;
T ¼ အပူချိန်၊ K;
P ¼ ဖိအား၊ N/m ၂။

ရှိရင် အဆိုပါ အပူချိန် သည် ကိန်းသေ (ဘယ်ဟာ သည် တရားဝင် အတွက် a ပိတ်ဆို့ထားသည်။ ထွက်ပေါက် ကယ်ဆယ်ရေး အခြေအနေ)၊ ထို့နောက် ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်ပွင့်လာသည်အထိ

$$\frac{dt^0}{dP} \text{ ¼ } nRT \frac{dt^0}{\text{ဃ}} \frac{\text{ɔ}}{V_G} \text{ ¼ —} \frac{V^2}{nRT} \frac{dt^0}{dV_G} \text{ ¼ } \frac{\text{———}}{P^2 v} \qquad (13.98)$$

ညီမျှခြင်း ၁၃.၉၈ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ နှုန်း ၏ ဖိအား စုဆောင်းခြင်း။ relief valve ဖွင့်သောအခါ၊ ၎င်းသည် အခိုးအငွေ့ထွက်နှုန်း w kg/s ဖြင့် ထုတ်လွှတ်နိုင်သည်။ ဟိ နံပါတ် ၏ မဲ့ ၏ အငွေ့ ၌ အဆိုပါ သဘော်သည် ထို့နောက် ပေးသည် အားဖြင့်

$$\frac{dn}{dt^{\circ}} \text{ ¼ —} \frac{1000\ w}{M_w} \qquad (\text{၁၃ . ၉၉})$$

ဘယ်မှာလဲ။ M_w သည် အဆိုပါ ပျမ်းမျှ မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန် ၏ အဆိုပါ အငွေ့၊ g/mol။ ဟိ ညီမျှခြင်း အတွက် အဆိုပါ နှုန်း ၏ ပြောင်းလဲမှု ၏ ဖိအား ဖြစ်လာသည်။

$$\frac{dP}{dt^0} \text{ ¼ } RT \frac{\text{ဃ}}{dt^0} \frac{n}{V_G} \quad \text{¼} \frac{RT}{V_G^2} \text{ ሄ } \frac{dn}{dt^0} \text{ — } n \frac{dV_G}{dt^0}$$

$$\text{¼} \frac{P^2}{nRT} \quad v \text{ —} \frac{1000\ RTw}{M_w P} \qquad (13.100)$$

ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်သည် အရွယ်အစားမှန်ကန်ပါက၊ စုပြုံနိုင်သောအမြင့်ဆုံးဖိအားသည် အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သောအလုပ်ဖိအား၏ 110% *ဖြစ်သည်* / (ASME BPV Code Sec. VIII¼D.1 UG-125)။ မှာ ဒီ အမှတ် ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး နောက်ထပ် စုဆောင်းခြင်း။ ၏ ဖိအား နှင့် dp / dt ဘဝ မှာမွေးတဲ့၊

$$\frac{1000\ RTw}{M_w \times \text{ɔ ॥ } 1\ P_m} \text{ ¼ } v \qquad (\text{၁၃ . ၁၀၁})$$

နှင့် အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ ကယ်ဆယ်ရေး ဝန် သည်

$$w \text{ ¼ } \frac{\text{ɔ ॥ } 1\ P_m}{\frac{M_w v}{1000\ RT}} \qquad (\text{၁၃ . ၁၀၂})$$

အခြေအနေအများစုတွင် အုပ်ချုပ်ရေးဆိုင်ရာ ကယ်ဆယ်ရေးအခြေအနေတွင်

စနစ်ထဲသို့ ပစ္စည်းနှင့် အပူထည့်သွင်းမှု နှစ်မျိုးလုံးပါဝင်ပြီး ပုံမှန်အားဖြင့် ပစ္စည်း၏ အငွေ့ပျံခြင်း၊ တုံ့ပြန်မှုနှင့် နှစ် ဆင့်တို့လည်း ပါဝင်ပါသည်။ စီးဆင်း။ အဲလို စနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ အများကြီး နောက်ထပ် ခက်တယ်။ ရန် ဖော်ပြပါ။ သုံးပြီး ရိုးရှင်းသော ကွဲပြားသော အကွာရာသန်ဉာပုံစံများနှင့် လက်ရှိစက်မှုလက်မှုအလေ့အကျင့်မှာ dynamic simulation မော်ဒယ်များကို အသုံးပြုရန်ဖြစ်သည်။ အတွက် ဒါတွေ အမှုတွဲများ။ တက်ကြွသော မော်ဒယ်များ နိုင်သည် ဖြစ် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ ၌ တစ်ခုခု ၏ အဆိုပါ စီးပွားဖြစ် ဤစွမ်းရည်ရှိသော လုပ်ငန်းစဉ် Simulator များ။ AIChE ဒီဇိုင်းဌာန Emergency Relief Systems (DIERS) အတွက် ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေးစနစ် ဒီဇိုင်းအတွက် အထူးရေးသားထားသော SuperChems ™ (ယခင် SAFIRE) ဟုခေါ်သော ဆော့ဖ်ဝဲလ်ကို လိုင်စင်ထုတ်ပေးပြီး DIERS မှ အကြံပြုထားသော နည်းလမ်းများနှင့် သုတေသနတွေ့ရှိချက်များကို ပေါင်းစည်းကာ multiphase၊ reacting နှင့် highly nonideal စနစ်များအတွက် ဖြစ်သည်။

အဘို့ အချို့ ကယ်ဆယ်ရေး ဇာတ်လမ်းများ၊ ဆက်စပ်မှု ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ တည်ထောင်ခဲ့သည်။ အတွက် အဆိုပါ သက်သာစေခြင်း။ ဝန်။
အဘို့ အဆိုပါ ပြင်ပ မီး အမှုကိစ္စ၊ API RP ၅၂၁ (အပိုင်း ၃.၁၅.၂) ပေးသည်။

$$Q = 21000\, F A_w^{0.82} = w_f \Delta H_{vap} \qquad (၁၃.၁၀၃)$$

ဘယ်မှာလဲ။

Q = အပူ ထည့်သွင်းမှု ပေးဆပ်ခြင်း ရန် မီး၊ BTU/h;
F = ပတ်ဝန်းကျင် အချက်;
A_w = အတွင်းပိုင်း ရေစို မျက်နှာပြင် ဧရိယာ၊ ပေ ;
w_f = မီး အမှုတွဲ သက်သာစေခြင်း။ ဝန်၊ ပေါင်/နာရီ;
ΔH_{vap} = အပူ ၏ အငွေ့ပျံခြင်း၊ BTU/ပေါင်

ဟိ ပတ်ဝန်းကျင် အချက် F ခွင့်ပြုသည်။ အတွက် insulation on အဆိုပါ သဘော်။ အဲဒါ သည် တန်းတူ ရန် ၁.၀ တစ်ခုအတွက် ဗလာ သဘော် သို့မဟုတ် အကယ်၍ အဆိုပါ insulation နိုင်သည် ဖြစ် ခွါတ် အား ဖြင့် a အရည် ဂျက်။ ဟိ ဆက်စပ်မှု ညီမျှခြင်း၌ ၁၃။၁၀၃ ယူဆသည်။ ကောင်းတယ် အထွေထွေ ဒီဇိုင်း အလေ့အကျင့် နှင့် site အပြင်အဆင်၊ အပါအဝင် ၏အသုံးပြုမှု မြောင်းများ နှင့် ကတုတ်ကျင်းများ သို့မဟုတ် အဆိုပါ သဘာဝ ကုန်းစောင်း ၏ အဆိုပါ မြေ ရန် ထိန်းချုပ်မှု ရှိကြတယ်။ ဒါကြောင့် အဲဒါ ရေကူးကန်တွေက ပုံစံမကျဘူး။ ROSPA မှ အပူသွင်းနှုန်းနှင့် ဝန်အားအတွက် အခြားဖော်မြူလာများကို ပေးပါသည်။ (၁၉၇၁)၊ နှင့် NFPA (၁၉၈၇ခုနှစ်၊ ခ) ပြည်တွင်း ဘေးကင်းရေး စည်းမျဉ်းများ နှင့် မီး ကုဒ်များ လုပ်သင့်တယ်။ မည်သည့်ဒီဇိုင်းတွင်မဆို အသုံးပြုရန်သင့်လျော်သောနည်းလမ်းကို ဆုံးဖြတ်ရန် တိုင်ပင်ဆွေးနွေးပါ။

API RP 521 နှင့် DIERS ပရောဂျက်လက်စွဲ (Fisher et al., 1992) ကဲ့သို့သော ဒီဇိုင်းကုဒ်များနှင့် စံချိန်စံညွှန်းများ နှင့် ကယ်ဆယ်ရေးဝန်ဆောင်ခများကို တွက်ချက်ရန်အတွက် အကြံပြုထားသော နည်းလမ်းများအတွက် တိုင်ပင်သင့်သည်။ DIERS ပရောဂျက်လက်စွဲတွင်လည်း ဖိအားနည်းသောအခြေအနေများအတွက် ကယ်ဆယ်ရေးဝန်ဆောင်ခများ တွက်ချက်နည်းကို ဆွေးနွေးထားသည် (အပိုင်း 13.17.6)။

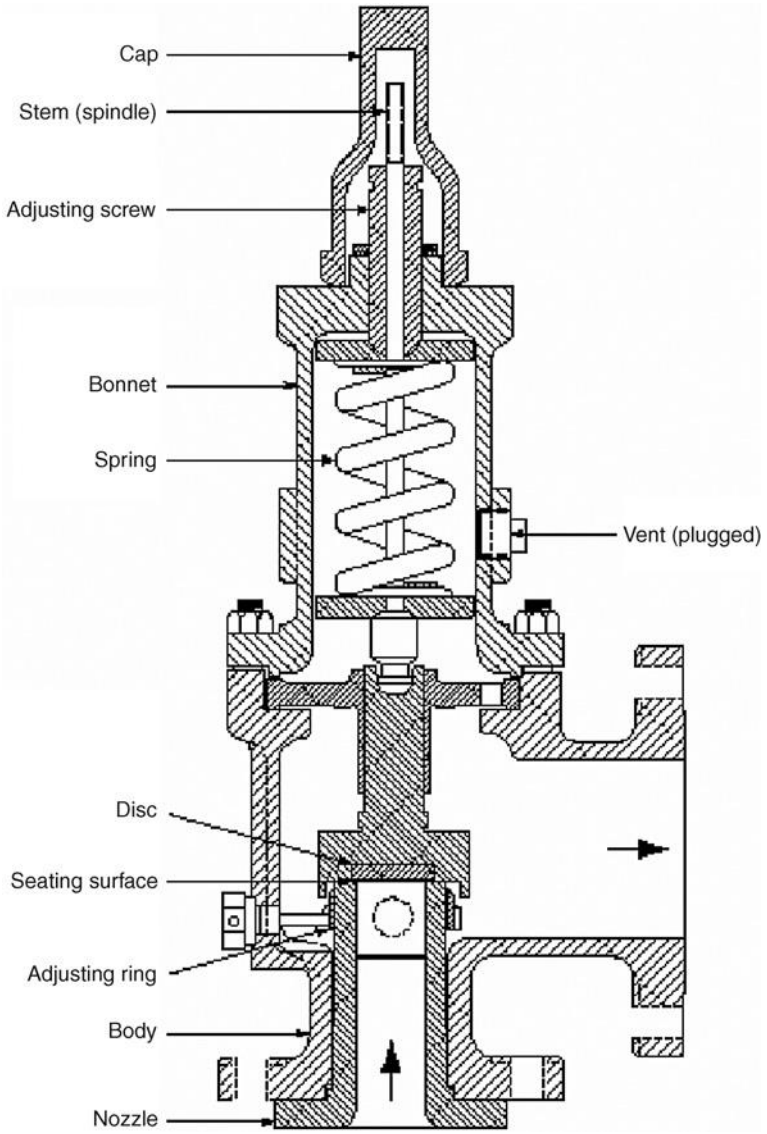
13.17.3. ဒီဇိုင်း ၏ ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ

နွေဦးရာသီ ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ

အသုံးအများဆုံး ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာကတော့ သမားရိုးကျ spring-loaded relief valve ကို ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၃.၄၂။ ဒီ ဒီဇိုင်း ၏ အဆို့ရှင် သည် ရရှိနိုင် ၌ အဆိုပါ အကျယ်ဆုံး အပိုင်းအခြား ၏ အရွယ်အစားများ နှင့် ပစ္စည်းများ (API Standard 526)။

သမားရိုးကျ ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်တစ်ခုတွင်၊ ဖိအားတွန်းအားသည် ထိုင်ခုံမျက်နှာပြင်ကို စပရိန်ဖြင့် ဆုပ်ကိုင်ထားသည့် ဒစ်ပြားပေါ်တွင် လုပ်ဆောင်သည်။ စပရိန်၏ဖိအားကို ချိန်ညှိဝက်အူဖြင့် ချိန်ညှိနိုင်သည်၊ သို့မှသာ စပရိန်အားအား အဆို့ရှင်သတ်မှတ်ဖိအားရှိ ဖိအားဖိအားနှင့် ညီမျှစေရန်။

ဖိအားစီးဆင်းမှု ၏တုံ့ပြန်မှု a သမားရိုးကျ ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင် သည် ပုံ 13.43 တွင် သရုပ်ဖော်ပုံ သတ်မှတ်ဖိအား၏ 92 မှ 95% သို့ရောက်ရှိသောအခါ၊ a spring-loaded ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင် ၌ a ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အငွေ့ ဝန်ဆောင်မှု စတင်သည်။ ရန် ''ပြုတ်'' ဓာတ်ငွေ့ယိုစိမ့်သည်။ ဒစ်ပြားနှင့် ထိုင်ခုံမျက်နှာပြင်ကို elastomeric seals (အပူချိန်နိမ့်မှသာ) အသုံးပြုခြင်း သို့မဟုတ် လည်ပတ်ဖိအားနှင့် သတ်မှတ်ဖိအားကြားရှိ မြင့်မားသောဖိအားကွဲပြားမှုကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ယိုစိမ့်မှုကို လျှော့ချနိုင်သည်။ သတ်မှတ်ဖိအားသို့ရောက်ရှိသောအခါအဆို့ရှင် '' pops '' နှင့်ဒစ်ကိုထိုင်ခုံမှရုတ်သိမ်းသည်။ ဒစ်ပြား နှင့် ထိုင်ခုံတို့သည် ဒစ်ပြားပေါ်ရှိ တွန်းအားများ ဆက်လက်တိုးလာသည်အထိ ပုံဖော်ထားသည်။ valve သည် အပြည့်အဝဖွင့်ထားပြီး၊ ထိုအချိန်တွင် ထိုင်ခုံ မျက်နှာပြင် ၏ bore area တွင်သာ flow rate ကိုကန့်သတ်ထားသည်။ နှင့် မဟုတ်ဘူး အားဖြင့် အဆိုပါ ကွာဟချက် အကြား အဆိုပါ နေရာထိုင်ခင်း မျက်နှာပြင် နှင့် အဆိုပါ ဒစ်။ မှာ ဒီ အမှတ် ဒီဇိုင်းစီးဆင်းမှုနှုန်းကို အောင်မြင်ပြီး နောက်ထပ်ဖိအား စုဆောင်းမှု မရှိသင့်ပါ။

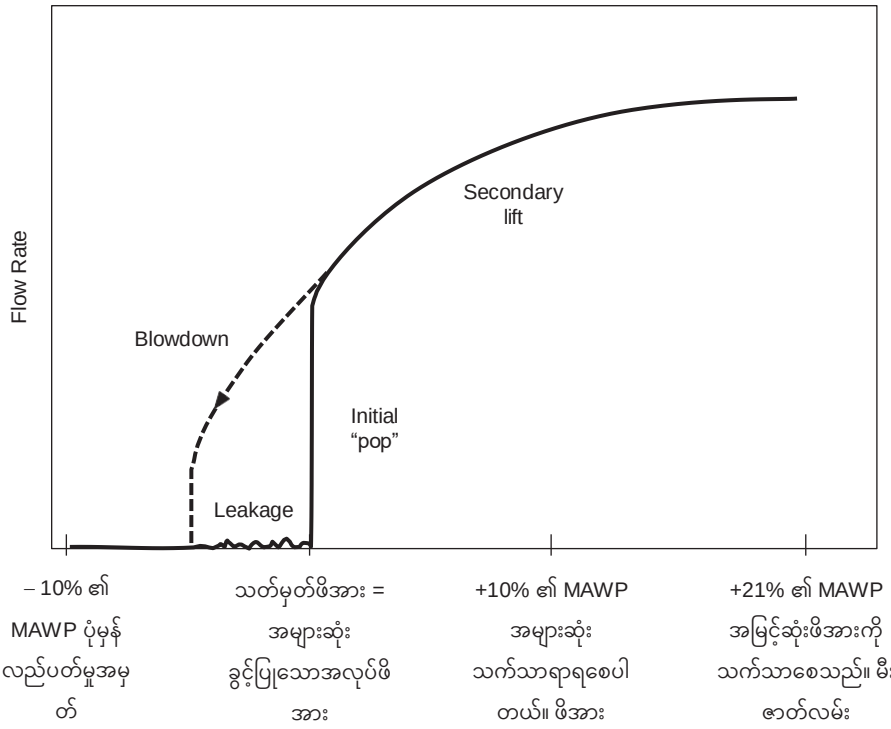


ပုံ 13.42။ သမားရိုးကျ spring-loaded relief valve ။ API Recommended Practice 520 မှ ခွင့်ပြုချက်ဖြင့် ပြန်လည်ထုတ်ဝေသည်။

ဖိအား လုံလုံလောက်လောက် ကျသွားသောအခါ၊ စပရိန်တွန်းအားသည် စီးဆင်းနေသော အရည်များနှင့် အဆို့ရှင် ပြန်ထိုင်ခြင်းကြောင့် အင်အားများကို ကျော်လွှားနိုင်သည်။ ပြန်လည်စတင်ခြင်းသည် များသောအားဖြင့် သတ်မှတ်ဖိအားထက် နိမ့်သောဖိအားတွင် ဖြစ်ပေါ် ပြီး blowdown အတွက် မတူညီသောမျဉ်းကွေးကို ပေးဆောင်သည်။

သမားရိုးကျ စပရိန်တင်ထားသော ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်၏ စွမ်းရည်နှင့် မြှင့်တင်ပေးသည့် ဖိအားသည် ရေစုန်ကယ်ဆယ်ရေးစနစ်ရှိ back-pressure ကြောင့်

ထိခိုက်ပါသည်။ back-pressure ထွက်သည်။ တပ်ဖွဲ့များ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထပ်လောင်း ရန် အဆိုပါ နွေဦး အင်အား ဘယ်မှာလဲ။ နောက်ကျောဖိအား သည် လူသိများသည်။ ရန်



ပုံ ၁၃၊၄၃။ ဖိအား-စီးဆင်းမှု တုံ့ပြန်မှု ၏ a သမားရိုးကျ spring-loaded ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်။

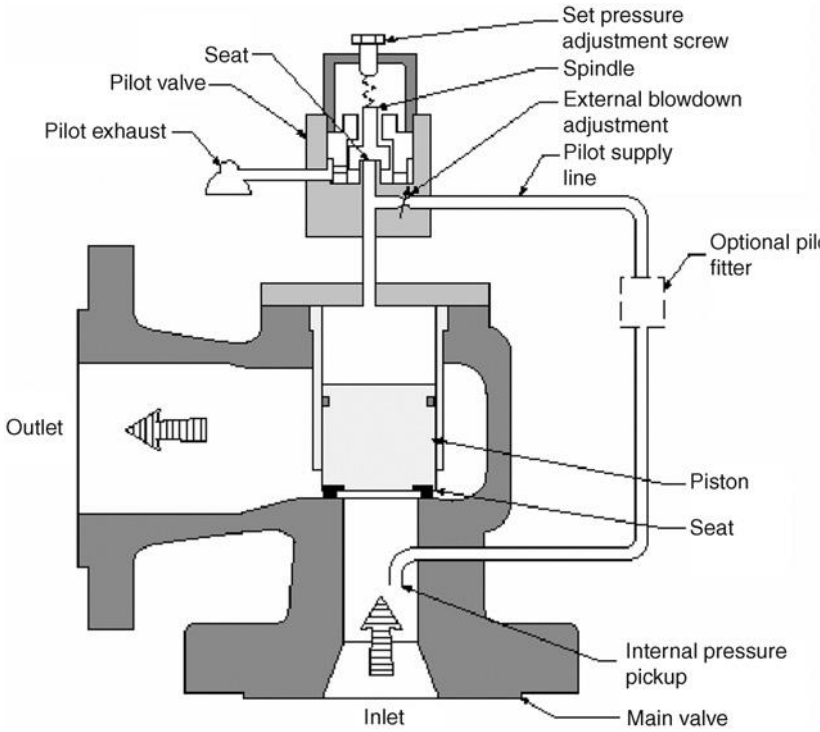
ဖားဖိုများ သို့မဟုတ် နောက်ပြန်ဖိအားအတွက် လျော်ကြေးပေးသည့် အခြားနည်းလမ်းများပါရှိသော ဟန်ချက်ညီသော ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်များ အတက်အကျ သို့မဟုတ် စုပုံနေခြင်းကို အသုံးပြုသင့်သည် (အသေးစိတ်အတွက် API RP 520 ကိုကြည့်ပါ)။ ဒီ သည် အထူးသဖြင့် အရေးကြီးတယ်။ ဘယ်တော့လဲ မျိုးစုံ စက်ပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ စိတ်သက်သာရာရ ထဲသို့ တူညီသော vent or flare system သည် ပါဝါဆုံးရှုံးခြင်းကဲ့သို့သော အဖြစ်များသော သက်သာမှုအခြေအနေများကြောင့် ကယ်ဆယ်ရေးဆိုင်ရာ အဖြစ်အပျက်များစွာကို အစပျိုးနိုင်ပြီး vent သို့မဟုတ် flare system သို့ ပစ္စည်းအများအပြား ပေးပို့နိုင်ပြီး relief valves များပေါ်တွင် back-pressure ကို တိုးစေသည်။

Pilot-Operated ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ

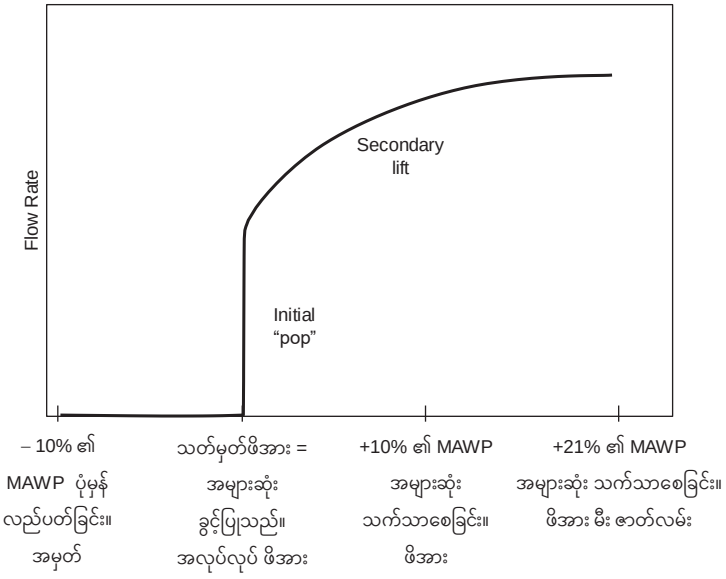
Pilot-operated relief valves များသည် သမားရိုးကျ အားနည်းချက်အချို့ကို ကျော်လွှားနိုင်ရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ spring-loaded ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ။ ၌ a pilot-operated ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်၊ အဆိုပါ နွေဦးနှင့် ဒစ် ဖြစ်ကြပါသည်။ အစားထိုး အားဖြင့် a ပစ္စတင်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၃၊၄၄။ တစ် ကျဉ်းတယ်။ ဖေဖေ့ကို

ရှေ့ပြေးထောက်ပံ့ရေးလိုင်းဟု လူသိများသော ပိုက်သည် ပစ္စတင်ထိပ်မှ စပရိန်တင်ထားသော အမျိုးအစား၏ အလယ်တန်း (ရှေ့ပြေး) အဆို့ရှင်မှတဆင့် ပစ္စတင်ထိပ်မှ ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်အဝင်သို့ ချိတ်ဆက်သည်။ နှစ်ဖက်စလုံးမှာ ပုံမှန်လည်ပတ်နေပါတယ်။ valve ၏ တူညီသောဖိအားကိုမြင်ရသော်လည်း piston ၏ အပေါ်မျက်နှာပြင်ဧရိယာသည် ထိုင်ခုံဧရိယာထက် ပိုများသောကြောင့်၊ downward force ပိုများလာပြီး valve သည် ပိတ်နေဆဲဖြစ်သည်။ ဖိအားသည် သတ်မှတ်ဖိအားထက် ကျော်လွန်သောအခါ၊ pilot valve ပွင့်လာပြီး ပစ္စတင်အပေါ်ရှိ ဖိအားများ ဆုံးရှုံးသွားသည်။ ၎င်းသည် ပစ္စတင်အား မြှင့်တင်ပေးပြီး အဆို့ရှင်ပွင့်စေသည်။ လေယာဉ်မူး လုပ်ငန်းစဉ်အရည်အတွက် သိုလှောင်မှုလိုအပ်ချက်ပေါ်မူတည်၍ valve vent သည် လေထု သို့မဟုတ် ပင်မ valve outlet သို့ ကုန်ဆုံးသွားနိုင်သည်။

ဟိ ဖိအားစီးဆင်းမှု တုံ့ပြန်မှု ၏ a pilot-operated ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင် သည် သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ပုံ 13.45 တွင် ဧယားကွက်အတိုင်း။ ယိုစိမ့်မှုကို ဖယ်ရှားပြီး ပြုကျမှု မရှိပါ။



ပုံ 13.44 ။ ပေါ့ပ်အက်ရှင် pilot-operated ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်။ မပါမဖြစ် အတူ ခွင့်ပြုချက် ထံမှ API အကြံပြုထားသော အလေ့အကျင့် 520။



ပုံ ၁၃း၄၅။ ဖိအား-စီးဆင်းမှု တုံ့ပြန်မှု ၏ a pilot-operated ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်။

Pilot-operated relief valves များကို operating pressure နှင့် set pressure အကြား နိမ့်သော ကွဲပြားမှု လိုအပ်သော application များတွင် အသုံးပြုပါသည်။ (အတွက် ဥပမာ၊ ပြန်လည်ပြင်ဆင်မှုများ သဘော်ဘယ်မှာလဲ။ ယခုအခါ အမြင့်ဆုံး ခွင့်ပြုနိုင်သော အလုပ်ဖိအား သို့မဟုတ် ရေယာဉ်များ နှင့် ပိုမိုနီးကပ်စွာ လည်ပတ်နေပါသည်။ လည်ပတ်ခြင်း။ အောက်တွင် ၂၃၀ kPa သို့မဟုတ် ၂၀ psig) မြင့်မားသော ဖိအား ဝန်ဆောင်မှုများ (အထက် ၆၉ bara သို့မဟုတ် 1000 psig) နှင့် အမှုတွဲများ ဘယ်မှာလဲ။ နိမ့် ယိုစိမ့်ခြင်း။ သည် လိုအပ်သည်။ သူတို ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ရရှိနိုင် ၌ အတူတူပါပဲ။ အပိုင်းအခြား ၏ သတ္တုဗေဒ အဖြစ် spring-loaded ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ။ လေယာဉ်မှူး လည်ပတ် ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း ကန့်သတ်ထားသည်။ ရန် အောက်ပိုင်း အပူချိန် လျှောက်လွှာများ၊ အဖြစ် သူတို့ အများအားဖြင့် သုံးပါတယ်။ elastomeric ပစ္စည်းများ ရန် လုပ်ပါ။ a တံဆိပ် အကြား အဆိုပါ ပစ္စတင် နှင့် ၎င်း၏ အိမ်ရာ။

အရွယ်အစား ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ

လမ်းညွှန်ချက်များ အရွယ်အစားသက်သာသောအဆို့ရှင်များကို API တွင်ပေးထားသည်။ RP 520။ အငွေ့၊ အရည်၊ ရေနွေးငွေ့ သို့မဟုတ် အဆင့်နှစ်ဆင့် စီးဆင်းမှုအတွက် ကွဲပြားခြားနားသော ဒီဇိုင်းညီမျှခြင်းကို အကြံပြုထားသည်။ အရွယ်အစားခွဲနည်းများကို DIERS ပရောဂျက်လက်စွဲ (Fisher et al., 1992) တွင်လည်း ဆွေးနွေးထားသည်။

valve မှတဆင့် စီးဆင်းလာသော အရည်သည် compressible gas သို့မဟုတ် vapor ဖြစ်သောအခါ၊ ဒီဇိုင်းသည် valve ၏ nozzle တွင် အရေးကြီးသော flow ကို အောင်မြင်ခြင်း ရှိမရှိ ထည့်သွင်းစဉ်းစားရပါမည်။ အရေးပါသော စီးဆင်းမှုနှုန်းသည် အမြင့်ဆုံး စီးဆင်းမှုနှုန်းဖြစ်ပြီး နော်ဇယ်ရှိ sonic velocity နှင့် ကိုက်ညီမှုရှိသည်။ အကယ်၍ အရေးပါသောစီးဆင်းမှုဖြစ်ပေါ်ပါက၊ နော်ဇယ်အထွက်ပေါက်ရှိ ဖိအားသည် အရေးပါသောစီးဆင်းမှုဖိအား P_{cf} *အောက်သို့ ကျဆင်းနိုင်သော်လည်း* အောက်ပိုင်းဖိအားသည် ရေစုန်တွင်ရှိနေပါသည်။ အရေးပါသောစီးဆင်းမှုဖိအားကို upstream ဖိအားမှခန့်မှန်းနိုင်သည်။ ညီမျှခြင်းကိုအသုံးပြု၍ စံပြဓာတ်ငွေ့တစ်ခုအတွက်

$$\frac{P_{cf}}{P_1} = \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\gamma/(\gamma-1)} \qquad (13.109)$$

ဘယ်မှာလဲ။

γ = သီးခြား အပူများ အချိုး = C_p / C_v; P_1 = ပကတိဖိအား အထက်ပိုင်း၊
P_{cf} = ဝေဖန် စီးဆင်း ဖိအား။

absolute pressure ကို gauge pressure မဟုတ်ဘဲ absolute pressure

ကိုအသုံးပြုထားသရွေ့ တသမတ်တည်းရှိသော ယူနစ်များကို ဖိအားအတွက် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အချိုး P_{cf}/P_1 ကို *critical pressure ratio* ဟုခေါ်သည် ။ ဤအချိုး၏ ပုံမှန်တန်ဖိုးများကို ဇယား 13.6 တွင် ပေးထားသည်။ အကယ်၍ downstream pressure သည် critical flow pressure ထက်နည်းပါက nozzle တွင် critical flow ဖြစ်ပေါ်လာမည်ဖြစ်ပါသည်။ upstream pressure သည် downstream pressure ထက် နှစ်ဆပိုနေသည့်အခါတိုင်း ၎င်းသည် ဖြစ်ရပ်ဖြစ်မည်ကို ဇယားမှတွေ့မြင်နိုင်ပါသည်။ ကယ်ဆယ်ရေးစနစ်အများစုသည် လေထုဖိအားနှင့် နီးကပ်စွာလုပ်ဆောင်သောကြောင့် အရေးကြီးသောစီးဆင်းမှုသည် ပုံမှန်အခြေအနေဖြစ်သည်။

အရေးကြီးသောစီးဆင်းမှုအတွက် API RP 520 (ပုဒ်မ 3.6.2) သည် valve area အတွက် အောက်ပါညီမျှခြင်းအား A_d ပေးပါသည်။

$$\text{ဖြစ်နိုင်ခြေ} \quad A_{\text{ဃ}} = \frac{\text{၁၃.၁၆၀}\ w}{C K_{\text{ဃ}} P_{\text{၁ က}} \sqrt{\frac{K_c}{TZ}}\ M_w} \qquad (\text{၁၃.၁၀၅})$$

ဘယ်မှာလဲ။

$A_{\text{ဃ}}$ = ဥတု ဧရိယာ, mm^2;
w = လိုအပ်သော စီးဆင်းနှုန်း၊ ကီလိုဂရမ်/နာရီ;

စားပွဲ ၁၃.၆။ ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ စီးဆင်းမှု ဖိအား အချိုးအစား (အဆင့်ပြေအောင် ထံမှ API RP ၅၂၀)၊

ဓာတ်ငွေ့	သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ အချိုးအစား $\gamma = C_p / C_v$ မှာ 60 °F၊ 1atm	ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ စီးဆင်းမှု ဖိအား အချိုးအစား မှာ 60 °F၊ ၁ atm
ဟိုက်ဒရိုဂျင်	၁.၄၁	၀.၅၂
လေ	၁.၄၀	၀.၅၃
နိုက်ထရိုဂျင်	၁.၄၀	၀.၅၃
ရေနွေးငွေ့	၁.၃၃	၀.၅၄
အမိုးနီးယား	၁.၃	၀.၅၄
ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်	၁.၂၉	၀.၅၅
မီသိန်း	၁.၃၁	၀.၅၄
အီသိန်း	၁.၁၉	၀.၅၇
အီသလင်း	၁.၂၄	၀.၅၇
ပရိုပိန်း	၁.၁၃	၀.၅၈
ပရိုပီလင်း	၁.၁၅	၀.၅၈
n- Butane	၁.၁၉	၀.၅၉
n- Hexane	၁.၀၆	၀.၅၉
Benzene	၁.၁	၀.၅၈
n- Decane	၁.၀၃	၀.၆၀

မှတ်စုများ-

1. ခေါ်ဆောင်သွားသည်။ ထံမှ API RP ၅၂၀၊ ဇယား ၇။

2. တချို့က တန်ဖိုးများ ၏ ဝေဖန် စီးဆင်း ဖိအား အချိုး ရှိသည် ဖြစ်ခဲ့သည်။ ဆုံးဖြတ်သည်။ စမ်းသပ်မှု နှင့် လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး သေချာပေါက် သဘောတူသည်။ အတူ ညီမျှခြင်း 13.104 မှ ခန့်မှန်းချက်များ။

$$\text{[illegible]} = \text{[illegible]} = \text{[illegible]} \qquad g^{2} \qquad \frac{}{g+1}$$

K_{sh} = ကိန်းဂဏာန်း ၏ ထုတ်လွှတ်;
P_1 = ပကတိ ဖိအား ရေဆန်၊ kPaa; K_{dg}
= back-pressure correction factor; K_c
= ပေါင်းစပ်ပြင်ဆင်ချက်အချက်;
T = သက်သာစေခြင်း။ အပူချိန်၊ K;
Z = compressibility မှာ အဆိုပါ ဝင်ပေါက် အခြေအနေ;
M_w = မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန်၊ g/mol။

အဘို့ ပဏာမ ခန့်မှန်းချက်၊ အဆိုပါ ကိန်းဂဏာန်း K_{sh} နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ အဖြစ် ၀.၉၇၅ အတွက် a ကယ်ဆယ်ရေး bursting disk တစ်ခုအတွက် valve နှင့် 0.62။ back-pressure correction factor K_b သည် ဝေဖန်ပိုင်းခြားသောစီးဆင်းမှုအတွက် 1.0 ဟု ကနဦး ယူဆနိုင်သည်။ ပေါင်းစပ်ပြင်ဆင်ခြင်းအချက် K_c ကို ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်၏အထက်တွင် ပေါက်ပြဲနေသောဒစ်ကိုအသုံးပြုသောအခါ (နောက်အပိုင်းကိုကြည့်ပါ)၊ ယင်းအခြေအနေတွင် ၎င်းသည် 0.9 ဖြစ်သည်။ ပေါက်ပြဲနေသောဒစ်ကို အသုံးမပြုပါက K_c 1.0 ဖြစ်ပါတယ်။ ASME BPV Code Sec

နှင့်အညီ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသော ရေယာဉ်များအတွက်။ VIII, P_1 1.1 အဆအများဆုံးခွင့်ပြုအလုပ်ဖိအား။

ဟိ ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင် ရွေးချယ်ထားသည်။ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် တစ်ခု အတူ တန်းတူ သို့မဟုတ် ပိုကြီးတယ်။ ဧရိယာ ထက် ညီမျှခြင်း 13.105 ကို အသုံးပြု၍ တွက်ချက်သည်။ ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်အရွယ်အစားများကို API Standard 526 တွင်ပေးထားပါသည်။ အငွေ့များ၊ အရည်များ၊ ရေနွေးငွေ့များနှင့် အဆင့်နှစ်ဆင့်ရောနှောမှုများကို API RP 520 တွင် ပေးဆောင်ရန် အရွယ်အစားညီမျှခြင်းများကို API RP 520 တွင် ဖော်ပြထားသည်။

13.17.4. ဒီဇိုင်း ၏ ပြန်မသိမ်းခြင်း။ ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာများ

ပြန်မပိတ်နိုင်သော ဖိအားသက်သာသည့် ကိရိယာ အမျိုးအစား နှစ်မျိုးကို အသုံးပြုသည်- ပေါက်ပြဲနေသော ဒစ်ပြားများနှင့် ကျိုးပေါက်နေသော ကိရိယာများ။

ပေါက်ပြဲနေသောဒစ်ကိရိယာတွင် ကွဲအက်နေသောဒစ်နှင့် ဒစ်ကို အနေအထားတွင်ထိန်းထားသည့် ကုပ်တစ်ခုပါရှိသည်။ ဒစ်ကို သတ္တုပါးလွှာသော စာရွက်ဖြင့် ပြုလုပ်ထားပြီး သတ်မှတ်ဖိအားတစ်ခုကျော်လွန်ပါက ပေါက်ကွဲရန် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ အချို့သော ကွဲအက်နေသော ဒစ်များကို အမှတ်အသားပြုထားသောကြောင့် ၎င်းတို့သည် ရေအောက်ပိုင်းရှိ ပစ္စည်းများကို ပျက်စီးစေမည့် အပိုင်းအစများ မဖွဲ့စည်းဘဲ ကွဲသွားနိုင်သည်။

ပေါက်ပြဲနေသောဒစ်များကို relief valve မှကာကွယ်ရန် relief valves ၏အထက်ပိုင်းကိုမကြာခဏအသုံးပြုသည်။ ချေး သို့မဟုတ် ရန် လျှော့ချပါ။ ဆုံးရှုံးမှု ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင် ယိုစိမ့်ခြင်း။ ကြီးမားသည်။ ပေါက်ပြဲ ဒစ်များ တွေ့လည်းပါတယ်။ သုံးတယ်။ ၌ အခြေအနေများ အဲဒါ လိုအပ်သည် အရမ်း မြန်သည်။ တုံ့ပြန်မှု အချိန် သို့မဟုတ် မြင့်မားသော သက်သာစေခြင်း။ ဝန် (ဥပမာအားဖြင့်, ဓာတ်ပေါင်းဖို ထွက်ပြေးသည် နှင့် ပြင်ပ မီး ကိစ္စများ)။ သူတို ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း သုံးတယ်။ ၌ အခြေအနေများ ဘေးကင်းလုံခြုံရေး အကြောင်းပြချက် များအတွက် လည်ပတ်ဖိအားအောက်သို့ ဖိအားကို ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ လျှော့ချသည် ။

ရှိရင် ပေါက်ပြဲခြင်း။ ဒစ် သည် သုံးတယ်။ အဖြစ် ပင်မဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး device, ပြီးတော့ ဘယ်အချိန်လဲ။ Disk ဖြစ်စေရန်အတွက် စက်ရုံကို ပိတ်ပစ်ရန်မှတပါး အော်ပရေတာများက ရွေးချယ်စရာမရှိပေ။ သင်္ဘောကို မဖိနှိပ်မီ အစားထိုးပါ။ ထို့ကြောင့် ကွဲအက်သောဒစ်များကို အများဆုံးအသုံးပြုကြသည်။ မှာ အဆိုပါ ဝင်ပေါက်များ ၏ ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ သို့မဟုတ် အဖြစ် အလယ်တန်း ကယ်ဆယ်ရေး ကိရိယာများ။ ပေါက်ပြဲခြင်း။ disks တွေ့လုပ်နိုင်တယ်။ ဖြစ် အရွယ် သုံးပြီး ညီမျှခြင်း ၁၃.၁၀၅ အတွက် ချုံ့နိုင်သော ဓာတ်ငွေ့များ ၌ အသံထွက် စီးဆင်းမှု၊ အတူ K_d တန်ဖိုး ၀.၆၂။

ပုံ 13.46 တွင် ပုံ 13.46 တွင်သရုပ်ပြထားသည့်အတိုင်း အ ဆို့ရှင်ဒစ်ကို ထိုင်ခုံနှင့်ကပ်၍ ဖိထားခြင်းမှလွဲ၍ Breaking-pin စက်ကိရိယာများသည် စပရိန်တင်ထားသည့် ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်များနှင့် ဆင်တူသည်။ valve ဖွင့်ပြီးသည်နှင့် valve reset မလုပ်မီ pin ကို အစားထိုးရပါမည်။

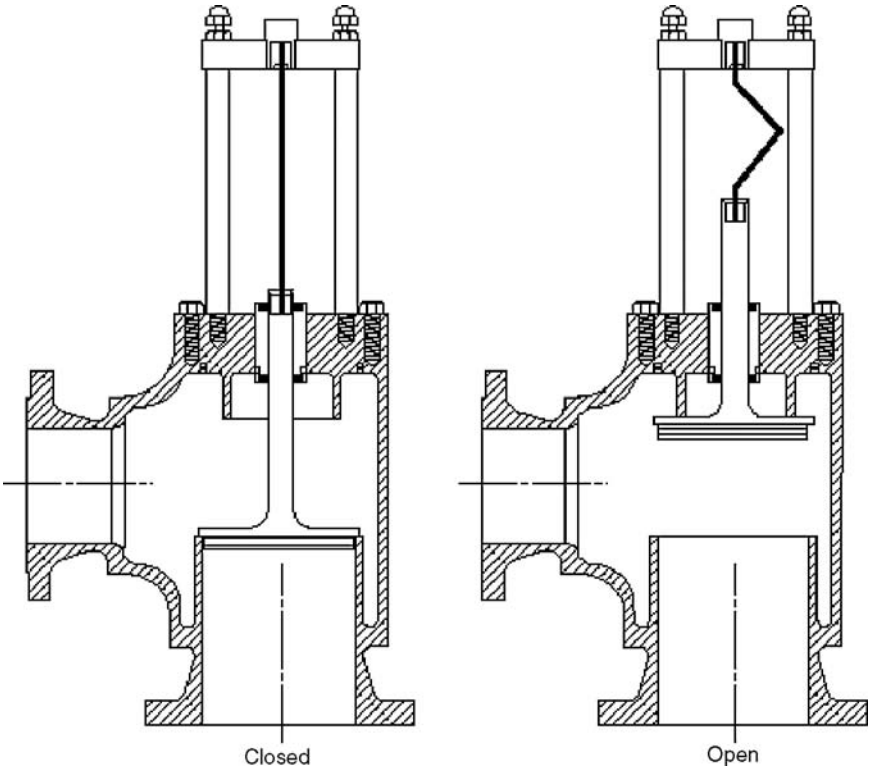
ကွဲအက်နေသောဒစ်များနှင့် ဖောက်ထွင်း-ပင်ချိတ်ကိရိယာ နှစ်ခုစလုံးသည် အပူချိန်ကို အာရုံခံစားနိုင်သည်။ ထုတ်လုပ်သူအား ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေတွင်မရှိသော အက်ပ်များအတွက် အမြဲတမ်းတိုင်ပင်သင့်သည်။ ပြန်မပိတ်သော ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး

ကိရိယာများကို တစ်ကြိမ်သာ အသုံးပြုနိုင်မည်ဖြစ်သောကြောင့် ထုတ်လုပ်ထားသော အသုတ်တစ်ခုစီမှ စက်ပစ္စည်းများ၏ နမူနာကို စမ်းသပ်ခြင်းဖြင့် သတ်မှတ်ဖိအားကို ဆုံးဖြတ်သည်။ ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင် စမ်းသပ် နည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သတ်မှတ်ထားသည်။ ၌ ASME PTC ၂၅-၂၀၀၁။

13.17.5. ဒီဇိုင်း ၏ ဖိအား-ကယ်ဆယ်ရေး ဥတု စနစ်များ

ဘယ်တော့လဲ ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ ကယ်ဆယ်ရေး လေဝင်လေထွက် စနစ်များ၊ အဲဒါ သည် အရေးကြီးတယ်။ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ မီးလောင်လွယ်သည်။ သို့မဟုတ် အဆိပ် ဓာတ်ငွေ့များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လေဝင်လေထွက် ရန် a ဘေးကင်းသည်။ တည်နေရာ။ ဒီ ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန် ဆိုလိုတာ လေဝင်လေထွက် မှာ လုံလောက်သည်။ အမြင့် ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့များ ဖြစ်ကြပါသည်။ လူစုခွဲ မပါဘဲ ဖန်တီးခြင်း။ a အန္တရာယ်။ အဆိပ်ပြင်းသောပစ္စည်းများအတွက်၊ စုပ်ယူရန် Scrubber ပေးရန်လိုအပ်ပေမည်။ "သတ်မယ်" အဆိုပါ ပစ္စည်း၊ အတွက် ဥပမာ၊ အဆိုပါ ပုံပိုးမှု ၏ မီးဖို ပွတ်တိုက်သူများ အတွက် ကလိုရင်းနှင့် ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ်အက်ဆစ်ဓာတ်ငွေ့များ။ မီးလောင်လွယ်သောပစ္စည်းများကို မကြာခဏအချိန်အတွင်း လေဝင်လေထွက်ကောင်းစေရန်၊ အဖြစ်၊ အတွက် ဥပမာ၊ ၌ အချို့ ရေနံချက်စက်ရုံ စစ်ဆင်ရေး၊ မီးတောက် stacks ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။

လေဝင်လေထွက်နိုင်သည့်နှုန်းကို ပြီးပြည့်စုံသော လေဝင်လေထွက်စနစ်၏ ဒီဇိုင်းဖြင့် ဆုံးဖြတ်ရလိမ့်မည်- ကယ်ဆယ်ရေးကိရိယာနှင့် ဆက်စပ်ပိုက်လိုင်းများ။ ဖိအားကျဆင်းသည်ဖြစ်စေ အရေးကြီးသော (sonic) အလျင်ဖြင့် အများဆုံး လေဝင်နှုန်းကို ကန့်သတ်ထားမည်ဖြစ်သည်။ ဟိ vent system ရှိရမယ်။ ထိုကဲ့သို့ sonic flow ကို ဒီဇိုင်းထုတ်ပါ။ သာဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ relief valve မှာ နှင့် မဟုတ်ဘူး တခြားနေရာမှာ ၌ အဆိုပါ စနစ်; မဟုတ်ရင်၊ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ကယ်ဆယ်ရေး ဝန် ပါလိမ့်မယ်။ မဖြစ်ပါ။ ဖမ်းထားသည်။ ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ လေဝင်လေထွက် စနစ်များ ရန် ပေးပါ။ လုံလောက်ပါတယ်။ အကာအကွယ် ဆန့်ကျင်ဘက်



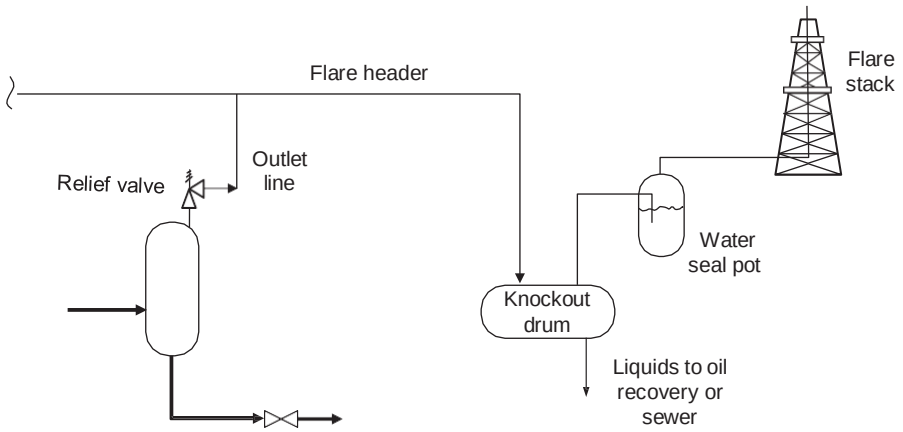
ပုံ 13.46။ Buckling-pin ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်။ API Recommended Practice မှ ခွင့်ပြုချက်ဖြင့် ပြန်လည်ထုတ်ဝေသည်။ ၅၁၀။

overpressure သည် a ရှုပ်ထွေးသည်။ နှင့် ခက်တယ်။ ဘာသာရပ်၊ အထူးသဖြင့် အကယ်၍ နှစ်ဆင့် စီးဆင်း သည် ဖြစ်ပေါ်လာဖွယ်ရှိသည်။ two-phase flow ဖြစ်ပေါ်လာသောအခါ၊ ကယ်ဆယ်ရေးစနစ်သည် disengagement အတွက် ပံ့ပိုးပေးရမည်။ ၏ အရည် ထံမှ အဆိုပါ အငွေ့ မီ အဆိုပါ အငွေ့ သည် လေဝင်လေထွက် သို့မဟုတ် ပေးပို့ခဲ့သည်။ ရန် မီးတောက်။

လမ်းညွှန်ချက်များ အတွက် ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင် တပ်ဆင်ခြင်း။ နှင့် ကယ်ဆယ်ရေး စနစ်များ ဒီဇိုင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ API RP 520 အပိုင်း II၊ API RP 521 အပိုင်း 4 နှင့် 5 နှင့် DIERS ပရောဂျက်လက်စွဲ (Fisher et al., 1992)။ API RP ၅၂၁ ကိုလည်း ပေးသည်။ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ အတွက် blowdown ဒရမ်များ နှင့် မီးတောက် စနစ်များ။ တစ် ပုံမှန် ကယ်ဆယ်ရေး စနစ် သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၃.၄၇။ အဘို့ a ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ လေဝင်လေထွက်စနစ် ဒီဇိုင်းပြဿနာနှင့် ရရှိနိုင်သော ဒီဇိုင်းနည်းလမ်းများကို Duxbury (1976၊ 1979) မှ စာတမ်းများကို ကြည့်ပါ။

13.17.6. အကာအကွယ် ထံမှ ဖိအားများ (လေဟာနယ်)

ပြင်ပဖိအားကို ခံနိုင်ရည်ရှိအောင် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားခြင်းမရှိပါက (ပုဒ်မ 13.7 ကိုကြည့်ပါ)၊ သဘော်တစ်စင်းသည် ဖိအားအောက်နှင့် ဖိအားလွန်ကဲမှုအန္တရာယ်မှ ကာကွယ်ထားရမည်ဖြစ်သည်။ ဖိအားများလာမယ်။ ပုံမှန် ဆိုလိုတာ လေဟာနယ် on အဆိုပါ အတွင်းပိုင်း အတူ လေထု ဖိအား on အဆိုပါ အပြင်မှာ။ သို့လျှောင်မှုပြုကျရန်အတွက် လေထုဖိအားအောက်ရှိ ဖိအားအနည်းငယ်သာ လိုအပ်သည်။ တင့်ကား။ ခိခိ အဆိုပါ ဖိအား ကွဲပြားမှု မေ ဖြစ် သေးငယ်သော၊ အဆိုပါ အင်အား on အဆိုပါ တင့်ကား ခေါင်မိုး



ပုံ ၁၃၊၄၇။ ရိုးရိုး ကယ်ဆယ်ရေး စနစ် ဒီဇိုင်း။

ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အတော်အတန်။ အဘို့ ဥပမာ၊ အကယ်၍ အဆိုပါ ဖိအား ၌ a ၁၀ ၃ အချင်း တင့်ကား ကျရောက် ပြင်ပဖိအားအောက် 10 မီလီဘာအထိ၊ တိုင်ကီခေါင်မိုးပေါ် ရှိစုစုပေါင်းဝန်သည် 80,000 ဝန်းကျင်ရှိလိမ့်မည်၊ N (၈ မက်ထရစ် တန် သို့မဟုတ် တန်ချိန်)။ အဲဒါ သည် မဟုတ်ဘူး တစ်ခု အဆန်း ဖြစ်ပျက်မှု အတွက် a သိုလှောင်ကန်ကို စုပ်ယူပါ။ စုပ်ယူခြင်းဖြင့် (ပြုကျသည်) discharge pump ဖြင့်, ကြောင့်ဖြစ်သည်။ tank vents တွေ ပိတ်ဆို့သွားလို့ပါ။ လက်တွေ့ကျသောနေရာတွင် လေထုအတွင်း ဖိအားများကျဆင်းသွားသောအခါ လေထုထဲသို့ လေဝင်လေထွက်ပေါက်ဖွင့်ထားသော လေဟာနယ်ဗို့က်ဆာများကို တပ်ဆင်သင့်သည်။

ဥပမာ ၁၃.၄

တစ် ဓာတ်ဆီ ရေလှိုင်း ဗုံ ရှိသည်။ စွမ်းရည် ၄ မီတာ ၃ (၁၀၆၀ ကောင်မလေး) နှင့် သည် ပုံမှန် လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ 50% 40 8 C (100 8 F) တွင် 20 bar absolute pressure (280) အောက် ၊ psig) ဦးခေါင်းနေရာရှိ ဟိုက်ဒရိုဂျင် နှင့် သုံးပြီး a အဆင့်ထိန်းချုပ်ထားသည်။ အထွက်၊ အဖြစ် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ 13.41a ဓာတ်ဆီ သီးခြား ဆွဲငင်အား ၀.၇ သည် စုပ်သည်။ ထဲသို့ အဆိုပါ ရေလှိုင်း ဗုံ မှာ a ပုံမှန် စီးဆင်း နှုန်း 130 m ^{3}/h ။

သင်္ဘော၏ ရှုထောင့်အချိုး (အချိုးအလျား/အချင်း) သည် 3.0 ဖြစ်ပြီး အခိုးအငွေ့၏ အပူဟုယူဆခြင်း၊ ၏ ဓာတ်ဆီ သည် ၁၈၀ BTU/ပေါင်၊ အကဲဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ ကယ်ဆယ်ရေး ပေါ်လာတယ်။ အတွက် အဆိုပါ စီးဆင်းမှုကို ပိတ်ဆို့ထားသည်။ နှင့် ပြင်ပ မီး အမှုတွဲများ နှင့် ထို့ကြောင့် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင် အရွယ်အစား။ (လက်တွေ့တွင်၊ ဓာတ်ဆီတွင် အပူချိန် ကျယ်ပြန့်စွာ ဆူပွက်နေသော အစိတ်အပိုင်းများစွာ

ပါရှိသည်။ မှာ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ဖိအား နှင့် a နောက်ထပ် ရှုပ်ထွေးသည်။ တွက်ချက်မှု သည် လိုအပ်သည်။ ဒီမှာပေးထားတာထက်။)

ပိတ်ဆို့ထားသည်။ ထွက်ပေါက် ဖြစ်ရပ်မှန်

$$w = \frac{1 P_m M_w v}{1000 RT} = \frac{1 \times \frac{2200}{2600} \times \frac{20 \times 1000}{0.9} \times 2}{1000 \times 8.314 \times 313} = 6.28 \text{ kg/s} \quad (13.102)$$

မာနတွေ မီး ဖြစ်ရပ်မှန်

ရှိရင် အဆိုပါ သဘော်ာ ရှိသည်။ a
တစ်ဝက်တစ်ပျက် ခေါင်း၊ ထို့နောက်

$$\frac{\text{ဃ}^{2}}{6} \quad \frac{11\ \text{p}\ D^{2}}{12}$$

$$\text{volume} = \text{p}\ \frac{D^{2}L}{4} +$$

ဒါကြောင့် ဃ = ၁၂။ ၁၂ခု

ရေစို ဧရိယာ = p DL + ဃ၂ / ၂ = 2 p D^{2}

= ၇ ။ ၈၂ခို = ၈၄ ။ ၂ ft

ယူဆ F = ၁

$$2w_f = 21000\ F\ A_v^{0.} = \frac{\text{၂၀၀၀} \times ၁ \times ၈၄ \text{ ။ } 2^{0} \text{ ။ } ၈၂}{၁၈၀}$$

$$\text{D}\ H_{vap}$$

= ၄၄၂၃ ပေါင် / နာရီ (၁၃ . ၁၀၃)။
= 0 . ၅၆ ကီလိုဂရမ် / s

ဒါကြောင့် အဆိုပါ ပြင်ပ မီး အမှုတွဲ ရှိသည်။ အဆိုပါ ပိုမြင့်တယ်။ သက်သာစေခြင်း။ ဝန် နှင့် အုပ်ချုပ်သည်။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း။ ရှိရင် အဆိုပါ လေဝင်လေထွက် လိုင်း ထုတ်လွှတ်သည်။ မီးတောက်တစ်ခု စနစ် မှာ လေထု ဖိအား၊ ထို့နောက်

$$\frac{P_{\text{ထွက်ပေါက်}}}{P_{၁}} = \frac{၁}{၂၀} << 0 . ၅၂$$

ထို့ကြောင့် Nozzle အတွင်းသို့
စီးဆင်းမှုသည်
အရေးကြီးပါသည်။
ဟိုက်ဒရိုဂျင်အတွက်

$$C = 520 \quad 1.41 \quad \frac{\text{s}}{2.41} \quad (2.41 / 0.41\text{ffi}$$

$$= 356.9$$

အပူချိန် 60 8 C (333) =
သို့ရောက်ရှိသောအခါအဆို့ရှင်သည်ရုတ်သိမ်းသွားလိမ့်မည်ဟုယူဆပါ။ K), Z 1.02
ဟိုက်ဒရိုဂျင် အတွက်

$$\text{တစ်} = \frac{13{,}160\,w}{CK_dP_1K_bK_c}\sqrt{\frac{TZ}{M_w}}$$

$$= \frac{\text{၁၃၁၆၀} \times 0.\text{၅၆} \times \text{၃၆၀၀}}{\text{၂၀၁}}\sqrt{\frac{333 \times 1}{\text{၂၉}}} \qquad \text{(၁၃.၁၀၅)}$$

၃၅၆ ။ ၉ × 0 . ၉၇၅ × ၂၀၀၀ × ၁ ။ ဝယ်တယ်။ × ၁ ။ ဝ ၂
¼ 496 ၈ မီလီမီတာ သို့မဟုတ် 0 . ၇၇ ၌ .

API Std မှ 526 ကျွန်ုပ်တို့သည် ထိရောက်သော ထွက်ပေါက်ပါရှိသော ''H'' orifice relief valve ကို ရွေးချယ်ပါမည်။ ဧရိယာ ဝ.၇၈၅ ^{2} တွင် တစ် အရွယ်အစား 2H3 ကာဗွန် သံမဏိ ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင် ပါလိမ့်မယ်။ ခွင့်ပြုပါ။ a သတ်မှတ် ဖိအား တက် 740 သို့ မျှော်မှန်းထားသော လည်ပတ်မှုအပူချိန်အကွာအဝေးတွင် psig။ သို့သော် လက်တွေ့တွင်၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် ပွက်ပွက်ဆူနေသောအရည်ကို အငွေ့ဖြင့် စုပ်ယူခြင်းကြောင့် နှစ်ဆင့် စီးဆင်းမှုကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည်ဖြစ်ပါသည်။ နှင့် တန်ခိုး ရွေးချယ်ပါ။ a ပိုကြီးတယ်။ လမ်းကြောင်း အရွယ်အစား ပြီးနောက် နောက်ထပ် အသေးစိတ် ဒီဇိုင်း။

13.18. အကိုးအကားများ

Azbel၊ ဃ။ ဂ။ နှင့် Cheremisinoff၊ N P (၁၉၈၂)၊ *ဓာတု နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် ပေးရတယ်။ ဒီဇိုင်း- Vessel Design and Selection* (အမ်းအာဘော်သိပ္ပံ)။

ဘက်နာ၊ ဇ ဇ (၁၉၉၀)၊ *ဖိအား ရေယာဉ် ဒီဇိုင်း လက်စွဲစာအုပ်*၊ 2nd ed (Krieger)။

Bergman၊ ဃ။ ည။ (၁၉၆၃)၊ *Trans ထိုထိုသော Soc Mech Eng (ည Eng အတွက် Ind)* ၈၅၊ ၂၁၉။ ပူသောရေယာဉ်များအတွက် အပူချိန် gradients များ။

Bhattacharyya၊ ခ ဂ။ (၁၉၇၆)၊ *နိဒါန်း ရန် ဓာတု ပေးရတယ်။ ဒီဇိုင်း၊ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ကဏ္ဍများ* (Indian Institute of Technology)။

Birchall၊ ဇ နှင့် ကန်ကြီး၊ ဆ F (၁၉၄၇)၊ *Proc Inst Mech Eng* ၅၆၊ ၃၄၉။ တစ်ခု အခြားရွေးချယ်စရာ ပုံစံ ဝတ္ထုတည်ဆောက်မှု၏ဖိအားအိုး။

ဘရောင်း၊ ဌ။ င (၁၉၆၃)၊ *ဟိုက် Proc နှင့် အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် Ref* ၄၂ (ဇွန်) ၁၀၉။ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ အရပ်ရှည်တယ်။ တာဝါတိုင်များ။ ဘရောင်း၊ ဌ။ င နှင့် လူငယ်၊ င ဇ (၁၉၅၉)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် ပေးရတယ်။ ဒီဇိုင်း- ရေယာဉ် ဒီဇိုင်း* (Wiley)။

ဖြစ်ရပ်မှန်၊ ဂျေ၊ ငရုတ်သီး၊ တစ် ဇ.၊ နှင့် ရော့စ်၊ ဂ။ (၁၉၉၉)၊ *ခွန်အား ၏ ပစ္စည်းများ နှင့် ဖွဲ့စည်းပုံများ* (Butterworth- Heinemann)။

ခရုစ်၊ R နှင့် ကာဆန်၊ ခ င (၁၉၉၂)၊ *ဖိအား ရေယာဉ်များ ဟိ ASME ကုတ် ရိုးရှင်းသော*၊ ၇ ရက်နေ့ ed (McGraw-Hill)။

ဒက်ဟမ်၊ ည။ ခ။ ပွဲခင်း၊ ဂျေ၊ နှင့် Wiils ဂ။ အမ် R (၁၉၆၈)၊ *ဟိုက် Proc* ၄၇ (မေ) ၁၃၇။ ဘယ်လိုလဲ ရန် 600,000 bbl tank ကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။

Deghetto, K. and Long, W. (1966) *Hyd Proc and Pet Ref* . 45 (ဖေဖော်ဝါရီ) 143။ ရွှေ့လျားတည်ငြိမ်မှုအတွက် တာဝါတိုင်များကို စစ်ဆေးပါ။

Duxbury, HA (1976) *Loss Prevention No. 10* (AIChE) 147. Gas vent sizing methods.

Duxbury, HA (1979) *Chem Engr London အမှတ် 350* (နိုဝင်ဘာ) 783. ဓာတ်ငွေ့များအတွက် ကယ်ဆယ်ရေးလိုင်းအရွယ်အစား။ Escoe၊ တစ် K (၁၉၉၄)၊ *စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ပစ္စည်း*၊ ထယ်၊ ၁၊ 2nd ed *ထောင်းထောင်း နှင့် ဖိအား ရေယာဉ်* (ပင်လယ်ကွေ့)။

Fisher, HG, Forrest, HS, and Grossel, SS (1992) *Emergency Relief System Design DIERS Technology—The Design Institute for Emergency Relief Systems (DIERS) ပရောဂျက် လက်စွဲ* (Wiley)။

လွတ်မြောက်စေခြင်း၊ ဂ။ င (၁၉၅၉)၊ *Trans ထိုထိုသော Soc Mech c (ည Eng Ind)* ၈၁၊ ၇၇။ တုန်ခါမှုများ ၏ ဒေါင်လိုက်ဖိအား ရေယာဉ်များ။

အကြော်အိုး၊ ဃ။ အမ် နှင့် ဟာဗေး၊ ည။ F (၁၉၉၇)၊ *မြင့်သည်။ ဖိအား ရေယာဉ်* (Kluwer)။

Gere၊ ည။ အမ် နှင့် Timoshenko၊ ဌ။ P (၂၀၀၀)၊ *မက္ကင်းနစ် ၏ ပစ္စည်းများ* (ချောင်းများ ကိုးလ်)။

ဟာဗေး၊ ည။ F (၁၉၇၄)၊ *သီအိုရီ နှင့် ဒီဇိုင်း ၏ ခေတ်မီသည်။ ဖိအား ရေယာဉ်များ*၊ 2nd ed (ဗန် Nostrand- Reinhold)။

ဟင်နရီ၊ ခ ဃ။ (၁၉၇၃)၊ *Aust Chem Eng* ၁၄ (မတ်) ၁၃။ ဟိ ဒီဇိုင်း ၏ ဒေါင်လိုက်၊ အခမဲ့

ရပ်တည်နေသော လုပ်ငန်းစဉ် သင်္ဘောများ။

ဟီတန်နီ၊ အမ် (၁၉၅၈)၊ *မချမ်းဘော on မျှော့ အုတ်မြစ်များ* (တက္ကသိုလ် ၏ မီရှီဂန် စာနယ်ဇင်း)။
Jasper၊ McL T နှင့် Scudder၊ ဂ။ အမ် (၁၉၄၁)၊ *Trans ထိုထိုသော Inst Chem Eng* ၃၇၊ ၈၈၅။

ထူထဲသော နံရံဖိအားရေယာဉ်များကို အလွှာပေါင်းများစွာ တည်ဆောက်ခြင်း။

Jawad၊ အမ် ဇ နှင့် ဖာရ်၊ ည။ R (၁၉၈၉)၊ *ဖွဲ့စည်းပုံ ဒီဇိုင်း ၏ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ပစ္စည်း*၊ 2nd ed (Wiley)။
ကမန်၊ ဗွန် T. နှင့် Tsien၊ HS (၁၉၃၉)၊ *ည လေကြောင်း သိပ္ပံပညာ*၊ ၇ (ဒီဇင်ဘာ) ၄၃။

ပြင်ပဖိအားကြောင့် လုံးပတ်ခွံများ တင်းနေခြင်း၊

မဟာဂျန်၊ K K (၁၉၇၇)၊ *ဟိုက် Proc* ၅၆ (၄) ၂၀၇။ အရွယ်အစား သင်္ဘော stiffeners များ မြန်မြန်။
မန်နင်း၊ ဒဗလျူ။ R ဃ။ (၁၉၄၇)၊ *အင်ဂျင်နီယာ*၊ ၁၆၃ မေလ (၂) ရက်၊ ၃၄၉။ ဟိ ဒီဇိုင်း ၏
ဖိအားမြင့်ဝန်ဆောင်မှုအတွက် ဒြပ်ပေါင်းဆလင်ဒါများ။

Manning, WRD (1950) *Engineering,* 169 (April 28) 479, (5) May 509, (May 15) 562 in၊

သုံးပိုင်း။ autofrettage ဖြင့် ဆလင်ဒါများ၏ ဒီဇိုင်း။

Marshall, VO (1958) *Pet Ref* . ၃၇ (၈မ) (ဓာတ်)။ Foundation ဒီဇိုင်းလမ်းညွှန်စာအုပ် stacks နှင့်
towers များ။

Megyesy၊ C F (၂၀၀၁)၊ *ဖိအား ရေယာဉ် လက် စာအုပ်*၊ 12 ရက်နေ့ ed (ဖိအား ရေယာဉ် လက် စာအုပ် ထုတ်ဝေသူများ)။

မော့စ်၊ ဃ။ R (၂၀၀၃)၊ *ဖိအား ရေယာဉ် ဒီဇိုင်း လူကိုယ်တိုင်* (Elsevier/Butterworth-Heinemann)။

Mott, RL (2001) *အသုံးချပစ္စည်းများ၏ အင်အား* (Prentice Hall)။

Myers၊ P C (၁၉၉၇)၊ *အပေါက် မြေပြင် သိုလှောင်မှု ကန်များ* (McGraw- Hill)။

Nelson, JG (1963) *Hyd Proc နှင့် Pet Ref* . 42 (ဇွန်) 119. မျှော်စင်အတွက် တွက်ချက်မှုပုံစံကို အသုံးပြုပါ။ ဒီဇိုင်း။

NFPA (1987a) *မီးလောင်လွယ်ပြီး လောင်ကျွမ်းနိုင်သော အရည်များ ကုဒ်၊ NFPA 30* (National Fire Protec- အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု)။

NFPA (၁၉၈၇ခ) *မီးလောင်လွယ်သည်။ နှင့် လောင်ကျွမ်းနိုင်သော အရည် ကုတ် လက်စွဲစာအုပ်* (အမျိုးသား မီး ကာကွယ်စောင့်ရှောက်ရေးအသင်း၊ အမေရိကန်)။

O'Donnell၊ ဒဗလျူ။ ည။ နှင့် လန်းဂါ၊ ခ F (၁၉၆၂)၊ *Trans ထိုထိုသော Soc Mech Eng (ည Eng Ind)* ၈၄၊ ၃၀၇။
ဒီဇိုင်း ၏ perforated ပြားများ။

ပယ်ရီ၊ R ဇ နှင့် အစိမ်းရောင်၊ ဃ။ ဒဗလျူ။ (eds.) (၁၉၉၇)၊ *ပယ်ရီရဲ့ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ လက်စွဲစာအုပ်*၊ ၇ ရက်နေ့ ed (McGraw-Hill)။

ROSPA (၁၉၇၁)၊ *အရည် မီးလောင်လွယ်သည်။ ဓာတ်ငွေ့များ သိုလှောင်မှု နှင့် ကိုင်တွယ်ခြင်း။* (တော်ဝင် လူ့အဖွဲ့အစည်း အတွက် မတော်တဆမှု ကာကွယ်ရေး၊ လန်ဒန်)။

Scheiman, AD (1963) *Hyd Proc နှင့် Pet Ref* . 42 (ဇွန်လ) 130.
တိုတောင်းသောဖြတ်တောက်မှုများကို ကျောက်ချရပ်နားရန် နှင့် base ring အရွယ်အစား။

Seed, GM (2001) ၏ *Strength of Materials: ဘွဲ့ကြို စာတို* (Paul & Co. Publishing လုပ်ငန်းစု)။

ဆင်း၊ K P နှင့် ဖျော့တော့၊ တစ် ငါ။ (၁၉၉၂)၊ *စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ အပူ ငွေလဲသူများ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ်အစိတ်အပိုင်းများ* (Springer-Verlag)။

Southwell၊ R v. (၁၉၁၃)၊ *ဖိ Trans* 213A၊ ၁၈၇။ ဂရန် အဆိုပါ အထွေထွေ သီအိုရီ ၏ elastic တည်ငြိမ်မှု။ တန်၊ အက်စ်အက်စ် (၁၉၆၈) *Hyd Proc* ။ 47 (နိုဝင်ဘာ) 230. မျှော်စင်တွက်ချက်ခြင်းအတွက် ဖြတ်လမ်းနည်းများ လှည့်ကွက်များ။

Timoshenko၊ ဌ။ (၁၉၃၆)၊ *သီအိုရီ ၏ မျှော့ တည်ငြိမ်မှု* (McGraw- Hill)။

Weil၊ N တစ် နှင့် မာဖီ၊ ည။ ည။ (၁၉၆၀)၊ *Trans ထိုထိုသော Soc Mech Eng (ည Eng အင်ဒ)* ၈၂ (ဇန်နဝါရီလ) ၁။
ဒီဇိုင်း နှင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၏ welded ဖိအား သင်္ဘော စကတ် ထောက်ခံပါတယ်။

Windenburg၊ DF and Trilling၊ DC (1934) *Trans Am Soc Mech Eng* ။ 56၊ 819။
ပြင်ပဖိအားအောက်တွင် ပါးလွှာသော ဆလင်ဒါခွံများ၏ မတည်ငြိမ်မှုကြောင့် ပြိုကျသည်။

Wolosewick, FE (1951) *Pet Ref* . 30 (ဇူလိုင်) 137၊ (သြဂုတ်) 101၊ (အောက်တိုဘာ) 143၊
(ဒီဇင်ဘာ) 151၊ အပိုင်းလေးပိုင်း။ ဒေါင်လိုက်ဖိအားရေယာဉ်များအတွက် ထောက်ပံ့ပေးသည်။

ယိုကဲလ်၊ ဌ။ (၁၉၈၆)၊ *Chem Eng၊ စက္ခု ၉၃* (မေ ၁၂) ၇၅။ နားလည်မှု ဖိအား သင်္ဘော ကုဒ်များ ဇစ်၊ ဌ။ P (၁၉၅၁)၊ *ဂဟေဆော်ခြင်း။ ည။ သုတေသန ဓာတ်စာ* ၃၀၊ ၄၃၅။ ဖိစီးမှုများ ၌ ကြီးမားသော addle နှစ်ခုပေါ် ရှိ အလျားလိုက် cylindrical ဖိအားရေယာဉ်များ။

Zick၊ LP နှင့် McGrath၊ RV (1968) *Hyd Proc* ။ 47 (ဧမ) 143။

ကြီးမားသောသိုလှောင်ကန်များအတွက် ဒီဇိုင်းအသစ်ချဉ်းကပ်မှု။

ကျမ်းကိုးစာရင်း

အသုံးဝင်တယ်။ ကိုးကား on ဖိအား ရေယာဉ် ဒီဇိုင်း

Azbel၊ ဃ။ ဂ။ နှင့် Cheremisinoff၊ N P (၁၉၈၂)၊ *ဓာတု နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် ပေးရတယ်။ ဒီဇိုင်း- Vessel Design and Selection* (အမ်းအာဘော်သိပ္ပံ)။

Bednar, HH (1990) *Pressure Vessel Design Handbook* , 2nd ed. (Van Nostrand Reinhold)။

ခရုစ်၊ R နှင့် ကာဆန်၊ ခ c (၁၉၉၂)၊ *ဖိအား ရေယာဉ်များ ဟိ ASME ကုတ် ရိုးရှင်းသော၊ ၇ ရက်နေ့ ed* (McGraw- Hill)။

Escoe၊ AK (1986) *စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ စက်ပစ္စည်းဒီဇိုင်း၊ Vol. 1. ပိုက်နှင့်ဖိအားရေယာဉ်။ ထယ်၊ 2. Shell- နှင့် Tube Heat Exchangers, Rotating Equipment, Bins, Silos and Stacks* (Gulf)။

Farr, JR နှင့် Jawad, MH (2001) *ASME အပိုင်း VIII၊ Pressure Vessels* ၊ 2nd Ed. (American Society of Mechanical Engineers)။

Gupta၊ ည။ P (၁၉၈၆)၊ *အခြေခံအချက်များ ၏ အပူ ငွေလဲလှယ်သူ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ် နည်းပညာ* (Hemisphere)။

Jawad၊ အမ် ဇ နှင့် ဖာရ်၊ ည။ R (၁၉၈၉)၊ *ဖွဲ့စည်းပုံ ဒီဇိုင်း ၏ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ပစ္စည်း*၊ 2nd ed (Wiley)။ Megyesy၊ c F (၂၀၀၁)၊ *ဖိအား ရေယာဉ် လက် စာအုပ်*၊ 12 ရက်နေ့ ed (ဖိအား ရေယာဉ် လက် စာအုပ် ထုတ်ဝေသူများ)။

မော့စ်၊ ဃ။ R. (2003) *ဖိအား ရေယာဉ်ဒီဇိုင်း လူကိုယ်တိုင်* (Butterworth- Heinemann)။

ကောက်ညင်း၊ R ဂျေ၊ လူငယ်၊ ဒဗလျူး။ ဂ.၊ နှင့် Budynas၊ R ဆ (၂၀၀၁)၊ *ဖော်မြူလာများ အတွက် စီတ်ဖိစီးမှု နှင့် strain* (McGraw- Hill)။

ဆင်း၊ K P နှင့် ဖျော့တော့၊ တစ် ငါ။ (၁၉၉၂)၊ *စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ အပူ ငွေလဲသူများ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ်အစိတ်အပိုင်းများ* (Springer-Verlag)။

အမေရိကန် စံနှုန်းများ

API အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့် ၅၁၀ (၂၀၀၀)၊ အရွယ်အစား၊ ရွေးချယ်မှု၊ နှင့် တပ်ဆင်ခြင်း။ ၏ သန့်စင်စက်ရုံများရှိ ဖိအားကို သက်သာစေသော ကိရိယာများ။ 7th ed (American Petroleum Institute)။

API အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့် ၅၂၁ (၁၉၉၇)၊ လမ်းညွှန် အတွက် ဖိအားသက်သာခြင်း။ နှင့် စိတ်ဓာတ်ကျခြင်းစနစ်များ။ 4th ed (American Petroleum Institute)။

API Standard 526 (2002) Flanged steel pressure relief valves 5th ed (American Petroleum Institute)။

API Standard 527 (1991) ဖိအားသက်သာခွင့်အဆို့ရှင်များ၏ တင်းကျပ်မှု တံဆိပ်တုံး။ 3rd ed (American Petrol- eum Institute)။

API Standard 620 (2002)၊ ကြီးမားသော၊ ဂဟေဆော်ထားသော၊ ဖိအားနည်းသော သိုလှောင်ကန်များ ဒီဇိုင်းနှင့် တည်ဆောက်မှု၊ 10th ed။ (American Petroleum Institute)။

API Standard 650 (1998) ရေနံသိုလှောင်မှုအတွက် ဂဟေဆော်ထားသော သံမဏိကန်များ၊ 10th ed (American Petroleum Institute)။

ASME ဘွိုင်လာ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ် ကုတ် အပိုင်း II (၂၀၀၄)၊ ပစ္စည်းများ (ASME နိုင်ငံတကာ)။

ASME Boiler နှင့် Pressure Vessel Code Section VIII (2004) တွင် ဖိအားရေယာဉ်များ တည်ဆောက်မှုအတွက် စည်းမျဉ်းများ။ (ASME International)။

ASME ဘွိုင်လာ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ် ကုတ် အပိုင်း IX (၂၀၀၄)၊ အရည်အချင်း စံ အတွက် welding နှင့် brazing လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ welding သမားများ၊ brazers နှင့် welding နှင့် brazing operators များ။ (ASME International)။

ASME ဘွိုင်လာ နှင့် ဖိအား ရေယာဉ် ကုတ် အပိုင်း X (၂၀၀၄)၊ ဖိုက်ဘာ-အားဖြည့် ပလပ်စတစ် ရေယာဉ်များ။ (ASME International)။

ASME B16.5-2003 ပိုက် အစွန်းများ နှင့် အနားကွပ်ထားသည်။ အသုံးအဆောင်များ (ASME နိုင်ငံတကာ)။

ASME B16.9-2003 စက်ရုံမှလုပ်ထားသော တင်းပါးဂဟေဆက်ခြင်း (ASME International)။

ASME B16.11-2001 Forged fittings, socket-welding and threaded (ASME International)။

ASME B16.15-1985(R2004) ကာ့ ကြေး threaded အသုံးအဆောင်များ အတန်းများ ၁၂၅ နှင့် ၂၅၀ (ASME
နိုင်ငံတကာ)။

ASME B16.20-1998(R2004) သတ္တု gaskets အတွက် ပိုက် flanges—လက်စွပ်-အဆစ်၊ ခရုပတ်-အနာနှင့် အကျီ ်(ASME International)။

ASME B16.24-2001 ကာ့ ကြေးနီ သတ္တုစပ် ပိုက် အစွန်းများ နှင့် အနားကွပ်ထားသည်။ အသုံးအဆောင်များ (ASME နိုင်ငံတကာ)။

ASME B16.42-1998 Ductile သံပိုက် အနားကွပ်များနှင့် အနားကွပ် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ၊ အတန်းအစား 150 နှင့် 300 (ASME International)။

ASME B16.47-1996 ကြီးမားသည်။ အချင်း သံမဏိ အစွန်းများ၊ NPS ၂၆ မှတဆင့် NPS ၆၀ (ASME နိုင်ငံတကာ)။

ASME PTC 25-2001 ဖိအားသက်သာမှု ကိရိယာများ- စွမ်းဆောင်ရည်စမ်းသပ်မှု ကုဒ်များ (ASME နိုင်ငံတကာ)။

တခြား စံနှုန်းများ

BS 2654 (၁၉၈၉)၊ သတ်မှတ်ချက် အတွက် အဆိုပါ ထုတ်လုပ် ၏ welded အအေးခန်းမထားပါ။ သိုလှောင်မှု ရေနံလုပ်ငန်းအတွက် ကန်များ။

BS ၄၉၉၄ (၁၉၈၇)၊ သတ်မှတ်ချက် အတွက် ရေယာဉ်များ နှင့် ကန်များ ၌ အားဖြည့် ပလတ်စတစ်များ။
BS CP ၅၅၀၀ (၂၀၀၃)၊ သတ်မှတ်ချက် အတွက် unfired ပေါင်းစပ်မှု welded ဖိအား ရေယာဉ်များ။
DIN ၂၈၀၂၀ (၁၉၉၈)၊ အလျားလိုက် ဖိအား ရေယာဉ်များ ၀.၆၃ မီတာ ³ တက် ရန် ၂၅ m ³ — အတိုင်းအတာများ
DIN ၂၈၀၂၂ (၂၀၀၆)၊ ဒေါင်လိုက် ဖိအား သဘော်များ - သဘော်များ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် အပင်များ ၀.၀၆၃ မီတာ ³ တက် 25 m ³ အထိ — အတိုင်းအတာ

EN 13121 (2003) GRP တင့်ကားများနှင့် မြေပြင်အထက်အသုံးပြုရန်အတွက် ရေယာဉ်များ။ EN 13445-1 (2002) မပစ်ခတ်ရသေးသောဖိအားရေယာဉ်များ—အပိုင်း 1- အထွေထွေ

EN ၁၃၄၄၅-၂ (၂၀၀၂)၊ ဖြူတ်ပစ်လိုက်တယ်။ ဖိအား သဘော်များ—အပိုင်း ၂- ပစ္စည်းများ
EN ၁၃၄၄၅-၃ (၂၀၀၃)၊ ဖြူတ်ပစ်လိုက်တယ်။ ဖိအား သဘော်များ—အပိုင်း ၃- ဒီဇိုင်း
EN ၁၃၄၄၅-၄ (၂၀၀၂)၊ ဖြူတ်ပစ်လိုက်တယ်။ ဖိအား သဘော်များ—အပိုင်း 4- လုပ်ကြံဖန်တီးမှု
EN ၁၃၄၄၅-၅ (၂၀၀၂)၊ ဖြူတ်ပစ်လိုက်တယ်။ ဖိအား သဘော်များ—အပိုင်း ၅- စစ်ဆေးရေး နှင့် စမ်းသပ်ခြင်း

EN 13923 (2006) Filament-wound FRP ဖိအားရေယာဉ်များ။ ပစ္စည်းများ၊ ဒီဇိုင်း၊ ထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့် စမ်းသပ်ခြင်း။

13.19. အမည်စာရင်း

ASME BPV ကုဒ်နှင့် API အကြံပြုထားသော အလေ့အကျင့်များနှင့် စံနှုန်းများတွင် တူညီသောအမည်စာရင်းကို တတ်နိုင်သမျှ အသုံးပြုထားကြောင်း သတိပြုပါ။ ၎င်းသည် ရံဖန်ရံခါတွင် တူညီသောသင်္ကေတကို မတူညီသော အဓိပ္ပါယ်များဖြင့် ကွဲပြားသောအကြောင်းအရာများတွင် အသုံးပြုစေသည်။ အကြောင်းအရာ မရှင်းလင်းဘဲ ရှုပ်ထွေးမှုများ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသည့် နေရာတွင် သင်္ကေတအသစ်ကို သတ်မှတ်ပေးခဲ့သည် ။

		အတိုင်းအတာများ ၌ MLT
$A_{ဃ}$	Discharge ဧရိယာ	$L^{၂}$
A_{w}	အတွင်းပိုင်း ရေစို မျက်နှာပြင် ဧရိယာ	$L^{၂}$
အ	ချင်း၀က် ၏ ပြားချပ် ပန်းကန်	L
မေက္ခ	၂ ဝင်ရိုး ၏ ellipse	L

a_e	အရှိန်မြှင့်ခြင်း။ ပေးဆပ်ခြင်း ရန် တစ်ခု ငလျင်	LT^{-1}
$2b$	မိုင်းနား ဝင်ရိုး ellipse L	
C	ညီမျှခြင်း 13.34၊ 13.44 သို့မဟုတ် 13.105	—
ညီမျှခြင်းတွင် C_d ကိန်းကိန်းကို ဆွဲထုတ်ပါ။		၁၃.၇၇ —
C_e	ငလျင် အဆက်မပြတ်	—
C_p	အတိအကျ အပူ စွမ်းရည် မှာ ကိန်းသေ ဖိအား	$L^2T^{-2}u^{-1}$

		Dimensions in MLT
C_v	အတိအကျ အပူ စွမ်းရည် မှာ ကိန်းသေ ထုထည်	$L^2T^{-2}u^{-1}$
C_w	အလေးချိန် အချက် ၌ ညီမျှခြင်း 13.73	—
C_0, C_2, C_3	Constants ညီမျှခြင်း၌ ၁၃း၂၂	—
c	သံချေးတက်ခြင်း။ ထောက်ပံ့ကြေး	L
D	အချင်း	L
D	ပျော့ပြောင်းသည်။ ခိုင်မာမှု	ML^2T^{-3}
D_c	ချင်း ၏ ပုံး မှာ အမှတ် ၏ အကျိုးစီးပွား	L
D_e	Nominal အချင်း ၏ ပြားချပ် L အဆုံးသတ်	
D_{eff}	ထိရောက်သည်။ အချင်း ၏ ကော်လံ အတွက် လေတိုက် loading	L
D_i	Internal အချင်း	L
D_m	ဆိုလိုသည်။ အချင်း	L
D_{max}	အများဆုံး အချင်း	L
D_{min}	အနိမ့်ဆုံး အချင်း	L
D_o	အပြင် အချင်း	L
D_s	စကတ် အတွင်းပိုင်း အချင်း	L
D_t	Tank အချင်း	L
d_b	Bolt အချင်း	L
d_c	အပေါက် အချင်း	L
E	အဆစ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ welded ပူးတွဲ	—
E_Y	Young's Modulus	$ML^{-1}T$
$^{-2}E_Y$'	အရွက်တစ်ခုအတွက် ထိရောက်သော Young's modulus	ML
$^{-1}T^{-2}F$	ပြင်ပမီးအတွက် ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာအချက်	—
F_{bs}	Load ထောက်ခံသည်။ အားဖြင့် MLT ကွင်းပိတ်	$^{-3}$
F_p	ပြည်တွင်း၊ စုစည်းထားသော၊ လေ MLT ကို တင်ပါ	$^{-2}$
F_s	Shear အင်အား ပေးဆပ်ခြင်း တစ်ခု ငလျင်	MLT^{-3}
g	ဆွဲငင်အား အရှိန်	LT^{-3}
H_L	အရည် အနက်	L
H_p	အမြင့် ၏ ပြည်တွင်း ဝန် အထက် အခြေခံ	L
H_v	အမြင့် (အရှည်) ၏ cylindrical အပိုင်း be-ဆယ့်နှစ် tangent လိုင်းများ	L
h	အရပ်အမြင့် ၏ အမိုးခုံး ခေါင်း tangent မှ လိုင်း	L
I	ဒုတိယအခိုက်အတန့် (moment of inertia)	L
၇ တစ်ယူနစ်အရှည်		L^3
ဧရိယာ၏ ဒုတိယအ ခိုက်အတ		နှ့်
I_p	ဝင်ရိုးစွန်း ဒုတိယ ခဏ ၏ ဧရိယာ	L^4
I_v	ဒုတိယ ခဏ ၏ ဧရိယာ ၏ သဘော်	L^4
k_{ca}	ကျော-ဖ်အား တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်	—
Kc	ပြုကျသည်။ ကိန်းဂဏန်း ညီမျှခြင်း ၁၃.၅၃	—
Kc	ပေါင်းစပ်ခြင်း။ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် အတွက် a ကယ်ဆယ်ရေး အဆိုရှင်	—
K_{sa}	ကိန်းဂဏန်း ၏ ဥတု အတွက် a ကယ်ဆယ်ရေး	—

အဆို့ရှင်
မပုံပိုးပါ။ အရှည် ၏ သဘော

		အတိုင်းအတာများ ဖြစ်
		MLT MLT
L'	အကြောတင်းကွင်းများကြား ထိရောက်သော	
အရှည်	L L_c	
	တင်းတင်းကြပ်ကြပ်ကွင်းများကြား အရေးပါသော	
အကွာအဝေး	L L_d	
	Bracket အနက်	L
L_o	အဝေးသင် အကြား ဗဟို လိုင်း ၏ စက်ပစ္စည်း နှင့် ကော်လံ	L
M	ကွေးခြင်းအခိုက်အတန့်	ML^2T^{-}
M_e	နှိမ်ပေးရတယ်။	ML^2T^{-}
M_p	Local load ကြောင့် အခြေတွင် ကွေးညွတ်နေသည့်အခိုက်အတန့် ML^2T^{-} ဒေါ်	
ကွေးညွတ်ခြင်း။ ခဏ မှာ အခြေခံ ၏ စကတ်		ML^2T^{-}
M_w	မော်လီကျူး ကိုယ်အလေးချိန်	-
M_x	ကွေးခြင်း။ ခဏ မှာ အမှတ် x ထံမှ အခမဲ့ အဆုံး	ML^2T^{-}
	ကော်လံ	ML^2T
M_1	Bending moment အတူသရုပ်ဆောင်တယ်။ cylindrical	ML^{-}
	အပိုင်းများ	$^2T^{-}$
M_2	ကွေးခြင်း။ ခဏ သရုပ်ဆောင် တစ်လျှောက် diametrical အပိုင်းများ	
m	Gasket အချက်	—
n	အရေအတွက် lobes ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ on buckling	—
n	နံပါတ် ၏ မှဲ့ ၏ ဓာတ်ငွေ့	M
P	ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_c	ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ buckling ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_{cf}	ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ စီးဆင်း ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_c'	ဝေဖန်တယ်။ ဖိအား ရှန် အကြောင်းရင်း ပြည်တွင်း buckling ၌ လုံးပတ်ခွဲတစ်ခု	$ML^{-1}T^{-2}$
P_d	ဒီဇိုင်း ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_e	ပြင်ပ ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_i	အတွင်းပိုင်း ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
$P_{ထွက်ပေါက်}$	ထွက်ပေါက် ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
P_w	လေတိုက် ဖိအား $ML^{-1}T^{-2}$ကို တင်နေသည် ။	
P_1	ရေဆန် ဖိအား	$ML^{-1}T^{-2}$
p_b	Bolt စေး	L
p_h	အပေါက် စေး	L
R	စံပြ ဓာတ်ငွေ့ကိန်းသေ	$L^2T^{-2}u^{-1}$

R_c	သရဖူ အချင်းဝက်	ပ,
R_k	လက်ဆစ် အချင်းဝက်	ပ,
R_o	မေဂျာ အချင်းဝက် ၏ ဖောင်း	ပ,
R_p	အချင်းဝက် ၏ အဖြစ်များခြင်း။ ၏ ပန်းကန်	ပ,
R_s	အပြင်မှာ အချင်းဝက် ၏ စက်လုံး	ပ,
r	အချင်းဝက်	ပ,
r_2	Meridional အချင်းဝက် ၏ အဖြစ်များခြင်း။	ပ,
r_1	လုံးပတ် အချင်းဝက် ၏ အဖြစ်များခြင်း။	ပ,
S	အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု (ဒီဇိုင်း ဖိစီးမှု)	$ML^{-1}T^{-2}$

		Dimensions in MLT
S သည်စမ်းသပ် အပူချိန် တွင်	*အများဆုံးခွင့်ပြုနိုင်သော စိတ်ဖိစီးမှု*	$ML^{-1}T$
S_n	အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု မှာ ဒီဇိုင်း အပူချိန်	$^{-2}$ ML^{-} $^{1}T^{-2}$
S_s	အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု အတွက် စကတ် ပစ္စည်း	$ML^{-1}T^{-2}$
S_t	အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု အတွက် တင့်ကား ပစ္စည်း	$ML^{-1}T^{-2}$
S_1 ၊ S_2	အရှည် ဒြပ်စင် on မျက်နှာပြင် ၏ တော်လှန်ရေး L တွင် ပုံ ၁၃.၄	
T	Torque	$ML^{2}T^{-2}$
t	အထူ ၏ ပန်းကန် သို့မဟုတ် shell	L
အချိန်	T	
t_c	အထူ ၏ ကွင်း ပန်းကန်	L
t_f	အထူ ၏ အနားကွပ်	L
t_s	အထူ ၏ shell	L
t_{sk}	စကတ် အထူ	L
t_t	တင့်ကား နံရံ အထူ	L
u_w	လေ အလျင်	LT^{-1}
V	ရေယာဉ် ထုထည်	L^{3}
V_G	အတွဲ သိမ်းပိုက် အင်္ဂေ	L^{3}
V_L	အတွဲ သိမ်းပိုက် အရည်	L^{3}
v	အရည် ထုထည် စီးဆင်း	$L^{3}T^{-1}$နှုန်း
W	လေတိုက်သည်။ ဝန် နှုန်း ယူနစ် အရှည်	MT^{-3}
W_e	အလေးချိန် ၏ နောက်ဆက်တွဲ ပစ္စည်းကိရိယာ	MLT^{-3}
W_v	အလေးချိန် ၏ သဘော် နှင့် အကြောင်းအရာများ	MLT^{-3}
W_z	အလေးချိန် ၏ သဘော် နှင့် အကြောင်းအရာများ အထက် a လေယာဉ် မှာ အမြင့် z	MLT^{-3}
w	ကူးပြောင်းခြင်း။ ၏ ပြားချပ် ပန်းကန်	L^{2}
w	သက်သာရာရ၏။ အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း	MT^{-1}
w	နှုန်း	MT^{-1}
f	မီး အမှုတွဲ အစုလိုက်အပြုံလိုက်သက်သာခြင်း။ စီးဆင်း နှုန်း	
x	အချင်းဝက် ထိမှ ဗဟို ၏ ပြားချပ် ပန်းကန် ရန် အမှတ် ၏ အကျိုးစီးပွား	L^{2}
x	အကွာအဝေး ထိမှ အခမဲ့ အဆုံး ၏ cantilever အလင်းတန်း	L^{2}
x_0	နေရာရွှေ့ပြောင်းခြင်း။ ဖြစ်ပေါ်လာသော အားဖြင့် centrifugal အင်အား	L^{2}
y	အနည်းဆုံး နေရာထိုင်ခင်း ဖိအား gasket	ML အတွက် $^{-1}T^{-2}$
Z	အင်္ဂေ ဖိသိပ်နိုင်မှု	—
Cone တစ်ခု	တစ်ဝက် ပုံး အထွတ် ထောင့်	—
g	အချိုး ၏ သီခြား အပူ စွမ်းရည်များ	—
D	Dilation	L

D_c	Dilation ၏ ဆလင်	ဒါ L
D_s	Dilation ၏ စက်လုံး	L
$D H_{vap}$	အပူ အငွေ့ပျံ	ခြင်း $L^2 T^{-2}$
“	အားအင်	—

		အတိုင်းအတာများ၏ Dimensions in MLT
«၁၊«၂	ကျောင်းအုပ် မျိုးကွဲများ	—
ကျူကဲထီးရုံး	ထောင့်	—
သင်s	အခြေ ထောင့် ၏ ပုံသဏ္ဌာန် အပိုင်း	—
⊆၊	အရွက် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်	—
n	Poisson ရဲ့ အချိုး	—
n'	ထိရောက်တယ်။ Poisson ရဲ့ အချိုး အတွက် a အရွက်	—
r_m	သိပ်သည်းဆ သဘော ပစ္စည်း	ML⁻³
r_a	သိပ်သည်းဆ ၏ လေ	ML⁻³
r_L	အရည် သိပ်သည်းဆ	ML⁻³
၎။	ပုံမှန် စိတ်ဖိစီးမှု	$ML^{-1}T^{-2}$
s_b	ကွေးကွေး စိတ်ဖိစီးမှု	$ML^{-1}T^{-2}$
s_{bs}	ကွေးညွတ်ခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှု ၌ စကတ်	$ML^{-1}T^{-2}$
s_c	ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ buckling စိတ်ဖိစီးမှု	$ML^{-1}T^{-2}$
s_e	စိတ်ဖိစီးမှု မှာ elastic ကန့်သတ်ချက် ၏ ပစ္စည်း	$ML^{-1}T^{-2}$
s Elastic	ကန့်သတ်ချက် စိတ်ဖိစီးမှု ပိုင်းခြားထားသည်။ အားဖြင့် အချက် ၏ လုံခြုံရေး	$ML^{-1}T^{-2}$
s_f	Circumferential (ကြိုးဝိုင်း) စိတ်ဖိစီးမှု	$ML^{-1}T^{-2}$
s_L	အရှည် စိတ်ဖိစီးမှု	$ML^{-1}T^{-2}$
s_s	Stress ၌ စကတ် $ML^{-1}T^{-2}$ကို ပံပိုးပါ။	
$s_{w\ သဘော်}$	$ML^{-1}T^{-2}$အလေးချိန်ကြောင့် စိတ်ဖိစီးမှု	$s_{ws\ တန်ဆာ}$
	$ML^{-1}T^{-2}$အလေးချိန်ကြောင့် စကတ်အတွင်း ဖိစီးမှု	s_x
	ပုံမှန် စိတ်ဖိစီးမှု ၌ x ဦးတည်ချက်	$ML^{-1}T^{-2}$
s_y	ပုံမှန် စိတ်ဖိစီးမှု ၌ y ဦးတည်ချက်	$ML^{-1}T^{-2}$
s_z	Axial စိတ်ဖိစီးမှုများ ၌ ML အိုး	$ML^{-1}T^{-2}$
s_1, s_2, s_3	ကျောင်းအုပ် $ML^{-1}T^{-2}$ကို အလေးပေးသည်။	
t	Torsional ရိုက်သည်။ စိတ်ဖိစီးမှု	$ML^{-1}T^{-2}$
t_e	Shear စိတ်ဖိစီးမှု မှာ elastic ကန့်သတ်ချက် ၏ ပစ္စည်း	$ML^{-1}T^{-2}$
t_{xy}	Shear စိတ်ဖိစီးမှု	$ML^{-1}T^{-2}$
t_1, t_2, t_3	Shear စိတ်ဖိစီးမှု အမြင့်ဆုံး	$ML^{-1}T^{-2}$
f	လျှောစောက် ၏ ပြားချပ် ပန်းကန်	-
f	ထောင့်	—
စာလုံးကြီး^	အများဆုံး	—

13.20. ပြဿနာများ

13.1. အခွံနံရံရှိ အမြှေးပါးဖိစီးမှုကို အောက်ပါအတိုင်း တွက်ချက်ပါ။ ပုံသဏ္ဌာန်များ။ ဟိ သဘော် နံရံများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ၂ မီလီမီတာ အထူ နှင့် ဘာသာရပ် ရန် တစ်ခု အတွင်းဖိအား 5 ဘား။

1. တစ်ခု အတိုင်းအဆမရှိ ရှည် ဆလင်ဒါ၊ အတွင်းပိုင်း အချင်း ၂ မီတာ;
2. တစ် စက်လုံး၊ အတွင်းပိုင်း အချင်း ၂ မီတာ;

3. တစ်ခု ellipsoid၊ အဓိက ဝင်ရိုး ၂ မီတာ၊ အသေးအဖွဲ့ ဝင်ရိုး ၁.၆ မီတာ;
4. တစ် ဖောင်း၊ ဆိုလိုတာ အချင်း ၂ m, အချင်း ဆလင်ဒါ ဝ.၃ ခု

13.2. နှိုင်းယှဉ်ပါ။ အဆိုပါ အထူ လိုအပ်သည်။ အတွက် a ၂ ခု အချင်း ပြားချပ် ပန်းကန်၊ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ခုခံရန် a ယူနီဖောင်း ဖြန့်ဝေသည်။ ဝန် ၏ 10 kN/m ^{2}၊ အကယ်၍ အဆိုပါ ပန်းကန် အစွန်း သည်
a. လုံးလုံး တင်းကျပ်;
b. အခမဲ့ ရန် လှည့်။
ယူပါ။ အဆိုပါ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု အတွက် အဆိုပါ ပစ္စည်း အဖြစ် ၁၀၀ MN/m ^{3} နှင့် Poisson ၏အချိုးအစား 0.3 အဖြစ်ပစ္စည်း။

13.3. အလျားလိုက်၊ ဆလင်ဒါပုံကန်ကို ထောင့်စွန်းများပါရှိသော ကလိုရင်းအရည်များကို 10 ဘားတွင် သိုလှောင်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည်။ သဘော်ကာ ၄ မီတာအတွင်းပိုင်းအချင်းနှင့် 20 ခု ရှည်။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အနည်းဆုံး နံရံ အထူ လိုအပ်သည်။ ရန် ခုခံ ဒီ ဖိအား၊ အဆိုပါ cylindrical အပိုင်း နှင့် အဆိုပါ ခေါင်းတွေ။ ယူပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ဖိအား အဖြစ် ၁၂ ဘားနှင့် 110 အဖြစ် ပစ္စည်းအတွက် အများဆုံး ခွင့်ပြုနိုင်သော ဖိစီးမှု MN/m ^{2}။

13.4. ရေနံဆီစီးကြောင်းမှအပူကိုပြန်လည်ရယူရန်အပူလဲလှယ်ကိရိယာ၏အပူဒီဇိုင်း အားဖြင့် လွှဲပြောင်း ရန် a အကြမ်း ဆီ စမ်းချောင်း ဖြစ်ခဲ့သည်။ သယ်ဆောင် ၌ အခန်း ၁၂၊ ဥပမာ
၁၂.၂။ ဤလဲလှယ်ကိရိယာအတွက် ပဏာမ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းတစ်ခု ပြုလုပ်ပါ။ နမူနာတွင်အသုံးပြုထားသော CAD ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းမှရရှိသော သင်၏ဒီဇိုင်းကိုအခြေခံပါ။ ကာဗွန်သံမဏိ (Semi-killed သို့မဟုတ် silicon-killed) ဖြစ်စေရန် ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းအားလုံး။ မင်းရဲ့ ဒီဇိုင်း လုပ်သင့်တယ်။ ကာဗာ
a. ရွေးချယ်မှု ၏ ဒီဇိုင်း ဖိအား နှင့် အပူချိန်;
b. ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ ချေး ထောက်ပံ့ကြေးများ
c. ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ အမျိုးအစား ၏ အဆုံး အဖုံးများ;
d. ဆုံးဖြတ်ချက် ၏ အဆိုပါ အနည်းဆုံး နံရံ အထူ အတွက် အဆိုပါ အခွံ၊ ခေါင်းစီးများ၊ နှင့် အဆုံးသတ်;
e. တစ် စစ်ဆေးပါ။ on အဆိုပါ ဖိအား အဆင့်သတ်မှတ်ချက် ၏ အဆိုပါ ပြွန်များ။

13.5. လုပ်ပါ။ a ပဏာမ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း အတွက် အဆိုပါ ဒေါင်လိုက် thermosiphon အခန်း 12 တွင် အပူဒီဇိုင်းကို နမူနာ 12.9 အဖြစ် လုပ်ဆောင်ခဲ့သော reboiler သည် inlet liquid nozzle နှင့် steam connections သည် 50 ဖြစ်လိမ့်မည် အချင်းမီလီမီတာ။ ပန်းကန်ပြား အဆုံး ပိတ်သည်။ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် သုံးတယ်။ on နှစ်ခုလုံး ခေါင်းစီးများ ဟိ reboiler ကို 0.5 နေရာချထားသော ကွင်းပုံပိုးမှုလေးခုမှ ချိတ်ဆွဲမည်ဖြစ်သည်။ m ထိပ် tube

ပန်းကန်မှဆင်း။ အခွံနှင့် ပြွန်များသည် semi-killed ကာဗွန်သံမဏိဖြင့် ပြုလုပ်မည်ဖြစ်သည်။

မင်းရဲ့ဒီဇိုင်း လုပ်သင့်တယ်။ ကာဗာ

a. ရွေးချယ်မှု ၏ ဒီဇိုင်း ဖိအား နှင့် အပူချိန်;
b. ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ ချေး ထောက်ပံ့ကြေးများ
c. ရွေးချယ်မှု ၏ အဆိုပါ ခေါင်းစီး အတိုင်းအတာများ;
d. ဆုံးဖြတ်ချက် ၏ အဆိုပါ အနည်းဆုံး နံရံ အထူ အတွက် အဆိုပါ အခွံ၊ ခေါင်းစီးများ၊ နှင့် အဆုံးသတ်;
e. တစ် စစ်ဆေးပါ။ on အဆိုပါ ဖိအား အဆင့်သတ်မှတ်ချက် ၏ အဆိုပါ ပြွန်များ။

13.6. ဆန်ခါပြားကော်လံအတွက် သတ်မှတ်ချက်ကို ဤပြဿနာတွင် ဖော်ပြထားသည်။ ကော်လံအတွက် ပဏာမ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းတစ်ခု ပြုလုပ်ပါ။ သင့်ဒီဇိုင်းတွင်ပါဝင်သင့်သည်။

a. ကော်လံ နံရံ အထူ;
b. ရွေးချယ်မှုနှင့် ၏အရွယ်အစား သဘော်ဘ ဦးခေါင်းများ;
c. ဟီ နော်ဇယ်များ နှင့် အစွန်းများ (အသုံးပြုပါ။ စံ အစွန်းများ);

d. ကော်လံ ထောက်ခံသည်။ စကတ်။
မင်း လိုပါတယ်။ မဟုတ်ဘူး ဒီဇိုင်း အဆိုပါ
ပန်းကန်များ သို့မဟုတ် ပန်းကန် ထောက်ခံပါတယ်။
အောက်ဖော်ပြပါ ဒီဇိုင်းများကို
ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။
a. အတွင်းပိုင်း ဖိအား;
b. လေတိုက်သည်။ loading;
c. သေပြီ။ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ သဘော် နှင့် အကြောင်းအရာများ (ရေယာဉ် အပြည့် ၏
ရေ)။
ဟိုမှာ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် မဟုတ်ဘူး သိသိသာသာ loading ထံမှ ပိုက်လိုင်း နှင့်
ပြင်ပ ပစ္စည်းကိရိယာ။ မြေလျင်ကို ဆွဲတင်ရန် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် မလိုအပ်ပါ။
ကော်လံ သတ်မှတ်ချက်-
အပိုင်း ၃၇ ကျည်အရှည် m
အတွင်းပိုင်းအချင်း 1.5 မီတာ
ခေါင်းပေါင်း၊ စံ ellipsoidal
ဆန်ခါပြား ၅၀
နော်ဇယ်များ- ကျွေးမွေး၊ မှာ အမှတ်လယ်၊ ၅၀ မီလီမီတာ အတွင်းပိုင်း အချင်း၊
အငွေ့အဲ၊ ၀.၇ ဥ အောက်တွင် ထိပ်တန်း ၏ cylindrical အပိုင်း, ၂၅၀ မီလီမီတာ
အတွင်းပိုင်း အချင်းအောက်ခြေထုတ်ကုန်၊ သဘော်ဦးခေါင်းအလယ်၊ 50
အချင်းမီလီမီတာ
reflux ပြန်လာ၊ 1.0 ဆလင်ဒါအပိုင်း၏ထိပ်အောက် မီတာ၊ ၅၀ အချင်း
မီလီမီတာ
နှစ်ယောက် ၀.၆ ဥ အချင်း ဝင်ရောက်ခွင့် ဆိပ်ကမ်းများ (အပေါက်များ)
တည်ရှိသည် ၁.၀ ဥ အထက် အောက်ခြေနှင့် 1.5 m
ကော်လံ၏ထိပ်အောက်တွင်
ထောက်စကတ်အမြင့် 2.5 မီတာ
Access လှေခါး အတူ
ပလက်ဖောင်းများ
လျှပ်ကာ၊ ဓာတ်သတ္တု သိုးမွေး၊ ၅၀ မီလီမီတာ အထူ
ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး- သဘော် stainless သံမဏိ၊ မတည်မငြိမ်
(304) နော်ဇယ်အိုးများ
စကတ်ကာဗွန်သံမဏိ၊
ဆီလီကွန်သတ်ထားသောဒီဇိုင်းဖိအား
1200 kN/m ^{2} ဒီဇိုင်းအပူချိန် 150 8 C
Corrosion allowance 2 mm.

သင့်ဒီဇိုင်း၏ အတိုင်းအတာပုံကြမ်းတစ်ခုကို ဖန်တီးပြီး နောက်ဆက်တွဲ G တွင်ပေးထားသည့် ကော်လံသတ်မှတ်ချက်စာရွက်ကို ဖြည့်စွက်ပါ။

13.7. ပုံသေ-ကုတင်ဓာတ်ပေါင်းဖိုသည် ရေအားလျှပ်စစ်ထုတ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်အတွက် ဒီဇိုင်းထုတ်ရမည်ဖြစ်သည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖို ၃၂၀,၀၀၀ ကို ကုသပေးမည်ဖြစ်သည်။ 650 8 F၊ 2000 တွင် ဟိုက်ဒရိုဂျင်ပါဝင်မှုတွင် လေဟာနယ်ဓာတ်ငွေ့ဆီ (တိကျသောဆွဲငင်အား 0.85) ပေါင်/နာရီ၊ psig, 1.0 weight hourly space velocity (WHSV)။ ဟိ ဓာတ်ကူပစ္စည်း ရှိသည်။ အစုလိုက် သိပ်သည်းဆ ၏ ၅၀ ပေါင်/ပေ ? နှင့် ပျက်ပြယ် အပိုင်း

၀.၄။ ဟိ ဓာတ်ကူပစ္စည်း သည် ရန် ဖြစ် ပိုင်းခြားထားသည်။ ထဲသို့ လေး ကုတင်၊ ရန် ခွင့်ပြုပါ။ a ဟိုက်ဒရိုဂျင် မီးငြိမ်းရန် ဖြစ် ယူဆောင်လာသည်။ ၌ အကြား အဆိုပါ ကုတင် အတွက် အပူချိန် ထိန်းချုပ်မှု။ လုပ်ပါ။ a ဓာတ်ပေါင်းဖို (များ) ၏ ပဏာမ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း။ သင့်ဒီဇိုင်းတွင်ပါဝင်သင့်သည်။

a. ရွေးချယ်မှု ၏ ပစ္စည်း၏ ဆောက်လုပ်ရေး;
b. အရွယ်အစား ၏ အဆိုပါ သဘော်(များ) အပါအဝင် ထောက်ပံ့ကြေး အတွက် တစ်ခုခု အတွင်းပိုင်း;
c. အဆုံးအဖြတ်ပေးခြင်း လိုအပ်သောနံရံ အထူ;
d. ရွေးချယ်မှု နှင့် အရွယ်အစား ၏ သဘော် ခေါင်းများ;
e. ဟိ နော်ဇယ်များ နှင့် အစွန်းများ (အသုံးပြုပါ။ စံ အစွန်းများ);
f. တစ် ထောက်ခံမှု စကတ်။

မင်း လိုပါတယ်။ မဟုတ်ဘူး ဒီဇိုင်း အဆိုပါ သဘော် အတွင်းပိုင်း။
အောက်ဖော်ပြပါ ဒီဇိုင်းများ ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။
a. အတွင်းပိုင်း ဖိအား;
b. လေတိုက်သည်။ loading;
c. သေပြီ။ ကိုယ်အလေးချိန် ၏ သဘော် နှင့် အကြောင်းအရာများ (ရေယာဉ် အပြည့် ၏ ဓာတ်ကူပစ္စည်း နှင့် ဓာတ်ငွေ့ ဆီ);
d. ဟိုက်ဒရောလစ် စမ်းသပ်ခြင်း အတူ မဟုတ်ဘူး ဓာတ်ကူပစ္စည်း နှင့် သဘော် အပြည့် ၏ ရေ။

13.8. အကျီ အိုးကို ဓာတ်ပေါင်းဖိုအဖြစ် အသုံးပြုရမည်။ သဘော်အတွင်းပိုင်း အချင်း 2 ရှိသည်။ m နှင့်တည့်တည့်အပိုင်း 1.5 ကျော်ဂျာကင်အင်္ကျီနှင့်အတူတပ်ဆင်ထားသည်။ မီတာရှည်။ သဘော်နှင့် ဂျာကင်နံရံ နှစ်ခုစလုံးမှာ ၂၅ ခုရှိသည်။ မီလီမီတာ အထူ သဘော်နှင့်ဂျာကင်အကြားအကွာအဝေးသည် 75 မီလီမီတာဖြစ်သည်။
ဟိ သဘော် နှင့် ဂျာကင်အင်္ကျီ ဖြစ်ကြပါသည်။ လုပ်ထားတယ်။ ၏ ကာဗွန် သံမဏိ။ ဟိ သဘော် လည်ပတ်လိမ့်မည်။ လေထုထဲမှာ ဖိအား၊ နှင့် အဆိုပါ ဂျာကင်အင်္ကျီ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ အတူ ရေနွေးငွေ့ မှာ ၂၀ ဘား။ ဤတာဝန်အတွက် ရေယာဉ်နှင့် အင်္ကျီအထူသည် လုံလောက်မှုရှိမရှိ စစ်ဆေးပါ။
ခွင့်ပြုထားသော ဒီဇိုင်းဖိစီးမှုကို 100 အဖြစ် ယူပါ။ N/mm ^{2} နှင့် Young ၏ modulus တန်ဖိုး မှာ အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ အပူချိန် အဖြစ် 180,000 N/mm^3။

13.9. စုစည်းနိုက်ထရစ်အက်ဆစ်အတွက် သိုလှောင်ကန်ကို အလူမီနီယမ်ဖြင့် တည်ဆောက်မည်ဖြစ်သည်။ ရန် ခုခံ ချေး။ ဟိ တင့်ကား သည် ရန် ရှိသည် တစ်ခု အတွင်းပိုင်း အချင်း 6 ၏ ဥ နှင့် a အမြင့် ၏ ၁၇ ဥ ဟိ အများဆုံး အရည် အဆင့် ၌ အဆိုပါ တင့်ကား ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် 16 မှာ ဥ တိုင်ကီ၏အောက်ခြေတွင် လိုအပ်သော ပန်းကန်ပြားအထူကို ခန့်မှန်းပါ။ ခွင့်ပြုချက်ယူပါ။ ဒီဇိုင်း စိတ်ဖိစီးမှု အတွက် အလူမီနီယံ အဖြစ် 90 N/mm^3။

13.10. စာရင်း ဖြစ်နိုင်သည်။ ကယ်ဆယ်ရေး ဇာတ်လမ်းများ အတွက် အဆိုပါ သဘော် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ၌ ပြဿနာ ၁၃.၃။

13.11. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ သက်သာစေခြင်း။ ဝန် အတွက် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ၌ ပြဿနာ ၁၃.၇ အတွက် ပိတ်ဆို့ထားသော ထွက်ပေါက်တစ်ခုနှင့် ဤကိစ္စအတွက် ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်းကို အရွယ်အစားသတ်မှတ်ပါ။

13.12. တစ် Toluene surge drum သည် စွမ်းရည် 500 ရှိသည်။ gal သည်ပုံမှန်အားဖြင့် 60% အပြည့်အဝလည်ပတ်သည်။ 100 8 F တွင် ၃၀၀ အောက် အဆင့်-ထိန်းချုပ်ထားသော ထွက်ထွက်ကို အသုံးပြု၍ ဦးခေါင်းနေရာရှိ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၏ psig။ သဘော်ထဲသို့ ပုံမှန်စီးနှုန်းမှာ 30,000 ဖြစ်သည်။ ပေါင်/နာရီ ဆုံးဖြတ်ပါ။ အဆိုပါ သဘော် အတိုင်းအတာများ အကယ်၍ အဆိုပါ သဘော် သည် ဒေါင်လိုက် တပ်ဆင်ထားသည်။ ပိတ်ဆို့ထားသော ထွက်ပေါက်နှင့် ပြင်ပမီးလောင်မှုများအတွက် ကယ်ဆယ်ရေးဝန်များကို အကဲဖြတ်ပြီး ထို့ကြောင့် ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်အရွယ်အစားကို ဆုံးဖြတ်ပါ။

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

14 ယေဘူယျဆိုက်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ

အခန်း မာတိကာ

14.1. နိဒါန်း
14.2. စိုက်တယ်။ တည်နေရာ နှင့် ဆိုက် ရွေးချယ်မှု
14.3. ဆိုက် အပြင်အဆင်
14.4. စိုက်တယ်။ အပြင်အဆင်
14.5. အသုံးအဆောင်များ
14.6. ပတ်ဝန်းကျင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။
14.7. ကိုးကား

သေ့ သင်ယူခြင်း။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- အကြောင်းရင်းများ အဲဒါ ဖြစ်ကြပါသည်။ စဉ်းစားသည်။ ၌ site ရွေးချယ်မှု နှင့် အပင် အပြင်အဆင်
- ပတ်ဝန်းကျင် ဥပဒေပြုရေး အဲဒါ အုပ်ချုပ်သည်။ ဓာတုဗေဒ အပင် စစ်ဆင်ရေး
- အညစ်အကြေး လျှော့ချခြင်း။ နည်းလမ်းများ အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှု ၏ ဓာတုစက်ရုံ

Ggoc

14.1. နိဒါန်း

၌ အဆိုပါ ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် နှင့် ပစ္စည်းကိရိယာ ဒီဇိုင်း ပေးသည် ၌ အဆိုပါ ယခင် အခန်းများ၊ အကိုးအကားမရှိပါ။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ လုပ်ထားတယ်။ ရန် အဆိုပါ အပင် site. တစ် သင့်လျော်သည်။ site ရမယ်။ ဖြစ် တွေ့တယ်။ အတွက် a အသစ် စီမံကိန်း၊ နှင့် အဆိုပါ site နှင့် ပစ္စည်းကိရိယာ အပြင်အဆင် စီစဉ်ထားသည်။ ပံ့ပိုးမှု ရမယ်။ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အတွက် အဆိုပါ စက်ရုံလည်ပတ်မှုအတွက် လိုအပ်သော အဆောက် အအုံများနှင့် ဝန်ဆောင်မှုများ၊ နှင့် ပတ်ဝန်းကျင်အရ လက်ခံနိုင်သော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများအတွက်။ ဤအကြောင်းအရာများကို ဤအခန်းတွင် အကျဉ်းချုံး ဆွေးနွေးထားပါသည်။

14.2. အပင် တည်နေရာ AND ဆိုက် ရွေးချယ်မှု

ဟိ တည်နေရာ ၏ အဆိုပါ အပင် နိုင်သည် ရှိသည် a အရေးကြီးတယ်။ အကျိုးသက်ရောက်မှု on အဆိုပါ အမြတ်အစွန်း ၏ a ပရောဂျက် နှင့် အနာဂတ် ချဲ့ထွင်မှု နယ်ပယ်။ သင့်လျော်သောဆိုဒ်ကိုရွေးချယ်သောအခါတွင် အချက်များစွာကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည်ဖြစ်ပြီး ဤကဏ္ဍတွင် အဓိကအချက်များအကြောင်း အကျဉ်းချုံးသုံးသပ်ချက်ကိုသာ ပေးမည်ဖြစ်ပါသည်။ Merims (1966) နှင့် Mecklenburgh (1985); AIChE (2003) ကိုလည်းကြည့်ပါ။ အဓိက စဉ်းစားရမယ့် အချက်တွေကတော့

1. တည်နေရာ၊ အတူ လေးစားပါတယ်။ ရန် အဆိုပါ မားကတ်တင်း ဧရိယာ;
2. အစိမ်းလိုက် ပစ္စည်း ထောက်ပံ့ရေး;
3. သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး အဆောက်အဦများ;
4. ရရှိနိုင်မှု ၏ အလုပ်သမား၊
5. ရရှိနိုင်မှု ၏ အသုံးအဆောင်များ- ရေ၊ လောင်စာဆီ၊ ပါဝါ;
6. ရရှိနိုင်မှု ၏ သင့်လျော်သည်။ မြေ၊
7. ပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှု၊ အပါအဝင် ညစ်ညမ်းသော စွန့်ပစ်ခြင်း;
8. ပြည်တွင်း အသိုင်းအဝိုင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ၊
9. ရာသီဥတု;
10. နိုင်ငံရေး နှင့်ဗျူဟာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ။

မားကတ်တင်း ဧရိယာ

ဘိလပ်မြေ၊ ဓာတ်သတ္တုအက်ဆစ်နှင့် ဓာတ်မြေဩဇာကဲ့သို့သော ပမာဏများစွာဖြင့် ထုတ်လုပ်သည့် ပစ္စည်းများအတွက် မက်ထရစ်တန်တစ်တန်လျှင် ကုန်ပစ္စည်းကုန်ကျစရိတ် နည်းပါးပြီး သယ်ယူစရိတ်သည် ရောင်းဈေး၏ သိသာထင်ရှားသော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်သည့်အတွက် စက်ရုံကို မူလဈေးကွက်နှင့် နီးကပ်စွာ ထားရှိသင့်သည်။ ဤထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုသည် ထုထည်နည်းသောထုတ်လုပ်မှုအတွက်

အလွန်အရေးကြီးပါသည်။ နှင့် ဈေးမြင့်သည်။ ထုတ်ကုန်များ၊ အဲဒီလို အဖြစ် ဆေးဝါးများ

အစိမ်းလိုက် ပစ္စည်းများ

သင့်လျော်သော ကုန်ကြမ်းများ၏ရရှိနိုင်မှုနှင့် ဈေးနှုန်းသည် ဆိုက်တည်နေရာကို မကြာခဏ ဆုံးဖြတ်ပေးလိမ့်မည်။ ဓာတုပစ္စည်းများ အများအပြားထွက်ရှိသော အပင်များသည် အပင်၏ရင်းမြစ်အနီးတွင် အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ အဓိက ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်း၊ အဖြစ် ရှည် အဖြစ် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ သဘော်ဖြင့်ကုန်ပစ္စည်းပို့ခြင်း ထုတ်ကုန် ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး ပိုကြီးတယ်။ ပို့ဆောင်စရိတ်ထက် ဥပမာအားဖြင့်၊ ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းတွင်ထည့်သွင်းနေသော ethylene စွမ်းရည်အသစ်များစွာကို ရေးသားနေချိန်တွင် အရှေ့အလယ်ပိုင်းတွင် တည်ဆောက်နေပါသည်။ ရန် ထောက်ပံ့ရေးပစ္စည်းများ ၏ ဈေးပေါတယ်။ အီသိန်း ထံမှ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့။ ဆီ သန့်စင်ရေး၊ on အဆိုပါ အခြား လက်သည် ရေနံချက်စက်ရုံသည် သီးခြားစီ တင်ပို့ရန် ဈေးကြီးသော လောင်စာဆီ အမျိုးအစား များစွာကို ထုတ်လုပ်ပေးသောကြောင့် အဓိက လူဦးရေစင်တာများနှင့် နီးကပ်စွာ တည်ရှိလေ့ရှိသည်။

သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး

စက်ရုံသို့ ပစ္စည်းများ နှင့် ထုတ်ကုန်များ သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်းသည် နေရာရွေးချယ်ခြင်းတွင် အဓိကကျသော ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုတစ်ခုဖြစ်သည်။

ရှိရင် လက်တွေ့ကျကျ၊ a site လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ရွေးချယ်ထားသည်။ အဲဒါ သည် နီးစပ် ရန် မှာ အနည်းဆုံး နှစ်ခု အဓိက ပုံစံများ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး- လမ်း၊ ရထား၊ ရေလမ်း (တူးမြောင်း သို့မဟုတ် မြစ်) သို့မဟုတ် ပင်လယ်ဆိပ်ကမ်း။ ကုန်းလမ်းသယ်ယူပို့ဆောင်ရေးကို ပိုမိုအသုံးပြုလာကြပြီး ဗဟိုကုန်လှောင်ရုံမှ ပြည်တွင်းဖြန့်ဖြူးမှုအတွက် သင့်လျော်ပါသည်။ ရထားပို့ဆောင်ရေးသည် များသောအားဖြင့် ဓာတုပစ္စည်းအမြောက်အများကို ခရီးဝေးပို့ဆောင်ခြင်းအတွက် ဈေးသက်သာပါသည်။

လေကြောင်း သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးသည် ဝန်ထမ်းများနှင့် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော စက်ကိရိယာများနှင့် ထောက်ပံ့ရေးပစ္စည်းများ သွားလာမှုအတွက် အဆင်ပြေပြီး ထိရောက်မှုရှိပြီး ဆိုက်၏ အဓိကလေဆိပ်နှင့် အနီးနားကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။

ရရှိနိုင်မှု ၏ အလုပ်သမား

အလုပ်သမား ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် လိုအပ်သည်။ အတွက် ဆောက်လုပ်ရေး ၏ အဆိုပါ အပင် နှင့် ၎င်း၏ စစ်ဆင်ရေး။ လိမ္မာတယ်။ ဆောက်လုပ်ရေး အလုပ်သမားများ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် ယူဆောင်လာသည်။ ၌ ထံမှ အပြင်မှာ အဆိုပါ site ဧရိယာ၊ ဒါပေမယ့် ဟိုမှာ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ပြည်တွင်း၌ ရရှိနိုင်သော ကျွမ်းကျင်လုပ်သား လုံလောက်မှုရှိပြီး လေ့ကျင့်သင်ကြားရန် သင့်လျော်သော လုပ်အား၊ အဆိုပါ အပင်။ လိမ္မာတယ်။ လက်ရာ အလုပ်သမားများ အဲဒီလို အဖြစ် လျှပ်စစ်သမားတွေ၊ ဂဟေဆော်သူများ၊ နှင့် ပိုက် စက်ရုံပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုတွင် ကြံ့ခိုင်ရေးသမားများ လိုအပ်မည်ဖြစ်သည်။ ဒေသဆိုင်ရာ အလုပ်သမားဥပဒေများ၊ အလုပ်သမားသမဂ္ဂ ဓလေ့ထုံးစံများနှင့် တင်းကျပ်မှုများ အလေ့အကျင့်များ ရမယ်။ ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ဘယ်တော့လဲ အကဲဖြတ်ခြင်း။ အဆိုပါ ရရှိနိုင်မှု နှင့် ဒေသခံ အလုပ်သမား စုဆောင်းရေးနှင့် လေ့ကျင့်ရေး အတွက် သင့်လျော်မှု။

အသုံးအဆောင်များ (ဝန်ဆောင်မှု)

ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များ အမြဲလိုလို လိုအပ်သည် ကြီးမားသော ပမာဏ ၏ ရေ အတွက် အအေးခံခြင်း။ နှင့် ယေဘူယျ လုပ်ငန်းစဉ်များကို အသုံးပြုခြင်း နှင့် စက်ရုံသည် သင့်လျော်သော အရည်အသွေးရှိသော ရေအရင်းအမြစ်အနီးတွင် ထားရှိရမည်။ လုပ်ငန်းစဉ် ရေ မေ ဖြစ် ဆွဲသည်။ ထံမှ a မြစ်၊ ထံမှ ရေတွင်း၊ သို့မဟုတ် ဝယ်ယူခဲ့သည်။ ထံမှ ဒေသခံအာဏာပိုင်တစ်ဦး။

မှာ အချို့ဆိုဒ်များ၊ အဆိုပါ အအေးခံခြင်း။ ရေ လိုအပ်သည်။ နိုင်သည် ဖြစ် ယူထားသည်။ ထံမှ a မြစ် သို့မဟုတ် ရေကန်၊ သို့မဟုတ် ပင်လယ်မှ; အခြားနေရာများတွင် အအေးခံတာဝါတိုင်များ လိုအပ်မည်ဖြစ်သည်။

နေရာတိုင်းတွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်အား လိုအပ်ပါသည်။ အီလက်ထရွန်းနစ် ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များ (ဥပမာ၊ ကလိုရင်း ထုတ်လုပ်ခြင်း သို့မဟုတ် အလူမီနီယံ အရည်ကျိုခြင်း) သည် ပါဝါအမြောက်အများ လိုအပ်ပြီး ဈေးပေါသော ဓာတ်အားရင်းမြစ်အနီးတွင် တည်ရှိနေရပါမည်။

ထုတ်လုပ်ခြင်း အတွက် ဈေးနှုန်းအပြိုင်အဆိုင်ရှိသော လောင်စာအား ဆိုက်တွင် ရနိုင်ရပါမည် ။

ပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှု နှင့် ရေဆင်း စွန့်ပစ်ခြင်း။

အားလုံး စက်မှု လုပ်ငန်းစဉ်များ ဟင်းသီးဟင်းရွက် အမှိုက် ထုတ်ကုန်များ၊ နှင့် အပြည့် ထည့်သွင်းစဉ်းစား ရမယ်။ ဖြစ် ပေးအပ်သည်။ အဆိုပါ အခက်အခဲများ နှင့် ကုန်ကျစရိတ် ၏ သူတို့ရဲ့ စွန့်ပစ်ခြင်း။ ဟိ စွန့်ပစ်ခြင်း။ ၏ အဆိပ် နှင့် အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ဒေသဆိုင်ရာ စည်းမျဉ်းများဖြင့် အကျုံးဝင်မည်ဖြစ်ပြီး သင့်လျော်သော အာဏာပိုင်များ ဖြစ်ရမည် ။ တိုင်ပင်သည်။ ကာလအတွင်း အဆိုပါ ကနဦး site စစ်တမ်း ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ စံနှုန်းများ အဲဒါ ရမယ်။ တွေ့ဆုံ ရမည် ။

ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း သို့မဟုတ် ရှိပြီးသားလုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုချင်း စီအတွက် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ ထိခိုက်မှုအကဲဖြတ်ခြင်းကို ပြုလုပ်သင့်သည် ။ အပိုင်း 14.6.5 ကိုကြည့်ပါ။

ပြည်တွင်း ရပ်ရွာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။

အဆိုပြုထားသော စက်ရုံသည် ဒေသခံများနှင့် ကိုက်ညီပြီး လက်ခံနိုင်ရမည်။ အပြည့်အဝ ထည့်သွင်းစဉ်းစား ရမယ်။ ဖြစ် ပေးသည် ရန် အဆိုပါ ဘေးကင်းသည်။ တည်နေရာ ၏ အဆိုပါ အပင် ဒါကြောင့် အဲဒါ အဲဒါ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး စည်းကြပ်သည်။

a သိသိသာသာ အပိုဆောင်း အန္တရာယ် ရှိန် အဆိုပါ ပြည်တွင်း လူဦးရေ။ အပင်များ လုပ်သင့်တယ်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ဖြစ် sited လေပြင်းတိုက်ခတ်မှုအောက်တွင် လူနေရပ်ကွက်များ၏ အထက်ဘက်သို့ မရောက်စေရန်။

ဂရန် a အသစ် ဆိုက်၊ အဆိုပါ ပြည်တွင်း အသိုင်းအဝိုင်း ရမယ်။ ဖြစ် နိုင် ရန် ပေးသည်။ လုံလောက်ပါတယ်။ အဆောက်အဦများ စက်ရုံဝန်ထမ်းများအတွက် ကျောင်းများ၊ ဘဏ်များ၊ အိမ်ရာများ၊ အပန်းဖြေခြင်းနှင့် ယဉ်ကျေးမှု အဆောက်အဦများ။ အပင်ရေသုံးစွဲမှုနှင့် စွန့်ထုတ်မှု နှင့်ပတ်သက်၍ ဒေသခံလူထုကိုလည်း တိုင်ပင်ဆွေးနွေးရမည်။ နှင့် အဆိုပါ အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ အဆိုပါ အပင် on ပြည်တွင်း အသွားအလာ။ တချို့က အသိုင်းအဝိုင်းများ ကြုံဆိုပါတယ်။ အလုပ်အကိုင်သစ်များနှင့် စီးပွားရေး ကြွယ်ဝမှု အရင်းအမြစ်အဖြစ် စက်ရုံသစ် ဆောက်လုပ်ခြင်း ။ ပိုချမ်းသာတဲ့ အသိုင်းအဝိုင်းတွေ ယေဘုယျအားဖြင့် လုပ်ပါ။ နည်းသော ရန် အားပေးပါ။ အဆိုပါ အဆောက်အဦ ၏ အသစ် ကုန်ထုတ်လုပ်မှု အပင်များ နှင့် ၌ အချို့အမှုတွဲများ မေ တက်တက်ကြွကြွ စိတ်ဓာတ်ကျ ဓာတုဗေဒ အပင် ဆောက်လုပ်ရေး။

မြေ (ဆိုက် ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ)

လုံလောက်ပါတယ်။ သင့်လျော်သည်။ မြေ ရမယ်။ ဖြစ် ရရှိနိုင် အတွက် အဆိုပါ အဆိုပြုသည်။ အပင် နှင့် အတွက် အနာဂတ် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ မြေယာသည် စံပြအားဖြင့် ပြန့်ပြူးပြီး ရေစီးရေလာကောင်းမွန်ပြီး သင့်လျော်သော ဝန်ခံလက္ခဏာများ ရှိသင့်သည်။ တစ် အပြည့် site အကဲဖြတ်ခြင်း။ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ ရန် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ လိုပါတယ်။ အတွက် piling သို့မဟုတ် အခြား အထူး အုတ်မြစ်များ။ အထူး ဂရုစိုက်ပါ။ ရမယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ ဘယ်တော့လဲ အဆောက်အဦ မြေငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်မှု လက္ခဏာ ညံ့ဖျင်းမှုကြောင့် မြေလျင်ဇုန်ရှိ သမုဒ္ဒရာများအနီးတွင် ပြန်လည်သိမ်းယူထားသော မြေများတွင် အပင်များ။

ရာသီဥတု

ဆိုက်တစ်ခုတွင် ဆိုးရွားသော ရာသီဥတုအခြေအနေကြောင့် ကုန်ကျစရိတ်များ တိုးလာမည်။ ပုံမှန်မဟုတ်သော နိမ့်သောအပူချိန်သည် စက်ပစ္စည်းများနှင့် စက်ပစ္စည်းများအတွက် အပိုထပ်ဆောင်းလျှပ်ကာနှင့် အထူးအပူပေးမှု လိုအပ်သည်။ ပိုက်ပြေးသည်။ လေပြင်းတိုက်ခတ်မှု (ဆိုင်ကလုန်း/ ဟာရီကိန်းဒေသများ) သို့မဟုတ် ငလျင်လှုပ်ခတ်မှုဒဏ်ခံရသော နေရာများတွင် ပိုမိုခိုင်ခံ့သော အဆောက်အဦများ လိုအပ်ပါသည်။

နိုင်ငံရေး နှင့် ဗျူဟာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။

အရင်းအနှီးထောက်ပံ့မှု၊ အခွန် လိုက်လျောမှုများနှင့် အခြားသော လှုံ့ဆော်မှုများကို အစိုးရများက ပေးလေ့ရှိသည် ။ တိုက်ရိုက် အသစ် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု ရန် နှစ်သက်သည်။ တည်နေရာများ၊ အဖြစ် ဧရိယာများ မြင့်မားသော အလုပ်လက်မဲ့။ ထိုကဲ့သို့သော ထောက်ပံ့ကြေးများ ရရှိနိုင်မှုသည် ဆိုဒ်ရွေးချယ်မှုတွင် အဓိကထည့်သွင်းစဉ်းစားနိုင်ပါသည်။

၌ a ဂလိုဘယ်လိုက်ဇေးရှင်း စီးပွားရေး၊ ဟိုမှာ မေ ဖြစ် တစ်ခု အားသာချက် ရန် ဖြစ် ရရှိခဲ့သည်။ အားဖြင့် ဥရောပကဲ့သို့သော ဦးစားပေးအကောက်ခွန် သဘောတူညီချက်များဖြင့် ဧရိယာအတွင်း စက်ရုံကို နေရာချထားခြင်း။ ပြည်ထောင်စု (EU)။

14.3. ဆိုက် အဆင်အပြင်

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ် ယူနစ်များ နှင့် နောက်ဆက်တွဲ အဆောက်အဦများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ချထားသည်။ ထွက် ရန် ပေးပါ။ အဆိုပါ အများဆုံး ဆိုက်ဝန်းကျင်ရှိ ပစ္စည်းများနှင့် ဝန်ထမ်းများ၏ စီးပွားရေး စီးဆင်းမှု။ အန္တရာယ်ရှိသော လုပ်ငန်းစဉ်များကို အခြားအဆောက်အအုံများနှင့် လုံခြုံသောအကွာအဝေးတွင် ထားရှိရပါမည်။ ဆိုက်၏အနာဂတ်တိုးချဲ့မှု အတွက်လည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည်ဖြစ်သည် ။ ဆိုဒ်တစ်ခုတွင် လိုအပ်သော အရန်အဆောက်အအုံများနှင့် ဝန်ဆောင်မှုများ၊ ပင်မလုပ်ဆောင်ခြင်းယူနစ်များ (အဆောက်အဦများ) အပြင်၊

1. သို့လှောင်မှု အတွက် ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ နှင့် ထုတ်ကုန်များ တင့်ကား လယ်ယာများ နှင့် ဂိုဒေါင်များ;
2. ထိန်းသိမ်းခြင်း။ အလုပ်ရုံဆွေးနွေးပွဲများ;
3. စတိုးဆိုင်များ၊ အတွက် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု နှင့် လည်ပတ်ခြင်း။ အထောက်အပံ့များ;
4. ဓာတ်ခွဲခန်း အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် အရည်အသွေး ထိန်းချုပ်မှု;

5. မီး ဘူတာရုံများ နှင့် အခြား အရေးပေါ် ဝန်ဆောင်မှုများ;
6. အသုံးအဆောင်များ- ရေနွေးငွေ့ ဘွိုင်လာများ၊ ချို့ လေ၊ ပါဝါ မျိုးဆက်၊ ရေခဲသေတ္တာ၊ ထရန်စဖော်မာဘူတာများ၊
7. ရေဆင်း စွန့်ပစ်ခြင်း။ အပင် အမှိုက် ရေ ကုသမှု၊ အစိုင်အခဲ နှင့် သို့မဟုတ် အရည် အမှိုက် စုဆောင်းခြင်း၊
8. ရုံးများ အတွက် အထွေထွေ အုပ်ချုပ်ရေး;
9. Canteens နှင့် အခြား သာယာမှု အဆောက်အဦများ၊ အဲဒီလို အဖြစ် ဆေးဘက်ဆိုင်ရာ စင်တာများ;
10. ကားပါကင် အများကြီး။

ပဏာမဆိုက်အပြင်အဆင်ကို အကြမ်းဖျဉ်းဖော်ပြသောအခါ၊ လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်များကို ပုံမှန်အားဖြင့် ဦးစွာနေရာချထားပြီး ကုန်ကြမ်းမှ နောက်ဆုံးထုတ်ကုန်သို့လှောင်မှုအထိ အမျိုးမျိုးသော စီမံဆောင်ရွက်မှုအဆင့်များမှတစ်ဆင့် ပစ္စည်းများချောမွေ့စွာစီးဆင်းစေရန် စီစဉ်ပေးပါသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်များသည် ပုံမှန်အားဖြင့် အနည်းဆုံး 30 ကွာဟသည်။ မီတာခြား၊ အန္တရာယ်ရှိသော လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် ပိုမိုအကွာအဝေး လိုအပ်နိုင်သည်။

ထို့နောက် အဓိကအဆောက် အအုံများ၏တည်နေရာကို ဆုံးဖြတ်သင့်သည်။ အဆောက်အဦများ အကြား ခရီးသွားလာရာတွင် ဝန်ထမ်းများအသုံးပြုသည့်အချိန်ကို လျော့နည်းစေရန်အတွက် ၎င်းတို့ကို စီစဉ်ပေးသင့်သည်။ အုပ်ချုပ်ရေး ရုံးများ နှင့် ဓာတ်ခွဲခန်းများ၊ ၌ ဘယ်ဟာ a အတော်လေး ကြီးမားသော အလုပ်လုပ်မယ့်လူအရေအတွက်၊ အန္တရာယ်ဖြစ်နိုင်ချေရှိတဲ့ လုပ်ငန်းစဉ်တွေနဲ့ ဝေးဝေးမှာနေသင့်ပါတယ်။ ထိန်းချုပ်ခန်းများသည် ပုံမှန်အားဖြင့် စီမံဆောင်ရွက်သည့်ယူနစ်များနှင့် ကပ်လျက်တည်ရှိသော်လည်း ယင်းတို့ဖြစ်သည်။ အတူ အန္တရာယ်ရှိနိုင်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များဖြစ်နိုင်သည်။ လုပ်ရမည် ဖြစ် sited မှာ ပိုလုံခြုံသောအကွာအဝေး။

ဟိ ထိုင်သည်။ ၏ အဆိုပါ အဓိက လုပ်ငန်းစဉ် ယူနစ်များ ဆုံးဖြတ်သည်။ အဆိုပါ အပြင်အဆင် ၏ အဆိုပါ အပင် လမ်းများ၊ ပိုက်လမ်းသွယ်များ၊ နှင့် မြောင်းများ။ သုံးစွဲခွင့် လမ်းများ ရန် တစ်ခုစီ အဆောက်အဦ ဖြစ်ကြပါသည်။ လိုအပ်သည်။ အတွက် ဆောက်လုပ်ရေး နှင့် လည်ပတ်မှုနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုများအတွက်။

လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်များထံ ပိုက်လိုင်းများဆီနှင့် ပိုက်လိုင်းများဆီ အသက်သာဆုံး လည်ပတ်နိုင်ရန် အသုံးဝင်သော အဆောက်အဦများကို နေရာချထားသင့်သည်။

လေပြင်းတိုက်ခတ်မှုအောက်တွင် ကွန်ဒွန်ဆိတ်အမှုန်အမွှားများရှိနေစေရန် အအေးခံတာဝါတိုင်များကို ထားရှိသင့်သည်။ မှုတ် ပျံ့လွင့် ကွာ ထံမှ အဆိုပါ အပင် ဧရိယာ နှင့် ကပ်လျက် ဂုဏ်သတ္တိများ။

သယ်ဆောင်ခြင်းနှင့် ဖြုတ်ချခြင်းကြားတွင် အဓိကသိုလှောင်သည့်နေရာများကို

ထားရှိသင့်သည်။ အဆောက်အဦများ နှင့် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ယူနစ်များ သူတို့ အစေခံ။ သိုလှောင်မှု ကန်များ ပါဝင်သော အန္တရာယ်ရှိသောပစ္စည်းများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် sited မှာ အနည်းဆုံး ၇၀ ဥ (၂၀၀ ပေ) ထံမှ အဆိုပါ site နယ်နိမိတ်

တစ် ပုံမှန် ကြံ့စည်မှု အစီအစဉ် သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၄.၁။

Mecklenburgh (1985); House (1969), Kaess (1970), နှင့် Meissner and Shelton (1992) တို့ကိုလည်းကြည့်ပါ။

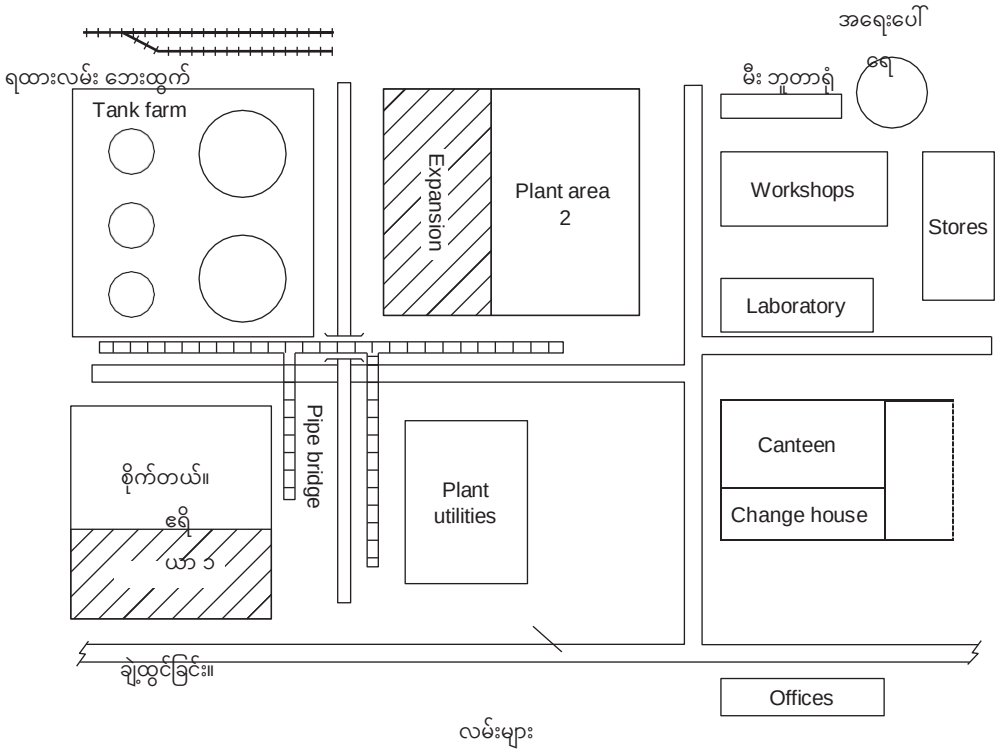
14.4. စိုက်ခင်း

လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်တစ်ခု၏ စီးပွားရေးတည်ဆောက်မှုနှင့် ထိရောက်သောလည်ပတ်မှုသည် လုပ်ငန်းစဉ်စီးဆင်းမှုစာရွက်ပေါ်တွင် သတ်မှတ်ထားသော စက်ရုံနှင့် စက်ကိရိယာများ မည်မျှကောင်းမွန်သည်အပေါ်တွင် မူတည်မည်ဖြစ်သည်။

တစ် အသေးစိတ် အကောင့် ၏ အပင် အပြင်အဆင် နည်းပညာများ မရနိုင်ပါ။ ဖြစ် ပေးသည် ၌ ဒီ တိုတို အပိုင်း။ Mecklenburgh (1985) မှ တည်းဖြတ်သော စာအုပ်နှင့် ဆောင်းပါးများတွင် ပိုမိုပြည့်စုံသော ဆွေးနွေးချက်ကို တွေ့နိုင်ပါသည်။ Kern မှ (၁၉၇၇၊ ၁၉၇၈)၊ Meissner နှင့် Shelton (၁၉၉၂)၊ Brandt et al ။ (၁၉၉၂)၊ နှင့် Russo and Tortorella (1992)။

ဟိ ကျောင်းအုပ် အချက်များ ရန် ဖြစ် စဉ်းစားသည်။ ဖြစ်ကြပါသည်။

1. စီးပွားရေးဆိုင်ရာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားချက်များ- ဆောက်လုပ်ရေး နှင့် လည်ပတ်မှု ကုန်ကျစရိတ်;
2. လုပ်ငန်းစဉ် လိုအပ်ချက်များ၊



ပုံ ၁၄.၁။ ရိုးရိုး site အစီအစဉ်။

3. အဆင်ပြေတယ်။ ၏ စစ်ဆင်ရေး;
4. အဆင်ပြေတယ်။ ၏ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု;
5. ဘေးကင်းရေး;
6. အနာဂတ် တိုးချဲ့မှု;
7. မော်ဂျူလာ ဆောက်လုပ်ရေး။

ကုန်ကျစရိတ်

ကိရိယာများကြားတွင် ပိုက်ချိတ်ဆက်မှု အတိုဆုံးနှင့် structural steel work အနည်းဆုံးပမာဏကို ပေးစွမ်းနိုင်သော အပြင်အဆင်ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဆောက်လုပ်ရေးကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချနိုင်သည်။ သို့သော်၊ ၎င်းသည် လည်ပတ်မှုနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု အတွက် အကောင်းဆုံးအစီအစဉ်ဖြစ်မည်မဟုတ်ပါ ။

လုပ်ငန်းစဉ် လိုအပ်ချက်များ

လုပ်ငန်းစဉ်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်သည့် ဥပမာတစ်ခုသည် မြှင့်တင်ရန် လိုအပ်သည်။ အဆိုပါ အခြေခံ ၏ ကော်လံများ ရန် ပေးသည်။ အဆိုပါ လိုအပ်သော ပိုက်ကွန် အပြုသဘော စုတ်ယူခြင်း။ ခေါင်း ရန် a pump (ကြည့် အခန်း ၅) သို့မဟုတ် အဆိုပါ

လည်ပတ်ခြင်း။ ခေါင်း အတွက် a thermosiphon reboiler (ကြည့် အခန်း ၁၂)။

လည်ပတ်မှု

မကြာခဏ အော်ပရေတာ အာရုံစူးစိုက်မှု ရှိရန် လိုအပ်သော စက်ပစ္စည်းသည် ထိန်းချုပ်ခန်းတွင် အဆင်ပြေစွာ ထားရှိသင့်သည်။ Valves၊ နမူနာအချက်များနှင့် တူရိယာများကို အဆင်ပြေသောနေရာတွင် ထားရှိသင့်သည်။ ရာထူးများ နှင့် အမြင့်။ လုံလောက်ပါတယ်။ အလုပ်လုပ် အာကာသ နှင့် ခေါင်းခန်း ရမယ်။ ဖြစ်

စက်ပစ္စည်းများကို လွယ်ကူစွာ သွားလာနိုင်ရန် စီစဉ်ပေးထားသည်။ မျှော်မှန်းထားလျှင် အဲဒီပစ္စည်းတွေက လာလိမ့်မယ်။ အစားထိုးလဲလှယ်ရန် လိုအပ်ပြီး လုံလောက်သောနေရာလွတ်ရှိရန် လိုအပ်သော ပစ္စည်းများ ရုတ်သိမ်းရန် ခွင့်ပြုပေးရမည်။

ထိန်းသိမ်းခြင်း။

သန့်ရှင်းရေးနှင့် ပြွန်အစားထိုးခြင်းအတွက် ပြွန်အစုအဝေးများကို အလွယ်တကူ ထုတ်ယူနိုင်စေရန် အပူလဲလှယ်ကိရိယာများကို နေရာချထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ ဓာတ်ကူပစ္စည်း မကြာခဏ အစားထိုးလိုအပ်သော ရေယာဉ်များ သို့မဟုတ် ထုပ်ပိုးခြင်းကို အဆောက်အဦ၏ အပြင်ဘက်တွင် ထားရှိသင့်သည်။ ကွန်ပရက်ဆာများနှင့် ပန့်ကြီးများကဲ့သို့သော ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုအတွက် ဖျက်သိမ်းရန် လိုအပ်သည့် စက်ပစ္စည်းများကို အဖုံးအောက်တွင် ထားရှိသင့်သည်။

ဘေးကင်းရေး

အန္တရာယ်ရှိနိုင်သော ပစ္စည်းများကို သီးခြားခွဲထုတ်ရန်နှင့် ပေါက်ကွဲမှု၏သက်ရောက်မှုများကို ကန့်သတ်ရန်အတွက် ပေါက်ကွဲမှုနံရံများ လိုအပ်နိုင်သည်။

မှာ အနည်းဆုံး နှစ်ခု လွတ်မြောက် လမ်းကြောင်းများ အတွက် အော်ပရေတာများ ရမယ်။ ဖြစ် ပေးထားသည်။ ထံမှ တစ်ခုစီ အဆင့် လုပ်ငန်းစဉ်အဆောက်အဦများတွင်။

စိုက်တယ်။ ချဲ့ထွင်ခြင်း။

အနာဂတ်လုပ်ငန်းစဉ်၏ ချဲ့ထွင်မှုတိုင်းနှင့် အဆင်ပြေစွာ ချိတ်ဆက်နိုင်စေရန် စက်ပစ္စည်းကိရိယာများကို ထားရှိသင့်သည်။

အာကာသ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ဝဲ on ပိုက် တစ်ပွဲ အတွက် အနာဂတ် လိုအပ်ချက်တွေ၊ နှင့် ဝန်ဆောင်မှု ပိုက်များ လုပ်သင့်တယ်။ အနာဂတ်လိုအပ်ချက်များအတွက် ခွင့်ပြုရန် အရွယ်အစားကြီးရမည်။

မော်ဂျူလာ ဆောက်လုပ်ရေး

မကြာသေးမီနှစ်များအတွင်း စက်ရုံထုတ်လုပ်သည့်နေရာ၌ စက်ရုံတစ်ရုံ၏ အစိတ်အပိုင်းများကို စုစည်းရန် ရွေ့လျားခဲ့သည်။ ဤမော်ဂျူးများတွင် စက်ကိရိယာများ၊ တည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာသံမဏိများ၊ ပိုက်များနှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာများ ပါဝင်သည်။ ထို့နောက် မော်ဂျူးများကို ကုန်းလမ်း သို့မဟုတ် ရေကြောင်းဖြင့် စက်ရုံနေရာသို့ ပို့ဆောင်သည်။

ဟိ အားသာချက်များ ၏ မော်ဂျူလာ ဆောက်လုပ်ရေး ဖြစ်ကြပါသည်။

1. တိုးတက်တယ်။ အရည်အသွေး ထိန်းချုပ်မှု;
2. လျှော့ပေးတယ်။ ဆောက်လုပ်ရေး ကုန်ကျစရိတ်;

3. နည်းသော လိုပါတယ်။ အတွက် ကျွမ်းကျင် လုပ်အား on ဆိုဒ်;
4. ပြည်ပ ဆိုက်များတွင် ကျွမ်းကျင်သော ဝန်ထမ်းများ

လိုအပ်မှု နည်းပါးသည်။ အားနည်းချက်အချို့ရှိသည်။

1. ပိုမြင့်တယ်။ ဒီဇိုင်း ကုန်ကျစရိတ်;
2. နောက်ထပ် ဖွဲ့စည်းပုံ သံမဏိ အလုပ်;
3. နောက်ထပ် အနှောက်အယှက်ထားသည်။ ဆက်သွယ်မှုများ;
4. ဖြစ်နိုင်တယ်။ ပြဿနာများနှင့်အတူ ပရိသတ်၊ on ဆိုဒ်;

တစ် ခဝါသည် ဆွေးနွေးခြင်း။ ၏ နည်းပညာများ နှင့် လျှောက်လွှာများ ၏ မော်ဂျူလာ ဆောက်လုပ်ရေး သည် Shelley (1990)၊ Hesler (1990) နှင့် Whittaker (1984) တို့က ပေးသည်။

အထွေထွေ ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။

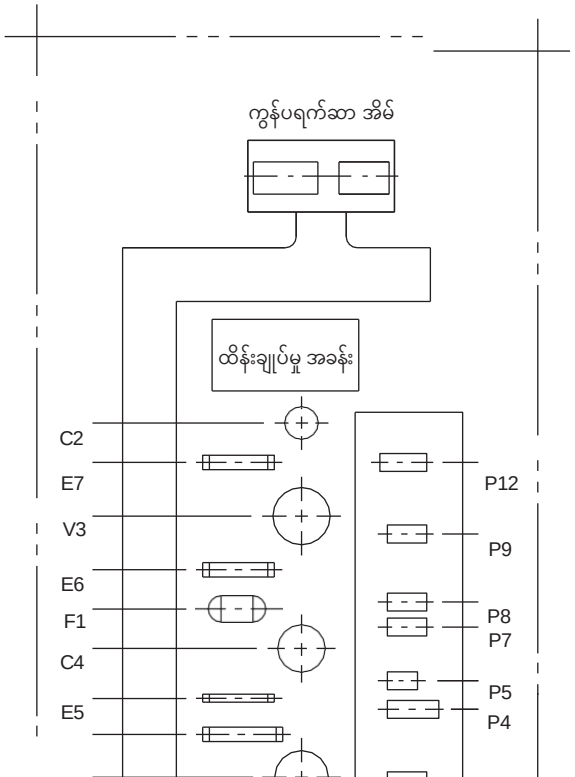
ဖွင့်၊ တည်ဆောက်ပုံ-သံမဏိလုပ်ငန်း အဆောက်အဦများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပုံမှန် သုံးတယ်။ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် ပစ္စည်းကိရိယာ။ ပိတ်ထားသည်။ အဆောက်အဦများ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် စစ်ဆင်ရေး အဲဒါ လိုအပ်သည် အကာအကွယ် ထံမှ အဆိုပါ

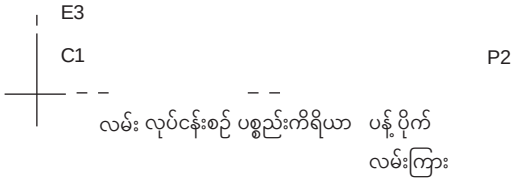
ရာသီဥတု၊ အပင်ငယ်များ သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် အဲဒါ လိုအပ်သည် လေဝင်လေထွက်နှင့်အတူ ပွတ်တိုက်ခြင်း။ လေဝင်လေထွက်ဓာတ်ငွေ့၏။

ဟိ အစီအစဉ် ၏ အဆိုပါ အဓိက ပစ္စည်းများ ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ မကြာခဏ အောက်ပါအတိုင်း အဆိုပါ sequence ပေးထားသည်။ on အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် flowsheet-အတူ အဆိုပါ ကော်လံများ နှင့် ရေယာဉ်များ စီစဉ်ပေးသည်။ ၌ အတန်း အပူဖလှယ်ကိရိယာများနှင့် ပန့်များကဲ့သို့သော ဆက်စပ်ပစ္စည်းများကို အပြင်ဘက်တွင် နေရာချထားသည်။ တစ် ပုံမှန် ပဏာမ အပြင်အဆင် သည် ပြသထားသည်။ ၌ ပုံ ၁၄.၂။

14.4.1. နည်းပညာများ သုံးတယ်။ ၌ ဆိုက် နှင့် စိုက်တယ်။ အပြင်အဆင်

စမ်းသပ်စက်ရုံအပြင်အဆင်များပြုလုပ်ရန် စက်ပစ္စည်းအကွက်အစည်းများ၏ ကတ်ထူပြားများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ စတုဂံနှင့် ဆလင်ဒါတုံးများဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် ရိုးရှင်းသော မော်ဒယ်များကို အစီအစဉ်နှင့် အမြင့်ပိုင်းတွင် အခြားအပြင်အဆင်များကို လေ့လာရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဖြတ်တောက်မှုများနှင့် ရိုးရှင်းသော ဘလောက်ပုံစံများကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။ အတွက် site အပြင်အဆင် လေ့လာမှုများ။ တခါ အဆိုပါ အပြင်အဆင် ၏ အဆိုပါ အဓိက အပိုင်းပိုင်း ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။



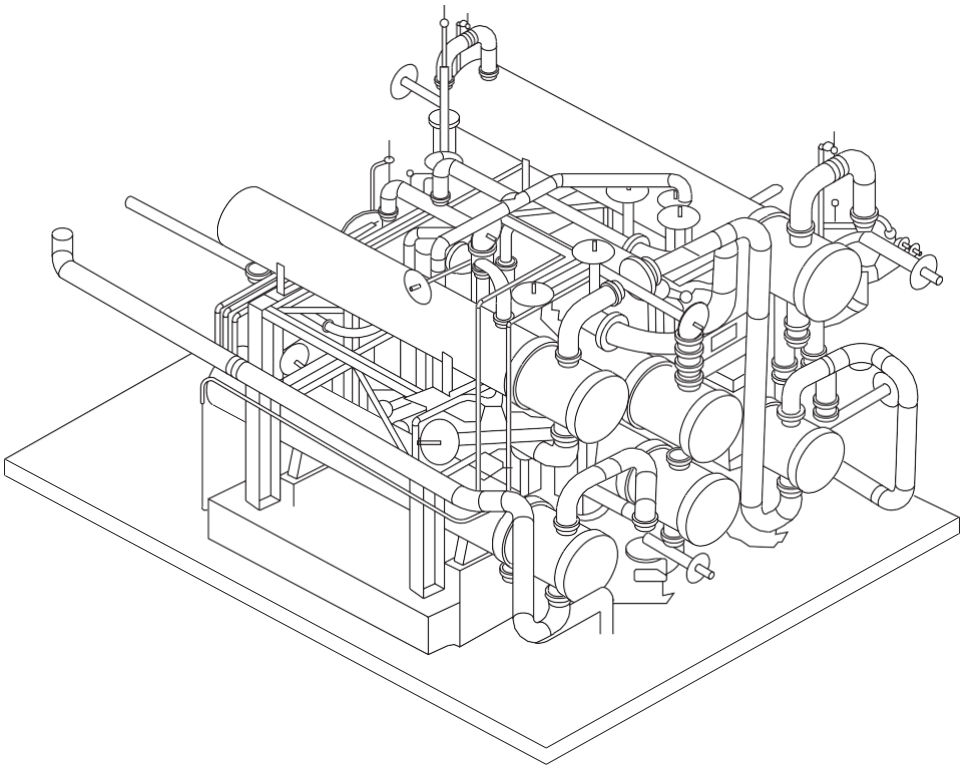


ပုံ ၁၄.၂။ တစ် ပုံမှန် အပင် အပြင်အဆင်။

ဆုံးဖြတ်ပြီးပါက အစီအစဉ်နှင့် အထပ်မြင့်ပုံများ ရေးဆွဲနိုင်ပြီး ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာ သံမဏိလုပ်ငန်းနှင့် အခြေခံအုတ်မြစ်များ ရေးဆွဲနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

အကြီးစား မော်ဒယ်များကို အနည်းဆုံး စကေး 1:30 အထိ ပုံမှန်အားဖြင့် ပရောဂျက်ကြီးများအတွက် ပြုလုပ်ထားသည်။ ဤမော်ဒယ်များကို ပိုက်ဒီဇိုင်းနှင့် အသေးစိတ်အစီအစဉ်ကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် အသုံးပြုပါသည်။ အဆို့ရှင်များ၊ တူရိယာများနှင့် နမူနာအချက်များကဲ့သို့သော သေးငယ်သော ပစ္စည်းကိရိယာများ။ Piping isometric ပုံကားချပ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယူထားသည်။ ထံမှ အဆိုပါ ပြီးပြီ။ မော်ဒယ်များ။ ဟိ မော်ဒယ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကိုလည်း ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင်နှင့် အော်ပရေတာသင်တန်းအတွက် အသုံးဝင်သည်။ စက်ရုံပုံစံများတည်ဆောက်မှုအတွက် တစ်ဦးတည်းပိုင် အစိတ်အပိုင်းအစုံအလင်ကို ရရှိနိုင်သည်။

Computer-aided Design (CAD) ကိရိယာများကို အပင်အပြင်အဆင်လေ့လာမှုအတွက် ပိုမိုအသုံးပြုလာ ကာ ကွန်ပျူတာပုံစံများကို ဖြည့်စွက်ခြင်း၊ အကယ်၍ မဟုတ်ဘူး ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ မော်ဒယ်များကို အစားထိုးသော်လည်း၊ အပင်အပြင်အဆင်နှင့် ပိုက်သွယ်ခြင်း၏ သုံးဖက်မြင်ပုံစံများ၏ မျိုးဆက်များအတွက် မူပိုင်အစီအစဉ်များစွာကို ရရှိနိုင်ပါသည်။ လက်ရှိစနစ်များသည် ဒီဇိုင်နာများကို အပိုင်း တစ်ခုပေါ်တွင် ဇူးမ်ချဲ့ရန် ခွင့်ပြုသည်။ ၏ a အပင် နှင့် အမြင် အဲဒါ ထံမှ အမျိုးမျိုး ထောင့်များ။ တိုးတက်မှုများ ၏ ကွန်ပျူတာ နည်းပညာသည် မကြာမီတွင် အင်ဂျင်နီယာများကို စက်ရုံတစ်လျှောက်လုံးနီးပါး လမ်းလျှောက်နိုင်စေမည်ဖြစ်သည်။ ပုံမှန်ကွန်ပြူတာထုတ်လုပ်သည့် မော်ဒယ်ကို ပုံ 14.3 တွင် ပြထားသည်။



ပုံ ၁၄.၃။ ကွန်ပျူတာဖြင့် ထုတ်လုပ်သည်။ အပြင်အဆင် "မော်ဒယ်"။ (စေတနာ- Babcock ဆောက်လုပ်ရေး Ltd.)

ကွန်ပြူတာဂရပ်ဖစ်မော်ဒယ်လ်၏ အားသာချက်အချို့မှာ အမှန်တကယ်စကေးမော်ဒယ်များနှင့် နှိုင်းယှဉ်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

1. အီလက်ထရွန်းနစ် သတင်းအချက်အလက် လွှဲပြောင်းမှု လွယ်ကူခြင်း။ Piping Drawing များကို layout model မှ တိုက်ရိုက် ထုတ်ပေးနိုင်သည် ။ ပမာဏများ- ပစ္စည်းများ၊ အဆို့ရှင်များ၊ ကိရိယာများ စသည်တို့ကို အလိုအလျောက် ထုတ်ပေးပါသည်။
2. ကွန်ပြူတာမော်ဒယ်သည် သန္ဓေတည်ချိန်မှ လုပ်ငန်းလည်ပတ်မှုအထိ ပရောဂျက်၏ ရှုထောင့်အားလုံးကို လွှမ်းခြုံထားသော ပေါင်းစပ်ပရောဂျက်အချက်အလက်စနစ်၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။
3. ပိုက်ပြေးခြင်းနှင့် ပိုက်များနှင့် တူညီသောနေရာယူထားသော တည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာသံမဏိများကြားတွင် အနှောင့်အယှက်များကို သိရှိရန် လွယ်ကူသည်။
4. အဓိကစက်ရုံတည်ဆောက်မှုပုံစံသည် စတုရန်းမီတာများစွာကို သိမ်းပိုက်နိုင်သည်။ ကွန်ပြူတာပုံစံကို CD တစ်ခုတည်းတွင် ထည့်သွင်းထားသည်။
5. တည်ဆောက်မှုနှင့် အော်ပရေတာသင်တန်းများ တွင် အသုံးပြုရန်အတွက် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပုံစံကို စက်ရုံနေရာသို့ ပို့ဆောင်ရမည်ဖြစ်သည် ။ ကွန်ပြူတာ မော်ဒယ်ကို ချက်ချင်းရနိုင်သည်။ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ရုံး၊ အဆိုပါ ဖောက်သည်၏ ရုံးများ၊ နှင့် မှာ အဆိုပါ အပင် site.
6. ကျွမ်းကျင်သူ စနစ်များ နှင့် ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ အစီအစဉ်များ နိုင်သည် ဖြစ် ပေါင်းစပ်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ package to ကူညီပေးပါ။ အဆိုပါ ဒီဇိုင်နာ ရန် ရှာပါ။ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး လက်တွေ့အပြင်အဆင်; ကြည့်ပါ။ အရှုး et အယ်လ်။ (၁၉၉၀)။

14.5. အသုံးအဆောင်များ

utilities ဟူသော စကားလုံး သည် ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ် လည်ပတ်ရာတွင် လိုအပ်သော နောက်ဆက်တွဲ ဝန်ဆောင်မှုများအတွက် အသုံးပြုသည်။ ဤဝန်ဆောင်မှုများကို ပုံမှန်အားဖြင့် ဗဟိုနေရာဌာနမှ ပံ့ပိုးပေးထားပြီး ပါဝင်ပါသည်။

1. လျှပ်စစ်မီး;
2. ရေနွေးငွေ့ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် အပူ;
3. အအေးခံခြင်း။ ရေ;
4. ရေ အတွက် အထွေထွေ အသုံးပြု;
5. Demineralized ရေ;
6. ချို့လေထု;
7. Inert-ဓာတ်ငွေ့အထောက်အပံ့များ;

8. ရေခဲသေတ္တာ;
9. ရေဆင်း စွန့်ပစ်ခြင်း။ အဆောက်အဦများ။

လျှပ်စစ်မီး

လျှပ်စစ်ဓာတုဖြစ်စဉ်များ၊ မော်တာဒရိုက်များ၊ အလင်းရောင်နှင့် အထွေထွေအတွက် လိုအပ်သော ပါဝါ အသုံးပြုမှုကို site ပေါ်တွင်ထုတ်လုပ်နိုင်သော်လည်း၊ များသောအားဖြင့်ပြည်တွင်းထောက်ပံ့ရေးကုမ္ပဏီထံမှပိုမိုဝယ်ယူလိမ့်မည်။ ဟိ စီးပွားရေး ၏ ပါဝါ မျိုးဆက် on site ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ ၌ အပိုင်း ၆.၄.၃။ ဟိ ဓာတ်အား မှာ ဘယ်ဟာ အဆိုပါ ထောက်ပံ့ရေး သည် ယူထားသည်။ သို့မဟုတ် ထုတ်ပေးသည်။ ပါလိမ့်မယ်။ မှီခို on အဆိုပါ တောင်းဆိုမှု။ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုတွင်၊ ပုံမှန်အားဖြင့် 135၊ 220၊ 550 သို့မဟုတ် 750 ဖြင့် အကွာအဝေးတွင် ဓာတ်အား ပို့လွှတ်ပါသည်။ kV ဒေသဆိုင်ရာ ဓာတ်အားခွဲရုံများသည် ဓာတ်အား ၃၅ မှ ၆၉ သို့ ကျဆင်းသွားခဲ့သည်။ အလတ်စား ဗို့အား ဂီယာအတွက် kV နှင့် 4 မှ 15 အထိ kV ပြည်တွင်းဖြန့်ဖြူးရေးလိုင်းများ။ ထရန်စဖော်မာများ အပင် ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ရန် ခြေလှမ်း ဆင်း အဆိုပါ ပါဝါ ရန် အဆိုပါ ထောက်ပံ့ရေး ဗို့အားများ သုံးတယ်။ on site. မော်တာအများစု 208 နှင့် အခြား process equipment များ လည်ပတ်သည်။ V 3-phase power ရပြီး 120/240 ပါ။ V single-phase power ကို ရုံးများ၊ ဓာတ်ခွဲခန်းများနှင့် ထိန်းချုပ်ခန်းများအတွက် အသုံးပြုသည်။

ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ရုံများနှင့် အသုံးပြုသော စက်ကိရိယာများ (ထရန်စဖော်မာ၊ ခလုတ် ဂီယာ၊ နှင့် ကြိုးများ) သည် ပေးသည် အားဖြင့် ငွေသမား (၁၉၆၄)။ လိုအပ်ချက်များ အတွက် လျှပ်စစ် အသုံးအဆောင်ပစ္စည်းများ ၌ အန္တရာယ်ရှိသော (ခွဲခြား) နေရာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးသည် ၌ အဆိုပါ အမျိုးသား လျှပ်စစ် ကုတ် အပိုင်း ၉.၃.၅ တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း (NFPA 70)။

ရေနွေးငွေ့

ဟိ ရေနွေးငွေ့ လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက်အပူပေးလေ့ရှိပါတယ်။ ထုတ်ပေးသည်။ ရေထဲမှာ tube boilers တွေသုံးပြီး၊ အသက်သာဆုံး လောင်စာဆီ။ ရေနွေးငွေ့စနစ်များ၏ ဒီဇိုင်းနှင့် စီးပွားရေးကို အပိုင်း 6.4.4 တွင် ဆွေးနွေးထားသည်။

ပေါင်းစပ် အပူ နှင့် ပါဝါ (Co- Generation)

ဟိ စွမ်းအင် ကုန်ကျစရိတ် on a ကြီးမားသော site နိုင်သည် ဖြစ် လျှော့ချ အကယ်၍ အဆိုပါ လျှပ်စစ် ပါဝါ လိုအပ်သည်။ နိုင်သည် ထုတ်ပေးသည်။ on site နှင့် အဆိုပါ အိတ်ဇော ရေနွေးငွေ့ ထံမှ အဆိုပါ တာဘိုင် သုံးတယ်။ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် အပူ။ အဆိုပါစနစ်များ၏ အလုံးစုံအပူစွမ်းအင်သည် 70 မှ 80% အတွင်းရှိ သမားရိုးကျ ဓာတ်အားပေးစက်ရုံမှ ရရှိသော 30 မှ 40% နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက၊ အပူ ၌ အဆိုပါ အိတ်ဇော ရေနွေးငွေ့ သည် အလဟဿ ၌ အဆိုပါ condenser။ ရှိမရှိ၊ a ပေါင်းစပ အပူနှင့် ပါဝါ စနစ် သည် တန်ဖိုးရှိ စဉ်းစားနေသည်။ အတွက် a အထူးသဖြင့် site မူတည်တယ်။ on အဆိုပါ အရွယ်အစား ၏ ဆိုက်၊ လောင်စာဆီကုန်ကျစရိတ်၊ ပါဝါနှင့် အပူပေးလိုအပ်ချက်များအကြား ချိန်ခွင်လျှာနှင့် အထူးသဖြင့် အသင့်အနေအထား ထောက်ပံ့မှုနှင့် ပေးဆောင်သော ဈေးနှုန်းများ၏ ရရှိနိုင်မှု၊ ကုန်ကျစရိတ်တို့အပေါ်၊ ပိုလျှံသောလျှပ်စစ်ဓာတ်အားထုတ်ပေးမှုအတွက်။

မည်သည့်ဆိုက်တွင်မဆို ကြီးမားသော ကွန်ပရက်ဆာများ သို့မဟုတ် ရေနွေးငွေ့တာဘိုင်များဖြင့် ပန့်များမောင်းနှင်ခြင်းနှင့် ဒေသတွင်း လုပ်ငန်းစဉ်အပူအတွက် အိတ်ဇောငွေ့ကို အသုံးပြုခြင်းတို့က အမြဲစဉ်းစားခြင်းသည် တန်ဖိုးရှိလှပါသည်။

အအေးခံခြင်း။ ရေ

အအေးခံရေကို ပေးဆောင်ရန်အတွက် သဘာဝနှင့် အတင်းအဓမ္မ-မူကြမ်း အအေးခံတာဝါတိုင်များကို ယေဘုယျအားဖြင့် အသုံးပြုကြသည်။ လိုအပ်သည်။ on a ဆိုက်၊ မဟုတ်လျှင် ရေ နိုင်သည် ဖြစ် ဆွဲသည်။ ထံမှ a အဆင်ပြေတယ်။ မြစ် သို့မဟုတ် ရေကန် လုံလောက်သော ပမာဏ။ ပင်လယ်ရေ သို့မဟုတ် သဲသောင်ပြင် ရေ၊ နိုင် တွင်အသုံးပြုသည်။ ကမ်းရိုးတန်းနေရာများ၊ တိုက်ရိုက် သုံးရင် ပါလိမ့်မယ်။ လိုအပ်သည်

အဆိုပါ အသုံးပြု ၏ နောက်ထပ် ဈေးကြီးတယ်။ ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး အတွက် အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ (အခန်း 7 ကိုကြည့်ပါ)။ အအေးခံရေဖြင့် ရောက်ရှိနိုင်သော အနိမ့်ဆုံးအပူချိန်သည် ဒေသရာသီဥတုအပေါ် မူတည်ပါသည်။ အအေးခံတာဝါတိုင်များသည် အငွေ့ပျံသည့်အပိုင်းဖြင့် အလုပ်လုပ်သည်။ ၏ အဆိုပါ ပုံနှိပ်နေသည်။ ရေ ရုန် ပတ်ဝန်းကျင် လေ၊ ဖြစ်စေသည်။ အဆိုပါ ကျန် ရေ ရုန် ဖြစ် အေးသွားသည် ။ ပတ်ဝန်းကျင် အပူချိန်နှင့် စိုထိုင်းဆများနေပါက အအေးခံစနစ်သည် ထိရောက်မှုနည်းမည်ဖြစ်ပြီး လေအေးပေးစက်များ သို့မဟုတ် ရေခဲသေတ္တာများကို အစားထိုးအသုံးပြုမည်ဖြစ်သည်။

ရေ အတွက် အထွေထွေ သုံးပါ။

ဆိုဒ်တစ်ခုရှိ ယေဘူယျရည်ရွယ်ချက်များအတွက် လိုအပ်သောရေကို အများအားဖြင့် ဒေသဆိုင်ရာပင်မများမှ ထုတ်ယူမည်ဖြစ်သည်။ ထောက်ပံ့ရေး၊ မဟုတ်လျှင် a ဈေးသက်သာသည်။ အရင်းအမြစ် ၏ သင့်လျော်သည်။ အရည်အသွေး ရေ သည် ရရှိနိုင် ထံမှ မြစ်၊ ရေကန် သို့မဟုတ် ရေတွင်း။

Demineralized ရေ

သတ္တုဓာတ်အားလုံးကို အိုင်းယွန်းလဲလှယ်ခြင်းဖြင့် ဖယ်ရှားလိုက်သော သန့်စင်သောရေကို လုပ်ငန်းစဉ်အသုံးပြုရန်နှင့် ဘွိုင်လာအစာရေအဖြစ် လိုအပ်သည့်နေရာတွင် အသုံးပြုသည်။ ရောနှော နှင့် ကုတင်မျိုးစုံ အိုင်းယွန်းလဲလှယ် ယူနစ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်၊ တစ်ခု အစေး ပြောင်းလဲခြင်း။

အဆိုပါ cations ရန် ဟိုက်ဒရိုဂျင် နှင့် အဆိုပါ အခြား ဖယ်ရှားခြင်း။ အဆိုပါ အနီ ရေ အတူ နည်းသော 1 ထက် အပိုင်း နှုန်း သန်း ၏ ဖျက်သိမ်း အစိုင်အခဲများ နိုင်သည် ဖြစ် ထုတ်လုပ်သည်။

ရေခဲသေတ္တာ

ရေခဲသေတ္တာ သည် လိုအပ်သည်။ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ်များ အဲဒါ လိုအပ်သည် အပူချိန်များ အောက်တွင် အဲဒါတွေ အဲဒါ အအေးခံရေဖြင့် စီးပွားရေးအရ ရနိုင်သည်။ အပူချိန် 10 8 C ဝန်းကျင် ၊ အေးသွားသည် ရေ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အဘို့ အောက်ပိုင်း အပူချိန်၊ ဆင်း ရန် — 30 ^{8} C၊ ဆား ဆားရည် (NaCl နှင့် $CaCl_{2}$) ဖြစ်ကြပါသည်။ တစ်ခါတစ်ရံ သုံးတယ်။ ရန် ဖြန့်ဝေ အဆိုပါ "ရေခဲသေတ္တာ" ပတ်ပတ်လည် အဆိုပါ site မှ a ဗဟို ရေခဲသေတ္တာ စက်။ အငွေ့ချုံ့ရေခဲသေတ္တာ စက်တွေ ပုံမှန်အားဖြင့်အသုံးပြုကြသည်။

ချုံ့လေ

ချုံ့ လေ သည် လိုအပ်သည်။ အတွက် အထွေထွေ အသုံးပြု နှင့် အတွက် အဆိုပါ pneumatic ထိန်းချုပ်သူများ အဲဒါ များသောအားဖြင့် သုံးတယ်။ အတွက် ဓာတုဗေဒ အပင် ထိန်းချုပ်မှု။ လေ သည် ပုံမှန် ဖြန့်ဝေသည်။ မှာ a ပင်မများ ဖိအား 6 bar (100) psig)။ Rotary နှင့် reciprocating single-stage သို့မဟုတ် two-stage compressor ကို အသုံးပြုသည်။ တူရိယာလေသည် ခြောက်သွေ့သန့်ရှင်းရမည် (ဆီမပါ)။

မသန်စွမ်း ဓာတ်ငွေ့များ

သိုလှောင်ကန်များ၏ inert blanketing နှင့် purging အတွက် inert gas အမြောက်အများ လိုအပ်သောအခါ၊ (ကြည့် အခန်း ၉)၊ ဒီ ပါလိမ့်မယ်။ များသောအားဖြင့် ဖြစ် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ ထံမှ a ဗဟို အဆောက်အဦ။ နိုက်ထရိုဂျင်ကို ပုံမှန်အားဖြင့် အသုံးပြုပြီး လေအရည်ပျော်စက်ရုံတွင် သို့မဟုတ် ဝယ်ယူနိုင်သည်။ အဖြစ် အရည် ၌ ရေနံတင်သင်္ဘောများ။ နိုက်ထရိုဂျင် သည် မကြာခဏ ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ မှတဆင့် တစ်ခု "ဖြတ်ကျော် ခြံစည်းရိုး" စာချုပ် အတူ မှတစ်ခုဖြစ်သော လေ ခွဲခွာခြင်း ကုမ္ပဏီများ၊

ရေဆင်း စွန့်ပစ်ခြင်း။

အများသူငှာ အနှောင့်အယှက်မဖြစ်စေဘဲ အမှိုက်စွန့်ပစ်ရန် နေရာတိုင်းတွင် အထောက်အကူပစ္စည်းများ လိုအပ်ပါသည်။ အပိုင်း 14.6.3 ကိုကြည့်ပါ။

14.6. သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ

အားလုံး ပုဂ္ဂိုလ်များ နှင့် ကုမ္ပဏီများ၊ ရှိသည် a တာဝန် ၏ ဂရုစိုက်ပါ။ ရန် သူတို့ရဲ့ အိမ်နီးချင်းများ နှင့် ရန် အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင် ၌ အထွေထွေ။ ၌ ထပ်လောင်း ရန် ဒီကိုယ်ကျင့်တရား တာဝန်၊ အများဆုံး နိုင်ငံတွေ ရှိသည် တင်းတင်းကျပ်ကျပ် ပြဋ္ဌာန်းထားသည်။ ဥပဒေများ ရန် ကာကွယ်ပါ။ အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင် နှင့် ထိန်းသိမ်းပါ။ အဆိုပါ အရည်အသွေး ၏ လေ၊ ရေ၊ နှင့် မြေ။

သတိထားပါ။ သည် လိုအပ်သည်။ ၌ နှစ်ခုလုံး အဆိုပါ ဒီဇိုင်း နှင့် စစ်ဆင်ရေး ၏ လုပ်ငန်းစဉ် အပင်များ ရန် သေချာပါစေ။ ဥပဒေကြောင်းအရ စံနှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ တွေ့ဆုံခဲ့သည်။ နှင့် အဲဒါ မဟုတ်ဘူး ထိခိုက်မှု သည် ပြီးပြီ။ ရန် အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင်။

စဉ်းစားမှု ရမယ်။ ဖြစ် ပေးသည် ရန်

1. အားလုံး ထုတ်လွှတ်မှု ရန် မြေ၊ လေ၊ နှင့် ရေ;
2. အညစ်အကြေး စီမံခန့်ခွဲမှု၊
3. အန့်;
4. ဆူညံသံ;
5. အမြင်အာရုံ ထိခိုက်မှု;
6. တစ်ခုခု အခြား အနှောင့်အယှက်များ;
7. ဟိ ပတ်ဝန်းကျင် ဖော်ရွေမှု ၏ အဆိုပါ ထုတ်ကုန်များ။

14.6.1. ပတ်ဝန်းကျင် ဥပဒေပြုရေး

ပြဋ္ဌာန်းပြီးသော ဥပဒေတစ်ရပ်လုံးကို ပြန်လည်သုံးသပ်ရန် မဖြစ်နိုင်ပါ။ ဤအခန်းတွင် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကို ကာကွယ်ပါ။ ပြည်နယ်၊ တိုင်း၊ နှင့် စည်ပင်သာယာနယ်များတွင် မကြာခဏ နိုင်ငံတော်၏ ဥပဒေများထက် ပိုမိုတင်းကျပ်သော ဒေသန္တရဥပဒေများကို ပြဋ္ဌာန်းပါ။ ဥပမာ တောင်ပိုင်း ကမ်းခြေ လေ အရည်အသွေး စီမံခန့်ခွဲမှု ခရိုင် (SCAQMD)၊ ဘယ်ဟာ အစုံ လေ အရည်အသွေး စံ- လော့စ်အိန်ဂျလိစ်မြစ်ဝှမ်းအတွက် dards သည် လေထုအရည်အသွေးကန့်သတ်ချက်များကို တစိုက်မတ်မတ် ထောက်ခံထားသည်။ ကျော်လွန် အဆိုပါ အမျိုးသား စံနှုန်းများ။ ပတ်ဝန်းကျင် ဥပဒေပြုရေး သည် ကိုလည်း မကြာခဏ ပြန်လည်ပြင်ဆင်၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် ဒေသဆိုင်ရာ၊ ဒေသဆိုင်ရာ၊ ဖက်ဒရယ်တို့နှင့် အမြဲစစ်ဆေးသင့်သည်။ အာဏာပိုင်များ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အဆိုပါ မှန်တယ်။ စံနှုန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖြစ်ခြင်း။ လျှောက်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း။ ဒီ အပိုင်း ထောက်ပံ့ပေးသည်။ a အကျဉ်း ခြုံငုံသုံးသပ်ချက် ၏ အချို့ ၏ အဆိုပါ အဓိက ပတ်ဝန်းကျင် ဥပဒေများ မြောက်ဦး အမေရိက။ နောက်ထပ် အချက်အလက် on ယူနိုက်တက် တိတ် ဖက်ဒရယ် ဥပဒေများ နိုင်သည် ဖြစ် တွေ့တယ်။ US Environmental Protection Agency (EPA) ဝဘ်ဆိုဒ် www.epa.gov/epahome/ laws.htm တွင် ။ သတင်းအချက်အလက် on ကနေဒါ ဥပဒေများ သည် ပေးသည် on အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင် ကနေဒါဝဘ်ဆိုဒ် www.ec.gc.ca/envhome။ ဥပဒေအားလုံးအတွက် ကိုးကားချက်အပြည့်အစုံကို အပိုင်း 14.7 ရှိ ကိုးကားချက်များတွင် ဖော်ပြထားသည်။

အမျိုးသားဒီမိုကရေစီအဖွဲ့ချုပ် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာမူဝါဒဥပဒေ ၏ ၁၉၆၉ (NEPA)

အမျိုးသားသဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာမူဝါဒဥပဒေသည် ဥပဒေအားလုံးသည် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ သက်ရောက်မှုများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်သည်။ အစိုးရဌာနများသည် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှု အကဲဖြတ်ချက်များကို ပြင်ဆင်ရမည်ဖြစ်သည်။ သမ္မတက လွှတ်တော်ကို နှစ်ပတ်လည် Environmental Quality Report လုပ်ရမယ်၊ ဆွေးနွေးခြင်း။ လက်ရှိ အခြေအနေ နှင့် လတ်တလော ခေတ်ရေစီးကြောင်း ၌ အဆိုပါ လေ၊ ရေ၊ နှင့် ကုန်းမြေပတ်ဝန်းကျင်များ; သဘာဝအရင်းအမြစ်များ; သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသော အစိုးရအစီအစဉ်များ။

ယင်းဥပဒေသည် နိုင်ငံတော် သမ္မတရုံး၌ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် အရည်အသွေးဆိုင်ရာ ကောင်စီကို ဖွဲ့စည်းပြီး သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ အရည်အသွေး အစီရင်ခံစာကို

ပြင်ဆင်ခြင်း၊ အစိုးရ၏ အစီအစဉ်များကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း၊ သုတေသန ပြုလုပ်ခြင်းနှင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ထိန်းသိမ်းရေး မြှင့်တင်ရန် အမျိုးသားရေး မူဝါဒများကို အကြံပြုခြင်း စသည့် ရည်ရွယ်ချက်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။

ဟိ သန့်ရှင်း လေ မတွေ့သေး (CAA၊ ၁၉၇၀)

လေထုအရည်အသွေးကို မြှင့်တင်ရန် Clean Air Act (CAA) ကို ပြဋ္ဌာန်းခဲ့ပါသည်။ ပြင်ဆင်ပြီး ခိုင်မာစေခဲ့သည်။ ၌ ၁၉၉၀။ အောက်မှာ အဆိုပါ CAA၊ အဆိုပါ မောင်တောခရိုင်သည် အာဏာအပ်နှင်းသည်။ ရန် သတ်မှတ် အမျိုးသား ပတ်ဝန်းကျင်လေထုအရည်အသွေး စံနှုန်းများ (NAAQS) သည် ညစ်ညမ်းမှု ခုနစ်ခုအတွက် ခွင့်ပြုနိုင်သော ပတ်ဝန်းကျင်အဆင့်များဖြစ်သည် -

1. အိုဇုန်း;
2. ကာဗွန် မိုနောက်ဆိုဒ်;
3. ခဲ;
4. နိုက်ထရိုဂျင် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်;
5. ဆာလဖာ ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်;
6. PM10- အမှုန်အမွှား ကိစ္စ အတူ ဆိုလိုတာ အချင်း နည်းသော ထက် ၁၀ m m;
7. PM2.5- အမှုန်အမွှား ကိစ္စ အတူ ဆိုလိုတာ အချင်း နည်းသော ထက် ၂.၅ m m ။

NAAQS အဆင့်များ မပြည့်မီသော ဧရိယာများကို ''မပြည့်မီခြင်း'' နယ်မြေများအဖြစ် သတ်မှတ်ထားပြီး သန့်စင်သော ဖယ်ဒရယ် ပြန်လည်ပြုပြင်ထားသော ဓာတ်ဆီ အသုံးပြုမှုကို ညွှန်ကြားခြင်းကဲ့သို့သော ပြန်လည်ပြုပြင်ရေးအဆင့်များ ပြုလုပ်ရပါမည် ။

CAA သည် EPA အား အန္တရာယ်ရှိသော လေထုညစ်ညမ်းစေသော US National Emission Standards (NESHAP) ကို သတ်မှတ်ရန်လည်း EPA ကို ညွှန်ကြားခဲ့သည်။ ဤစံနှုန်းများသည် ဖော်ပြထားသော အန္တရာယ်ရှိသော လေထုညစ်ညမ်းစေသော 189 ၏ လေထုကို ထိန်းညှိပေးသည်။ စံချိန်စံညွှန်းများသည် လုပ်ငန်းတစ်ခုစီရှိ အကောင်းဆုံး ထိန်းချုပ်နိုင်သော အဆောက်အအုံများ၏ 12% ကို အခြေခံ၍ သတ်မှတ်ခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။ ရေနံချက်စက်ရုံများမှ မတည်ငြိမ်သောအော်ဂဲနစ်များ (1995) နှင့် ဆာလဖာနှင့် အခြား inorganic ဒြပ်ပေါင်းများ (2002) တို့မှ ထုတ်လွှတ်သော အမြင့်ဆုံးရနိုင်သော ထိန်းချုပ်မှုနည်းပညာစည်းမျဉ်းများ (MACT) တွင် အလားတူ မြင့်မားသော နည်းပညာစံနှုန်းကို EPA က သတ်မှတ်ခဲ့သည်။

သန့်ရှင်းသောလေထုအက်ဥပဒေသည် ပတ်ဝန်းကျင်ညစ်ညမ်းမှုအဆင့်များအပေါ် သိသိသာသာသက်ရောက်မှုရှိသည်။ ထိန်းညှိပေးသည်။ အထူးသဖြင့် အနောက်အလယ်ပိုင်းနှင့် အရှေ့မြောက်ဒေသများတွင် အက်ဆစ်မိုးရွာသွန်းမှုနှင့် ရေမျက်နှာပြင်အချဉ်ဓာတ်ကို လျှော့ချထားသည်။ အိုဇုန်းဓာတ်မပြည့်ဝမှုဟာ ဒီလောက်မအောင်မြင်သေးဘူး၊ အဖြစ် အိုဇုန်း ဖွဲ့စည်းမှု သည် နီးနီးကပ်ကပ် ချိတ်ဆက်ထားသည်။ ရန် ထုတ်လွှတ်မှု ၏ နိုက်ထရိုဂျင် တင်းတင်းကျပ်ကျပ် မထိန်းချုပ်နိုင်သော အောက်ဆိုဒ်များ။ သမ္မတ္တိမဟုတ်သော ဒေသများပြဿသည့်ဇယားများကို www.epa.gov မှ ဒေါင်းလုဒ်လုပ်နိုင်ပါသည် ။

ဟိ ဖက်ဒရယ် ရေ ညစ်ညမ်းမှု ထိန်းချုပ်မှု အက်ဥပဒေ ('' သန့်ရှင်း ရေ ဥပဒေ၊'' ၁၉၇၂)၊

ရေသန့်ဥပဒေ၏ ကနဦးရည်မှန်းချက်မှာ ရေကူးခြင်း၊ လှေစီးခြင်းနှင့် ငါးနှင့် တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များ ကာကွယ်ခြင်းအတွက် သန့်ရှင်းသောရေရရှိရန် ၁၉၈၃ ခုနှစ်တွင် ရရှိရန်ဖြစ်သည်။ ယင်းဥပဒေကို ၁၉၇၇ ခုနှစ်နှင့် ၁၉၈၇ ခုနှစ်တွင် ပြင်ဆင်ခဲ့ပြီး ရေအရည်အသွေးနှင့် အဆိပ်အတောက်ဓာတ်များ ထုတ်လွှတ်မှုအပေါ် အာရုံစိုက်မှုအားကောင်းစေရန်။

သန့်ရှင်းသောရေအက်ဥပဒေသည် ရေမျက်နှာပြင်ရှိ ညစ်ညမ်းမှုများအတွက် ရေအရည်အသွေးစံနှုန်းများ သတ်မှတ်ရန် EPA အား အခွင့်အာဏာပေးသည်။ CWA လက်အောက်ရှိ၊ စက်မှုကဏ္ဍတစ်ခုစီအတွက် ရေသန့်လမ်းညွှန်ချက်များကို ချမှတ်ထားသည်။ EPA မှ ခွင့်ပြုချက်မရှိဘဲ သွားလာနိုင်သော ရေများထဲသို့ ညစ်ညမ်းစေသော အရာများကို ဥပဒေမဲ့ စွန့်ပစ်ခြင်း မရှိပါ။

ဟိ အန္တရာယ်ကင်းတယ်။ သောက်သည်။ ရေ မတွေ့သေး (SDWA၊ ၁၉၇၄)၊

SDWA သည် သောက်သုံးရန် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ရေမျက်နှာပြင် သို့မဟုတ်

မြေအောက်ရေများ၏ သန့်ရှင်းမှုဆိုင်ရာ စံနှုန်းများကို သတ်မှတ်ရန် EPA ကို ခွင့်ပြုထားသည်။ ပိုင်ရှင်များနှင့် လုပ်ငန်းရှင်များ အများသူငှာ ရေပေးစနစ်များသည် ဤ EPA စံနှုန်းများနှင့် ကိုက်ညီရမည်။

ဟိ အရင်းအမြစ် ထိန်းသိမ်းရေး နှင့် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မတွေ့သေး (RCRA၊ ၁၉၇၆)၊

RCRA ၏ အဆုံးစွန်ပန်းတိုင်မှာ မြေအောက်ရေကို ညစ်ညမ်းခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်ဖြစ်သည်။ ဥပဒေပြဋ္ဌာန်းချက် လိပ်စာများ သာ လက်ရှိ နှင့် အနာဂတ် အဆောက်အဦများ၊ အဖြစ် စွန့်ပစ်ခဲ့သည်။ သို့မဟုတ် သမိုင်းဝင် ဆိုက်များကို CERCLA နှင့် SARA တို့က အကျုံးဝင်သည်၊ နောက်တွင်ဖော်ပြထားသည်။

RCRA အောက်တွင် အမှိုက်ထုတ်လုပ်သူများသည် အမှိုက်စွန့်ပစ်ရန် 'အုတ်ဂူဆီသို့' ချဉ်းကပ်နည်းကို အသုံးပြုရန် လိုအပ်သည်။ စီမံခန့်ခွဲမှု။ ဟိ ထုတ်လုပ်သူ ၏ အဆိုပါ အမှိုက်သည် တရားဝင် တာဝန်ရှိပါသည်။ ထံမှ အဆိုပါ နောက်ဆုံး စွန့်ပစ်သည့်အချိန်အထိ အမှိုက်ကို ထုတ်ပေးသည်။ စည်းကမ်းထိန်းသိမ်းရေးစာရင်းတွင် သို့မဟုတ် မီးလောင်လွယ်ခြင်း၊ အဆိပ်သင့်ခြင်း၊ အဆိပ်သင့်ခြင်း သို့မဟုတ် ဓာတ်ပြုမှုလက္ခဏာများ ရှိနေပါက စွန့်ပစ်ပစ္စည်းကို "အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်အမှိုက်" အဖြစ် ခွဲခြားသတ်မှတ်ရပါမည်။ ပစ္စည်းတစ်ခုကို အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းအဖြစ် သတ်မှတ်ပြီးသည်နှင့် သယ်ယူသည့်အခါတွင် ရှင်းလင်းစွာ တံဆိပ်တပ်ပြီး ခြေရာခံရပါမည်။ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ညစ်ညမ်းမှုနည်းပါးစေရန် အထူးစက်ရုံများတွင် စွန့်ပစ်ရမည်။ နောက်ဆုံးကျန်နေတဲ့ အစိုင်အခဲပစ္စည်း ဥပမာ၊ မီးဖိုချောင်သုံး ပြာများကို မှတ်ပုံတင်ထားသော အန္တရာယ်ရှိသော အမှိုက်ပုံးထဲသို့ စွန့်ပစ်ရမည်။

အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ ဖော်ထုတ်ရာတွင် အထောက်အကူဖြစ်စေရန် နောက်ထပ်စည်းမျဉ်းများကို ဖက်ဒရယ်စည်းမျဉ်းများ (40 CFR 261.3၊ 1999) တွင် ပေးထားသည်။

ဟိ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ပတ်ဝန်းကျင် တုံ့ပြန်မှု၊ လျော်ကြေးငွေ နှင့် တာဝန်ယူမှု၊ မတွေ့သေး (CERCLA သို့မဟုတ် စူပါရန်ပုံငွေ၊ ၁၉၈၀)

Superfund Act သည် စွန့်ပစ်ထားသော လုပ်ငန်းများနှင့် သမိုင်းဝင် ထုတ်လုပ်မှုနေရာများမှ အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းခဲ့သည်။ လုပ်ရပ်က အခွန်ကို ဖန်တီးတယ်။ ဓာတုနှင့်ရေနံစက်မှုလုပ်ငန်းအတွက် ပေးဆောင်ရန် ပြန်လည်ကုစားခြင်း။ ၏ အထိန်းအကွပ်မဲ့ သို့မဟုတ် စွန့်ပစ်ခဲ့သည်။ အန္တရာယ်ရှိသော အမှိုက် ဆိုဒ်များ တားမြစ်ချက်များနှင့် အခြား လိုအပ်ချက်တွေ ခဲ့ကြသည် တည်ထောင်ခဲ့သည်။ အတွက် စွန့်ပစ်ခဲ့သည်။ ဆိုဒ်များ၊ အပါအဝင် ထိုသို့သောဆိုက်တွင် အန္တရာယ်ရှိသောပစ္စည်းထုတ်လွှတ်မှုအတွက် တာဝန်ရှိသူတိုင်းအတွက် တာဝန်ရှိပါသည်။

CERCLA ဥပဒေသည် ဆိုက်များကို ပြန်လည်ပြုပြင်ရန်အတွက်လည်း EPA ကို ခွင့်ပြုထားသည်။ အားဖြင့် ရေတို ဖယ်ရှားရေး ၏ ပစ္စည်း အကယ်၍ ရှိပါသည် တစ်ခု ချက်ချင်းခြိမ်းခြောက်မှု ၏ လွှတ်ပေးရန်၊ သို့မဟုတ် ရေရှည် ပြန်လည်ကုစားခြင်း။ လုပ်ရပ်များ အကယ်၍ ဟိုမှာ ဖြစ်ခဲ့သည်။ မဟုတ်ဘူး ချက်ချင်း ခြိမ်းခြောက်မှု ရန် ဘဝ။

Superfund ပြင်ဆင်ချက်များနှင့် ပြန်လည်ခွင့်ပြုချက်အက်ဥပဒေ (SARA၊ 1986)

1986 ၏ Superfund ပြင်ဆင်ချက်များသည် CERCLA ကိုပြင်ဆင်ပြီး ပရိုဂရမ်တွင် ထပ်လောင်းထည့်ထားသည်။ ဟိ လုပ်ရပ် အလေးပေးသည်။ အဆိုပါ အရေးပါမှု ၏ အမြဲတမ်း ပြန်လည်ကုစားခြင်း။ နှင့် အဆိုပါ အသုံးပြု ဆန်းသစ်၏။ သန့်ရှင်းရေးလုပ်သည် နည်းပညာများ။ ပိုကြီးတယ်။ ပါဝင်မှု ၏ နိုင်ငံသားများ၊ ပြည်တွင်း Superfund အစီအစဉ်၏ အဆင့်တိုင်းတွင် ရပ်ရွာလူထုများနှင့် ပြည်နယ်အစိုးရများကို အားပေးခဲ့သည်။ တိကျသေချာစေရန် EPA သည် Hazard Ranking System (HRS) ကို ပြန်လည်ပြင်ဆင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ အကဲဖြတ်သည်။ အဆိုပါ ဆွေမျိုး ဘွဲ့ ၏ အန္တရာယ် ရန် လူသား ကျန်းမာရေး နှင့် အဆိုပါ အထိန်းအကွပ်မဲ့ အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ပတ်ဝန်းကျင်။ ဆိုက်ပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းအတွက် ယုံကြည်မှုရန်ပုံငွေ၏ အရွယ်အစားသည် ဒေါ်လာ ၈.၅ ဘီလီယံအထိ တိုးလာခဲ့သည်။

ဟိ ညစ်ညမ်းမှု ကာကွယ်ရေး မတွေ့သေး (PPA၊ ၁၉၉၀)

ပိုမိုထိရောက်စွာ စီမံဆောင်ရွက်ပေးခြင်းနှင့် ကုန်ကြမ်းအသုံးပြုခြင်းတို့ဖြင့် အရင်းအမြစ်မှ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို လျှော့ချရန်နှင့် လေထုညစ်ညမ်းမှု လျှော့ချရေးကို အားပေးရန်အတွက် လေထုညစ်ညမ်းမှု တားဆီးကာကွယ်ရေးဥပဒေအား အတည်ပြုပြဋ္ဌာန်းခဲ့ပါသည်။ EPA သည် ထောက်ပံ့ကြေးများ၊ နည်းပညာအကူအညီများနှင့် သတင်းအချက်အလက်များ

ဖြန့်ဝေခြင်းများမှတစ်ဆင့် အရင်းအမြစ်လျှော့ချရေးနှင့် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းတို့ကို မြှင့်တင်ရန် EPA အား ခွင့်ပြုထားသည်။

ဟိ ဆီ ညစ်ညမ်းမှု အက်၏။ ၁၉၉၀ (OPA၊ ၁၉၉၀)၊

Alaska ရှိ Prince William Sound တွင် Exxon Valdez ရေနံယိုဖိတ်မှုအပြီးတွင် OPA ကို အောင်မြင်ခဲ့သည်။ တာဝန်ရှိလာသောအခါတွင် ကြီးမားသောယိုဖိတ်မှုကို တုံ့ပြန်ရန် ကုန်ကျစရိတ်ကာမိစေရန် ရေနံခွန်ကို ဖန်တီးခဲ့သည်။ ပါတီ မလိုလားပါ။ သို့မဟုတ် မရပါ။ လုပ်ဖို့ ဒါကြောင့် တာဝန်ယူမှု ကန့်သတ်ချက်များ အတွက် ဖြစ်စေသည်။ ဆီ ဖိတ်စင်ခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ချထားသည်။ ထွက် ၌ အဆိုပါ ဥပဒေ၊ နှင့် ဆီ ပို့ဆောင်သူများ နှင့် EPA သို့ ကြီးမားသော ယိုဖိတ်မှုကို တုံ့ပြန်ရန် အစီအစဉ်များကို တင်ပြရန် သိုလှောင်ရုံများ လိုအပ်ပါသည်။

ဟိ အဓိကပတ်ဝန်းကျင် ဥပဒေများ ကနေဒါမှာ ရှိတယ်။ ဖော်ပြပါအတိုင်း :

ဟိ ဌာန ၏ အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင် မတွေ့သေး (c- ၁၀)၊

ဤလုပ်ရပ်သည် ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးဦးစီးဌာနကို ဖွဲ့စည်းပြီး တာဝန်များကို သတ်မှတ်ပေးခဲ့သည်။ ၏ အဆိုပါ ဝန်ကြီး ၏ အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင်။ ဟိ ဝန်ကြီး ဖြစ်ခဲ့သည်။ စွဲချက်တင်သည်။ အတူ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကို ကာကွယ်ရန်နှင့် လေထုညစ်ညမ်းမှုကို လျှော့ချရန် ပရိဂရမ်များ ထူထောင်ခြင်း၊ ဗဟိုအစိုးရ၏ အစီအစဉ်သစ်များသည် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ ထိခိုက်မှုများအတွက် အကဲဖြတ်ပြီး သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို အစီရင်ခံတင်ပြရန် သေချာစေရေး၊ ရန် အဆိုပါ ကနေဒါ အများသူငှာ။

ကနေဒါ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ကာကွယ်ရေးဥပဒေ (CEPA၊ C-15.31၊ 1999)

ကနေဒါ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ကာကွယ်ရေး ဥပဒေသည် အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသော အရာများကို ထိန်းချုပ်ရန်၊ လေထုညစ်ညမ်းမှုကို လျှော့ချရန်နှင့် မတည်မြဲသော ဇီဝပစ္စည်းများ စုပုံနေသော အဆိပ်အတောက်များကို ဖယ်ရှားပေးခြင်းဖြင့် ကနေဒါနိုင်ငံအား စွဲချက်တင်ထားသည်။ တရားမဝင်လုပ်ဆောင်မှုများကို ရပ်တန့်ရန်နှင့် ဥပဒေချိုးဖောက်မှုမှန်သမျှကို ပြုပြင်ရန် ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးဆိုင်ရာ လိုက်နာမှုဆိုင်ရာ အမိန့်များကို တရားဥပဒေစိုးမိုးရေး အရာရှိများအား အခွင့်အာဏာပေးထားသည်။

ပရိုတိုကောကို လက်မှတ်ရေးထိုးသည့်အနေဖြင့် ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုလျှော့ချရေး ကတိကဝတ်များ ပြည့်မီရန် စည်းမျဉ်းများကို လိုက်နာရန် ကနေဒါမှ အသုံးပြုမည့် ဦးစားပေးဥပဒေလည်းဖြစ်သည်။

ဟိ ကနေဒါ ရေ မတွေ့သေး (C- 11)၊

Canada Water Act သည် ရေအရင်းအမြစ်စီမံခန့်ခွဲမှုနှင့် ရေအရည်အသွေးစီမံခန့်ခွဲမှုဆိုင်ရာ ပြည်နယ်များနှင့် သဘောတူညီချက်များကို နိဂုံးချုပ်ရန် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဝန်ကြီးအား အခွင့်အာဏာပေးထားသည်။ သောက်သုံးရေနှင့် အပန်းဖြေရေအရည်အသွေး စံချိန်စံညွှန်းများကို Health Canada မှ သတ်မှတ်ထားပါသည်။

14.6.2. အညစ်အကြေး လျှော့ချရေး

အမှိုက်သည် အဓိကအားဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ်မှ အသုံးမပြုသော ထုတ်ကုန်များ သို့မဟုတ် အသုံးမပြုသော ဓာတ်ပြုပစ္စည်းများအဖြစ် သို့မဟုတ် လွဲမှားစွာ လည်ပတ်ခြင်းဖြင့် ထုတ်လုပ်သော သတ်မှတ်ချက်မဟုတ်သော ထုတ်ကုန်များအဖြစ် ဖြစ်ပေါ်လာပါသည်။ ပေါက်ကြားနေသော တံဆိပ်များနှင့် အနားကွပ်များမှ ထွက်ပြေးလာသည့် ဓာတ်ငွေ့များ နှင့် မရည်ရွယ်ဘဲ ယိုဖိတ်မှုများနှင့် ထုတ်လွှတ်ခြင်းများလည်း ရှိလိမ့်မည်။ အရေးပေါ်အခြေအနေများတွင်၊ ပုံမှန်အားဖြင့် ပေါက်ကွဲနေသော discs များနှင့် relief valves များဖြင့် ကာကွယ်ထားသော အပေါက်များမှ ပစ္စည်းများကို လေထုထဲသို့ စွန့်ထုတ်နိုင်ပါသည်။

စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ကုသခြင်းနှင့် စီမံခန့်ခွဲခြင်းအတွက် ''ပိုက်အဆုံး'' ချဉ်းကပ်နည်းများကို မစဉ်းစားမီ၊ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာသည် အရင်းအမြစ်မှ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ ထုတ်လုပ်မှုကို လျှော့ချရန် အမြဲကြိုးစားသင့်သည်။ အမှိုက်စီမံခန့်ခွဲမှု၏

အထက်အောက် ချဉ်းကပ်နည်းများ ဖြစ်ပါ သည်။

1. *အရင်းအမြစ် လျှော့ချရေး-* မလုပ်နဲ့ လုပ်ပါ။ အဆိုပါ အမှိုက် ၌ အဆိုပါ ပထမ နေရာ။ ဒီ သည် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး အလေ့အကျင့်။
2. *ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း-* ရှာပါ။ a အသုံးပြု အတွက် အဆိုပါ အမှိုက် စမ်းချောင်း။
3. *ကုသမှု-* လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ ပြင်းထန်မှု ၏ အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှု။
4. *စွန့်ပစ်ခြင်း-* ဆုံသည်။ အဆိုပါ လိုအပ်ချက်တွေ ၏ အဆိုပါ ဥပဒေ။

လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်းရေးဆွဲစဉ်တွင် ရင်းမြစ်လျှော့ချခြင်းကို ပြီးမြောက်စေသည်။

ထည့်သွင်းစဉ်းစားနိုင်သော ဗျူဟာအချို့

1. *သန့်စင်ခြင်း။ ၏ ကျွေးသည်* ။ ကာရံ အဆိုပါ အာရုံစူးစိုက်မှု ၏ အညစ်အကြေး ၌ အဆိုပါ အစားအစာသည် များသောအားဖြင့် ဘေးထွက်တုံ့ပြန်မှု လျော့နည်းစေပြီး စွန့်ပစ်ပစ္စည်းဖွဲ့စည်းမှုကို လျော့နည်းစေသည်။ ဤနည်းလမ်းသည် သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်းနှင့် လေဝင်လေထွက်လမ်းကြောင်းများ လိုအပ်မှုကိုလည်း လျှော့ချနိုင်သည်။ အညစ်အကြေးများသည် အစာကျွေးရာတွင်လည်း ပျော်ရည်များနှင့် ဓာတ်ကူပစ္စည်းများကို ပျက်စီးစေတတ်သည်။ သန့်စင်မှုကို ရွေးချယ်ရန် ဂရုပြုရပါမည်။ ချဉ်းကပ် အဲဒါ လုပ်တာ မဟုတ်ဘူး ကိုယ်တိုင် ခဲ ရန် နောက်ထပ် အမှိုက် ဖွဲ့စည်းခြင်း။
2. *ဓာတ်ကူပစ္စည်းနှင့် စုပ်ယူပစ္စည်းများကို ကာကွယ်ပါ* ။ Deactivated catalysts နှင့် adsorbents များသည် လုပ်ငန်းစဉ်မှ အစိုင်အခဲ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ ဖြစ်သည်။ အချို့ကိစ္စများတွင် ညစ်ညမ်းမှုပမာဏ အနည်းငယ်သာရှိသည်။ နိုင်သည် အကြောင်းရင်း a ဝန် ၏ ဓာတ်ကူပစ္စည်း သို့မဟုတ် စုပ်ယူမှု ရန် ဖြစ်လာ အသုံးမကျ။ ဟိ ဓာတ်ကူပစ္စည်း

သို့မဟုတ် adsorbent သည် သင့်လျော်သောပစ္စည်း၏ guard bed ကိုအသုံးပြုခြင်းဖြင့် ကာကွယ်သင့်သည်။ သို့မဟုတ် စစ်ထုတ်ပါ။ အညစ်အကြေးတွေကို အရင်ထုတ်ပါ။ သူတို့ နိုင်သည် ပျက်စီးခြင်း။ အဆိုပါ ဓာတ်ကူပစ္စည်း။

3. *ပြင်ပပစ္စည်းများကို အသုံးပြုခြင်းမှ ဖယ်ရှားပါ* ။ ကွဲပြားသောအမှုန်အမွှား သို့မဟုတ် ဒြပ်ထုကို ခွဲထုတ်သောအခါ- ing agents များကို အသုံးပြုသည် ၊ ၎င်းသည် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ ပျက်စီးသွားသောအခါတွင် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အပင် သို့မဟုတ် ဆိုက်သည် အနည်းအကျဉ်းမျှသော ဖျော်ရည်များကို အသုံးပြုပါက၊ ၎င်းသည် အဖျက်ဓာတ်ပြန်လည်ရယူသည့် စက်ရုံကို တည်ဆောက်ရန် ချွေတာနိုင်သည်။ သုံးစွဲခဲ့ရတဲ့ ပျော်ရည်များမှ အညစ်အကြေးများ အရမ်း ဘုံ ၌ အဆင်ပြေပါတယ်။ ဓာတုပစ္စည်းများ နှင့် ဆေးဝါးများ ထုတ်လုပ်။
4. *ခွဲခွာခြင်းမှ ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာစေရန်* ။ ပိုမိုမြင့်မားသော ထုတ်ကုန်ပြန်လည်ရယူခြင်းသည် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို လျော့နည်းစေသည်။ မြင့်မားသော သန့်စင်သော ပြန်လည်အသုံးပြုသည့် လမ်းကြောင်းများသည် များသောအားဖြင့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်း နည်းပါးခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။ ဒါတွေ အကျိုးကျေးဇူးများ ရမယ်။ အမြဲတမ်း ဖြစ် အရောင်းအဝယ်ဖြစ် off ဆန့်ကျင်ဘက် အဆိုပါ အပိ အရင်းအနှီးနှင့် စွမ်းအင်ကုန်ကျစရိတ်များသည် ခွဲထွက်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များကို ပိုမိုမြင့်မားသော ပြန်လည်ထူထောင်ရေးသို့ မောင်းနှင်ရာတွင် ပါဝင်သည်။ သို့မဟုတ် သန့်ရှင်းမှု။
5. *လောင်စာအရည်အသွေးကို မြှင့်တင်ပါ* ။ သဘာဝဓာတ်ငွေ့ ကဲ့သို့သော သန့်စင်သော လောင်စာဆီသို့ ပြောင်းခြင်းသည် အပူပေးစက်များမှ ထုတ်လွှတ်မှုကို လျှော့ချပေးသည်။ ဒါကို မြင့်တဲ့သူနဲ့ အပေးအယူလုပ်ရမယ်။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ ဆွေမျိုးရန် အပူ ဆီ နှင့် ကျောက်မီးသွေး။

အသုံးမပြုသော ဓာတ်ပြုသူများ၊ နိုင်သည် ဖြစ် ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ နှင့် off-specification ထုတ်ကုန် ပြန်လည်လုပ်ဆောင်သည်။ ပေါင်းစပ်ထားသော လုပ်ငန်းစဉ်များကို ရွေးချယ်နိုင်သည်- လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုမှ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများသည် ကုန်ကြမ်းဖြစ်လာသည်။ အတွက် နောက်တစ်ခု။ အဘို့ ဥပမာ၊ အဆိုပါ မဟုတ်ရင် အမှိုက်ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက် ထုတ်လုပ်သည်။ a ကလိုရင်း လုပ်ငန်းစဉ် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အတွက် ကလိုရင်း သုံးပြီး a မတူဘူး။ တုံ့ပြန်မှု၊ အဖြစ် ဗီနိုင်းကလိုရိုက်ထုတ်လုပ်မှုအတွက် ဟန်ချက်ညီသော၊ ကလိုရင်း-အောက်ဆီဟိုက်ဒရိုကလိုရင်း လုပ်ငန်းစဉ်တွင်။ အဲဒါ မေ ဖြစ် ဖြစ်နိုင်သည်။ ရန် ရောင်း အမှိုက် ရန် အခြား ကုမ္ပဏီများ၊ အတွက် အသုံးပြု အဖြစ် ကုန်ကြမ်း ၎င်းတို့၏ ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ပစ္စည်း၊ ဥပမာအားဖြင့်၊ သတ်မှတ်ချက်မဟုတ်သောအသုံးပြုမှုနှင့်ပြန်လည်စက်ဘီးစီးခြင်း။ ပလတ်စတစ်များ ၌

အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှု ၏ အောက်ပိုင်း အတန်း ထုတ်ကုန်များ၊ အဲဒီလို အဖြစ် အဆိုပါ နေရာအနှံ့အနက်ရောင် ပလပ်စတစ်ပုံး။

အလွဲသုံးစားလုပ်မှုဖြစ်နိုင်ခြေကို လျှော့ချရန် လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် စက်ကိရိယာများ ရေးဆွဲသင့်သည်၊ အားဖြင့် ပေးသည်။ တင်းကျပ် ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ၊ နှိုးစက်၊ နှင့် ချိတ်ဆက်မှုများ။ နမူနာ စက်ရုံအတွင်းသို့ ယိုစိမ့်မှုများ စိမ့်ဝင်သွားစေရန် အချက်များ၊ လုပ်ငန်းစဉ်ဆိုင်ရာ စက်ပစ္စည်း မြောင်းများနှင့် ပန့်များကို နေရာချထားသင့်သည်။ ညစ်ညမ်းသော စုဆောင်းခြင်း။ စနစ်၊ မဟုတ်ဘူး တိုက်ရိုက် ရန် မြောင်းများ။ လုယက်သည် စနစ်များ၊ ကန်များ၊ နှင့် ကန်များ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ပေးထားသည်။ ရန် ထိန်းသိမ်းပါ။ ဖိတ်စင်ခြင်း။ အတွက် ကုသမှု။ အနားကွပ်ထားသည်။ အဆစ် တပ်ဆင်ခြင်းနှင့် စက်ပစ္စည်းများကို ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းအတွက် လိုအပ်သော အနည်းဆုံးဖြစ်အောင် ထားရှိသင့်သည်။ ဝရမ်းပြေး ထုတ်လွှတ်မှု ထံမှ ထုပ်ပိုးမှုများ နှင့် ဖျံ နိုင်သည် ဖြစ် လျှော့ချ အားဖြင့် သတ်မှတ်ခြင်း။ dual တံဆိပ်တုံးများ၊ အခြောက်ခံဓာတ်ငွေ့ဖျံများ သို့မဟုတ် တံဆိပ်မပါသော ပန့်များ။

တစ် နည်းပညာ အဲဒါ သည် တစ်ခါတစ်ရံ သုံးတယ်။ အတွက် အမှိုက် လျှော့ချခြင်း။ သည် အဆိုပါ ငါးဆင့် သုံးသပ်ချက်-

1. ဖော်ထုတ်ပါ။ အမှိုက် *အစိတ်အပိုင်းများ* အတွက် စည်းမျဉ်း ထိခိုက်မှု။
2. ဖော်ထုတ်ပါ။ *အမှိုက် ချောင်းများ* အတွက် အရွယ်အစား နှင့် စီးပွားရေး ထိခိုက်မှု။
3. စာရင်း အဆိုပါ *အမြစ် အကြောင်းတရားများ* ၏ အဆိုပါ အမှိုက် ချောင်းများ။
4. စာရင်း နှင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ *ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများ* ရန် လိပ်စာ အဆိုပါ အမြစ် အကြောင်းတရားများ။
5. ဦးစားပေးပါ။ နှင့် *အကောင်အထည်ဖော်ပါ။* အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဖြေရှင်းချက်များ။

ပထမအဆင့်နှစ်ဆင့်တွင် စုဆောင်းရရှိထားသော အချက်အလက်များကို ကြွယ်ဝသော အကျဉ်းချုပ် အလုပ်စာရွက်တွင် စုဆောင်းလေ့ရှိသည်။ ညစ်ညမ်းသော အနှစ်ချုပ်သည် ကထုတ်လုပ်သော ထိန်းညှိထားသော ညစ်ညမ်းစေသော ညစ်ညမ်းမှုများ စာရင်းပြုစုထားသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်သည် ထုတ်လုပ်သည့် ပမာဏနှင့် ၎င်းတို့အစပြုသည့်နေရာတို့ကို အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြသည်။ ညစ်ညမ်းသည်။ အနှစ်ချုပ် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ရန် အာရုံစူးစိုက်မှု အမှိုက် လျှော့ချခြင်း။ ကြိုးစားအားထုတ်မှု နှင့် အဖြစ် a ဒီဇိုင်းအခြေခံ အတွက် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ ညစ်ညမ်းသော ကုသမှု လုပ်ငန်းစဉ်များ။ ဟိ အချက်အလက် ၌ အဆိုပါ ညစ်ညမ်းသော

အနှစ်ချုပ်အနေဖြင့် စက်ရုံလည်ပတ်ခွင့်ပါမစ်ရရှိရန် သို့မဟုတ် ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ ထိခိုက်မှုဆိုင်ရာ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုများကို ရင်းနှီးမြှုပ်နှံသူများ သို့မဟုတ် အာမခံသူများအား စည်းရုံးသိမ်းသွင်းရန် ပိုမိုတရားဝင်သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ ဆန်းစစ်မှုများကို ပြင်ဆင်ရန်အတွက်လည်း လိုအပ်ပါသည်။ နောက်ဆက်တွဲ G တွင် နမူနာ စွန့်ပစ်ပစ္စည်း အနှစ်ချုပ်စာရွက်ကို http://books.elsevier.com/companions တွင် အွန်လိုင်းပစ္စည်း၌ MS Excel ဖော်မတ်ဖြင့် ရရှိနိုင်ပါသည်။

ဟိ အမေရိကန် ရေနံ စက်မှုတက္ကသိုလ် စာစောင် ၃၀၂ (၁၉၉၁)၊ ဆွေးနွေးသည်။ အရင်းအမြစ် လျှော့ချခြင်း၊ ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း၊ ကုသခြင်းနှင့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို စွန့်ပစ်ခြင်း။ အခြားသော အရင်းအမြစ် လျော့ပါးရေး နည်းစနစ်များကို ပေးအပ်သည်။ Smith and Petela (၁၉၉၁)။ UK Institution of Chemical Engineers အမှိုက်နည်းအောင် လမ်းညွှန်ချက် IChemE (1997) ကို ထုတ်ဝေခဲ့သည်။

14.6.3. အညစ်အကြေး စီမံခန့်ခွဲမှု

ဘယ်တော့လဲ အမှိုက် သည် ထုတ်လုပ်၊ လုပ်ငန်းစဉ်များ ရမယ်။ ဖြစ် ပေါင်းစပ်ထားသည်။ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း အတွက် ၎င်း၏ကုသမှုနှင့် လုံခြုံစွာ စွန့်ပစ်ခြင်း။ အောက်ပါနည်းပညာများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားနိုင်ပါသည်။

1. Dilution နှင့် ပျုံနှံမှု;
2. ဥတု ရုန် ရေဆိုး မြောင်း (နှင့်အတူ အဆိုပါ သဘောတူညီချက် ၏ အဆိုပါ သင့်လျော်သော အခွင့်အာဏာ);
3. ရှုပ ကုသမှုများ ပွတ်တိုက်ခြင်း၊ ဖြေရှင်း၊ စုပ်ယူမှု၊ နှင့် စုပ်ယူမှု;
4. ဓာတု ကုသမှု မိုးရွာသည်။ (အတွက် ဥပမာ၊ ၏ လေးလံ သတ္တုများ) ကြားနေ-ပြုခြင်း;
5. ဇီဝဗေဒ ကုသမှု ရပါပြီ။ sludge နှင့် အခြား လုပ်ငန်းစဉ်များ;
6. မီးရှို့ဖျက်ဆီးခြင်း။ on မြေ သို့မဟုတ် မှာ ပင်လယ်;
7. အမှိုက်ပုံ မှာ ထိန်းချုပ်ထားသည်။ ဆိုဒ်များ;
8. ပင်လယ် မြှုပ်နှံခြင်း။ (ယခု ဘာသာရပ် ရန် တင်းကျပ် နိုင်ငံတကာ ထိန်းချုပ်မှု)။

အမှိုက်စီမံခန့်ခွဲမှုစနစ်များကို ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းရန်အတွက် စံနှုန်းများစွာကို ရေးသားထားသည်။ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စုတွင် EPA စံနှုန်း 40 CFR 260 (2006) သည် ယေဘုယျလမ်းညွှန်ချက်များကို ပေးဆောင်ပြီး EPA 40 CFR 264 (2006) သည် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို ကုသခြင်း၊ သိမ်းဆည်းခြင်းနှင့် စွန့်ပစ်ခြင်းအတွက် စံနှုန်းများကို ပေးပါသည်။ ရေနံလုပ်ငန်းအတွက် စံနှုန်းများကို API ထုတ်ဝေမှုများ 300 (1991) နှင့် 303 (1992) တို့တွင် ပေးထားသည်။ အမှိုက်စီမံခန့်ခွဲမှုစနစ်များအတွက် အဓိက နိုင်ငံတကာစံနှုန်းမှာ ISO 140001 (2004) ဖြစ်ပြီး ဥရောပသမဂ္ဂ၏ နိုင်ငံများတွင် အမျိုးသားစံအဖြစ် လက်ခံကျင့်သုံးခဲ့သည်။ ASTM စံနှုန်း 11.04 (2006) ကိုလည်း

ဆွေးနွေးတိုင်ပင်သင့်သည်။

ဓာတ်ဆီ အမှိုက်များ

အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသော သို့မဟုတ် အဆိပ်ဖြစ်စေသော အရာများပါဝင်သော ဓာတ်ငွေ့ရည်များသည် မထွက်မီ ကုသမှုခံယူရန် လိုအပ်ပါသည်။ ထဲသို့ အဆိုပါ လေထု။ ဟိ အလေ့အကျင့် ၏ အားကိုး on ပျံ့လွင့်ခြင်း။ ထံမှ အရပ်ရှည်တယ်။ stacks လုံးဝ အားရစရာ ရှားပါတယ်။ စုပ်ယူမှု သို့မဟုတ် စုပ်ယူခြင်းဖြင့် ဓာတ်ငွေ့ညစ်ညမ်းမှုကို ဖယ်ရှားနိုင်သည်။ ရေဖြင့် ပွတ်တိုက်ခြင်းဖြင့် စုပ်ယူခြင်း (သို့) သင့်လျော်သော ပျော်ရည် သို့မဟုတ် အရင်းခံသည် ပမာဏမြင့်သော ဓာတ်ငွေ့စီးကြောင်းများအတွက် အသုံးများဆုံးနည်းလမ်းဖြစ်နိုင်သည်၊ ကာဗွန် သို့မဟုတ် zeolitic adsorbent ဖြစ်ပါ သည်။ သေးငယ်သောဓာတ်ငွေ့အတွက်အသုံးပြုသည်။ ချောင်းများ။ ဟိ ၏ ဒီဇိုင်း ပွတ်တိုက်ခြင်း။ တာဝါတိုင်များ သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အခန်း ၁၁။ နုပ်နုပ်စဉ်းပါ။ လူစုခွဲ အစိုင်အခဲများ နိုင်သည် ဖြစ် အားဖြင့်ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ ပွတ်တိုက်ခြင်း။ သို့မဟုတ် သုံးပြီး electrostatic မိုးရေခံစက်များ; ကြည့်ပါ။ အခန်း ၁၀။ မီးလောင်လွယ်သည်။ ဓာတ်ငွေ့များ မီးရှို့နိုင်ပါတယ် ။ လေထုညစ်ညမ်းမှုနှင့် ၎င်းတို့၏ ထိန်းချုပ်မှု အရင်းအမြစ်များကို Walk (1997)၊ Heumann (1997)၊ Davies (2000) နှင့် Cooper and Ally (2002) တို့တွင် အကျုံးဝင်ပါသည်။ McGowan နှင့် Santoleri (2007) တို့သည် မတည်ငြိမ်သော အော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများ (VOCs) များ ထုတ်လွှတ်မှုကို လျှော့ချရန် နည်းလမ်းများကို ဆွေးနွေးကြသည်။

အရည် အမှိုက်များ

ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်မှ စွန့်ပစ်အရည်များ ၊ ရေထွက်သည့်အညစ်အကြေးများမှလွဲ၍ အများအားဖြင့် မီးလောင်လွယ် သည်။ နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် မြင်မိပါတယ်။ ၏ အားဖြင့် ပူလောင်ခြင်း။ ၌ သင့်လျော်သော ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ မီးရှို့စက်များ။ ဂရုစိုက်ရမယ်။ ဖြစ် ယူထားသည်။ ရန် သေချာပါစေ။ အဲဒါ အဆိုပါ အပူချိန်များ ဖမ်းထားသည်။ ၌ အဆိုပါ မီးရှို့စက် ဖြစ်ကြပါသည်။ မြင့်မားသည် ရန် လုံးဝ ဖျက်ဆီး အန္တရာယ်ရှိလား။ ဒြပ်ပေါင်းများ အဲဒါ မေ ဖြစ် ဖွဲ့စည်း၊ အဲဒီလို ကလိုရင်းပါသော ဒြပ်ပေါင်းများကို လောင်ကျွမ်းသောအခါတွင် ဒိုင်အောက်စင်များ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည် ။ ဓာတ်ငွေ့တွေ ထွက်လာတယ်။ တစ်ခု မီးရှို့စက် မေ ဖြစ် ပွတ်တိုက်၊ နှင့် အက်ဆစ် ဓာတ်ငွေ့များ neutralized။ တစ် ပုံမှန် မီးဖိုချောင် အတွက် ပူလောင်ခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့ သို့မဟုတ် အရည် အမှိုက်များ သည် ပြသထားသည်။ ၌ အခန်း ၃၊ ပုံ ၃.၁၅။ ဒီဇိုင်း ၏ မီးရှို့စက်များ အတွက် အန္တရာယ်ရှိသော အမှိုက် နှင့် အဆိုပါ ပြဿနာများ မွေးရာပါ ၌ အဆိုပါ စွန့်ပစ်ခြင်း။ အမှိုက် အားဖြင့် မီးရှို့ခြင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် အသားရောင်းသူ (၁၉၉၀)၊ နှင့် Baker-Counsell (၁၉၈၇)။

ယခင်က အမှိုက်အနည်းအများကို ဒရမ်များဖြင့် စွန့်ပစ်ခြင်း ၊ ပင်လယ် သို့မဟုတ် ၌ အမှိုက်ပုံ ဆိုဒ်များ ဒီ သည် မဟုတ်ဘူး တစ်ခု ပတ်ဝန်းကျင်နဲ့ လက်ခံနိုင်သော နည်းလမ်း နှင့် သည် ယခု တင်းကြပ်သော ထိန်းချုပ်မှုအောက်တွင် ရှိသည်။

အစိုင်အခဲ အမှိုက်များ

စွန့်ပစ်အမှိုက်များကို သင့်လျော်သော မီးဖိုများတွင် မီးရှို့နိုင်သည် သို့မဟုတ် လိုင်စင်ရ အမှိုက်ပုံတွင် မြေမြှုပ်ခြင်းဖြင့် စွန့်ပစ်နိုင်သည်။ ဆိုဒ်များ အမျှ အတွက် အရည် အမှိုက်များ၊ အဆိုပါ မြှပ်နှံခြင်း။ ၏ အဆိပ် အစိုင်အခဲ အမှိုက် မှာ ပင်လယ် သည် မဟုတ်ဘူး ပိုကြာကြာ လက်ခံနိုင်သည်။

ရေဝင်သည်။ အမှိုက်များ

ရေဝင်သည်။ အမှိုက် ချောင်းများ ပါဝင်ပါတယ်။ လုပ်ငန်းစဉ် ရေ၊ အသုံးဝင်မှု အမှိုက် ရေ၊ နှင့် site ကုန်သွားသည် ။ ရေ အဲဒါ သည် သုံးတယ်။ သို့မဟုတ် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ရမယ်။ ဖြစ် ပေးပို့ခဲ့သည်။ ရန် ညစ်ညမ်းသော ကုသမှု။ အဖြစ်များသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် ရေ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ ပါဝင်ပါတယ်။

- ရ ညစ်ညမ်းသည်။ အတူ အမိုးနီးယား သို့မဟုတ် ဟိုက်ဒရိုဂျင် sulfide ထံမှ ဓာတ်ငွေ့ ပွတ်တိုက်သူများ;
- ဆား ရေ ထံမှ deionizers၊ အဆိပ်ပင်များ၊ neutralization ခြေလှမ်းများ၊ နှင့် ဆေးကြောခြင်း လုပ်ငန်းများ၊

- ရေ ညစ်ညမ်းသည်။ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များနှင့်အတူ;
- ဇီဝဖေဒ ညစ်ညမ်းသည်။ ရေ (အတွက် ဥပမာ၊ ကစော်ဖောက်ခြင်း။ ဟင်းရည်များ);
- လွန်သည်။ အက်ဆစ် နှင့် မီးဖို ချောင်းများ။

site utility systems များသည် ကြီးမားသော စွန့်ပစ်ရေစီးကြောင်းများကို ထုတ်ပေးပါသည်။ ပြန်လည်လည်ပတ်မှုစနစ်တွင် အခဲများစုပုံလာခြင်းကို ကာကွယ်ရန်အတွက် ''blowdown'' ဟုလူသိများသော သန့်စင်မှုကို အအေးခံရေနှင့် ဘွိုင်လာအစာကျွေးရေတို့မှ ထုတ်ယူသည်။ အအေးခံထားသောရေသည် မကြာခဏဆိုသလို စွန့်ပစ်ရေများကို စွန့်ပစ်ရန် အကြီးမားဆုံးပုံပိုးပေးသည့်အရာဖြစ်သည်။ ပြုကျသော ချောင်းများသည် မြင့်မားနိုင်သည်။ သတ္တုဓာတ် ပါဝင်မှုများပြီး ဘွိုင်လာအစာကျွေးသောရေ သို့မဟုတ် အအေးခံ ရေ ထဲသို့ ထည့်ထားသော biocides နှင့် corrosion inhibitors ကဲ့သို့သော ဓာတုပစ္စည်းများလည်း ပါဝင်ပါသည် ။

ရှုံးပွဲများကို စုဆောင်းရန် အကောင်းဆုံးအလေ့အကျင့်တစ်ခုလည်းဖြစ်သည်။ အပင်ဧရိယာမှရေနှင့်ကုသ ထဲမှာ စွန့်ပစ်ရေစက်ရုံသည် ပတ်ဝန်းကျင်သို့ မစွန့်ပစ်မီ၊ ရေတွေ လှုံ့တက်လာနိုင်တယ်။ ထံမှ မိုး၊ မီး ရေဘုံပိုင် flushing၊ နှင့် ပစ္စည်းကိရိယာ ရေချိုးခြင်း။ အမျှ အဆိုပါ ရေ အပင်တစ်ဝိုက်တွင် မြေပြင်ပေါ်သို့ စီးဆင်းသွားပြီး အော်ဂဲနစ်ဓာတုပစ္စည်းများ ညစ်ညမ်းသွားနိုင်သည်။ ရှိသည် ပေါက်ကြားခဲ့သည်။ ထံမှ အဆိုပါ အပင်။ အများစု အပင်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ဒါကြောင့် အဲဒါ အားလုံး အဆိုပါ ကုန်သွားသည် စွန့်ပစ်ရေသန့်စင်စက်ရုံသို့ သွယ်တန်းထားသော ဒေသဆိုင်ရာ မြောင်းများ သို့မဟုတ် မြောင်းများအတွင်းသို့ စုဆောင်းပါသည်။

ဟိ ကျောင်းအုပ် အချက်များ အဲဒါ ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ သဘာဝ ၏ တစ်ခု ရေစပ် စက်မှု စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများနှင့် on ဘယ်ဟာ တင်းကျပ် ထိန်းချုပ်မှုများ ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် နေရာချထားသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ တာဝန်ရှိတယ်။ အာဏာပိုင် ဖြစ်ကြပါသည်။

1. pH;
2. ရပ်ဆိုင်းထားသည်။ အစိုင်အခဲများ;
3. အဆိပ်သင့်ခြင်း၊
4. ဇီဝဗေဒ အောက်ဆီဂျင် တောင်းဆိုမှု။

အက်ဆစ် သို့မဟုတ် အယ်လကာလီများ ပေါင်းထည့်ခြင်းဖြင့် pH ကို ချိန်ညှိနိုင်သည်။ သံပရာသီး (ကယ်လ်စီယမ်အောက်ဆိုဒ်) ကို အက်စစ်ဓာတ်များ ချေဖျက်ရန် မကြာခဏ အသုံးပြုသည်။ ဆာလဖူရစ်အက်ဆစ်၏အမှုန့်, ထုံးကိုအသုံးပြုပါ။ ဦးဆောင်သည်။ ရန် ဖွဲ့စည်းမှု ၏ ကယ်လ်စီယမ် ဆာလဖိတ်။ ကယ်လ်စီယမ် ဆာလဖိတ် အဲဒါ သည် ဖြစ်နိုင်ချေ ညစ်ညမ်းသော အတူ သဲလွန်စ အော်ဂဲနစ် ပစ္စည်း ရှိသည်။ နိမ့် တန်ဖိုး နှင့် နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ အဖြစ် လမ်း ဖြည့်စွက်။ အခြားနည်းလမ်းတစ်ခုမှာ ဓာတ်မြေဩဇာအဖြစ် ရောင်းချနိုင်သည့် အမိုနီယမ်ဆာလဖိတ်ကို ဖန်တီးကာ ဈေးကြီးသော အမိုးနီးယားဖြင့် ပျယ်သွားစေရန်ဖြစ်သည်။

ရပ်ဆိုင်းထားသည်။ အစိုင်အခဲများ နိုင်သည် ဖြစ် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ အားဖြင့် ဖြေရှင်း၊ သုံးပြီး ရှင်းလင်းချက်များ (ကြည့် အခန်း ၁၀)။

အချို့သောအညစ်အကြေးများအတွက် အဆိပ်အတောက်ကို လက်ခံနိုင်သောအဆင့်အထိ လျှော့ချနိုင်သည်။ ပျော့ပျောင်း။ အခြားအညစ်အကြေးများကို ဓာတုဗေဒနည်းဖြင့် ကုသရန် လိုအပ်သည်။

ရေတွင်းရှိ အောက်ဆီဂျင်ပါဝင်မှုသည် ရေနေသတ္တဝါများကို ထောက်ပံ့ရန်အတွက် လုံလောက်သောအဆင့်တွင် ထိန်းသိမ်းထားရမည်ဖြစ်သည်။ ဤအကြောင်းကြောင့်, ဇီဝဗေဒအောက်ဆီဂျင်လိုအပ်နေတဲ့ effluent သည် ၏ အရေးအကြီးဆုံး။ အဲဒါ သည် တိုင်းတာသည်။ အားဖြင့် a စံ စမ်းသပ်မှု- အဆိုပါ BOD5 (၅ ရက်ကြာ ဇီဝအောက်ဆီဂျင် လိုအပ်ချက်)။ ဤစမ်းသပ်မှုသည် 20 8 ဒီဂရီ စင်တီဂရိတ်တွင် အဆက်မပြတ်အပူချိန်တွင် 5 ရက်အတွင်း (သင့်လျော်သောဘက်တီးရီးယားများ၊ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောဓာတ်မတည့်သောဆားများနှင့် အောက်ဆီဂျင်ပါဝင်သောရေနှင့် ရောနှောထားသော) မှ 20 8 ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်တွင် အဆက်မပြတ်စုပ်ယူမည့် အောက်ဆီဂျင်ပမာဏကို တိုင်းတာသည်။ ရလဒ်များကို အစိတ်အပိုင်းတစ်သန်းလျှင် အောက်ဆီဂျင်စုပ်ယူသည့် effluent (ppm) အစိတ်အပိုင်းများအဖြစ် အစီရင်ခံပါသည်။ BOD5 စစ်ဆေးမှုသည် ခွန်အားကို အကြမ်းဖျင်းတိုင်းတာခြင်းဖြစ်သည်။ စွန့်ပစ်ပစ္စည်း-အော်ဂဲနစ်ဒြပ်စင်။ စုစုပေါင်း အောက်ဆီဂျင် လိုအပ်ချက်ကို မတိုင်းတာပါဘူး၊ အဖြစ် တစ်ခုခု နိုက်ထရိုဂျင် ဒြပ်ပေါင်းများ ပစ္စုပ္ပန် ပါလိမ့်မယ်။ မဟုတ်ဘူး ဖြစ် လုံးဝ

oxidized 5 တွင် နေ့ရက်များ။ ဟိ ပရမတ္ထ အောက်ဆီဂျင် ဝယ်လိုအား (UOD) နိုင်သည် ဖြစ် ဆုံးဖြတ်သည်။ အားဖြင့် ရက်ပေါင်း 90 အထိ အချိန်ပိုကြာအောင် စစ်ဆေးမှုပြုလုပ်သည်။ ဓာတုဓာတ်ပါဝင်မှု ရှိလျှင် ညစ်ညမ်း၏။ သည် သိပြီးသား၊ သို့မဟုတ် နိုင်သည် ဖြစ် ခန့်မှန်းသည်။ ထံမှ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် flowsheet၊ အဆိုပါ UOD ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်တွင်ရှိသော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်တွင် အပြည့်အဝ ဓာတ်တိုးခြင်း နှင့် နိုက်ထရိတ်တွင်ရှိသော နိုက်ထရိုဂျင်ကို ခန့်မှန်းနိုင်သည် ။

UOD = ၂ ။ 67C+ ၄ ။ 57N၊ ဘယ်မှာလဲ။ C နှင့် N ဖြစ်ကြပါသည်။ အလေးချိန်အားဖြင့် ကာဗွန်နှင့် နိုက်ထရိုဂျင် ပါဝင်မှု ppm တွင်ဖြစ်သည် ။

ရပါပြီ။ sludge လုပ်ငန်းစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ များသောအားဖြင့် သုံးတယ်။ ရန် လျှော့ချပါ။ အဆိုပါ ဇီဝဗေဒ အောက်ဆီဂျင်လိုအပ်ချက် ၏ တစ်ခု ရေစပ် ညစ်ညမ်းသော မီ ဥတု။ ဘယ်မှာလဲ။ အမှိုက် ရေ သည် ဒေသန္တရရေ အာဏာပိုင်များ၏ သဘောတူညီချက်ဖြင့် မြောင်းများအတွင်းသို့ စွန့်ပစ်ရန် ကောက်ခံမည်ဖြစ်သည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် BOD တန်ဖိုးနှင့် လိုအပ်သည့် ကုသမှုများအတိုင်း ပြုလုပ်သည်။ ကုသပြီးသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို သင့်လျော်သေ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများ၏ သဘောတူညီချက်ဖြင့် ရေသင်တန်းများသို့ စွန့်ပစ်ပါ။ အာဏာပိုင်၊ အဆိုပါ BOD5 ကန့်သတ်ချက် ပါလိမ့်မယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ဖြစ် သတ်မှတ် မှာ 20 ppm ။ တစ် အပြည့် ဆွေးနွေးမှု ရေစပ် ညစ်ညမ်းသော ကုသမှု သည် ပေးသည် အားဖြင့် Eckenfelder et အယ်လ်။ (၁၉၈၅); ကြည့်ပါ။ Eckenfelder (1999)၊

14.6.4. ဆူညံသံ

ဆူညံသံသည် စက်ရုံ၏ အနီးနားတွင် ပြင်းထန်သော အနှောင့်အယှက် ဖြစ်စေနိုင်သည်။ ဂရုစိုက်ရမယ်။ ဖြစ် ရွေးပြီးချိန်မှာ ရိုက်ထားတာပါ။ ပစ္စည်းကိရိယာသတ်မှတ်ခြင်း။ အဲဒီလို ကွန်ပရက်ဆာများအဖြစ်၊ လေအေးပေးစက် ပန်ကာများ၊ လှုံ့ဆော်ပေးသည်။ နှင့် အတင်းအကြပ် အကြမ်း ပရိသတ်များ အတွက် မီးဖိုများ၊ နှင့် အခြား ဆူညံသော အပင်များ။ ရေနွေးငွေ့နှင့် အခြားကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်များနှင့် မီးပုံးများမှတစ်ဆင့် လေဝင်သည့်အခါ အလွန်အကျွံဆူညံသံများကိုလည်း ထုတ်ပေးနိုင်သည်။ ထိုသို့သောကိရိယာများက အသံတိတ်စက်များဖြင့် တပ်ဆင်သင့်သည်။ ဝန်ထမ်းများအား အကာအကွယ်ပေးရန်အတွက် (အခန်း 9 ကိုကြည့်ပါ) နှင့် ဆူညံသံညစ်ညမ်းမှုဆိုင်ရာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများအတွက် စက်ပစ္စည်းကိရိယာများသည် ပြဋ္ဌာန်းထားသော ဆူညံသံအဆင့်များနှင့် ကိုက်ညီကြောင်း သေချာစေရန် ရောင်းချသူများ၏ သတ်မှတ်ချက်များကို စစ်ဆေးသင့်သည်။ ဆူညံသောပစ္စည်းများကို လက်တွေ့လုပ်ဆောင်နိုင်သလောက် ဆိုက်နယ်နိမိတ်နှင့် ဝေးဝေးတွင် ထားရှိသင့်သည်။ ဆူညံသံကို လျှော့ချရန်အတွက် မြေကြီးဘဏ်များနှင့် သစ်ပင်များ၏ မျက်နှာပြင်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဆိုက်ပြင်ပမှ ရိပ်မိသော အဆင့်။

14.6.5. အမြင်အာရုံ ထိခိုက်မှု

အပင်၏အသွင်အပြင်ကို ဒီဇိုင်းအဆင့်တွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်သည်။ လူအနည်းငယ်က ညအချိန်တွင် လင်းထိန်နေသော စက်ရုံတစ်ခု၏ ဒဏ္ဍာရီကုန်းသဏ္ဌာန်ကို ကန့်ကွက်သော်လည်း နေ့အလင်းရောင်တွင် မတူညီသော မြင်ကွင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ပုံပန်းသဏ္ဌာန်ကို ပြောင်းလဲရန် လုပ်ဆောင်နိုင်သည့် အနည်းငယ်သာရှိသည်။ a ခေတ်မီစတိုင် အပင်၊ ဘယ်မှာလဲ။ အများဆုံး ၏ အဆိုပါ ပစ္စည်းကိရိယာ နှင့် ပိုက်လိုင်း ဖြစ်ကြပါသည်။ အပြင်မှာ နှင့် ၌ အပြည့်အဝကြည့်ရှုသော်လည်း အမြင်အာရုံသက်ရောက်မှုကို လျှော့ချရန် အချို့သောအဆင့်များကို လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ သိုလှောင်ကန်များကဲ့သို့သော ကြီးမားသောပစ္စည်းများကို ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် ရောနှောရန် သို့မဟုတ် ဆန့်ကျင်ဘက်ဖြစ်စေရန် ဆေးခြယ်နိုင်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်, Richmond ရေနံချက်စက်ရုံ ဆန်ဖရန်စစ္စကို Bay Area တွင် သိုလှောင်မှုရှိသည်။ ပန်းချီကားများ ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် ရောနှောပါ။ တောင်တွေ။ သစ်ပင်များ၏ ခါးပတ်များဖြင့် ရှုခင်းပုံခြင်း နှင့် စစ်ဆေးခြင်းများသည် ဆိုက်၏ အလုံးစုံ အသွင်အပြင်ကို တိုးတက်ကောင်းမွန်အောင် ကူညီပေးနိုင်ပါသည်။

14.6.5. ပတ်ဝန်းကျင် စာရင်းစစ်

သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ စာရင်းစစ်ဆိုသည်မှာ လုပ်ငန်းလည်ပတ်မှု ပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် မည်သို့အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသည်ကို စနစ်တကျ စစ်ဆေးခြင်း ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် လေ၊ မြေ၊ ရေနှင့် ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှု အားလုံး ပါဝင်မည်ဖြစ်သည်။ ဖုံးအုပ်ပါ။ အဆိုပါ တရားဝင် ကန့်သတ်ချက်များ၊ အဆိုပါ အကျိုးသက်ရောက်မှု on ရပ်ရွာ၊ အဆိုပါ ရှုခင်း၊ နှင့် အဆိုပါ ဂေဟဗေဒ ထုတ်ကုန်များအပြင် လုပ်ငန်းစဉ်များကိုလည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားမည်ဖြစ်သည်။

တီထွင်မှုအသစ်၏ ဒီဇိုင်းအဆင့်တွင် အသုံးချသောအခါ ၎င်းကို ပို၍မှန်ကန်စွာ ခေါ်သည်။ *သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှု အကဲဖြတ်* ခြင်း ။

ဟိ ရည်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ စာရင်းစစ် သို့မဟုတ် အကဲဖြတ်ခြင်း။ သည် ရန်

1. ဖော်ထုတ်ပါ။ ပတ်ဝန်းကျင် ပြဿနာများ ဆက်စပ် အတူ အဆိုပါ ကုန်ထုတ်လုပ်မှု တာဝန်မထမ်းဆောင်မီ ထုတ်ကုန်များ၏ လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် အသုံးပြုမှု၊
2. ဖွံ့ဖြိုး စံနှုန်းများ အတွက် ကောင်းတယ် အလုပ်လုပ် အလေ့အကျင့်များ;
3. အခြေခံတစ်ခုပေးပါ။ အတွက် ကုမ္ပဏီ မူဝါဒ၊
4. သေချာပါတယ်။ လိုက်နာမှု အတူ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ဥပဒေ၊
5. ကျေနပ်သည်။ လိုအပ်ချက်တွေ ၏ အာမခံသူများ၊
6. ဖြစ်ပါစေ။ မြင်သည်။ ရန် ဖြစ် စိုးရိမ်သည်။ အတူ ပတ်ဝန်းကျင် မေးခွန်းများ၊ ဘယ်ဟာ သည် အရေးကြီးတယ်။ လူထုဆက်ဆံရေးအတွက်၊
7. လျှော့ပါ။ အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှု စွန့်ပစ်ပစ္စည်း၊ စီးပွားရေး အချက်။

ပတ်ဝန်းကျင် စာရင်းစစ် သည် ဆွေးနွေးခဲ့သည်။ အားဖြင့် Grayson (၁၉၉၂)။ သူ့ စာအုပ်ငယ် သည် a အကြောင်းအရာနှင့် အစိုးရ စာစောင်များအတွက် မှတ်ချက်ပြုခြင်းအတွက် ကိုးကားချက်ကောင်းများ။

ဘဝဖြစ်စဉ် အကဲဖြတ်ခြင်း။

Life-cycle assessment သည် ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ စာရင်းစစ်နှင့် ထက်ပို၍ ပြည့်စုံသော လုပ်ထုံးလုပ်နည်းဖြစ်သည်။ သည် သုံးတယ်။ ရန် နှိုင်းယှဉ် အဆိုပါ ရေရှည် ရေရှည်တည်တံ့မှု ၏ အခြားရွေးချယ်စရာ ဒီဇိုင်းများ တစ် ဘဝသံသရာအကဲဖြတ်ခြင်း။ စဉ်းစားသည်။ အားလုံး အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင် ကုန်ကျစရိတ် နှင့် သက်ရောက်မှုများ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ ၎င်း၏ ကျွေးတာတွေလဲ၊ နှင့် အဆိုပါ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အပင် ကိုယ်တိုင်၊ ထံမှ ကနဦး ဆောက်လုပ်ရေး မှတဆင့် ရန် နောက်ဆုံး ပြုကွဲခြင်း။ နှင့် site ပြန်လည်ကုစားခြင်း။ ဟိ နည်းလမ်းများ အတွက် သယ် ထွက် a ဘဝဖြစ်စဉ် အကဲဖြတ်ခြင်းကို ISO စံချိန်စံညွှန်းများ 14040၊ 14041၊ 14042၊ 14043 နှင့် 14044 တွင်ပေးထားသည်။ ကောင်းမွန်သောမိတ်ဆက် ရန် ဘဝဖြစ်စဉ် အကဲဖြတ်ခြင်း။ သည် ပေးသည် အားဖြင့် လှေကားထစ် (၂၀၀၁)။ အများကြီးပဲ။ ဥပမာများ ဘဝစက်ဝန်းအကဲဖြတ်ချက်မျာ းကို *Environmental Science and Technology* ၊ *Environmental Progress* နှင့် *International Journal of Life Cycle Assessment* *ဂျာနယ်များတွင်* တွေ့ရှိနိုင်သည် ။

14.7. အကိုးအကားများ

AIChE (၂၀၀၃)၊ *လမ်းညွှန်ချက်များ အတွက် အထောက်အကူပြုပစ္စည်း ထိုင်သည်။ နှင့် အပြင်အဆင်* (အမေရိကန် စက်မှုတက္ကသိုလ် ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ)။

Baker-Counsell, J. (1987) *Process Eng* . (၎ပြီ) ၂၆။ အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ-မီးရှို့ဖျက်ဆီးမည့် အနာဂတ် ။

Brandt၊ ဃ.၊ ဂျော့ခ်၊ ဒဗလျူ၊ Hathaway၊ ဂ.၊ နှင့် McClintock၊ N (၁၉၉၂)၊ *Chem Eng၊ နယူးယောက်*၊ ၉၉(၄) ၉၇။
စိုက်တယ်။ အပြင်အဆင်၊ အပိုင်း 2- ထိခိုက်မှု ကုဒ်များ၊ စံနှုန်းများ နှင့် စည်းမျဉ်းများ။

အသားရောင်းသူ, ဂ။ (၁၉၉၀)၊ *Chem Engr* ၊ *လန်ဒန်၊* မရှိ ၄၇၁ (၎ပြီ ၁၂) ၂၇။ မီးရှို့ခြင်း။ အန္တရာယ်ရှိသော အမှိုက်။

Clift, R. (2001) *သန့်ရှင်းသောနည်းပညာနှင့် စက်မှုဂေဟဗေဒ၊* ညစ်ညမ်းမှု - *အကြောင်းတရားများ၊ သက်ရောက်မှုများနှင့် ထိန်းချုပ်မှု* ၊ 4th ed.၊ လွတ်တော်နိုင်ငံရေး၊ R အမ် (ed.) (တော်ဝင် လူ့အဖွဲ့အစည်း ၏ ဓာတုဗေဒ)။

Cooper၊ CD နှင့် Ally၊ FC (2002) *Air Pollution Control* ၊ 3rd ed (Waveland Press)။ ဒေးဗစ်၊ ဒဗလျူ။ T . (ed.) (၂၀၀၀)၊ *လေ ညစ်ညမ်းမှု အင်ဂျင်နီယာ လူကိုယ်တိုင်* (ဝီလီ—နိုင်ငံတကာ)။

Eckenfelder၊ ဒဗလျူ။ ဒဗလျူ။ (၁၉၉၉)၊ *စက်မှု ရေ ညစ်ညမ်းမှု ထိန်းချုပ်မှု* ၊ 2nd ed (McGraw-Hill)။ Eckenfelder၊ ဒဗလျူ။ ဒဗလျူ။ Patoczka၊ ဂျေ၊ နှင့် Watkin၊ တစ် T. (၁၉၈၅)၊ *Chem Eng* ၊ *နယူးယောက်*၊ ၉၂(၉) ၆၀။ အမှိုက်-

ရေ ကုသမှု။
Grayson, L. (ed.) (1992) *Environmental Auditing* (Technical Communications, UK)။
Hesler, WE (1990) *Chem Eng Prog,* 86(10) 76. Modular ဒီဇိုင်း- အံဝင်ခွင်ကျ နေရာ။
Heumann, WL (1997) *စက်မှုလေထုညစ်ညမ်းမှုထိန်းချုပ်ရေးစနစ်များ* (McGraw-Hill) ။ အိမ်၊ FF (1969) *Chem Eng , NY,* 76(7) 120. စိုက်ခင်းပုံစံကို အင်ဂျင်နီယာများ လမ်းညွှန်ပါ။
အိုင်စီအမ်။ (၁၉၉၇)၊ *အမှိုက် နည်းပါးအောင်၊ လက်တွေ့ လမ်းညွှန်* (ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ တက္ကသိုလ်၊ လန်ဒန်)။
Kaess, D. (1970) *Chem Eng , NY,* 77(6) 122. ပြဿနာကင်းစင်သော အပင်အပြင်အဆင်များအတွက် လမ်းညွှန်။ Kern, R. (1977) *Chem Eng , NY,* 84: မေလ (၂၃) ရက် 130. အနည်းဆုံးကုန်ကျစရိတ်များရရှိရန် အပင်ဒီဇိုင်းကို စီမံခန့်ခွဲနည်း။ (ဇူလိုင်လ 4) 123. သတ်မှတ်ချက်များသည် အောင်မြင်သော အပင်ဒီဇိုင်းအတွက် သော့ချက်ဖြစ်သည်။ ဩဂုတ် (၁၅) 153. ပေါင်းခံကော်လံများအတွက် အပြင်အဆင် အစီအစဉ်များ။ (စက်တင်ဘာ ၁၂) ၁၆၉။ ဘယ်လိုလဲ ရန် အကောင်းဆုံးပုံစံကိုရှာပါ။ အတွက် အပူ ငွေလဲသူများ။ နိုဝင်ဘာလ (၇) ရက် 93. လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် သိုလှောင်ရေယာဉ်များ စီစဉ်ပေးခြင်း။ (ဒီဇင်ဘာ ၅) ၁၃၁။ ဘယ်လိုလဲ ရန် ရယူ အဆိုပါ အကောင်းဆုံး လုပ်ငန်းစဉ်-စက်ရုံ လက်ကွက်များ အတွက် ပန့်များ နှင့် ကွန်ပရက်ဆာများ။ Kern, R. (1978) *Chem Eng , NY,* 85: (ဇန်နဝါရီလ ၃၀) ၁၀၅။ ပိုက်လုပ်ငန်း ဒီဇိုင်း အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် အပင်များ။ (ဖေဖော်ဝါရီ ၂၇) ၁၁၇။ အာကာသ လိုအပ်ချက်တွေ နှင့် အပြင်အဆင် အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် မီးဖိုများ။

(ဧပြီ ၁၀) ၁၂၇။ တူရိယာ အစီအစဉ်များ အတွက် သက်တောင့်သက်သာ ၏ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု နှင့် အဆင်ပြေသော လည်ပတ်မှု။

(မေ ၈) ၁၉၁။ ဘယ်လိုလဲ ရန် စီစဉ်ပါ။ ကြံစည်မှု အစီအစဉ်များ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် အပင်များ။ (ဇူလိုင်လ 17) 123. ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် စက်ရုံကို စီစဉ်ခြင်း။ (ဩဂုတ်လ ၁၄) ၁၄၁။ ထိန်းချုပ်ခြင်း။ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် အချက် ၌ အပင် ဒီဇိုင်း။

ရူးသွပ်၊ ဂျေ။ Pulford၊ ဂ.၊ နှင့် Shadbolt၊ N (၁၉၉၀)၊ *Chem Engr* ၊ *လန်ဒန်၊* ၄၇၄ (မေ ၂၄) ၃၂။ စိုက်တယ်။ အပြင်အဆင် - မထိမခိုက်ရ။ အားဖြင့် လူသား လက်?

မက်ဂိုဝမ်၊ T. F နှင့် ဆန်တိုလီရီ၊ ည။ ည။ (၂၀၀၇)၊ *Chem Eng၊ နယူးယောက်*၊ ၁၁၄(၂)၊ ၃၄။ VOC ထုတ်လွှတ်မှု CPI အတွက် ထိန်းချုပ်မှုများ ။

Mecklenburgh၊ ည။ ဂ။ (ed.) (၁၉၈၅)၊ *လုပ်ငန်းစဉ် စိုက်တယ်။ အပြင်အဆင်* (Godwin/Longmans)။

Meissner, RE နှင့် Shelton, DC (1992) *Chem Eng , NY* , 99(4) 97. အပင်အပြင်အဆင်၊ အပိုင်း 1- အပင်အပြင်အဆင်တွင် ပြဿနာများကို နည်းပါးအောင်ပြုလုပ်ခြင်း။

ဓာတုစက်ရုံ၊ Landau၊ R. (ed.) (Reinhold) တွင် အပင်တည်နေရာနှင့် နေရာထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ ။

Russo၊ T. ည။ နှင့် Tortorella၊ တစ် ည။ (၁၉၉၂)၊ *Chem Eng* ၊ *စက္ခု။* ၉၉(၄)၊ ၉၇။ စိုက်တယ်။ အပြင်အဆင်၊ အပိုင်း ၃- CAD ၏ပံ့ပိုးကူညီမှု။

Shelley, S. (1990) *Chem Eng NY* , 97(8) 30. မော်ဂျူလာတည်ဆောက်မှုဖြင့် လမ်းဖောက်လုပ်ခြင်း။ ငွေသမား၊ ဃ။ (၁၉၆၄)၊ *Chem Eng* ၊ *စက္ခု။* ၇၁ (မေ ၂၅) ၁၃၁၊ (ဇွန်လ ၂၂) ၁၃၃၊ (ဇူလိုင်လ ၆) ၁၂၁၊ (ဇူလိုင်လ 20)၊ ၁၆၁၊ ၌ လေး အစိတ်အပိုင်းများ။ လျှပ်စစ် ဒီဇိုင်း။

စမစ်၊ R နှင့် Petela၊ C (၁၉၉၁)၊ *Chem Engr လန်ဒန်*၊ ၅၁၃၊ ၁၃။ အညစ်အကြေး လျှော့ချခြင်း။ ၌ လုပ်ငန်းစဉ်စက်မှုလုပ်ငန်းများ- 3. ခွဲခြားခြင်းနှင့် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းစနစ်များ။

Walk, K. (1997) *လေထုညစ်ညမ်းမှု- ၎င်း၏ မူလနှင့် ထိန်းချုပ်မှု*၊ 3rd ed. (၁၉၉၇)။ Whittaker၊ R (၁၉၈၄)၊ *Chem Eng နယူးယောက်*၊ ၉၂(၅)၊ ၈၀။ ကုန်းတွင်း မော်ဂျူလာ ဆောက်လုပ်ရေး။

အမေရိကန် နှင့် နိုင်ငံတကာ စံနှုန်းများ

API ထုတ်ဝေခြင်း။ ၃၀၀ (၁၉၉၁)၊ မျိုးဆက် နှင့် စီမံခန့်ခွဲမှု ၏ အမှိုက်များ နှင့် အလယ်တန်း ရေနံသန့်စင်ခြင်းလုပ်ငန်းတွင် ပစ္စည်းများ- ၁၉၈၇-၁၉၈၈။ (American Petroleum Institute)။

API ထုတ်ဝေခြင်း 302 (1991) ရေနံစက်မှုလုပ်ငန်းတွင် စွန့်ပစ်ပစ္စည်း နည်းပါးအောင်ပြုလုပ်ခြင်း- အရင်းအမြစ် လျှော့ချခြင်း၊ ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း၊ ကုသခြင်း၊ စွန့်ပစ်ခြင်း- ကျင့်ထုံးများ စုစည်းမှု။ (American Petroleum Institute)။

API Publication 303 (1992) စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများနှင့် သာမညပစ္စည်းများ၏ မျိုးဆက်နှင့် စီမံခန့်ခွဲမှု။ (American Petroleum Institute)။

ASTM ၁၁.၀၄ (၂၀၀၆)၊ အညစ်အကြေး စီမံခန့်ခွဲမှု။ (အမေရိကန် လူ့အဖွဲ့အစည်း အတွက် စမ်းသပ်ခြင်း။ ပစ္စည်းများ)။

EPA 40 CFR 260 (2006) အန္တရာယ်ရှိသော အမှိုက်စီမံခန့်ခွဲမှုစနစ်များ- အထွေထွေ။ (အမေရိကန် ပတ်ဝန်းကျင်- စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ကာကွယ်ရေးအေဂျင်စီ)။

EPA 40 CFR 261 (1999) အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် စာရင်းပြုစုခြင်း။ (အမေရိကန် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ကာကွယ်ရေး အေဂျင်စီ)။

မောင်တောခရိုင် ၄၀ CFR ၂၆၄ (၂၀၀၆)၊ စံနှုန်းများ အတွက် ပိုင်ရှင်များ နှင့် အော်ပရေတာများ ၏ အန္တရာယ်ရှိသော အမှိုက် ကုသမှု၊ သိုလှောင်မှုနှင့် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ။ (အမေရိကန် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ကာကွယ်ရေး အေဂျင်စီ)။

ISO 14001 (2004) ပတ်ဝန်းကျင်စီမံခန့်ခွဲမှုစနစ်များ။ အသုံးပြုမှုအတွက် လမ်းညွှန်ချက်ပါ လိုအပ်ချက်များ - 2nd ed. (International Organization for Standardization)။

ISO 14040 (2006) ပတ်ဝန်းကျင်စီမံခန့်ခွဲမှု—ဘဝသံသရာ အကဲဖြတ်ခြင်း—မူများနှင့် မူဘောင်များ။ 2nd ed (International Organization for Standardization)။

ISO ၁၄၀၄၁ (၁၉၉၈)၊ ပတ်ဝန်းကျင် စီမံခန့်ခွဲမှု—ဘဝ သံသရာ အကဲဖြတ်ခြင်း—ပန်းတိုင် နှင့် Scope Definition နှင့် Inventory Analysis ။ 1st ed (International Organization for Standardization)။

ISO 14042 (2000) ပတ်ဝန်းကျင်စီမံခန့်ခွဲမှု—ဘဝစက်ဝန်းအကဲဖြတ်ခြင်း—ဘဝသံသရာထိခိုက်မှုအကဲဖြတ်ခြင်း။ 1st ed (International Organization for Standardization)။

ISO 14043 (2000) ပတ်ဝန်းကျင်စီမံခန့်ခွဲမှု—ဘဝစက်ဝန်းအကဲဖြတ်ခြင်း—
ဘဝသံသရာအပြန်အလှန်ပြင်ဆင်ခြင်း။ 1st ed (International Organization for
Standardization)။

ISO ၁၄၀၄၄ (၂၀၀၆)၊ ပတ်ဝန်းကျင် စီမံခန့်ခွဲမှု—ဘဝ သံသရာ အကဲဖြတ်ခြင်း—
လိုအပ်ချက်များနှင့် လမ်းညွှန်ချက်များ။ 1st ed (International Organization for
Standardization)။

NFPA ၇၀ (၂၀၀၆)၊ အမျိုးသား လျှပ်စစ် ကုဒ်။ (အမျိုးသား မီး အကာအကွယ် အသင်း)။

ယူနိုက်တက် တိတ် ဥပဒေများ

The Clean Air Act (1970) 42 USC s/s 7401 *et seq* ။

The Clean Water Act (1977) 33 USC s/s 1251 *et seq* .

ဟိ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ပတ်ဝန်းကျင် တုံ့ပြန်မှု၊ လျော်ကြေးငွေ နှင့် တာဝန်ယူမှု၊ မတွေ့သေး (၁၉၈၀)၊ ၄၂ USC s/s ၉၆၀၁ *et seq*

ဟိ အမျိုးသား ပတ်ဝန်းကျင် မူဝါဒ မတွေ့သေး ၏ ၁၉၆၉ (၁၉၆၉)၊ ၄၂ USC ၄၃၂၁–၄၃၄၇။

ဟိ ဆီ ညစ်ညမ်းမှု မတွေ့သေး ၏ ၁၉၉၀ (၁၉၉၀)၊ ၃၃ USC ၂၇၀၂–၂၇၆၁။

ဟိ ညစ်ညမ်းမှု ကာကွယ်ရေး မတွေ့သေး (၁၉၉၀)၊ ၄၂ USC ၁၃၁၀၁ နှင့် ၁၃၁၀၂ *et seq*

သယံဇာတ ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် ပြန်လည်ရရှိရေး အက်ဥပဒေ (၁၉၇၆) 42 USC s/s 312

et seq . လုံခြုံသောသောက်သုံးရေအက်ဥပဒေ (၁၉၇၄) 42 USC s/s 300f *et seq* .

ဟိ အထူးရန်ပုံငွေ ပြင်ဆင်ချက် နှင့် ခွင့်ပြုချက် မတွေ့သေး (၁၉၈၆)၊ ၄၂ USC ၉၆၀၁ *et seq*

ကနေဒါ ဥပဒေများ

ဟိ ကနေဒါ ရေ အက်၊ C- ၁၁။

Canadian Environmental Protection Act (1999) C-15.31။

Environment of the Department, E-10.

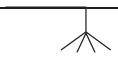
A PIPING စနစ်များနှင့် အပင်များအတွက် ဂရုပ်ဖစ်သင်္ကေတများ

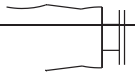
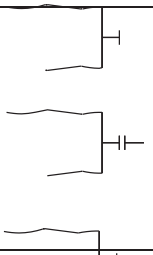
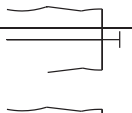
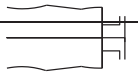
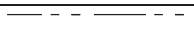
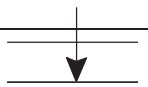
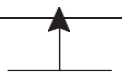
အခြေခံ ဖွင့်ထားသည်။ BS 1553: အပိုင်း ၁- ၁၉၇၇

အတိုင်း

အတာ BS 1553 ၏ ဤအပိုင်းသည် လုပ်ငန်းစဉ်စက်ရုံအတွက် စီးဆင်းမှုနှင့် ပိုက်ပုံများကို အသုံးပြုရန်အတွက် ဂရုပ်ဖစ်သင်္ကေတများကို သတ်မှတ်ပေးပါသည်။

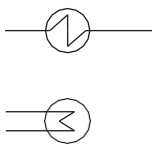
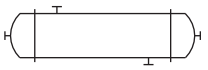
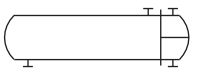
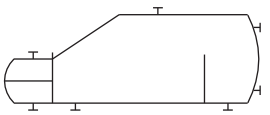
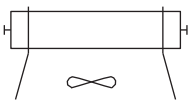
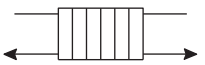
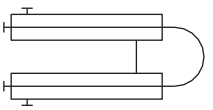
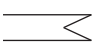
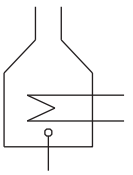
သင်္ကေတများ (သို့မဟုတ် ဒြပ်စင် ၏ သင်္ကေတများ) အတွက် သုံးပါ။ ၌ သမ္မန္ဓ အခြားသော သင်္ကေတများ ဖြင့်

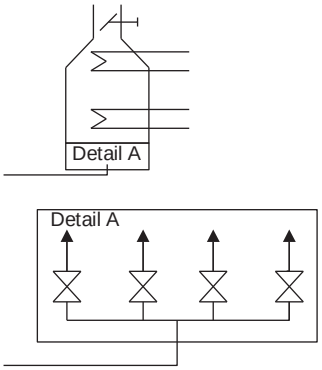
Mechanical linkage	
Weight device	
Electrical device	
Vibratory or loading device (any type)	
Spray device	
Rotary movement	
Stirring device	
Fan	

Access point	
Equipment branch: general symbol Note. The upper representation does not necessarily imply a flange, merely the termination point. Where a breakable connection is required the branch/pipe would be as shown in the lower symbol	
Equipment penetration (fixed)	
Equipment penetration (removable)	
Boundary line	
Point of change	
Discharge to atmosphere	

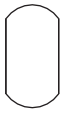
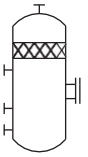
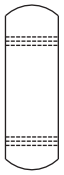
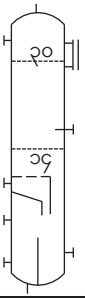
အခြေခံ နှင့် ဖွဲ့ဖြိုးသည်။ သင်္ကေတများ အတွက် စိုက်တယ်။ နှင့် ပေးရတယ်။

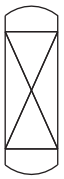
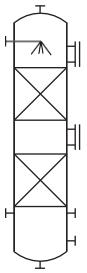
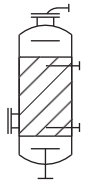
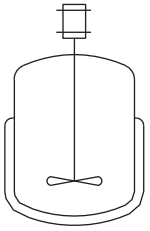
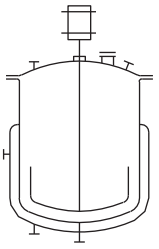
အပူ အပြောင်းအရွှေ့ ပေးရတယ်။

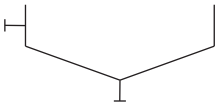
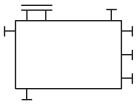
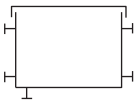
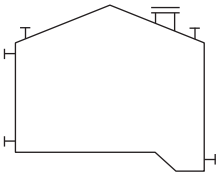
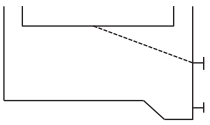
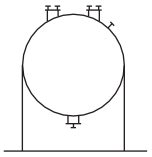
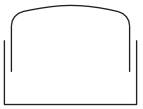
အပူလဲလှယ်ကိရိယာ (အခြေခံ သင်္ကေတများ) အစားထိုး-	
ဘူးခွံ နှင့် ပြွန်- ပုံသေ tube စာရွက်	
ဘူးခွံ နှင့် ပြွန်- U tube သို့မဟုတ် ရေပေါ် ခေါင်း	
ဘူးခွံ နှင့် ပြွန်- ရေနွေး အိုးတည်ပါ။	
လေလွင့် အေးသည်	
ပန်းကန် အမျိုးအစား	
နှစ်ချက် ပိုက် အမျိုးအစား	
အပူပေး/အအေးခံခြင်း။ ကွိုင် (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်/ဘွိုင်လာ (အခြေခံ သင်္ကေတ)	

Upshot heater Where complex burners are employed the ‘‘burner block’’ may be detailed elsewhere on the drawing, thus	

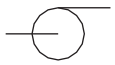
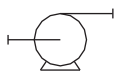
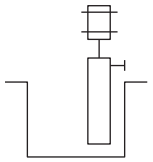
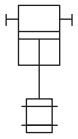
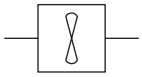
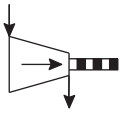
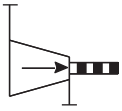
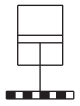
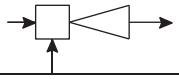
ရေယာဉ် နှင့် ကန်များ

ဗုံ သို့မဟုတ် ရိုးရှင်းသော ဖိအား သင်္ဘော (အခြေခံသင်္ကေတ)	
အလဲထိုးသည် ဗုံ (နှင့်အတူ ထွက်ခွာ pad)	
ဗန်း ကော်လံ (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
ဗန်း ကော်လံ ဗူးခွံများကို အောက်ခြေမှ ရေတွက်ရပါမည်။ အနည်းဆုံး ပထမနှင့် နောက်ဆုံးကို ပြသသင့်သည်။ အလယ်အလတ်ဗန်းများ ရှိသင့်သည်။ ဖြစ် ပါဝင်ပါသည်။ နှင့် ရေတွက်သည်။ ၎င်းတို့သည် အရေးပါသော နေရာများဖြစ်သည်။	

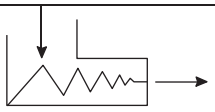
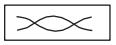
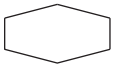
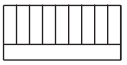
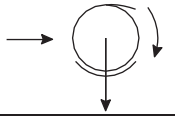
အရည် ဆက်သွယ်ခြင်း။ သဘော် (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
အရည် ဆက်သွယ်ခြင်း။ သဘော် အထောက်အပံ့ ဇယားကွက်များ နှင့် ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ အသေးစိတ်ကိုပြသနိုင်ပါသည်။	
တုံ့ပြန်ခြင်း။ သို့မဟုတ် စုပ်ယူမှု သဘော် (အခြေခံသင်္ကေတ)	
တုံ့ပြန်ခြင်း။ သို့မဟုတ် စုပ်ယူမှု သဘော် ဘယ်မှာလဲ။ အဲဒါ သည် လိုအပ်သော ရန် ရှိုး နောက်ထပ် ပစ္စည်း၏အလွှာတစ်ခုထက်အခြားရွေးချယ်စရာ ပေါက်သည်။ လုပ်သင့်တယ်။ အသုံးပြု	
အော်တိုကလေ (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
အော်တိုကလေ	

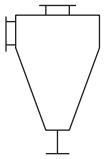
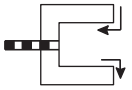
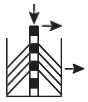
ဖွင့်သည်။ တင့်ကား (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
ဖွင့်သည်။ တင့်ကား	
ရှင်းလင်းချက် သို့မဟုတ် ဖြေရှင်းခြင်း။ တင့်ကား	
အလုံပိတ် တင့်ကား	
ဖုံးလွှမ်းထားသည်။ တင့်ကား	
တင့်ကား အတူ ပုံသေ ခေါင်မိုး (နှင့်အတူ စုပ်ထုတ်ခြင်း)	
တင့်ကား အတူ ရေပေါ် ခေါင်မိုး (နှင့်အတူ အိမ်ခေါင်မိုးမြောင်း)	
သိုလှောင်မှု စက်လုံး	
ဓာတ်ငွေ့ ကိုင်ဆောင်သူ (အခြေခံ သင်္ကေတ အတွက် အားလုံး အမျိုးအစားများ)	

ပန့်များ နှင့် ကွန်ပရက်ဆာ

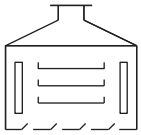
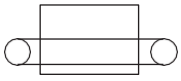
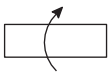
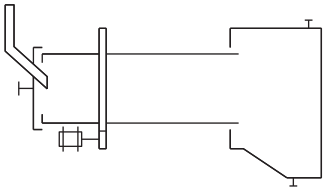
Rotary စုပ်၊ ပန်ကာ သို့မဟုတ် ရိုးရှင်းသော ကွန်ပရက်ဆာ (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
ဗဟိုချက် စုပ်သည်။ သို့မဟုတ် centrifugal ပန်ကာ	
ဗဟိုချက် စုပ်သည်။ (မြုပ်သွားပြီ စုပ်ယူမှု)	
အပြုသဘောဆောင်သည်။ နေရာချေ့ပြောင်းခြင်း။ rotary စုပ်သည်။ သို့မဟုတ် rotary ကွန်ပရက်ဆာ	
အပြုသဘောဆောင်သည်။ နေရာချေ့ပြောင်းခြင်း။ စုပ်သည်။ (အပြန်အလှန်)	
Axial စီးဆင်း ပန်ကာ	
ကွန်ပရက်ဆာ- centrifugal/axial စီးဆင်း (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
ကွန်ပရက်ဆာ- centrifugal/axial စီးဆင်း	
ကွန်ပရက်ဆာ- အပြန်အလှန် (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
Ejector/injector (အခြေခံ သင်္ကေတ)	

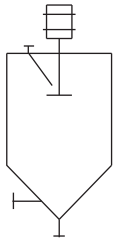
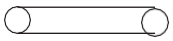
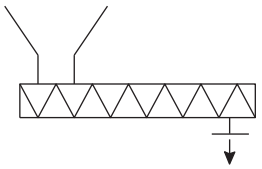
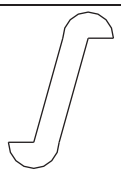
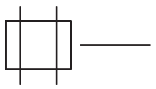
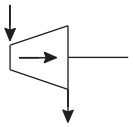
အစိုင်အခဲများ ကိုင်တွယ်ခြင်း။

အရွယ်အစား လျှော့ချရေး	
Breaker gyratory	
လိပ် crusher	
အမဲစက် : ဘောလုံး ကြိတ်	
ရောစပ်ခြင်း။ (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
Kneader	
ဖဲကြိုး Blender	
နှစ်ချက် ပုံး Blender	
ဇကာ (အခြေခံ သင်္ကေတ၊ ရိုးရှင်းသော အသုတ်)	
စစ်ထုတ်နှိပ်ခြင်း (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
ရိုတာရီဇကာ၊ ဖလင်အခြောက်ခံသော သို့မဟုတ် မီးစက်	

ဆိုင်ကလုန်း နှင့် hydroclone (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
ဆိုင်ကလုန်း နှင့် hydroclone	
Centrifuge (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
ဗဟိုပြုမှု- အလျားလိုက် အခွံခွာ အမျိုးအစား	
ဗဟိုပြုမှု- disc ကို ဇလုံ အမျိုးအစား	

အခြောက်ခံခြင်း။

အခြောက်ခံခြင်း။ မီးဖို	
Belt drier (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
Rotary Drier (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
Rotary မီးဖို	

Spray drier	
Conveyor ခါးပတ်	
ဝက်အူ သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး	
ဓာတ်လှေကား (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
လျှပ်စစ် မော်တာ (အခြေခံ သင်္ကေတ)	
တာဘိုင် (အခြေခံ သင်္ကေတ)	

B သံချေးတက်ခြင်း။ ဇယား

တစ်ခု R ညွှန်ပြသည်။ အဲဒါ အဆိုပါ ပစ္စည်း သည် ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ရန် အဆိုပါ အမည်ရှိ ဓာတုဗေဒ တက် ရန် အဆိုပါ ပြထားသော အပူချိန် ၊ မှတ်စုများတွင် ဖော်ပြထားသော ကန့်သတ်ချက်များနှင့် ကိုက်ညီသည်။ မှတ်စုများကို စားပွဲ အဆုံးတွင် ပေးထားသည် ။

ကွက်လပ်တစ်ခုက ပစ္စည်းသည် မသင့်လျော်ကြောင်း ညွှန်ပြသည်။ ND သည် သီးခြားပစ္စည်းနှင့် ဓာတုပေါင်းစပ်မှုအတွက် မည်သည့်ဒေတာမျှ မရရှိနိုင်ကြောင်း ညွှန်ပြသည်။

ဒ ဇယား သည် ပြန်ထုတ်ပေးသည်။ အတူ အဆိုပါ ခွင့်ပြုချက် ၏ IPC စက်မှု စာနယ်ဇင်း Ltd.

NOTE
This appendix should be used as a guide only.
Before a material is used its suitability should be cross-checked with the manufacturer.

ɔo๔๔

METALS

Centigrade	Aluminium (a)			Aluminium Bronze			Brass (b)			Cast Iron (c)			Copper			Gunmetal and Bronze (d)			High Si Iron (14% Si) (c)			Lead			Mild Steel BSS 15			Nickel (cast)		
	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
Acetaldehyde	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND			No data		R	R	R
Acetic acid (10%)	R	R		R	R	R							R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND					R[20]	R	R
Acetic acid (glac. & anh.)	R[1]	R	R	R	R	R							R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND					R	R	R
Acetic anhydride	R[1]	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R							R	R	R
Acetone	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R[11]			R	R	R
Other ketones	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data		R	R	R
Acetylene	R	R	R				R	R	R[82]	R	R	R							R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R
Acid fumes	R[2]	R	R	R[2]	R[2]	R[2]																R[2]	R							
Alcohols (most fatty)	R[1]	R	R	R	R	R	R	R	R	R[24]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R
Aliphatic esters	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data		R	R	R
Alkyl chlorides		No data			No data					R[11]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R[11]			R	R	R
Alum	R	R	R	R	R	R							R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[18]	R[19]				R		
Aluminium chloride	R[11]	ND	ND	R[20]	R[20]								R	R	R	R	R	R	R	R		R[4,10]								
Ammonia, anhydrous	R	R	R	R	R	R				R			R	R	R[83]	R	R	R	R	R	R	R	R	R[62]	R	R	R			
Ammonia, aqueous	R	R	R							R	R								R	R	R	R	R		R	R				
Ammonium chloride	R[84]	R	R							R									R	R	R	R	R					R	R	R
Amyl acetate	R	R	R	R	R	R				R[11]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[4]	ND	ND		No data		R	R	R
Aniline	R	R	R							R	R	R							R	R	R	R	R			No data		R	R	R
Antimony trichloride					No data					R[11]	R	R		No data		R			R[14]	R	R	R[4]	R					R[11]	R	R
Aqua regia																														
Aromatic solvents	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R[11]			R	R	R
Beer	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	ND							R	R	R
Benzoic acid	R	R	R	R	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[4]						R	R	R
Boric acid	R	R		R	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[62]				R	R	R
Brines, saturated	R	R	R	R	R	R				R[84]			R	R	R[20]	R	R		R	R	R	R	R					R	R	R
Bromine	R[11]	R	R	R[20]						R[11]	R								R			R[24]								
Calcium chloride	R	R	R	R	R	R				R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[4]						R[20]	R	R
Carbon disulphide	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				R		
Carbonic acid	R	R	R	R	R	R													R	R	R	ND						R		
Carbon tetrachloride	R			R	R	R	R	R	R	R[11]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[11]		R[11]	R		R	R	R
Caustic soda & potash				R						R	R		R	R	R	R	R	R							R	R		R	R	R
Chlorates of Na, K, Ba	R[11]	R	R	R	R	R							R	R	R	R	R	R	R	R	R							R	R	R
Chlorine, dry	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[4]	R	R	R	R	R	R
Chlorine, wet																			R	R	R	R	R							
Chlorides of Na, K, Mg	R	R	R	R	R	R							R	R	R[20]	R	R	R	R	R	R	R[4]	R[4,22]					R	R	R
Chloroacetic acids					No data									No data			No data									No data		R[11]	R	R
Chlorobenzene	R	ND	ND	R	R	R		No data		R	R	R		No data		R	R	R	R	R	R	R	R		R[11]	R		R	R	R
Chloroform	R[1]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R		No data		R	R		R[11]	R		R	R	R
Chlorosulphonic acid				R[20]	R[20]	R[20]		No data		R[11]	R	R							R	R		R[4]			R					
Chromic acid (80%)																			R	R		R	R							
Citric acid	R	R	R	R	R	R							R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[25]					R	R	R
Copper salts (most)				R	R	R										R	R	R	R[16]	R	R	R[16]	R					R		
Cresylic acids (50%)	R	R	R	R	R	R							R	R	R	R	R	R	R	R	R							R	R	R
Cyclohexane	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data		R	R	R
Detergents, synthetic	R	R	R		No data		R	R	R		No data		R	R	R	R	R	R		No data		R	R			No data		R	R	R
Emulsifiers (all conc.)	R	R	R	R	R	R		No data			No data		R	R	R		No data			No data		R	R			No data			No data	
Ether	R[1]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R
Fatty acids (> C_6)	R	R	R	R	R	R							R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[4]	R	R[58]				R	R	R
Ferric chloride																			R			R[4]								
Ferrous sulphate				R[20]	R[20]	R[20]													R	R	R	R	R	R						
Fluorinated refrigerants, aerosols, e.g. *Freon*	R[11]	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R[11]	ND	ND		No data	
Fluorine, dry	R	R	R	R	R	R[11]							R	R	R	R	R	R				R[4]	R		R	R	R	R	R	R
Fluorine, wet											No data											R	R	ND				R	R	R
Fluosilicic acid																						R	R	R[58]				R[20]	R	R
Formaldehyde (40%)	R			R	R	R	R			R			R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R			R	R	R
Formic acid	R			R	R	R		No data					R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[30]	R[36]					R	R	R

METALS

Nickel-Copper Alloys (c)			Ni Resist (High Ni Iron) (c)			Platinum			Silver			Stainless Steel 18/8 (f)			Molybdenum Stainless Steel 18/8 (f)			Austenitic Ferrier Stainless Steel (x)			Tantalum			Tin (g)			Titanium			Zirconium		
20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
R	R	R	R	ND		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R
R	R	R	R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R
R	R					R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R^{84}	R	R		R	R	R				R	R	R	R	R	R
R	R		R			R	R	R	R	R	R	R^{80}			R	R		R	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	ND	R	R	R
R^{2}	R	R				R	R	R				R^{2}	R	R	R^{2}	R	R	R^{102}	R^{102}	R^{102}	R^{5}	R	R	R^{44}	R	R	R^{2}	R^{2}	R^{2}	R^{2}	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{16}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{93}	R^{93}	R^{93}	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{14}	R	R	R^{11}	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R
R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R^{13}		R	R		R	R		R	R	R				R	R	R	R	R	R
R						R	R	R	R	R	R	R^{84}			R^{84}	R					R	R	R	R^{57}			R	R	R^{10}	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	R	R	R	R	R	R^{31}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{13}			R	R	R	R	R	R
R			R	R	R	R	R	R	R^{73}	R	R	R^{84}			R^{84}	R		R			R	R	R	R			R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R
R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R	R	ND	R	R	R
R	ND	ND				R	R	R	R	R	R	R^{11}			R^{11}	R^{11}		R	R		R	R	R				R	R	ND		No data	
																					R	R	R				R					
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R					R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
						R	R	R	R	R	R										R	R	R									
R	R		R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R
						R	R	R																								
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{14}	R	R	R^{11}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R		No data		R	R	R				R	ND	ND	R	ND	ND	R	R													
R	R	R		No data		R	R	R							R	ND	ND															
R	R	R	R^{12}	R^{12}	ND	R	R	R	R	R	R																					
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				R	R	R
R	R					R	R	R	R	R	R	R			R	R		R	R		R	R	R				R$^{07}_{60}$	R	R$^{10}_{20}$	R	R	R

METALS

Centigrade	Aluminium (a)			Aluminium Bronze			Brass (b)			Cast Iron (c)			Copper			Gunmetal and Bronze (d)			High Si Iron (14% Si) (c)			Lead			Mild Steel BSS 15			Nickel (cast)		
	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
Fruit juices	R	R	R	R	R	R							R	R	R	R	R	R	R	R	R					No data		R	R	R
Gelatine	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data		R	R	R
Glycerine	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R		R	R	R
Glycols	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R					R	R	R
Hexamine																			R	R	R	R	R			No data		R	R	R
Hydrazine	R	ND	ND							No data										No data		ND			R	R	R	R	ND	ND
Hydrobromic acid (50%)										ND	ND																			
Hydrochloric acid (10%)				R															R	R								R		
Hydrochloric acid (conc.)				R[62]																		R[4,11]								
Hydrocyanic acid	R	R	R	R[39]	R[21]	R[20]													R	R	R	R	R					R	R	R
Hydrofluoric acid (40%)				R[62]																		R						R[30]		
Hydrofluoric acid (75%)				R[62]																								R		
Hydrogen peroxide (30%)	R	R	R																R									R		
(30–90%)	R	R	R																											
Hydrogen sulphide	R	R	R	R[11]	R	R	R[11]	R	R	R			R[11]	R	R	R[11]	R	R	R	R	R	R	R	R	R[11]	R	R	R[11]	R	R
Hypochlorites				R															R	R	R	R[4,34,76]								
Lactic acid (100%)	R	R	R	R	R								R	R		R[4]	R[4]		R	R	R	ND						R	R	R
Lead acetate	R[11]	R	R		No data					No data																		R	R	R
Lime (CaO)	R[11]			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[4]			R[11]	R	R	R	R	R
Maleic acid	R	R	R		No data			No data					R	R	R		No data		R	R	ND					No data		R	R	R
Meat juices	R	R	R	R	R	R				No data										No data			No data			No data			No data	
Mercuric chloride																			R											
Mercury										R	R	R							R	R	R				R	R	R	R[23]	R	R
Milk & its products	R	R	R	R	R	R				No data						R	R	R		No data								R	R	R
Moist air	R	R	R	R	R	R							R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				R	R	R
Molasses	R	R	R	R[30]	R[30]	R[30]	R[30]	R		R	R	R	R[30]	R	R	R[30]	R	R	R	R	R					No data		R	R	R
Naphtha	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	R		R			R		
Naphthalene	R	R	R		No data			No data		R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R	R	R		R			R	R	R
Nickel salts					No data					No data						R	R	R	R	R	R	R	R					R[40]	R	R
Nitrates of Na, K, NH_3	R	R	R	R[73]	R[73]	R[23]				R[11]	R	R							R	R	R							R	R	R
Nitric acid (<25%)																			R											
Nitric acid (50%)																			R	R	R									
Nitric acid (95%)	R	R	R																R	R	R				R					
Nitric acid, fuming	R	ND	ND																R	R	R				R					
Oils, essential	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	R		R	R	R
Oils, mineral	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R		R	R	R
Oils, vegetable & animal	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R		R	R	R
Oxalic acid	R[30]			R	R	R		No data					R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[4]								
Ozone	R	R	R		No data			No data		R	ND	ND		No data			No data		R	R	R		No data		R[11]	R	R		No data	
Paraffin wax	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R		R	R		R	R	R
Perchloric acid								No data											R	R	R									
Phenol	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[4]	R	R[19]		No data		R	R	R
Phosphoric acid (25%)	R			R	R	R							R	R	R				R	R	R	R	R	R						
Phosphoric acid (50%)				R	R	R													R	R	R	R	R	R[4]						
Phosphoric acid (95%)				R	R	R													R	R	R	R	R							
Phosphorus chlorides				R[11]	R[11]	R[11]				R[11]	R								R	R	R[11]	R	R	R	R[11]	R	R	R	R	R
Phosphorus pentoxide	R[11]	ND	ND		No data														R	R	R				R[11]	R	R		No data	
Phthalic acid	R	R	R	R	R	R		No data					R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data		R	R	R
Picric acid	R	ND	ND																R	R	R	R[4]						R[11]		
Pyridine	R	R	R		No data					R	R	R							R	R	R	R	R			No data		R	R	R
Sea water	R	R	R	R	R	R	R[62]	R	R	R[84]			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R					R	ND	ND
Silicic acid	R	R	R					No data					R	R	R		No data		R	R	ND	R	R			No data		R	R	ND
Silicone fluids	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data						No data		R	R	R
Silver nitrate											ND	ND							R	R	R									
Sodium carbonate	R[42]	R		R	R	R[4]	R	R	R	R[11]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[4]			R	R	R	R	R	R
Sodium peroxide										R[10]	R	R							R[10]	R[10]	R[10]							R	R	R

METALS

Nickel-Copper Alloys (c)			Ni Resist (High Ni Iron) (c)			Platinum			Silver			Stainless Steel 18/8 (f)			Molybdenum Stainless Steel 18/8 (f)			Austenitic Ferrier Stainless Steel (x)			Tantalum			Tin (g)			Titanium			Zirconium		
20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
R			R	R		R	R	R	R	R	R	R[94]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[8]	ND	ND	R	R	R
R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[16]	R	R	R[46]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[9]	R	ND	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R			R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND		No data		R	R	R
				No data		R[19]	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	No data		R[13]				No data		R	ND	ND
R						R	R	R	R[45]												R	R	R				R	R	ND	R[30]	R	R
R	R		R			R[70]	R	R	R	R	R										R	R	R				R	R[42,78]	R	R	R	R
R						R[70]	R	R													R	R	R					R[78]	R[78]	ND	R[92]	R[92]	R[92]
R			R	R	R	R	R	R	R[98]	R	R	R	R		R	R		R	R		R	R	R	R	R		No data			No data	
R	R	R				R	R	R	R	R	R																					
R	R	R				R	R	R	R	R	R																					
R	R					R[87]	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R					R	R	R
R[87]						R[87]	R	R				R	R	R[87]	R[83]			R	R		R	R	R	R	R					R	R	R
R	R		R	R		R	R	R				R	R	R	R	R	R	R[11]	R[11]	R[11]	R	R	R	R[11]	R	R	R	R	R	R	R	R
			R[7]			R	R	R	R[48]												R	R	R				R	R	R	R	R	R
R	R		R			R	R	R	R	R	R	R			R	R		R	R		R	R	R				R	R	R			
R	R			No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				R	ND	ND		No data	
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R				No data		R	R	R
R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[13]	R[13]	R[13]	R[13]	R	R	R	R	R	R	R	R	R[20]	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R
				ND	ND	R	R	R										R	R	R	R	R	R				R	R	R[7]	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				R	R	ND	R	R	R
R			R	R	R	R	R	R	R[86]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R[16]	R	R	R[46]	R	R	R	R	R	R	R	R							R	R	R
R	R		R	R	R	R	R	R	R[30]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[21,72]	R	R	R
						R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R							R	R	R
												R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R							R	R	R
												R			R			R			R	R	R							R	R	R
													R[80]					R	R	R	R	ND								R	R	
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[13]			R[40]	R		R	R	R	R	R	R	R[20]	R	R	R[23]			R	R	R
			R	R	R	R	R	R	R[11]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[99]	R	R	R	R	ND		No data			No data	
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				R	R	R
						R	R	R	R	R	R										R	R	R							R	R	R
R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R	R					R	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R							R	R	R
R	R					R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R				R[42,78]	R	R	R	R	R
R						R	R	R	R	R	R	R	R		R	R		R[104]	R[104]	R[104]	R[39]	R	R				R[42,78]					
R			R[11]	ND	ND	R	R	R	R	R	R										R	R	R				R[11]	R[11]	ND	R		
R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[11]	R	R	R[11]	R	R	R	R	ND	ND	R	R		No data			No data		
R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R		No data			No data			No data		R	R	R	R			R	ND	ND	R	ND	ND
R				ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R					No data			No data	
R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	ND	R	R	R
R[57]	R	R	R	R	R	R	R	R	R[70]	R	R	R[57]			R[57]			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R
R	R	R		No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			ND	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				R[19]	R[19]	ND	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R
	No data		R[10]	R[10]	R[10]	R	R	R	R	R	R	R[10]			R[81]	R	R	R	R	R	R	R[10]	R[10]					No data		R	R	R

METALS

	Aluminium (a)			Aluminium Bronze			Brass (b)			Cast Iron (c)			Copper			Gunmetal and Bronze (d)			High Si Iron (14% Si) (c)			Lead			Mild Steel BSS 15			Nickel (cast)		
Centigrade	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
Sodium silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R
Sodium sulphide										R	R	R							R	ND		R[4]	R	R				R	R	R
Stannic chloride				R[11]															R	R										
Starch	R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data			No data		R	R	R
Sugar, syrups, jams	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data			No data		R	R	R
Sulphamic acid	R[80]				No data														R	R	R					No data			No data	
Sulphates (Na, K, Mg, Ca)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R					R	R	R
Sulphites	R	R	R	R	R	R				R[38]	R	R	R	R	R	R	R	R	R[38]	R		R	R					R	R	R
Sulphonic acids		No data			No data			No data		R[11]							No data		R	R	R	R	R			No data			No data	
Sulphur	R	R	R							R	R								R	R	R				R	R	R	R	R	R
Sulphur dioxide, dry	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R
Sulphur dioxide, wet	R[4]	R	R	R	R	R																R	R	R						
Sulphur trioxide				R[11]	R	R	R[11]	R	R				R[11]	R	R	R[11]	R	R	R	R	R	R	R[4]	R	R[11]	R	R	R	R	R
Sulphuric acid (< 50%)				R	R	R							R	R	R				R	R	R	R	R	R						
Sulphuric acid (70%)				R	R[62]					R									R	R	R	R	R	R	R					
Sulphuric acid (95%)				R[62]						R	R								R	R	R	R	R		R					
Sulphuric acid, fuming	R[4]									R	R	R							R	R	R				R	R				
Sulphur chlorides										R[11]	R[11]									No data		R[4]							No data	
Tallow	R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R	R	R			No data			No data	
Tannic acid (10%)	R	R	R	R	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R							R	ND	ND
Tartaric acid	R	R	R	R	R	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[4]	R	R				R[20]	R	R
Trichlorethylene	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R		R[11]	R		R	R	R
Vinegar	R	R	R	R	R	R													R	R	R							R	R	R
Water, distilled	R	R	R	R[53]	R					R	R	R	R[53]	R		R[53]	R	R	R	R	R	R[53]	R	R	R[53]	R	R	R	R	R
Water, soft	R[43]	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R	R	R	R				R[53]	R	R	R	R	R
Water, hard	R[44]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Yeast	R	R	R		No data			No data		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data			No data		R	R	R
Zinc chloride				R	R	R													R			R[4]	R					R[20]	R	R

METALS

Nickel-Copper Alloys (c)			Ni Resist (High Ni Iron) (c)			Platinum			Silver			Stainless Steel 18/8 (f)			Molybdenum Stainless Steel 18/8 (f)			Austenitic Ferrier Stainless Steel (x)			Tantalum			Tin (g)			Titanium			Zirconium		
20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
	No data		R	R	R	R	R	R				R	R		R	R		R	R		R	R	R				R	ND	R^{10}	R	R	R
						R	R	R	R^{48}	R	R								No data		R	R	R				R^{15}	R^{15}	R^{15}	R^{15}	R^{15}	R^{15}
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{34}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R
R			R^{30}			R	R	R	R	R	R	R^{42}			R	R^{37}		R	R		R	R	R								No data	
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R^{38}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R^{7}_{34}	R	R	R
R	R			No data		R	R	R		No data			No data			No data			No data		R	R	R					No data		R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{11}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
					ND	R	R	R	R	R	R	R			R	R		R	R		R	R	R				R	R	R	R	R	R
			R	ND	ND	R	R	R	R^{11}	R	R				R^{11}	R	R	R^{11}	R^{11}	R^{11}	R	R	R									
R			R^{20}			R	R	R	R	R	R				R^{10}			R			R	R	R				R^{43}_{37}	R	R	R	R	R
R			R			R	R	R	R	R	R							R			R	R	R				R^{43}_{78}	R		R	R	R
R						R	R	R				R			R			R	R		R	R	R									
						R	R	R				R	R^{80}		R^{80}	R		R	R													
R	R		R	R	R	R	R	R											No data		R	R	R					No data				
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R
R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{70}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{20}	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{14}	R	R	R^{11}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{11}	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R			R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{84}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{84}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{57}	R	R	R	R	R
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data		R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R										R	R	R				R	R	R^{52}	R	R	R

THERMOPLASTIC RESINS

Centigrade	Acrylic Sheet (e.g. Perspex)			Acrylonitrile Butadiene Styrene Resins (l)			Nylon 66 Fibre (m)			Nylon 66 Plastics (m)			PCTFE			PTFE (n)			PVDF (y)			Rigid Unplasticised PVC			Plasticised PVC		
	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
Acetaldehyde							R	ND	ND	R	R[50]	ND	R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R[6]					
Acetic acid (10%)	R	R[50]		R						R[50]			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R		
Acetic acid (glac. & anh.)													R	R	R[50]	R	R	R	R	R		R[50]					
Acetic anhydride	R[50]						R	R	R		No data		R	R		R	R	R	R	ND	ND						
Acetone							R	R	R	R	R		R	R[37]		R	R	R	R[106]	ND	ND						
Other ketones							R	R	R	R	ND	ND	R	R[37]		R	R	R									
Acetylene		No data			No data			No data			No data			No data		R	R	R	R	ND	ND	R	R			No data	
Acid fumes	R	R[68]											R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Alcohols (most fatty)							R	R	R	R	R[50]	R[50]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[33]				No data	
Aliphatic esters							R	R	R	R	ND		R			R[50]	R	R	R	R	R					No data	
Alkyl chlorides		No data					R	R	R	R[46]	ND	ND	R	ND	ND		No data		R	R	R		No data			No data	
Alum	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Aluminium chloride	R	R[68]		R	R		R[43]	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R[50]	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Ammonia, anhydrous				R				No data		R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R[107]	R[107]	R[107]	R	R				
Ammonia, aqueous	R	R[4]		R			R	R	ND	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R[107]	R[107]	R[107]	R	R			No data	
Ammonium chloride	R	R		R	R		R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R[50]	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Amyl acetate							R	R	R	R	ND	ND	R	R		R	R	R	R	R	R						
Aniline										R[50]			R	R	ND	R	R	R	R	R							
Antimony trichloride	R[68]	R		R	R					R[50]	ND	ND		No data			No data		R	R	R	R	R		R	R	
Aqua regia													R	R	R	R	R	R				R	R[13]			No data	
Aromatic solvents							R	R	R	R	R[50]	R	R[14]	R		R[50]	R	R	R	R	R					No data	
Beer	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND		R		
Benzoic acid	R	ND		R	R			No data		R[50]			R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R[80]		ND		
Boric acid	R	R[68]		R	R		R[43]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R		
Brines, saturated	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Bromine													R	R	R	R[14]	R	R	R	R	R						
Calcium chloride	R	R		R	R		R	R[43]	R	R[50]	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Carbon disulphide							R	R	ND	R[50]	ND	ND	R	R	ND	R	R	R	R	R	ND						
Carbonic acid	R	R		R	R			No data		R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Carbon tetrachloride							R	R	R	R	ND	ND	R			R[14]	R	R	R	R	R	R[14]					
Caustic soda & potash	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[107]	R[107]	R[107]	R	R			No data	
Chlorates of Na, K, Ba	R	R[68]		R	R					R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Chlorine, dry	ND			R	R								R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				No data	
Chlorine, wet	R[4]			R	R								R	R	R	R	R	R	R	R	R					No data	
Chlorides of Na, K, Mg	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Chloroacetic acids		No data											R	R	R	R[2]	R[2]	R[2]	R	ND	ND	R				No data	
Chlorobenzene							R	R	R	R	ND	ND	R			R[14]	R	R	R	R	R						
Chloroform							R	R	R				R			R[14]	R	R	R	R	R						
Chlorosulphonic acid													R	R	ND	R	R	R					ND				
Chromic acid (80%)				R									R	R	R	R	R	R		No data		R[19]	R[19]				
Citric acid	R	R		R	R		R	R[43]	R	R[50]	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R		
Copper salts (most)	R[68]	R		R	R		R	R	R[31,48]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Cresylic acids (50%)													R	R	ND	R	R	R	R	R	R						
Cyclohexane							R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R					No data	
Detergents, synthetic	R	R		R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R		
Emulsifiers (all conc.)	R	R			No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Ether							R	R	R	R	ND	ND				R	R	R	R	R	R					No data	
Fatty acids (>C_6)	R	ND		R	R		R	R	ND	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Ferric chloride	R	R		R	R		R	R[43]		R[30,50]			R	R	R	R[50]	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Ferrous sulphate	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Fluorinated refrigerants, aerosols, e.g. *Freon*		No data						No data		R	ND	ND	R			R[14]	R	R	R	R	R	R	R				
Fluorine, dry		No data											R	R		R[48]	R	R	R	R	R						
Fluorine, wet		No data											R	R			No data		R	R	R	R	R				
Fluosilicic acid		No data					R[43]	R						No data			No data		R	R	R	R[15]	R			No data	
Formaldehyde (40%)	R	ND		R	R					R[50]	R[50]		R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R[30]		R		
Formic acid	R[10]			R[32]	R[10]								R			R	R	R	R	R	R	R			No data	

| THERMOPLASTIC RESINS | | |

THERMOPLASTIC RESINS

	Acrylic Sheet (e.g. Perspex)			Acrylonitrile Butadiene Styrene Resins (l)			Nylon 66 Fibre (m)			Nylon 66 Plastics (m)			PCTFE			PTFE (n)			PVDF (y)			Rigid Unplasticised PVC			Plasticised PVC		
Centigrade	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
Fruit juices	R[68]	R		R	R		R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				
Gelatine	R	R		R	R		R	R	ND	R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		
Glycerine	R	R		R	R		R	R	R	R	R[50]	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R		
Glycols	R	ND					R	R	R	R[50]	R[50]	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		
Hexamine		No data					R[43]	R	R		No data		R	R	ND	R	R	R	R	R	R				No data		
Hydrazine		No data			No data			No data			No data			No data		R	R	R		No data			No data		No data	
Hydrobromic acid (50%)	R	R		R									R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[32]	R		R	R	
Hydrochloric acid (10%)	R	R		R	R								R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Hydrochloric acid (conc.)	R	R[50]		R									R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[3]	R[3]		R	ND	
Hydrocyanic acid				R[10]	R[10]								R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Hydrofluoric acid (40%)				R									R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[30]			R		
Hydrofluoric acid (75%)													R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[19]					
Hydrogen peroxide (30%)				R									R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R		
(30–90%)													R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R[90]		R		
Hydrogen sulphide	R	ND			No data			No data		R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R		
Hypochlorites	R[34]	ND		R	R								R	R	R	R	R	R	R[107]	R[107]	R[107]	R[50]	R			No data	
Lactic acid (100%)	R	R[68]		R	R		R						R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R[15]	R				
Lead acetate	R[68]	R		R	R		R[43]	R	R	R[50]	R[50]	ND		No data		R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Lime (CaO)	R	R		R	R		R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Maleic acid	R[68]	R		R	R		R[43]	R	R	R[50]	ND	ND	R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R[37]				
Meat juices	R	R		R	R			No data		R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Mercuric chloride	R	ND		R			R[43]	R	R	R[50]			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				
Mercury	R	R		R	R		R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				
Milk & its products	R	R		R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R		
Moist air	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Molasses	R	R		R			R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Naphtha				R			R	R	R		No data		R			R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Naphthalene	R[4]							No data		R	ND	ND				R	R	R	R	R	R						
Nickel salts	R	R		R	R		R[43]	R[33]	R		No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Nitrates of Na, K, NH_3	R	R		R	R			No data		R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Nitric acid (<25%)	R	R[10]											R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[37]		R	ND	
Nitric acid (50%)													R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[30]		R	ND	
Nitric acid (95%)													R	R	R	R	R	R	R	ND	ND						
Nitric acid, fuming													R	R	ND	R	R	R	R			R[66]	R				
Oils, essential	R[62]	R[62]		R	R		R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R	R	R	R	R[62]	R			No data	
Oils, mineral	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Oils, vegetable & animal	R			R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Oxalic acid	R	R		R			R	ND	ND	R[50]	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R		
Ozone	R	ND						No data		R[50]	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R		
Paraffin wax	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Perchloric acid		No data			No data								R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[52]	R[10]		ND		
Phenol													R	R		R	R	R	R	R	R	R			ND		
Phosphoric acid (25%)	R	R		R									R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Phosphoric acid (50%)	R			R									R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Phosphoric acid (95%)				R									R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[55]	R			No data	
Phosphorus chlorides		No data			No data			No data			No data		R	ND	ND	R	R	R	R	R	R					No data	
Phosphorus pentoxide	R[68]	R			No data					R	R	ND		No data			No data		R	R	R	R	R[68]		R	ND	
Phthalic acid		No data			No data			No data		R			R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R				
Picric acid	R[68]				No data			No data		R[50]				No data		R	R	R	R	R	R	R[10]	R		R[105]	ND	
Pyridine		No data					R	R	R	R	ND	ND	R	R	ND	R	R	R	R	R		ND				No data	
Sea water	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Silicic acid		No data		R	R		R	ND	ND		No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Silicone fluids	R[4][30]	R			No data		R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data			No data	
Silver nitrate	R	R		R	R[64]		R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Sodium carbonate	R	R		R	R		R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	ND	
Sodium peroxide	R[4]			R	ND								R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	

THERMOPLASTIC RESINS																										
Polyethylene Low Density			Polyethylene High Density			Polycarbonate Resins			Polypropylene			Polystyrene			Melamine Resins (o)			Furane Resin			Epoxy Resins (p)			Phenol Formaldehyde Resins (r)			Polyester Resins		
20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
R	R		R	R		R			R	R	ND	R[13]			R	R			No data		R	R[4,30]		R	R	R	R	R	R[65]
	No data		R	R		ND			R[30]	R	ND		No data		R	R			No data		R	R			No data			No data	
R	R		R[56]	R		R			R	R	R[30]	R	R		R	R		R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R[65]
R	R		R[56]	R		R			R	R	ND	R	R		R	R		R	R	R	R	R		R	R	R	R	ND	ND
	No data		R[56]	R		ND				No data			No data		R			ND	ND	ND	R	R[4,30]		R	R	R		No data	
	No data		R[56]	R		ND			R[13]	ND	ND		No data		ND	ND			No data		R	R			No data			No data	
R	R		R	R		ND			R[56]	R[27]	R[27]		No data					R	ND	ND				R	ND	ND		No data	
R	R		R	R		R	R		R	R	R[50]	R			R			R	R	R	R	R[4,30]		R	R	R	R[30]	R	R[65]
R	R		R[14]	R[14]					R	R		R									R[4,30]			R	ND	ND			
R	R		R	R		ND			R	R	ND		No data			No data			No data		R[4,30]				No data			No data	
R	R		R	R[80]		R[32]			R	ND	ND											No data		R	ND	ND	R[10]		
R	R		R	R[80]		ND			R[56]	ND												No data							
R			R	R		R	R					R			R						R[30]	ND	ND	R	ND	ND	R		
R			R			ND							No data								R[30]	ND	ND						
R	R		R[13]	R		ND			R	R	ND				R			R	R	ND	R	R[30]		R	ND	ND	R	R[65]	
R	R		R	R		R[7,34]			R	R	R	R			R[10]						R[4,30]						R	ND	
R	R		R[56]	R[56]		R	R		R	R	ND				R				No data		R[4,30]			R			R[30]	R	
R	R		R	R		ND			R[7]	R	ND	R	ND	ND	ND	ND		R	R	R	R	R		R	ND	ND	R	R	R[65]
R	R		R	R					R[7,11]	R	R	R			R			R	R	R	R				No data		R	R[30]	ND
R	R		R[19]	R		ND			R	R	R		R	R	ND	R		R	R	R				R			R	R[13]	R
	No data		R	R		ND			R	R	ND	R	ND	ND	R	R			No data		R[30]	R[30]			No data			No data	
R	R		R	R		R	R		R[6]	R	ND	R	R			No data			No data		R	R		R	R		R	R	R[30]
R	R		R	R		R			R	R	R	R	R		R	R		R	ND	ND	R	R			No data		R	R	R
R	R		R	R		R			R	R	R		R		R	R					R	R		R	R		R	R	
R	R		R	R		R			R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R		R	R		R	R	R
R	R		R	R		ND			R	R	ND		No data		R	R			No data		R	R		R	R		R	R	R
			R	R[80]		ND			R[30]	ND	ND				R	R		R	R	R	R[30]	R		R	R		R	R[30]	
			R	ND		ND			R	R	R				R	R		R	R	R	R	R		R	R		R	R[30]	
R	R		R	R		ND			R	R	R[30]	R	R			No data			No data		R	R		R	R	R	R	R	R[65]
R	R		R	R		R[7,75]			R[7]	R	ND	R[34]	R[34]	ND	R[23]	R		R	R	R	R	R		R[75]			R	R[30]	R[65]
R	R		R[80]	R		R			R	R	R				R[10]						R[10]						R		
R[50]			R[80]																										
R[50]			R[50]			ND			R	R	R[50]				R	R			No data		R	R		R	R	R		No data	
R[50]	R		R[50]	R		ND			R[30]						R	R		R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R
R[50]			R[62]			R	R		R	R		R			R	R			No data		R	R		R	R	R	R	R	R
R	R		R[56]	R		R			R	R		R	R		R			R	ND	ND	R[30]	ND		R	ND	ND	R	R[30]	
						R	R			No data						No data			No data			No data			No data			No data	
ND	ND		R	R[50]		ND	R		R	R	ND	R			R	R		R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R
R[10]	R[10]		R	R[65]		R	ND												No data		R[44,30]						R[10]		
			R	R					R	R	ND	R[10]									R[44,30]			R	R				
R	R		R	R		R	R		R	R	R	R	R					R	R	R	R	R[30]		R	R		R	R	R[65]
R	R		R	R		R	R		R	R	ND	R	R		R				No data		R[4,30]			R	R		R	R[30]	R[65]
R[50]			R[50]			R	R		R	R	ND		No data		R			ND			R[4,30]			R	R			No data	
R	R		R	R[50]					R	ND	ND		No data					R	R	ND		No data		R	ND	ND		No data	
R	R		R	R		ND			R	R	ND		No data						No data		R[30]				No data			No data	
	No data		R	R		ND			R	R	ND		No data		R			R	R	R	R	R[30]		R	ND	ND	R	R	R[65]
R[13]			R	R		ND			R	R	ND		No data		R	ND			No data		R	ND		R	ND	ND	R[10]	ND	ND
	No data		R	R[80]					R	ND	ND				R	ND	ND				R	R							
R	R		R	R		R			R	R	R	R	R		R			R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R
R	R		R	R		R	ND		R	R	ND	R	R		R	R			No data		R	R			No data			No data	
R[50]			R[56]	R[56]		R	R	R	R	R	ND		No data		R	R		R	R	R	R	R			No data			No data	
R	R		R	R		R	ND		R	R	ND	R	R		R				No data		R	R		R	R		R	R[30]	R[65]
R	R		R	R					R	R	ND	R			R[10]	R		R	R	R	R	R		R			R	R	
R	R		R[13]	ND		ND				No data			No data		R	R			No data		R	R						No data	

These results at 20°C refer to low stress moulded parts made from Makrolon. The chemical resistance of this material may be affected by mechanical stresses and high temperatures. The polymer may however be used at relatively high temperatures for a thermoplastic: it has good heat resistance up to 135°C. Makrolon is the polycarbonic acid ester of 4,4'-dihydroxydiphenyl-2,2'-propane.

THERMOPLASTIC RESINS

Centigrade	Acrylic Sheet (e.g. Perspex)			Acrylonitrile Butadiene Styrene Resins (j)			Nylon 66 Fibre (m)			Nylon 66 Plastics (m)			PCTFE			PTFE (n)			PVDF (y)			Rigid Unplasticised PVC			Plasticised PVC		
	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
Sodium silicate	R	R		R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Sodium sulphide	R	R[68]		R			R	R	ND	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Stannic chloride	R[68]	R								R[50]	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Starch	R	R		R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Sugar, syrups, jams	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Sulphamic acid		No data			No data		R[43]	R	R		No data			No data			No data		R	R	R		No data			No data	
Sulphates (Na, K, Mg, Ca)	R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Sulphites	R	R		R				No data			No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Sulphonic acids		No data			No data									No data		R	R	R	R	R	R	R	R[50]			No data	
Sulphur	R	R[68]		R	ND			No data		R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Sulphur dioxide, dry	R	R[68]		R				No data		R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Sulphur dioxide, wet	R	R[68]		R				No data		R[50]			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[50]		ND		
Sulphur trioxide		No data		R	R									No data		R	R	R	R	R	R	R[13]	R			No data	
Sulphuric acid (<50%)	R[25]	R[32]											R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	ND	
Sulphuric acid (70%)													R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Sulphuric acid (95%)													R	R	R	R	R	R	R	R		R	R[50]			No data	
Sulphuric acid, fuming													R	R	R	R	R	R	R								
Sulphur chlorides		No data			No data						No data			No data		R[30]	R	R		No data		ND				No data	
Tallow	R[68]	R		R	R		R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	ND	
Tannic acid (10%)	R	ND			No data		R	ND	ND	R	ND	ND	R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R		R	ND	
Tartaric acid	R	R		R	R		R	ND	ND	R	R[50]	ND	R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R		R	ND	
Trichlorethylene							R	R	R	R	R	R[50]				R[14]	R	R	R	R	R						
Vinegar	R	R[68]		R	R					R[50]	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	ND	
Water, distilled	R	R		R	R		R	R	R	R	R[50]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			No data	
Water, soft	R	R		R	R		R	R	R	R	R[50]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Water, hard	R	R		R	R		R	R	R	R	R[50]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
Yeast	R	R[68]		R			R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND		R	ND	
Zinc chloride	R	R[68]		R	R		R[43]	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	

THERMOPLASTIC RESINS																										
Polyethylene Low Density			Polyethylene High Density			Polycarbonate Resins			Polypropylene			Polystyrene			Melamine Resins (o)			Furane Resin			Epoxy Resins (p)			Phenol Form-aldehyde Resins (r)			Polyester Resins		
20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
R	R		R	R		ND			R	R	R		No data		R			R	R	R	R	R		R			R	R	R^{65}
R	R		R	R			No data		R	R	R		No data		R			R	R	R	R	R			No data		R	R	R^{65}
R	R		R	R			No data		R^{7}	R	R	R^{1}	R		ND	ND		R	R	ND	R^{68}			R	ND	ND		No data	
R	R		R	R		R	ND		R	R	R	R	R		R	R			No data		R	R		R	R	R		No data	
R	R		R	R		R			R	R	ND	R	R		R	R			No data		R	R		R	R	R		No data	
ND	ND			No data			No data		R	R	ND		No data		R	ND	ND		No data			No data			No data			No data	
R	R		R	R		R	R	ND	R	R	ND	R	R		R	R		R	R	R	R	R^{30}		R	R	R	R	R^{30}	R^{65}
R^{34}			R	R			No data		R	R	ND	R	R		R	R		R	R	R	R	R		R	R		R	R^{30}	R^{65}
	No data			No data			No data			No data			No data			No data		R	R	ND	R	R^{44}			No data			No data	
R	R		R	R			No data		R	R	ND		No data		R	R		R	R	R	R	R			No data			No data	
R	R		R	R			No data		R	R					R			R	R	R	R	R		R	ND	ND	R	ND	ND
R			R	R		ND			R	R	ND				R			R	R	R	R			R	ND	ND	R^{30}	ND	ND
						ND				No data											R^{11}			R	ND	ND	R^{30}	ND	ND
R	R		R	R		R	R		R	R		R			R^{10}			R	R	R	R	R^{30}		R	R	R	R^{30}	R	
R	R^{50}		R	R^{50}		R	R	ND	R												R^{30}						R^{30}	R	
R^{50}			R^{50}	R^{80}					R^{56}																				
			R^{60}			R^{60}																							
ND	ND			No data						No data			No data		ND	ND		R	R	R		No data		R	ND	ND		No data	
R			R^{50}	ND	ND	R	ND		R	R	ND	R			R	R			No data		R	R		R	R	R		No data	
R	R		R^{56}	R		ND			R	R	ND				R	R			No data		R	R^{30}		R	R	R	R	R	R
R	R^{10}		R	R		R	R		R	R	ND	R	R		R				No data		R	R^{30}		R	R	R	R	R	R
			R^{50}												R	R		R	R	R				R	R	R	R	R^{30}	
R	R		R	R			No data		R	R	ND	R			R				No data		R	R^{1}		R	ND	ND	R	R^{30}	
R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R		R	R		R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R^{30}
R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R		R	R		R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R^{30}
R	R		R	R		R	R	R	R	R	R	R	R		R	R		R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R^{30}
R	ND		R	R		ND			R	R	ND		No data		R	R			No data		R	R			No data			No data	
R	R		R	R		R	R		R	R	ND	R	R		R			R	R	R	R	ND		R	ND	ND	R	R^{30}	R^{65}

RUBBERS

	Butyl Rubber and Halo-Butyl Rubber			Ethylene Propylene Rubber (q)			Hard Rubber (Ebonite) (h)			Soft Natural Rubber (h)			Neoprene (i)			Nitrile Rubber			Chlorosulphonated Polyethylene			Polyurethane Rubber (v)			Silicone Rubbers (k)		
	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
Acetaldehyde	R	R	ND	R	R	ND	R	R	R	R^{80}	R^{80}	ND										ND	ND		R	R	R
Acetic acid (10%)	R^{14}	R	R	R	R^{14}	ND	R	R	R				R	R	R^{14}	R	R		R	R	ND	R^{80}	R^{80}		R	R	R
Acetic acid (glac. & anh.)	R^{14}	R	R	R^{14}	R^{14}	ND	R	R^{14}	R				R^{95}			R^4			R^{85}			R^{80}			R^{17}	R	R
Acetic anhydride	R^{80}	R	R		No data		R	R^{30}					R	R	ND				R	R	ND				R	R	R
Acetone	R	R		R^{60}	R^{60}		R	R	R	R^{60}	R	ND							R^{15}	ND	ND				R^{17}	R	R
Other ketones	R^{13}	R	R	R^{60}	R^{60}		R^{13}_{80}	R	R	R^{30}_{60}	R														R^{17}	R	R
Acetylene	R	R^{80}			No data		R^{80}	R	R				R^{14}	R	R	R	ND	ND	R^{14}	R	R	ND	ND			No data	
Acid fumes	R^2	R	R	R^2	R^2	R^2	R^2	R	R	R^2	R	$R^{2\text{-}80}$	R^2	R	R	R^2			R	R	R^2				R^2	R^2	
Alcohols (most fatty)	R	R		R^{60}	R^{60}		R^{30}_{60}	R	R	R^{60}	R		R	R	R^{14}	R	R	R	R	R	R	R^4	R^4		R	R	R^{30}
Aliphatic esters														No data											R^{30}	R	R
Alkyl chlorides																									R^{21}	R	R
Alum	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Aluminium chloride	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R^4
Ammonia, anhydrous	R	R	ND	R	R	ND	R	R	R	R^{80}			R	R	R	R	R		R^{10}	ND	ND	R^{80}			R	R	
Ammonia, aqueous	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{80}	R	R	R	R	R		R	R	R	R^{80}	R^{80}		R	R	R
Ammonium chloride	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Amyl acetate	R^{80}																								R^{21}	R	R
Aniline	R	R	ND																						R	R	R
Antimony trichloride	R	R	R		No data		R	R	R	R	R	R		No data			No data		R	R	R	ND	ND		R	R	R
Aqua regia																			R^{30}								
Aromatic solvents																R^{62}	R								R^{21}	R	R
Beer	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R^{86}	R	R	R	R		R	R	R
Benzoic acid	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	R		R	R	R
Boric acid	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Brines, saturated	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Bromine					No data																						
Calcium chloride	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Carbon disulphide																R	ND	ND							R	R	R
Carbonic acid	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Carbon tetrachloride																									R^{24}	R	R
Caustic soda & potash	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{15}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{80}	R^{80}		R	R	R^{30}
Chlorates of Na, K, Ba	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data			No data		R	R	R	R	R		R	R^{30}	R
Chlorine, dry	R^{50}	R	R	R^{50}	R^{50}	R^{50}	R^{30}	R	R											No data					R	R	R
Chlorine, wet	R^{80}	R	R	R^{50}	R^{50}	R^{50}	R^{13}	R	R										R^3	ND	ND				R	R	R
Chlorides of Na, K, Mg	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{80}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Chloroacetic acids	R^{10}						R^2	R	R				R	R	ND				R			R^{80}			R	R	R
Chlorobenzene																									R^{21}	R	
Chloroform																											
Chlorosulphonic acid	R^{13}	R^{13}		R^{13}	R^{13}		R^{13}	R	ND											No data		R^{30}	ND			No data	
Chromic acid (80%)																			R^{30}	R	ND				R^{19}	R	R
Citric acid	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Copper salts (most)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R		R	R	R
Cresylic acids (50%)	R^4				No data														R			ND	ND		R^{21}	R	R
Cyclohexane																R	R	R							R^{21}	ND	ND
Detergents, synthetic	R^{13}	R	R	R^{13}	R^{13}	R^{13}	R	R	R	R^{80}	R^{80}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{30}	R^{30}		R	R	R
Emulsifiers (all conc.)	R	R	R		No data		R	R^4	R^4		No data		R^{30}	R	R	R	R	R	R^{30}	R	R	ND	ND		R	R	R
Ether																R											
Fatty acids (>C_6)	R^1	R^{80}	R	R^{80}	R^{80}		R^{80}	R^{13}_{80}					R	R	R	R	R^4		R	R	R	R^4_{30}	R^{80}		R	R	R
Ferric chloride	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{80}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Ferrous sulphate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Fluorinated refrigerants, aerosols, e.g. *Freon*	R^4	ND	ND		No data No data			No data			No data		R^{30}	R	ND	R^{30}	R	R	R^{30}	ND	ND	ND	ND		ND ND	ND ND	
Fluorine, dry	R^{80}	ND	ND	R^{80}	ND	ND	R^{13}	R^{13}	ND					No data						No data							
Fluorine, wet	R^{80}	ND	ND	R^{80}	ND	ND	R^{13}	R^{13}	ND					No data						No data							
Fluosilicic acid	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R	R	R		R	R	R
Formaldehyde (40%)	R^{80}			R^{80}			R	R^{30}	R	R^{14}			R	ND	ND	R			R			R	R		R	R	R
Formic acid	R^{13}	R	R	R^{14}	R^{14}		R	R^{80}		R^{80}			R	R	R	R			R	R	R	R^{80}	R^{80}		R	ND	ND

MISCELLANEOUS

Concrete (s)			Glass (t)			Graphite (u)			Porcelain and Stoneware			Vitreous Enamel (w)			Wood (x)		
20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
No data			No data			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
			No data			R	R	R	R	R	R	R	ND	ND			
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	No data			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	No data		
			R[5]	R	R	R	R	R	R	R	R	R[5,11]	R	ND			
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[1]	R	R	R	R	
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
			R[30]			R	R	R	R	R	R	R	R	ND			
No data			No data			R	R	R	R	R	R	R	R	R			
R	R	R	R	R	R[50]	R	R	R	R	R	R	R	ND				
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND		R	R	
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
No data			R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
No data			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
			R	R	R				R	R	R	R	R	ND			
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R[35]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
No data			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R		
			R	R	R				R	R	R		No data				
R[44]	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	ND		R	R	
R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
R[50]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R[72]	R	R	ND			R[13]	R	R	R[10]			R[40]					
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	ND	ND
No data			No data			R	R	R	R	R	R	R	R	R			
					ND				R	R	R		No data				
R[12]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	ND			
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			No data			R	R	R	R	R	R		No data				
			R	R	ND				R	R	R	R	ND	ND			
			R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
R[51]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			No data			R	R	R	R	R	R	R	R	ND			
R	R	R	No data			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R[84]	R	R	R[13]	R[50]		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
No data			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
			R	R	R	R[13]	R	R	R	R	R	R	ND		R[34]		
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND		R[34]		
R	R	R	No data			R	R	R	R[39]	R	R		No data		R	R	R
No data						R	R	R				R	ND			No data	
No data						R	R	R					No data			No data	
R	R	R				R	R	R								No data	
R[80]			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			

NOTES

Explanatory notes at lower temperatures may be taken to apply also at higher temperatures unless otherwise shown.

1 Not anhydrous
2 Depending on the acid
3 35%
4 Fair resistance
5 Not HF fumes
6 Up to 40%
7 Saturated solution
8 Pineapple and grapefruit juices 20°C
9 Photographic emulsions up to 20°C
10 10%
11 Anhydrous
12 Not Mg
13 Depending on concentration
14 Discoloration and/or swelling and softening
15 Up to 25%
16 Not chloride/not if chloride ions present
17 Not fluorinated silicone rubbers
18 Up to 60%
19 Up to 50%
20 Not aerated solutions
21 Fluorinated silicone rubbers only
22 ND for Mg
23 5%
24 Pure only
25 Up to 30%
26 If no iron salts or free chlorine
27 May crack under stressed conditions
28 45%
29 55%
30 Depending upon composition
31 Chloride
32 20%
33 Depending on alcohol
34 Data for sodium
35 Fresh
36 Over 85%
37 Some attack at high temperature
38 Neutral
39 Attacked by fluoride ions
40 Sulphate and nitrate
41 Softening point
42 In strong solutions only when inhibited
43 Depending on water conditions
44 Dilute
45 Up to 15%
46 Not methyl
47 Drawn wire
48 Some attack, but protective coating forms
49 Using anodic passivation techniques
50 Some attack/absorption/slow erosion
51 Not sulphate
52 70%
53 In absence of dissolved O_2 and CO_2
54 75%
55 80%
56 May cause stress cracking
57 Pitting possible in stagnant solutions
58 In presence of H_2SO_4
59 Not ethyl
60 May discolour liquid
61 The material can cause decomposition
62 Depending on type
63 95%
64 Slight plating will occur
65 Not recommended under certain conditions of temperature, etc.
66 65%
67 Aerated solution
68 Estimated effect
69 Up to 90%
70 Not oxidising conditions
71 Not lower members of series
72 Not high alumina cement concrete

RUBBERS

	Butyl Rubber and Halo-Butyl Rubber			Ethylene Propylene Rubber (q)			Hard Rubber (Ebonite) (h)			Soft Natural Rubber (h)			Neoprene (i)			Nitrile Rubber			Chlorosulphonated Polyethylene			Polyurethane Rubber (v)			Silicone Rubbers (k)		
	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
Fruit juices	R^{80}	R^{80}		R^{60}	R^{60}		R^{65}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Gelatine	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Glycerine	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Glycols	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^4	R	R	R	R	R		R	R	R
Hexamine	R	R	ND		No data		R	R	ND	R	R	ND	R	R^{37}	R		No data		R	R	R	ND	ND			No data	
Hydrazine	R	R	ND	R	ND	ND	R						R^{44}	ND	ND	R				No data		ND	ND			No data	
Hydrobromic acid (50%)	R	R	R	R	R	ND	R	R^{37}	R^{37}	R^{65}	R		R	ND	ND	R			R	R	ND	R^{15}	R^{15}_{80}				
Hydrochloric acid (10%)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R		R	R		R	R		R	R	R
Hydrochloric acid (conc.)	R^4	R	R	R	R^4	R^{80}	R	R^{37}	R^{37}	R	R^{80}		R	R^{05}	ND				R	R					R^{30}		
Hydrocyanic acid	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R	R	ND	R	R			No data	
Hydrofluoric acid (75%)				R^{30}	ND	ND							R						R	R	ND						
Hydrogen peroxide (30%)	R^{80}	R	R	R^{80}	ND	ND	R^{80}						R	R		R			R^{87}	R^{87}		R^4	ND		R	R	R
(30–90%)	R^{80}	R^{87}	ND				R^{87}						R	R					R^{87}	R^{87}					R^{30}	R	R
Hydrogen sulphide	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	ND				R	ND	ND	R	R			No data	
Hypochlorites	R^{30}	R^{80}	R	R	R	ND	$R^{30}_{1.3}$	R		$R^{80,76}_{1.3}$			R	R		R			R	R	R	R^{30}	ND		R	R	R
Lactic acid (100%)	R	R	ND	R	R	ND	R	R	R	$R^{14,80}$			R	R	R	R	R		R	R	R	R^{23}	R^{23}		R	R	R
Lead acetate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{80}	R	R	R	R	R	R	ND	ND		No data		R	R		R	R^{30}	R
Lime (CaO)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Maleic acid	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND				No data		R	R		R	R	R
Meat juices	R	R	R	R	R	R	R^{13}	R	R	R^{13}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Mercuric chloride	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R		R	R	R
Mercury	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Milk & its products	R^{80}	R	R	R^{80}	R^{80}		R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R		R	R		R	R	R
Moist air	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Molasses	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	ND	R^{86}	R	R	R	R		R	R	R
Naphtha																R	R		R^{38}						R^{21}	R	R
Naphthalene																									R^{21}	R	R
Nickel salts	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Nitrates of Na, K, NH_3	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Nitric acid (<25%)	R^{23}	R^{23}	R^{23}				R^{101}	R		R^{101}			R	R		R			R	R					R	R	R
Nitric acid (50%)																			R	R					R^{21}		
Nitric acid (95%)																			R						R		
Nitric acid, fuming																			R^{89}								
Oils, essential	R^{14}	R	ND	R^{60}	ND	ND	R^{14}				No data		R^{14}	ND	ND	R^4	R^4		R^{30}			R	R		R^{30}	R	R
Oils, mineral				R^{80}	R^{80}	R^{80}							R	ND	ND	R	R	R	R^{30}			R	R		R^{30}	R	R
Oils, vegetable & animal	R	R^{14}		R^{14}	R^{14}		R^{80}	R	R	R^{14}	R		R^{14}	ND	ND	R	R	R	R^{30}			R	R		R	R	R
Oxalic acid	R	R	R		No data		R	R	R	R^{80}	R	R	R	R	R	R	R		R	ND	ND	ND	ND		R	R	R
Ozone	R	R		R	R		R	R	R				R	R	R	R^{30}			R	R	R	R	R		R	R	R
Paraffin wax	R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R^{14}		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Perchloric acid	R			R																No data		ND	ND			No data	
Phenol	R	R^{80}	ND	R^{80}			R^{13}_{80}	R																	R	R	R
Phosphoric acid (25%)	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{60}	R	R	R^{60}	R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R		R	R	R
Phosphoric acid (50%)	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{60}	R	R	R^{60}	R	R	R	R			R	R	R	R	R		R^{30}	R	R
Phosphoric acid (95%)	R	R	R	R	R	R	R^{36}	R	R^{60}	R^{36}	R	R^{60}	R	R	R	R			R	R	R				R^{30}	R	R
Phosphorus chlorides	R				No data			No data			No data			No data								ND	ND			No data	
Phosphorus pentoxide	R	R	ND	R	R	ND	R	R		R	R		R	R	R					No data		ND	ND		R	R	R
Phthalic acid	R^{13}	R	R	R^{13}	R^{13}	ND	R^{80}	R^{80}	R^{80}				R	R	R	R	ND	ND		No data		R	ND		R	R	R
Picric acid	R^{80}	R	R		No data		R	R^{40}	R	R	R^{40}		R	R	R	R^{13}			R	R	R	ND	ND			No data	
Pyridine	R^4																									No data	
Sea water	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Silicic acid	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND			R	R	R	R	R		R	R	R
Silicone fluids	R	R	ND	No data			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R^{21}_{30}	R	R
Silver nitrate	R	R	R	R^{60}	R^{60}	R^{60}	R^{61}			R^{80}	R		R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R		R^{30}	R	R
Sodium carbonate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Sodium peroxide	R	R	R	R	R	ND	R^{13}	R		R^{80}	R^{80}	ND	R	R^{87}	ND	R^{13}			R	R	R	ND	ND		R	R	R

MISCELLANEOUS

Concrete (s)			Glass (t)			Graphite (u)			Porcelain and Stoneware			Vitreous Enamel (w)			Wood (z)		
20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
	No data		R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data	
			R	R	R[81]	R	R	R	R	R	R		No data				
			R	R	R[81]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
			R	R	R[81]	R	R	R	R	R	R	R	R	ND			
			R	R		R	R	R	R	R	R	R	ND	ND	R	R	
						R	R	R									
						R	R	R									
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
						R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R[72]	R	R	R	R	R	R	R[37]	R[37]	R	R	R	R	R	ND			
				No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R[14]		
	No data			No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	R	
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R[35]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[14]	R[14]	R[14]
R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
R	R	R		No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R		No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data		R	R	R
R[73]	R	R	R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	ND	ND	R	R	
			R	R	R[80]	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
									R	R	R	R	R	ND			
			R	R	R[80]				R	R	R	R	R	ND			
			R	R	R[80]				R	R	R	R	ND	ND			
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
R	R	R	R	R	R				R	R	R		No data			No data	
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	R	R	R[15]	R[10]		R	R	R		No data				
			R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND			
			R	R	R	R	R	R	R	R	R[4]	R	R	ND			
			R	ND	ND	R	R	R	R	R	R		No data				
			R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data				
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data	
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[14]		
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R
R[74]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
R[72]	R	R	R			R	R	R	R	R	R	R	R	R			
R[72]	R	R	R	ND	ND		No data		R	R	R		No data				

73 Not ammonium
74 Not chlorsilanes
75 Data for ammonium
76 Data for calcium
77 Data for potassium
78 In presence of heavy metal ions
79 ND for Ba
80 Limited service
81 Except those containing sulphate
82 Provided less than 70% copper
83 Water less than 150 ppm
84 May cause some localised pitting
85 60% in one month
86 Low taste and odour
87 Catalyses decomp. of H_2O_2
88 65%
89 1 – 2 days
90 Wet gas
91 Less than 0·005% water
92 In absence of heavy metal ions oxidising agents
93 Stress corrosion in MeOH and halides (not in other alcohols)
94 When free of SO_2
95 50% swell in 28 days
96 60% swell in 3 days
97 Could be dangerous in black loaded compounds
98 Not alkaline
99 Ozone 2% Oxygen 98%
100 This is the softening point
101 Nitric acid less than 5% concentration
102 Acid fumes dry. Attack might occur if moisture present and concentrated condensate built up
103 Stainless steels not normally recommended for caustic applications
104 In the absence of impurities
105 10% w/w in alcohol
106 Swelling with some ketones
107 Some stress cracking at high pH

(*a*) **Aluminium**: In many cases where the chart indicates that aluminium is a suitable material there is some attack, but the corrosion is slight enough to allow aluminium to be used economically.

(*b*) **Brass**: Some types of brass have less corrosion resistance than is shown on the chart, others have more, e.g. Al brass.

(*c*) **Cast iron**: This is considered to be resistant if the material corrodes at a rate of less than 0.25 mm per annum. When choosing cast iron, Ni-Resist or high Si iron for a particular application the very different physical properties of these materials must be taken into account.

(*d*) **Gunmetal**: The data refer only to high tin gunmetals.

(*e*) **Nickel-copper alloys**: The physical properties are for annealed material. Both the tensile strength and hardness can vary with form and heat treatment condition.

(*f*) **Stainless steels**: Less expensive 13% chromium steels may be used for some applications instead of 18/8 steels. Under certain conditions the addition of titanium increases the corrosion resistance of 18/8 steels. Also, it produces materials which can be welded without the need for subsequent heat treatment. These steels are, however, inferior in corrosion resistance to the more expensive 18/8/Mo steels.

(*g*) **Tin**: Data refer to pure or lightly alloyed tin; not to discontinuous tin coatings.

(*h*) **Soft natural rubber and ebonite**: Performance at higher temperatures depends on method of compounding.

(*i*) **Neoprene**: Brush or spray applied 1.5 mm thick, and properly cured.

(*k*) **Silicone rubbers**: Withstand temperatures ranging from −90°C to above 250°C and are resistant to many oils and chemicals. In some cases particularly good resistance is shown by the fluorinated type.

RUBBERS

	Butyl Rubber and Halo-Butyl Rubber			Ethylene Propylene Rubber (q)			Hard Rubber (Ebonite) (h)			Soft Natural Rubber (b)			Neoprene (i)			Nitrile Rubber			Chlorosulphonated Polyethylene			Polyurethane Rubber (v)			Silicone Rubbers (k)		
	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
Sodium silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R		R	R	R
Sodium sulphide	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	No data			R	ND		R	R	R
Stannic chloride	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Starch	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Sugar, syrups, jams	R^{13}	R	R	R^{60}	R^{60}	R^{60}	R^{13}	R	R	R^{13}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Sulphamic acid	No data			R	R	ND	R^{13}	R		No data			R	ND	ND	No data			R	R	R	R	R		No data		
Sulphates (Na, K, Mg, Ca)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Sulphites	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{80}	R^{80}		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Sulphonic acids	R^{13}	R		R^{13}	R^{13}	R^{13}	R^{2}	R^{2}	R^{2}				R	R	R	ND			R	R	R	R	ND		No data		
Sulphur	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			R	R	R	R^{93}	R	R	R	R	R	ND	ND		R	R	R
Sulphur dioxide, dry	R	R	R	R	R	R	R	R	R				R	R	R							ND	ND		R	R	ND
Sulphur dioxide, wet	R	R	R	R	R	R	R	R	R^{4}				R	R	R				R^{4}	R	R	ND	ND		R	R	ND
Sulphur trioxide																No data									R	R	R
Sulphuric acid (<50%)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R		R			R	R	R	R^{25}	R^{25}_{80}		R	R	R
Sulphuric acid (70%)				R^{80}			R^{66}						R						R	R					No data		
Sulphuric acid (95%)																			R								
Sulphuric acid, fuming																											
Sulphur chlorides																No data			No data								
Tallow	R	R	R^{4}	R	R^{4}	ND	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND		R^{30}	R	R
Tannic acid (10%)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R		R	R	R
Tartaric acid	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R	R		R	R	R
Trichlorethylene																R^{65}									R^{21}	R	R
Vinegar	R	R	R	R	R^{14}		R	R	R	R^{80}	R		R	R	R	R	R^{37}	R	R	R	R	R^{80}	R^{80}		R	R	R
Water, distilled	R	R	R	R	R	R	R^{30}	R	R	R^{30}	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Water, soft	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Water, hard	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R	R	R
Yeast	R	R	R	No data			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	ND	R	R	R	ND	ND		R	R	R
Zinc chloride	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	R	R	R		R	R	R

MISCELLANEOUS

Concrete (s)			Glass (t)			Graphite (u)			Porcelain and Stoneware			Vitreous Enamel (w)			Wood (z)		
20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°	20°	60°	100°
R	R	R				R	R	R	R	R	R		No data		R		
			R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data				
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R		No data			No data	
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND	R	R	
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R		
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND			
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
	No data		R	R	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
			R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R			
			R	R	R				R	R	R	R	R	R			
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R[45]		
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
			R	R	R	R[2]	R		R	R	R	R	R	R			
			R	R	R				R	R	R	R	ND	ND			
	No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	ND		No data	
				No data		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R[50]			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
R[50]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R[50]	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			R	ND	ND	R	R	R	R	R	R	R	R	ND			

(*l*) **Acrylonitrile butadiene styrene resins**: The information refers to a general purpose moulding grade material.

(*m*) **Nylon**: Prolonged heating may cause oxidation and embrittlement. Data on nylon 66 plastics refer to *Maranyl* products. Other nylons, such as types 6 and 610, can behave differently, e.g. towards aqueous solutions of salts.

(*n*) **P.T.F.E.**: Is attacked by alkali metals (molten or in solution) and by certain rare fluorinated gases at high temperatures and pressures. Some organic and halogenated solvents can cause swelling and slight dimensional changes but the effects are physical and reversible.

(*o*) **Melamine resins**: The information refers mainly to laminates surfaced with melamine resins. Melamine coating resins are always used in conjunction with alkyd resins and the specifications will depend on the alkyd resin used.

(*p*) **Epoxy resins**: Data are for cold curing systems.

(*q*) The information given is based on compounds made from ethylene propylene terpolymer rubber.

(*r*) **Phenol formaldehyde resins**: These are of several types and care should be taken that the right type is chosen.

(*s*) **Concrete**: Usually made from Portland cement, but if made from Ciment Fondu or gypsum slag cement might have superior resistance in particular applications.

(*t*) **Glass**: The information refers to heat-resistant borosilicate glass.

(*u*) **Graphite**: Data refer to resin-impregnated graphite. Other specially treated graphites have improved corrosion resistance to many chemicals.

(*v*) Chemical resistance of polyurethanes is dependent on the particular structure of the material and is not necessarily applicable to all polyurethanes. Specially designed polyurethanes can be used at higher temperatures than 60°C but chemical resistance is temperature dependent.

(*w*) **Vitreous enamel**: Special enamels may be required to withstand particular reagents.

(*x*) Data is based on Ferralium alloy 255.

(*y*) Data is based on Solef.

(*z*) **Wood**: The behaviour of wood depends both on the species used and on the physical conditions of service. Aqueous solutions of some chemicals may cause more rapid degradation. Organic solvents may dissolve out resins, etc. Hydrogen peroxide (over 50% w/w) produces a fire risk.

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

C ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်မှု ဒေတာဘဏ်

သဘာဝမဲ့ ဒြပ်ပေါင်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ စာရင်းပေးထားသည်။ ၌ အကွရာစဉ် အမိန့် ၏ အဆိုပါ ကျောင်းအုပ် ဒြပ်စင် ၌ အဆိုပါ empirical ဖော်မြူလာ။

တူညီသော ကာဗွန်အက်တမ် အရေအတွက်ရှိသော အော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများကို စုစည်း၍ ပေါင်းစပ်ထားသည်။ အမိန့် ၏ အဆိုပါ နံပါတ် ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင် အက်တမ်၊ အတူ အခြား အက်တမ် ၌ အကွရာစဉ် အမိန့်။

တစ် ရှာဖွေနိုင်သော စာရင်းဇယား ပါဝင်သော အဆိုပါ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ပစ္စည်းဥစ္စာ ဒေတာ နှင့် မော်ဒယ်များ သည် ရရှိနိုင် ၌ အဆိုပါ http://books.elsevier.com/companions တွင် အွန်လိုင်းပစ္စည်း ။

NO = စာရင်းရှိ နံပါတ်

MOLWT = မော်လီကျူး

ကိုယ်အလေးချိန်

TFP = ပုံမှန် အေးခဲခြင်း။ အမှတ်၊ deg

ဂ TBP = ပုံမှန်ရေဆူမှတ်၊ ဒီဂရီ C TC

= အရေးကြီးသောအပူချိန်၊ deg K

ပီစီ = ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။ ဖိအား၊ ဘား

VC = အရေးပါသောပမာဏ၊

ကုဗမီတာ/မိုလ် LDEN = အရည်သိပ်သည်းဆ၊

ကီလိုဂရမ်/ကုဗမီတာ

TDEN = အရည်သိပ်သည်းဆအတွက် ရည်ညွှန်းအပူချိန်၊ ဒီဂရီ C

HVAP = အပူ အငွေ့ပျံခြင်း။ ပုံမှန် ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်၊ J/mol

VISA၊ VISB = ကိန်းသေများ ၌ အဆိုပါ အရည် viscosity ညီမျှခြင်း-

မှတ်တမ်း[viscosity] = [VISA] * [(၁ / T)၊ — (၁ / VISB)]၊ viscosity mNs / စတုရန်းမိုင် မီတာ၊ T deg K

DELHF = 298 K, kJ/mol တွင် အငွေ့ဖွဲ့စည်းခြင်း၏ စံအင်သလင်း။ DELGF = စံ Gibbs စွမ်းအင် ၏ ဖွဲ့စည်းမှု ၏ အငွေ့မှာ ၂၉၈ ကျပ်၊ kJ/mol။

CPVAPA၊ CPVAPB၊ CPVAPC၊ CPVAPD = ကိန်းသေများ ၌ အဆိုပါ စံပြ ဓာတ်ငွေ့အပူ စွမ်းရည် ညီမျှခြင်း-

Cp = CPVAPA + (CPVAPB) * T + (CPVAPC) * T ** 2 + (CPVAPD) * T ** ၃၊
Cp = J/mol ကျပ်၊ T deg K

ANTA၊ ANTB၊ ANTC = ကိန်းသေများ ၌ အဆိုပါ Antione ညီမျှခြင်း-

Ln (အငွေ့ဖိအား) = ANTA — ANTB / (T + ANTC)၊ vap နှိပ်ပါ ။ mmHg၊ T deg K

mmHg ကို N/sq.m သို့ပြောင်းရန် 133.32 နှင့်
မြှောက်ပါ။ ရန် convert ဒီဂရီစင်တီဂရိတ် ရန်
ကယ်ဗင် ထည့်ပါ။ ၂၇၃.၁၅။

TMN = Antoine ကိန်းသေအတွက် အနိမ့်ဆုံးအပူချိန်၊ ဒီဂရီ C TMX
= အများဆုံး အပူချိန် အတွက် အန်တိုနီ အဆက်မပြတ်၊ deg ဂ

အများစု ၏ အဆိုပါ တန်ဖိုးများ ၌ ဒီ ဒေတာ ဘဏ် ခဲ့ကြသည် ခေါ်ဆောင်၊ အတူ အဆိုပါ ခွင့်ပြုချက် ၏ အဆိုပါ ထုတ်ဝေသူများ၊ RC Reid၊ TK Sherwood နှင့် JM Prausnitz၊ McGraw-Hill တို့၏ 3rd ed.၊ ၏ *Properties of Gases and Liquids* မှ ၊

ဖော်မြူလာ		ကွန် ပေါင်း အမည်	MOLWT	TFP	TBP	TC	PC	VC	LDEN	TDEN	HVAP	NO
1	AR	ARGON	39.948	−189.9	−185.9	150.8	48.7	0.075	1373	−183	6531	1
2	BCL3	BORON TRICHLORIDE	117.169	107.3	12.5	452.0	38.7		1350	11		2
3	BF3	BORON TRIFLUORIDE	67.805	−126.7	−99.9	260.8	49.9					3
4	BR2	BROMINE	159.808	7.2	58.7	584.0	103.4	0.127	3119	20	30.187	4
5	CLNO	NITROSYL ကလိုရိုက်	65.459	−59.7	−5.5	440.0	91.2	0.139	1420	−12	25.707	5
6	CL2	ကလိုရင်း	70.906	−101.0	−34.5	417.0	77.0	0.124	1563	−34	20.432	6
7	CL3P	PROSPHORUS TRICHLORIDE	137.333	112.2	75.8	563.0		0.260	1574	21		7
8	CL4SI	ဆီလီကွန် TETRACHLORIDE	169.898	68.9	57.2	507.0	37.5	0.326	1480	20	27.549	8
9	D2	DEUTERIUM	4.032	−254.5	−249.5	38.4	16.6	0.060	165	−250	1223	9
10	D2O	DEUTERIUM OXIDE	20.031	3.8	101.4	644.0	216.6	0.056	1105	20	41.366	10
11	F2	FLUORINE	37.997	−219.7	−188.2	144.3	52.2	0.066	1510	−188	6531	11
F3N	NITROGEN ၁၂	TRIFLUORIDE			−71.002	206.8	129.1		234.0	−45.3		1537
	129	12										
F4SI	ဆီလီကွန် ၁၃	TETRAFLUORIDE	104.080	−90.2	−86.2	259.0	37.2		1660	−95		13
F6S	SULFUR ၁၄	HEXAFLUORIDE	146.050	−50.7	−63.9	318.7	37.6	0.198	1830	−50		14
15	HBR	ဟိုက်ဒရိုဂျင် BROMIDE	80.912	−86.1	−67.1	363.2	85.5	0.100	2160	−57	17.668	15
16	HCL	ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက်	36.461	−114.2	−85.1	324.6	83.1	0.081	1193	−85	16.161	16
17	HF	ဟိုက်ဒရိုဂျင် FLUORIDE	20.006	83.2	19.5	461.0	64.8	0.069	967	20	6699	17
18	H1	ဟိုက်ဒရိုဂျင် IODIDE	127.912	−50.8	−35.6	424.0	83.1	0.131	2803	−36	19.778	18
19	H2	HYDROGEN	2.016	−259.2	−252.8	33.2	13.0	0.065	71	−253	904	19
20	H2O	ရေ	18.015	0.0	100.0	647.3	220.5	0.056	998	20	40.683	20
21	H2S	ဟိုက်ဒရိုဂျင် SULPHIDE	34.080	−85.6	−60.4	373.2	89.4	0.099	993	−60	18.673	21
22	H3N	AMMONIA	17.031	−77.8	−33.5	405.6	112.8	0.073	639	0	23.362	22
23	H3P	PhoSPHINE	33.998	−133.8	−87.5	324.8	62.7	0.113			14.725	23
24	H4N2	HYDRAZINE	32.045	1.5	113.5	653.0	146.9	0.096	1008	20	44,799	24
25	H4SI	SILANE	32.112	−185.0	−112.2	269.7	48.4		680	88		25
26	HE(4)	HELIUM–4	4.003		−269.0	5.2	2.3	0.057	123	−269	92	26
27	I2	IODINE	253.808	113.6	184.3	819.0	116.5	0.155	3740	180	41.868	27
28	KR	KRYPTON	83.800	−157.4	−153.4	209.4	55.0	0.091	2420	−153	9667	28
29	NITRIC မရှိပါ။	OXIDE	30.006	−163.7	−151.8	180.0	64.8	0.058	1280	−152	13.816	29
NO2	NITROGEN ၃၀	DIOXIDE	46.006		11.3	21.1	431.4	101.3	0.170	1447	20	19.071
	30											
31	N2	NITROGEN	28.013	−209.9	−195.8	126.2	33.9	0.090	805	−195	5581	31
N20	NITROUS ၃၂	OXIDE	44.013	−90.9	−88.5	309.6	72.4	0.097	1226	−90	16.559	32
33	NE	NEON	20.183	−248.7	−246.2	44.4	27.6	0.042	1204	−246	1842	33
34	O2	OXYGEN	31.999	−218.8	−183.0	154.6	50.5	0.073	1149	−183	6824	34
35	O2S	ဆာလဖာ DIOXIDE	64.063	−75.5	−10.2	430.8	78.8	0.122	1455	−10	24.932	35
36	O3	OZONE	47.998	−192.7	−111.9	261.0	55.7	0.089	1356	−112	11.179	36
37	O3S	ဆာလဖာ TRIOXIDE	80.058	16.8	44.8	491.0	82.1	0.130	1780	45	40.679	37
38	XE	XENON	131,300	−111.9	−108.2	289.7	58.4	0.118	3060	−108	13.013	၃၈
39	CBRF3	TRIFLUOROBROMOmethane	148.910		−၅၉.၂	၃၄၀.၂	၃၉.၇	ဝ.၂၀၀				၃၉
40	CCLF3	ကလိုရိုထရစ်ဖလူရိုမီသန်း	104.459	−181.2	−81.5	302.0	39.2	0.180			15.516	40
41	CCL2F2	DICHLORODIFLUOROMETHANE	120,914	−157.8	−29.8	385.0	41.2	0.217	1750	−၁၁၅	၁၉.၉၇၉	၄၁
42	CCL2O	PHOSGENE	98.916	−128.2	7.6	455.0	56.7	0.190	1361	20	24.409	42
43	CCL3F	TRICHLOROFLUOROMETHANE	137.368	−၁၁၁.၂	၂၃.၈	၄၇၁.၂	၄၄.၁	ဝ.၂၄၈			၂၄.၇၈၆	၄၃၊
44	CCL4	ကာဘွန် TETRACHLORIDE	153.823	−23.2	76.5	556.4	45.6	0.276	1584	25	30.019	44
45	CF4	ကာဘွန် TETRAFLUORIDE	88.005	−186.8	−128.0	227.6	37.4	0.140			11.974	45
46	CO	ကာဘွန် MONOXIDE	28.010	−205.1	−191.5	132.9	35.0	0.093	803	192	6046	46
47	COS	CARBONYL SULPHIDE	60.070	−138.9	−50.3	375.0	58.8	0.140	1274	99		47
48	CO2	ကာဘွန် DIOXIDE	44.010	−56.6	−၇၈.၅	၃၀၄.၂	၇၃.၈	ဝ.ဝ၉၄	၇၇၇	၂ဝ၊	17,166	48
49	CS2	CARBON မကျေနပ်ချက်	76.131	−111.9	46.2	552.0	79.0	0.170	1293	0	26,754	49
50	CHBR3	BROMOFORM	94.940	−၁၇၈.၃	၃.၅	၄၆၄.ဝ	၆၆.၁	ဝ.၁၆၂	၁၇၃၃	ဝ၊	24,241	50

VISA	VISB	DELHF	DELGF	CPVAPA	CPVAPB	CPVAPC	CPVAPD	ANTA	ANTB	ANTC	TMN	TMX	မဟုတ်ဘူး	
1	107.57	58.76			20.804	— 3.211E- 05	51.665E- 09		15.2330	700.51	— 5.84	— ၁၉၂	— ၁၇၉	၁
2														2
၃း														၃
4	387.82	292.79			33.859	11.254E- 03	— 1.192E- 05	45.343E- 10	15.8441	2582.32	— 51.56	— ၁၄	၈၁	၄
5			52.63	66.99	34.097	44.715E- 03	— 3.340E- 05	10.149E- 09	16.9505	2520.70	— ၂၃း၄၆	— ၆၃	၁၂	၅
6	191.96	172.35			26.929	33.838E- 03	— 3.869E- 05	15.470E- 09	15.9610	1978.32	— ၂၇.၀၁	— 101	— ၉း	၆
7														7
8									15.8019	2634.16	— 43.15	— ၃၅	၉၁	၈
9	19.67	8.38			30.250	— 6.406E- 03	11.698E- 06	— 3.684E- 09	13.2954	157.89		— ၂၅၄	— ၂၄၈	၉
10	757.92	304.58	— 249.41	— ၂၃၄.၈၀										၁၀
11	84.20	52.52			23.216	36.568E- 03	— 3.462E- 05	12.041E- 09	15.6700	714.10	— ၆း၀၀	— ၂၁၄	— ၁၈၂း	၁၁
12			— 124.68	— 127.19					15.6107	1155.69	— ၁၅း၃၇	— ၁၇၀	— ၁၁၈	၁၂
13														13
14	251.29	180.75	— 1221.71	— 1117.88					19.3785	2524.78	— ၁၁.၁၆	— ၁၁၄	— ၅၃း	၁၄
15	88.08	166.32	— ၃၆.၂၆	— 53.30	30.647	— 9.462E- 03	— 17.224E- 06	— 6.238E- 09	14.4687	1242.53	— 47.86	— 89	— ၅၂း	၁၅
16	372.78	277.74	— 92.36	— 95.33	30.291	— 7.201E- 03	12.460E- 06	— 3.898E- 09	16.5040	1714.25	— ၁၄း၄၅	— 136	— ၇၃း	၁၆
17	438.74	199.62	— 271.30	— 273.40	29.061	66.110E- 05	— 2.032E- 06	25.037E- 10	17.6958	3404.49	15.06	— ၆၇း	၄၀	၁၇
၁၈	၁၅၅.၁၅	၂၈၅.၄၃	၂၆.၃၈	၁.၅၉	၃၁.၁၅၈	— 1.428E- 02	29.722E- 06	— 1.353E- 08	12.9149	957.96	— 85.06	— 58	— ၁၇း	၁၈
19	13.82	5.39			27.143	92.738E- 04	— 1.381E- 05	76.451E- 10	13.6333	164.90	3.19	— ၂၅၉	— ၂၄၈း	၁၉
20	658.25	283.16	— 242.00	— 228.77	32.243	19.238E- 04	10.555E- 06	— 3.596E- 09	18.3036	3816.44	— ၄၆.၁၃	၁၁	၁၆၈	၂၀
21	342.79	165.54	— 20.18	— 33.08	31.941	14.365E- 04	24.321E- 06	— 1.176E- 08	16.1040	1768.69	— ၂၆း၀၆	— 83	— ၄၃း	၂၁
22	349.02	169.63	— ၄၅.၇၂	— 16.16	27.315	23.831E- 03	17.074E- 06	— 1.185E- 08	16.9481	2132.50	— ၃၂.၉၈	— 94	— ၁၂း	၂၂
23			229.44		23.228	44.003E- 03	13.029E- 06	— 1.593E- ၀၈						၂၃
24	524.98	290.88	95.25	158.64	9.768	18.945E- 02	— 1.657E- 04	60.248E- 09	17.9899	3877.65	— 45.15	15	70	၂၄
25			32.66	54.93	11.179	12.200E- 02	— 5.548E- 05	68.412E- 10	16.3424	1629.99	5.35	— ၁၁၁	— ၁၇၉း	၂၅
26									12.2514	33.73	1.79	— ၂၆၉	— ၂၆၉	၂၆
27	559.62	520.55			35.592	65.147E- 04	— 6.988E- 06	28.345E- 10	16.1597	3709.23	— ၆၈။၁၆	၁၁၀	၂၁၄	၂၇
28									15.2677	958.75	— 8.71	— ၁၆၀	— ၁၄၄	၂၈
၂၉			၉၀.၄၃	၈၆.၇၅	၂၉.၃၄၅	— 9.378E- 04	97.469E- 07	— 4.187E- 09	20.1314	1572.52	— 4.88	— ၁၇၈	— ၁၃၃း	၂၉
30	406.20	230.21	33.87	52.00	24.233	48.358E- 03	— 2.081E- 05	29.308E- 11	20.5324	4141.29	3.65	— ၄၃	၄၇	၃၀
၃၁	၉၀.၃၀	၄၆.၁၄			၃၁.၁၅၀	— 1.357E- 02	26.796E- 06	— 1.168E- 08	14.9542	588.72	— 6.60	— ၂၁၉	— ၁၈၃း	၃၁
32			81.60	103.71	21.621	72.808E- 03	— 5.778E- 05	18.301E- 09	16.1271	1506.49	25.99	— 129	— ၃၃း	၃၂
33					20.786				14.0099	180.47	— 2.61	— ၂၄၉	— ၂၄၄	၃၃
34	85.68	51.50			28.106	— 3.680E- 06	17.459E- 06	— 1.065E- 08	15.4075	734.55	— ၆း၄၅	— ၂၁၀	— ၁၇၃	၃၄
35	397.85	208.42	— ၂၉၇.၀၅	— 300.36	23.852	66.989E- 03	— 4.961E- 05	13.281E- 09	16.7680	2302.35	— ၃၅.၉၇	— ၃၈း	၇	၃၄
36	313.79	120.34	142.77	162.91	20.545	80.093E- 03	— 6.243E- 05	16.973E- 09	15.7427	1272.18	— 22.16	— ၁၆၄	— ၉၉း	၃၆
၃၇	1372.80	315.99	— ၃၉၅.၅၃	— 370.62	16.370	14.591E- 02	— 1.120E- 04	32.423E- 09	20.8403	3995.70	— ၃၆.၆၆	၁၇	၅၉	၃၇
38									15.2958	1303.92	— ၁၄း၅၀	— 115	— ၉၅း	၃၈
၃၉			— 649.37	— ၆၂၃.၀၀										၃၉
၄၀			— 695.01	— 654.40	22.814	19.113E- 02	— 1.576E- 04	44.589E- 09						40
41	215.09	165.55	— ၄၈၁.၄၈	— 442.54	31.598	17.823E- 02	— 1.509E- 04	43.417E- 09						41
42			— 221.06	— 206.91	28.089	13.607E- 02	— 1.374E- 04	50.702E- 09	15.7565	2167.31	— 43.15	— ၆၀	၆၈	၄၂
43			— 284.70	— 245.51	40.985	16.308E- 02	— 1.416E- 04	41.462E- 09	15.8516	2401.61	— ၃၆း၃၀	— ၃၃း	၂၇	၄၃
44	540.15	290.84	— 100.48	— 58.28	40.717	20.486E- 02	— 2.270E- 04	88.425E- 09	15.8742	2808.19	— 45.99	— ၂၀	၁၀၁	၄၄
၄၅			— 933.66	— 889.03	13.980	20.256E- 02	— 1.625E- 04	45.134E- 09	16.0543	1244.55	— ၁၃း၀၆	— ၁၈၀	— ၁၂၅း	၄၅
46	94.06	48.90	— 110.62	— 137.37	30.869	— 1.285E- 02	27.892E- 06	— 1.272E- 08	14.3686	530.22	— ၁၃း၁၅	— ၂၁၀	— ၁၆၅း	၄၆
47			— 138.50	— 165.76	23.567	79.842E- 03	— 7.017E- 05	24.535E- 09						47
48	578.08	185.24	— ၃၉၃.၇၇	— 394.65	19.795	73.436E- 03	— 5.602E- 05	17.153E- 09	22.5898	3103.39	— 0.16	— 119	— ၆၉း	၄၈
49	274.08	200.22	117.15	66.95	27.444	81.266E- 03	— 7.666E- 05	26.729E- 09	15.9844	2690.85	— ၃၁.၆၂	— ၄၅	၆၉	၄၉
50			— 36.34						15.7078	3163.17	— ၇၂၁၈	၁၀၁	၃၀	၅၀

မဟုတ်ဘူး	ဖော်မြူလာ	ဓာတ်ပေါင်း အမည်	MOLWT	TFP	TBP	TC	PC	VC	LDEN	TDEN	HVAP	နံပါတ်
၅၁	CHCLF2	ကလိုရိုဒရိုဖလူရိုမီသန	86.469	−160.2	−40.8	369.2	49.8	0.165	1230	16	20.205	၅၁
၅၂	CHCL2F	DICHLOROOFLUOROMETHANE	102.923	−135.2	8.8	451.6	51.7	0.197	1380	9	24.953	၅၂
၅၃	CHCL3	ကလိုရိုဖော်မာ	119.378	−63.6	61.1	536.4	54.7	0.239	1489	20	29.726	၅၃
၅၄	CHN	ဟိုက်ဒရိုဂျင် CYANIDE	27.026	−13.3	25.7	456.8	53.9	0.139	688	20	25.234	၅၄
၅၅	CH2BR2	DIBROMOMETHANE	173.835	−52.6	96.8	583.0	71.9		2500	20		၅၅
၅၆	CH2CL2	DICHLOROMETHANE	84.993	−95.1	39.8	510.0	60.8	0.193	1317	25	28.010	၅၆
၅၇	CH2O	ဖော်မာဒီဟိုက်	30.026	−၁၁၇.၂	−19.2	408.0	65.9		815	−၂၃.၀၂၇.၂၀		၅၇
၅၈	CH2O2	FORMIC ACID	46.025	8.3	100.6	580.0			1226	15	၂၁.၉၃၉၊	၅၈
၅၉	CH3BR	METHYL BROMIDE	94.939	−93.7	3.5	464.0	86.1		1737	−၅	၀.၃၃.၉၂၈	၅၉
၆၀	CH3CL	METHYL ကလိုရိုက်	50.488	−97.8	−၂၄.၃	၄၁၆.၃	၆၆.၈	၀.၁၃၉	၉၁၅	၂၀	၂၁.၄၃၆၊	၆၀
၆၁	CH3F	METHYL ဖလော်ရီဒ	၃၄.၀၃၃	−141.8	−78.4	317.8	58.8	0.124	843	60		၆၁
၆၂	CH3I	METHYL IODIDE	141.939	−၆၆.၅	၄၂.၄	၅၂၈.၀	၆၅.၉	၀.၁၉၀	၂၂၇၉	၂၀	၂၇.၂၁၄၊	၆၂
၆၃	CH3NO2	NITROMETHANE	61.041	−28.6	101.2	588.0	63.1	0.173	1138	20	34.436	၆၃
၆၄	CH4	Methane	16.043	−182.5	−161.5	190.6	46.0	0.099	425	−၁၆၁	၈၁၈၅	၆၄
၆၅	CH4O	Methanol	32.042	−97.7	64.6	512.6	81.0	0.118	791	20	35.278	၆၅
၆၆	CH4S	METHYL MERCAPTAN	48.107	−123.2	5.9	470.0	72.3	0.145	866	20	24.577	၆၆
၆၇	CH5N	METHYL AMINE	31.058	−93.5	−6.4	430.0	74.6	0.140	703	−၁၄	၂၆၀၀၀	၆၇
၆၈	CH6N2	METHYL ရေအားလျှပ်စစ်	46.072		90.8	567.0	80.4	0.271				၆၈
၆၉	CH6SI	METHYL SILANE	46.145	−156.5	−၅၇.၆	၃၅၂.၅						၆၉
၇၀	C2CLF5	CHLOROPENTAFLUOROETHANE	154.467	−106.2	−၃၉.၂	၃၅၃.၂	၃၁.၆	၀.၂၅၂			၁၉.၄၆၉၊	၇၀
၇၁	C2CL2F4	1;1-DICHLORO-1;2;2;2-TetraFluoroethane	170.992	−94.2	3.8	418.6	33.0	0.294	1455	25		၇၁
၇၂	C2CL2F4	1;2-DICHLORO-1;1;2;2-TetraFluoroethane	170,922	−93.9	3.7	418.9	32.6	0.293	1480	4	23.279	၇၂
၇၃	C2CL3F3	1;2-DICHLORO-1;1;2;2-TetraFluoroethane	187,380	−35.0	47.5	487.2	34.1	0.304	1580	16	27.507	၇၃
၇၄	C2CL4	TETRACHLORETHYLENE	165.834	−22.2	121.1	620.0	44.6	0.290	1620	20	34.750	၇၄
၇၅	C2CL4F2	1;1;2;2-TETRACHLORO-1;2-DIFLUOROETHANE	203.831	24.8	91.5	551.0			1645	25		၇၅
၇၆	C2F4	TETRAFLUORoethylene	100.016	−142.5	−75.7	306.4	39.4	0.175	1519	76		၇၆
၇၇	C2F6	HEXAFLUOROETHANE	138.012	−100.8	−78.3	292.8		0.224	1590	−၇ဂး	၁၆။၁၆၁	၇၇
၇၈	C2N2	CYANOGEN	52.035	−၂၇.၉	−20.7	400.0	59.8					၇၈
၇၉	C2HCL3	TRICHLORETHYLENE	131.389	−116.4	87.2	571.0	49.1	0.256	1462	20	31.401	၇၉
၈၀	C2HF3O2	TRIFLUROACETIC အက်ဆစ်	၁၁၄.၀၂၄	−၁၅.၃	၇.၁.၄	၄၉၁.၃	၃၂.၆		၁၅၃၅	၀၊		၈၀
၈၁	C2H2	ACETYLENE	26.038	−80.8	−84.0	308.3	61.4	0.113	615	−၈၄	၁၆.၉၅၇	၈၁
၈၂	C2H2F2	1;1- DIFLUORoethylene	64.035			302.8	44.6	0.154				၈၂
၈၃	C2H2O	KETENE	42.038	−135.2	−41.2	380.0	64.8	0.145			20.641	၈၃
၈၄	C2H3CL	VINYL ကလိုရိုက်	62.499	−153.8	−13.4	429.7	56.0	0.169	969	−၁၄း	၂၀.၆၄၁	၈၄
၈၅	C2H3CLF2	1-ကလိုရို-၁;၁- DIFLUOROETHANE	100.490	−131.2	−၉.၈	၄၁၀.၂	၄၁.၂	၀.၂၃၁	၁၁၀၀	၃၀		၈၅
၈၆	C2H3CLO	ACETYL ကလိုရိုက်	78.498	−113.0	50.7	508.0	58.8	0.204	1104	20	28.680	၈၆
၈၇	C2H3CL3	1;1;2- TRICHLOROETHANE	133,400	−36.7	113.7	602.0	41.5	0.294	1441	20	33.327	၈၇
၈၈	C2H3F	VINYL ဖလိုရိုက်	46.044	−၁၄၃.၂	−၃၇.၇	၃.၂၇.၈	၅၂.၄	၀.၁၄၄				၈၈
၈၉	C2H3F3	1;1;1-TRIFLUOROETHANE	84.041	−111.3	−၄၇.၇	၃၄၆.၂	၃၇.၆	၀.၂၂			၁၉.၁၇၆၊	၈၉
၉၀	C2H3N	ACETONITRILE	41.053	−43.9	81.6	548.0	48.3	0.173	782	20	31.401	၉၀
၉၁	C2H3NO	METHYL ISOCYANATE	57.052		38.8	491.0	55.7		958	20	29,601	၉၁
၉၂	C2H4	Ethylene	28.054	−169.2	−103.8	282.4	50.4	0.129	577	−၁၁၀	၁၃.၅၅၃	၉၂
၉၃	C2H4CL2	1;1- DICHLOROETHANE	98.960	−97.0	57.2	523.0	50.7	0.240	1168	25	28.721	၉၃
၉၄	C2H4CL2	1;2- DICHLOROETHANE	98.960	−35.7	83.4	561.0	53.7	0.220	1250	16	32.029	၉၄
၉၅	C2H4F2	1;1- DIFLUOROETHANE	66.051	−117.0	−၂၄.၈	၃၈၆.၆	၄၅.၀	၀.၁၈၁			၂၁.၃၅၃၊	၉၅
၉၆	C2H4O	ACETALDEHYDE	44.054	−123.0	20.4	461.0	55.7	0.154	778	20	25.749	၉၆
၉၇	C2H4O	အီသလင်း OXIDE	44.054	−112.2	10.3	469.0	71.9	0.140	899	0	25.623	၉၇
၉၈	C2H4O2	ACETIC ACID	60.052	16.6	117.9	594.4	57.9	0.171	1049	20	23.697	၉၈
၉၉	C2H4O2	METHYL 60.052	ဖော်မတ်	−99.0	31.7	487.2	60.0	0.172	974	20	28.219	၉၉
၁၀၀	C2H5BR	ETHYL BROMIDE	108.966	−118.6	38.3	503.8	62.3	0.215	1451	25	26.502	၁၀၀

VISA	VISB	DELHF	DELGF	CPVAPA	CPVAPB	CPVAPC	CPVAPD	ANTA	ANTB	ANTC	TMN	TMX	NO	
51			−502.00	−470.89	17.300	16.182E-02	−1.170E-04	30.585E-09	15.5602	1704.80	−41.30	−48	−33	51
52			−298.94	−268.37	23.664	15.814E-02	−1.200E-04	32.636E-09						52
53	394.81	246.50	−101.32	−68.58	24.003	18.933E-02	−1.841E-04	66.570E-09	15.9732	2696.79	−46.16	−133		
54	194.70	145.31	130.63	120.20	21.863	60.625E-03	−4.961E-05	18.154E-09	16.5138	2585.80	−37.155	−39		
55	428.91	294.57	−4.19	−5.61										55
56	359.55	225.13	−95.46	−68.91	12.954	16.232E-02	−1.302E-04	42.077E-09	16.3029	2622.44	−41.70	−56	44	
57	319.83	171.35	−115.97	−109.99	23.475	31.568E-03	29.852E-06	−2.300E-08	16.4775	2204.13	−30.15	−8	−8	
58	729.35	325.72	−378.86	−351.23	11.715	13.578E-02	−8.411E-05	20.168E-09	16.9882	3599.58	−26.092	−8		
59	298.15	211.15	−37.68	−28.18	14.428	10.911E-02	−5.401E-05	95.836E-10	16.0252	2271.71	−34.83	−598		
60	426.45	193.56	−86.37	−62.93	13.875	10.140E-02	−3.889E-05	25.665E-10	16.1052	2077.97	−29.55	−93	—	
61			−234.04	−210.14	13.825	86.164E-03	−2.071E-05	−1.985E-09	16.3428	1704.41	−19.27	−132	−64	61
62	336.19	229.95	13.98	15.66	10.806	13.892E-02	−1.041E-04	34.855E-09	16.0905	2629.55	−36.50	−623		
63	452.80	261.21	−74.78	−6.95	7.423	19.778E-02	−1.081E-04	20.850E-09	16.2193	2972.64	−64.15	5	136	
64	114.14	57.60	−74.86	−50.87	19.251	52.126E-03	11.974E-06	−1.132E-08	15.2243	597.84	−7.16	−180	−150	
65	555.30	260.64	−201.30	−162.62	21.152	70.924E-03	25.870E-06	−2.852E-08	18.5875	3626.55	−34.2919	−65		
66			−22.99	−9.92	13.268	14.566E-02	−8.545E-05	20.750E-09	16.1909	2338.38	−34.44	−73	27	66
67	311.80	176.30	−23.03	32.28	11.476	14.273E-02	−5.334E-05	47.520E-10	17.2622	2484.83	−32.92	−61		
68			85.41	177.98					15.1424	2319.84	−91.70	−3	127	68
๖๔														๖๔
70					27.834	34.918E-02	−2.891E-04	81.391E-09	15.7343	1848.90	−30.88	−98	−43	70
71					40.453	32.783E-02	−2.752E-04	78.209E-09						71
72			−898.49		38.778	34.399E-02	−2.950E-04	85.076E-09						72
73			−745.67		61.140	28.742E-02	−2.420E-04	69.040E-09	15.8424	2532.61	−45.67	−23	87	73
74	392.58	281.82	−12.14	22.61	45.971	22.554E-02	−2.294E-04	83.820E-09	16.1642	3259.29	−52.15	341		
๒ๅ														๒ๅ
76			−659.00	−624.13	29.010	22.772E-02	−2.037E-04	67.784E-09	15.8800	1574.60	−27.22	−133	−63	76
77			−1343.96	−1258.22	26.816	34.579E-02	−2.869E-04	81.350E-09	15.6422	1512.94	−26.94	−103	−73	77
78			309.15	297.39	35.935	92.528E-03	−8.223E-05	29.496E-09						78
79	145.67	196.60	−5.86	19.89	30.174	22.868E-02	−2.229E-04	82.438E-09	16.1827	3028.13	−43.15	−139		
80														80
81			226.88	209.34	26.821	75.781E-03	−5.007E-05	14.122E-09	16.3481	1637.14	−19.77	−79	−71	81
82			−345.41	−321.71	3.073	24.447E-02	−2.099E-04	70.213E-09						82
83			−61.13	−60.33	6.385	16.383E-02	−1.084E-04	26.984E-09	16.0197	1849.21	−35.15	−103	−18	83
84	276.90	167.04	35.17	51.54	5.949	20.193E-02	−1.536E-04	47.730E-09	14.9601	1803.84	−43.15	−848		
85					16.818	27.566E-02	−1.992E-04	53.047E-09						85
86			−244.09	−206.37	25.020	17.107E-02	−9.856E-05	22.190E-09	15.7514	2447.33	−55.53	−36	82	86
87	346.72	304.43	−138.58	−77.54	6.322	34.307E-02	−2.958E-04	97.929E-09	16.0381	3110.79	−56.15	29		
๓														๓
89			−746.09	−679.22	5.744	31.409E-02	−2.597E-04	84.155E-09	15.8965	1814.91	−๗.๔๗	−๙	๗	๑๔
90	334.91	210.05	87.92	105.67	20.482	10.831E-02	−4.492E-05	32.029E-10	16.2874	2945.47	−49.15	−๖๙	๖๖๗	๔๐
91	616.78	227.47	−90.02		35.764	10.396E-02	−5.820E-06	−1.687E-08	16.3258	2480.37	−56.31	−๘๙	๒๗	๔๐
92	168.98	93.94	52.33	68.16	3.806	15.659E-02	−8.348E-05	17.551E-09	15.5368	1347.01	−18.15	−๖๗๙	๔๐	๗
93	412.27	239.10	−130.00	−73.14	12.472	26.959E-02	−2.050E-04	63.011E-09	16.0842	2697.29	−๘๗.๐๙	−๙๖	๗๒	๔๙
94	473.95	277.98	−129.79	−73.90	20.486	23.103E-02	−1.438E-04	33.888E-09	16.1764	2927.17	−50.22	−๙๙	๖๐๐	๔๙
95	319.27	186.56	−494.04	−436.52	8.675	23.957E-02	−1.457E-04	33.942E-09	16.1871	2095.35	−๗.๖๖	−๖๗	๐	๔๗
96	368.70	192.82	−166.47	−133.39	7.716	18.225E-02	−1.007E-04	23.802E-09	16.2418	2465.15	−๙๗.๖๗	−๒๙	๘๙	๔๒
97	341.88	194.22	−52.67	−13.10	−๗.๗๖๔	22.224E-02	−1.256E-04	25.916E-09	16.7400	2567.61	−๗.๐๐	−๗๙	๙๗	๔๗
98	600.94	306.21	−435.13	−376.94	4.840	25.485E-02	−1.753E-04	49.488E-09	16.8080	3405.57	−๗๒.๙๙	๐๗	๖๗๗	๔๑
99	363.19	212.70	−350.02	−297.39	1.432	27.001E-02	−1.949E-04	57.024E-09	16.5104	2590.87	−42.60	−๔๑	๗๐	๔๔
100	369.80	220.68	−64.06	−26.33	6.657	23.480E-02	−1.472E-04	38.041E-09	15.9338	2511.68	−41.44	−47	60	100

ဖော်မြူလာ		ကွန်ပေါင်း မရှိပါ။	အမည်	MOLWT	TFP	TBP	TC	PC	VC		LDEN	TDEN
101	C2H5CL	ETHYL CHLORIDE	64.515	— 136.4	12.2	460.4	52.7	0.199	896	20	24,702	101
102	C2H5F	ETHYL FLUORIDE	48.060	— 143.3	— 37.8	375.3	50.3	0.169				102
103	C2H5N	ETHYLENE IMIDE	43.069	— 78.2					833	25	32,071	103
104	C2H5NO2	NITROETHANE	75.068	— 89.2	114.0	595.0	48.5	0.228	1047	20	35,994	104
105	C2H6	ETHANE	30.070	— 183.3	— 88.6	305.4	48.8	0.148	548	— 90	14,717	105
106	C2H6O	DIMETHYL ETHER	46.069	— 141.5	— 24.9	400.0	53.7	0.178	667		21,520	106
107	C2H6O	ETHANOL	46.069	— 114.1		516.2	63.8	0.167	789	20	38,770	107
108	C2H6O2	ETHYLENE GLYCOL	62.069	— 13.0	197.2	645.0	77.0	0.186	1114	20	52,544	108
109	C2H6S	ETHYL MERCAPTAN	62.134	— 147.9	35.0	499.0	54.9	0.207	839	20	26,796	109
110	C2H6S	DIMETHYL SULPHIDE	62.130	— 98.3	37.3	503.0	55.3	0.201	848	20	26,963	110
111	C2H7N	ETHYL AMINE	45.085	— 81.2	16.5	456.0	56.2	0.178	683	20	28,052	111
112	C2H7N	DIMETHYL AMIDE	45.085	— 92.2	6.8	437.6	53.1	0.187	656	20	26,502	112
113	C2H7NO	MONOETHANOLAMINE	61.084		170.3	614.0	44.6	0.196	1016	20	50,242	113
114	C2H8N2	ETHYLENEDIAMINE	60.099	10.8	117.2	593.0	62.8	0.206	896	20	41,868	114
115	C3H3N	ACRYLONITRILE	53.064	— 83.7	77.3	536.0	35.5	0.210	806	20	32,657	115
116	C3H4	PROPADIENE	40.065	— 136.3	— 34.5	393.0	54.7	0.162	658	— 35	18,631	116
117	C3H4	METHYL ACETYLENE	40.065	— 102.7	— 23.2	402.4	56.2	0.164	706	— 50	22,148	117
118	C3H4O	ACROLEIN	56.064	— 87.2		506.0	51.7		839		28,345	118
119	C3H4O2	ACRYLIC ACID	72.064		140.8	615.0	56.7	0.210	1051	20	46,055	119
120	C3H4O2	VINYL FORMATE	72.064	— 57.7	46.4	475.0	57.8	0.210	963	20	32,155	120
121	C3H5CL	ALLYL CHLORIDE	76.526	— 134.5	45.0	514.0	47.6	0.234	937	20	27,110	121
122	C3H5CL3	1;2;3-TRICHLOROPROPANE	147.432	— 14.7	155.8	651.0	39.5	0.348	1389	20	38,435	122
123	C3H5N	PROPIONITRILE	55.080	— 92.7	97.3	564.4	41.8	0.230	782	20	32,280	123
124	C3H6	CYCLOPROPANE	42.081	— 127.5	— 32.8	397.8	54.9	0.170	563	15	20,055	124
125	C3H6	PROPYLENE	42.081	— 185.3	— 47.8	365.0	46.2	0.181	612	— 50	18,422	125
126	C3H6CL2	1;2-DICHLOROPROPANE	112.987	— 100.5		577.0	44.6	0.226	1150		31,401	126
127	C3H6O	ACETONE	58.080	— 95.0	56.2	508.1	47.0	0.209	790	20	29,140	127
128	C3H6O	ALLYL ALCOHOL	58.080	— 129.2	96.8	545.0	57.1	0.203	855	15	39,984	128
129	C3H6O	PROPIONALDEHYDE	58.080	— 80.2	47.8	496.0	47.6	0.223	797	20	28,303	129
130	C3H6O	PROPYLENE OXIDE	58.080	— 112.2	34.3	482.2	49.2	0.186	829	20	27,005	130
131	C3H6O	VINYL METHYL ETHER	58.080	— 121.7	4.8	436.0	47.6	0.205	750	20	19,050	131
132	C3H6O2	PROPIONIC ACID	74.080	— 20.7	140.8	612.0	53.7	0.230	993	20	32,238	132
133	C3H6O2	ETHYL FORMATE	74.080	— 79.4	54.2	508.4	47.4	0.229	927	16	30,145	133
134	C3H6O2	METHYL ACETATE	74.080	— 98.2	56.9	506.8	46.9	0.228	934	20	30,145	134
135	C3H7CL	PROPYL CHLORIDE	78.542	— 122.8	46.4	503.0	45.8	0.254	891	20	27,256	135
136	C3H7CL	ISOPROPYL CHLORIDE	78.452	— 117.2	35.7	485.0	47.2	0.230	862	20	26,293	136
137	C3H8	PROPANE	44.097	— 187.7	— 42.1	369.8	42.5	0.203	582	— 42	18,786	137
138	C3H8O	N-PROPYL ALCOHOL	60.096	— 126.3		536.7	51.7	0.219	804		41,784	138
139	C3H8O	ISOPROPYL ALCOHOL	60.096	— 88.5	82.2	508.3	47.6	0.220	786	20	39,858	139
140	C3H8O	METHYL ETHYL ETHER	60.096	— 139.2	7.3	437.8	44.0	0.221	700	20	24,702	140
141	C3H8O2	METHYLAL	76.096	— 105.2	41.8	497.0			888	18		141
142	C3H8O2	1;2-PROPANEDIOL	76.096	— 60.2	187.3	625.0	60.8	0.237	1036	20	54,177	142
143	C3H8O2	1;3-PROPANEDIOL	76.096	— 26.8	214.4	658.0	59.8	0.241	1053	20	56,522	143
144	C3H8O3	GLYCEROL	92.095		289.8	726.0	66.9	0.255	1261	20	61,127	144
145	C3H8S	METHYL ETHYL SULPHIDE	76.157	— 106.0	66.6	533.0	42.6		837	20	29,517	145
146	C3H9N	N-PROPYL AMINE	59.112	— 83.2	48.6	497.0	47.4	0.233	717	20	29,726	146
147	C3H9N	ISOPROPYL AMINE	59.112	— 95.3	32.4	476.0	50.7	0.229	688	20	27,214	147
148	C3H9N	TRIMETHYL AMINE	59.112	— 117.2	2.9	433.2	40.7	0.254	633	20	24,116	148
149	C4H2O3	MALEIC ANHYDRIDE	98.058		199.6				1310	60		149
150	C4H4	VINYL ACETYLENE	52.076	— 45.6	4.9	455.0	49.6	0.202	710	0	24,493	150

VISA	VISB	DELHF	DELGF	CPVAPA	CPVAPB	CPVAPC	CPVAPD	ANTA	ANTB	ANTC	TMN	TMX		နံပါတ်
101	320.94	190.83	— 111.79	— 60.04	— 0.553	26.063E-02	— 1.840E-04	55.475E-09	15.9800	2332.01	— 36.48	— 73	37	101
102			— 261.67	— 209.67		21.801E-02	— 1.166E-04	24.103E-09	16.0686	1966.89	— 27.00	— 103	— 21	102
103					— 20.771	30.225E-02	— 2.063E-04	56.480E-09	16.4227	2610.44	— 63.15	— 25		103
104			— 101.32						17.4716	3848.24	— 31.96		— 21	104
105	156.60	95.57	— 84.74	— 32.95	5.409	17.811E-02	— 6.938E-05	87.127E-10	15.6637	1511.42	— 17.16	— 143	— 74	105
106			— 184.18	— 113.00	17.015	17.907E-02	— 5.233E-05	— 1.918E-09	16.8467	2361.44	— 17.10	— 94	— 8	106
107	686.64	300.88	— 234.96	— 168.39	9.014	21.407E-02	— 8.390E-05		18.9119	3803.98	— 41.68	— 3		107
108	1365.00	402.41	— 389.58	— 304.67	35.697	24.832E-02	— 1.497E-04	30.103E-09	20.2501	6022.18	— 28.25		221	108
109	419.60	206.21	— 46.14	— 4.69	14.922	23.509E-02	— 1.369E-04	31.619E-09	16.0077	2497.23	— 41.77	— 49	57	109
110	267.34	184.24	— 37.56		24.304	18.748E-02	— 6.875E-05	49.989E-10	16.0001	2511.56	— 42.35	— 47	98	110
111	340.54	192.44	— 46.05	37.30	3.693	27.516E-02	— 1.583E-04	38.083E-09	17.0073	2616.73	— 37.30	— 68	43	111
112			— 18.84	68.04	— 0.172	26.955E-02	— 1.329E-04	23.392E-09	16.2653	2358.77	— 35.15	— 55	37	112
113	1984.10	367.03	— 201.72			30.095E-02	— 1.818E-04	46.557E-09	17.8174	3988.33	— 86.93		204	113
114	839.76	316.41			38.297	24.070E-02	— 4.338E-05	— 3.948E-08	16.4082	3108.49	— 72.15	19	152	114
115	343.31	210.42	185.06	195.44	10.693	22.077E-02	— 1.565E-04		15.9253	2782.21	— 51.15	— 18	112	115
116			192.26	202.52	9.906	19.774E-02	— 1.182E-04	27.821E-09	13.1563	1054.72	— 77.08	— 99	— 16	116
117			185.56	194.56	10.708	18.644E-02	— 1.174E-04	32.243E-09	15.6227	1850.66	— 44.07	— 20	— 6	117
118	388.17	217.14	— 70.92	— 65.19	11.970	21.055E-02	— 1.071E-04	19.058E-09	15.9057	2606.53	— 45.15	— 38		118
119	733.02	307.15	— 336.45	— 286.25	1.742	31.908E-02	— 2.352E-04	69.752E-09	16.5617	3319.18	— 80.15		177	119
120	428.40	224.83			27.813	18.388E-02	— 3.560E-05	— 2.335E-07	16.6531	2569.68	— 63.15	— 33	77	120
121	368.27	210.61	— 0.63	43.63	2.529	30.467E-02	— 2.278E-04		15.9772	2531.92	— 47.15	— 43	77	121
122	818.63	342.88	— 185.89	— 97.85	26.883	36.220E-02	— 2.787E-04	87.881E-09	16.1246	3417.27	— 69.15		197	122
123	366.77	225.86			15.403	22.454E-02	— 1.100E-04	19.540E-09	15.9571	2940.86	— 55.15	— 3	132	123
124			53.34	104.46	— 35.240	38.133E-02	— 2.881E-04	90.351E-09	15.8599	1971.04	— 26.65	— 99	— 28	124
125	273.84	131.63	20.43	62.76		23.454E-02	— 1.160E-04	22.048E-09	15.7027	1807.53	— 26.15	— 113	— 33	125
126	514.36	281.03	— 165.80	— 83.15	10.450	36.547E-02	— 2.604E-04	77.414E-09	16.0385	2985.07	— 52.16			126
127	367.25	209.68	— 217.71	— 153.15	6.301	26.059E-02	— 1.253E-04	20.377E-09	16.6513	2940.46	— 35.93	— 32	77	127
128	793.52	307.26	— 132.09	— 71.30	— 1.105	31.464E-02	— 2.032E-04	53.214E-09	16.9066	2928.20	— 85.15		127	128
129	343.44	219.33	— 192.17	— 130.54		26.142E-02	— 1.300E-04	21.261E-09	16.2315	2659.02	— 44.15	— 38	77	129
130	377.43	213.36	— 92.82	— 25.79	— 8.457	32.569E-02	— 1.989E-04	48.232E-09	15.3227	2107.58	— 64.87	— 48	67	130
131	318.41	180.98				23.413E-02	— 9.697E-05	10.622E-09	14.4602	1980.22	— 25.15	— 83	42	131
132	535.04	299.32	— 455.44	— 369.57	5.669	36.890E-02	— 2.865E-04	98.767E-09	17.3789	3723.42	— 67.48		177	132
133	400.91	226.23	— 371.54		24.673	23.161E-02	— 2.120E-05	— 5.359E-08	16.1611	2603.30	— 54.15	— 33	87	133
134	408.62	224.03	— 409.72		16.550	22.454E-02	— 4.342E-05		16.1295	2601.92	— 56.15	— 28	87	134
135	374.77	215.00	— 130.21	— 50.70	— 3.345	36.258E-02	— 2.508E-04	74.483E-09	15.9594	2581.48	— 42.95	— 49	77	135
136	306.25	212.24	— 146.54	— 62.55	— 4.224	34.876E-02	— 2.244E-04	58.615E-09	16.0384	2490.48	— 43.15	— 48	67	136
137	222.67	133.41	— 103.92	— 23.49		30.626E-02	— 1.586E-04	32.146E-09	15.7260	1872.46	— 25.16	— 109	— 24	137
138	951.04	327.83	— 256.57	— 161.90		33.252E-02	— 1.855E-04	42.957E-09	17.5439	3166.38	— 80.15			138
139	1139.70	323.44	— 272.60	— 173.50	32.427	18.862E-02		— 9.261E-08	18.6929	3640.20	— 53.54		111	139
140	303.82	171.66	— 216.58	— 117.73	18.669	26.854E-02	— 1.025E-04		13.5435	1161.63	— 112.40	— 68	37	140
141								29.144E-	15.8237	2415.92	— 52.58	— 3	42	141
142	1404.20	426.74	— 424.25		0.632	42.119E-02	— 2.981E-04	98.514E-09	20.5324	6091.95	— 22.46		210	142
143	1813.00	406.96	— 409.09		8.269	36.756E-02	— 2.162E-04	50.535E-09	17.2917	3888.84	— 123.20	107	252	143
144	3337.10	406.00	— 585.31		3.424	44.422E-02	— 3.159E-04	93.784E-09	17.2392	4487.04	— 140.20	167	327	144
145			— 59.66	11.43	19.527	28.906E-02	— 1.209E-04	12.866E-09	15.9765	2722.95	— 48.37	— 23	87	145
146			— 72.43	39.82	6.691	34.985E-02	— 1.822E-04	35.864E-09	15.9957	2551.72	— 49.15	— 38	77	146
147	433.64	228.46	— 83.82		— 7.486	41.755E-02	— 2.826E-04	83.485E-09	16.3637	2582.35	— 40.15	— 34	64	147
148			— 23.86	98.98	— 8.206	39.716E-02	— 2.189E-04	46.227E-	16.0499	2230.51	— 39.15	— 58	32	148
149	952.48	365.81			— 13.075	34.847E-02	— 2.184E-04	48.399E-09	16.2747	3765.65	— 82.15		243	149
150			304.80	306.18		28.407E-02	— 2.265E-04	74.609E-09	16.0100	2203.57	— 43.15	— 73	32	150

ဖော်မြူလာ	နံပါတ်	ကွန်ပေါင်း အမည်	MOLWT	TFP	TBP	TC	PC	VC	LDEN		TDEN	HVAP
151	C4H4O	FURAN	68.075	85.7	31.3	490.2	55.0	0.218	938	20	27.105	151
152	C4H4S	THIOPENE	84.136	− 38.3	84.1	579.4	56.9	0.219	1071	16	31.485	152
153	C4H5CL	CHLOROPRENE	88.537	−	59.4	511.2	42.5	0.266	958	20	29.658	153
154	C4H5CL	CHLOROBUTADIENE	88.537	60.0	67.8	527.2	39.5	0.265	963	20	29.038	154
155	C4H5N	ALLYL CYANIDE	67.091	− 86.5	118.8	585.0	39.5	0.265	835	20	34.332	155
156	C4H5N	PYRROLE	67.091	−	129.8	640.0			967	21		156
157	C4H6	ETHYLACETYLENE	54.092	− 125.8	8.0	463.7	47.1	0.220	650	16	24.995	157
158	C4H6	DIMETHYL ACETYLENE	54.092	32.3	27.0	488.6	50.9	0.221	691	20	26.670	158
159	C4H6	1;2- BUTADIENE	54.092	− 136.2	10.8	443.7	45.0	0.219	652	20	24,283	159
160	C4H6	1;3- BUTADIENE	54.092	−108.9	− 4.5	425.0	43.3	0.221	621	20	22,483	160
161	C4H6O2	VINYL ACETATE	86.091	100.2	72.8	525.0	43.6	0.265	932	20		161
162	C4H6O3	ACETIC ANHYDRIDE	102.089	74.2	138.8	569.0	46.8	0.290	1087	20	41.240	162
163	C4H6O4	DIMETHYL OXALATE	118.090	− 53.8	163.4	628.0	39.8		1150	15		163
164	C4H6O4	SUCCINIC ACID	118.090	−182.8	234.8							164
165	C4H7N	BUTYRONITRILE	69.107	112.2	117.8	582.2	37.9	0.285	792	20	34.415	165
166	C4H7O2	METHYL ARYLATE	86.091	− 76.5	80.3	536.0	42.6	0.265	956	20	32,029	166
167	C4H8	1- BUTENE	56.108	−185.4	− 6.3	419.6	37.2	0.240	595	20	21,930	167
168	C4H8	CIS-2- BUTENE	56.108	−138.9	3.7	435.6	42.0	0.234	621	20	23.362	168
169	C4H8	TRANS-2- BUTENE	56.108	105.6	0.8	428.6	41.0	0.238	604	20	22,772	169
170	C4H8	CYCLOBUTANE	56.108	− 90.8	12.5	459.9	49.9	0.210	694	20	24,200	170
171	C4H8	ISOBUTYLENE	56.108	−140.4	− 6.9	417.9	40.0	0.239	594	20	22,131	171
172	C4H8O	N- BUTYRALDEHYDE	72.107	− 96.4	74.8	524.0	40.5	0.278	802	20	31.527	172
173	C4H8O	ISOBUTYRALDEHYDE	72.107	− 65.0	63.8	513.0	41.5	0.274	789	20	31,401	173
174	C4H8O	MERTYL ETHYL KETONE	72.107	− 86.7	79.6	535.6	41.5	0.267	805	20	၃၁.၂၃၄	၁၇၉၊
175	C4H8O	TETRAHYDROFURAN	72.107	−108.5	65.9	540.2	51.9	0.224	889	20	29.601	175
176	C4H8O	VINYL ETHYL ETHER	72.107	115.3	35.6	475.0	40.7	0.260	793	20	26,502	176
177	C4H8O2	N-BUTYRIC ACID	88.107	− 5.3	163.2	628.0	52.7	0.292	958	20	42,035	177
178	C4H8O2	1;4- DIOXANE	88.107	− 11.8	101.3	587.0	52.1	0.238	1033	20	36.383	178
179	C4H8O2	ETHYL ACETATE	88.107	− 83.6	77.1	523.2	38.3	0.286	901	20	32.238	179
180	C4H8O2	ISOBUTYRIC ACID	88.107	− 46.0	154.7	609.0	40.5	0.292	968	20	41.156	180
181	C4H8O2	METHYL PROPIONATE	88.107	− 87.5	79.8	530.6	40.0	0.282	915	20	32,573	181
182	C4H8O2	N-PROPYL FORMATE	88.107	− 92.9	80.5	538.0	40.6	0.285	911	16	32,490	182
183	C4H9CL	1- CHLOROBUTANE	92.569	−123.1	78.4	542.0	36.9	0.312	886	20	30.019	183
184	C4H9CL	2- CHLOROBUTANE	92.569	131.4	68.2	520.6	39.5	0.305	873	20	29.224	184
185	C4H9CL	2-CHLORO-2-METHYL PROPANE	92.569	−25.4	50.8	507.0	39.5	0.295	842	20	27,424	185
186	C4H9N	PYRROLIDINE	71.123		86.5	568.6	56.1	0.249	852	22		186
187	C4H9NO	MORPHOLINE	87.122	4.8	128.2	618.0	54.7	0.253	1000	20	37.681	187
188	C4H10	N- BUTANE	58.124	−138.4	− 0.5	425.2	38.0	0.255	579	20	22,408	188
189	C4H10	ISOBUTANE	58.124	−159.6	− 11.9	408.1	36.5	0.263	557	20	၂၁.၃၁၁	၁၈၉၊
190	C4H10O	N- BUTANOL	74.123	− 89.3	117.7	562.9	44.2	0.274	810	20	43.124	190
191	C4H10O	2- BUTANOL	74.123	114.7	99.5	536.0	41.9	0.268	807	20	40.821	191
192	C4H10O	ISOBUTANOL	74.123	108.0	107.8	547.7	43.0	0.273	802	20	42,077	192
193	C4H10O	2-METHYL-2- PROPANOL	74.123	25.6	82.4	506.2	39.7	0.275	787	20	39.063	193
194	C4H10O	ETHYL ETHER	74.123	− 116.3	34.5	466.7	36.4	0.280	713	20	26.712	194
195	C4H10O2	1;2- DIMETHOXYETHANE	90.123	− ၇၁.၂	၈၅.၄	၅၆၆.၀	၃၈.၇	၀.၂၇၁	၈၆၇	၂၀	၃၁.၄၄၃	၁၉၅၊
196	C4H10O3	Diethylene GLYCOL	106.122	− ၈.၂	၂၄၅.၈	၆၈၁.၀	၄၆.၆	၀.၃၁၆	၁၁၁၆	၂၀	၅၇.၂၄၄	၁၉၆၊
197	C4H10S	DIMETHYL SULPHIDE	90.184	− 104.0	92.1	557.0	39.6	0.318	837	20	31.778	197
198	C4H10S2	DIETHYL မယ်ကြည်မှု	122.244	− 101.5	154.0	642.0			998	20	37.723	198
199	C4H11N	N-BUTYL AMINE	73.139	− 49.1	77.4	524.0	41.5	0.288	739	20	32.113	199
C4H11N 200		ISOBUTYL 200 AMINE	73.139	− 85.2	67.4	516.0	42.6				0.284	30.982

VISA	VISB	DELHF	DELGF	CPVAPA	CPVAPB	CPVAPC	CPVAPD	ANTA	ANTB	ANTC	TMN	TMX		နံပါတ်
၁၅၁	389.40	222.70	−34.71	0.88	−35.529	43.208E-02	−3.455E-04	10.743E-08	16.0612	244.70	−45.41	−35	90	၁၅၁
၁၅၂	498.60	264.90	115.81	126.86	−30.606	44.799E-02	−3.772E-04	12.527E-08	16.0243	2869.07	−51.80	−၁၃၊	၁၀၇	၁၅၂
153			65.86						14.4844	1938.59	−85.36	27	84	၁၅၃
၁၅၄			၇၉.၉၇											၁၅၄
155	521.30	252.03			21.700	25.715E-02	−1.192E-04	12.292E-09	16.0019	3128.75	−58.15	127	၁၅၂	၁၅၅
156			108.35						၁၆.၇၉၆၆	၃၄၅.၄၇	၅၂.၇၃	၅၂	၁၆၇	၁၅၆
157			165.29	202.22	12.548	27.436E-02	−1.545E-04	34.499E-09	16.0605	2271.42	−40.30	−73	27	၁၅၇
158			146.41	185.56	15.927	23.815E-02	−1.070E-04	17.534E-09	16.2821	2536.78	−37.34	−33	47	၁၅၈
159			162.32	198.58	11.200	27.235E-02	−1.468E-04	30.890E-09	16.1039	2397.26	−30.88	−28	32	၁၅၉
160	300.59	163.12	110.24	150.77	−1.687	34.185E-02	−2.340E-04	63.346E-09	15.7727	2142.66	−34.30	−58	17	၁၆၀
၁၆၁	457.89	235.35	−316.10		15.160	27.951E-02	−8.805E-05	−1.660E-08	16.1003	2744.68	−56.15	−18	၁၀၆	၁၆၁
၁၆၂	502.33	286.04	−576.10	−477.00	−23.128	50.870E-02	−3.580E-04	98.348E-09	16.3982	3287.56	−75.11	35	၁၆၄	၁၆၂
၁၆၃							46.892E-03	− 3.143E-04						၁၆၃
165	438.04	256.84	34.08	108.73	15.211	32.058E-02	− 1.638E-04	29.823E-09	16.2092	3202.21	− ၅၆.၁၆	၃၄	၁၆၀	၁၆၅
166	451.02	245.30			15.165	27.959E-02	− 8.805E-05	− 1.660E-08	16.1088	2788.43	− 59.15	−၁၃	၁၁၇	၁၆၆
၁၆၇	256.30	151.86	− 0.13	71.34	− 2.994	35.320E-02	− 1.982E-04	44.631E-09	15.7564	2132.42	− ၃၃.၁၅	− ၈၃	၂၂	၁၆၇
၁၆၈	268.94	155.34	− 6.99	65.90	0.440	29.534E-02	− 1.018E-04	− 6.155E-10	15.8171	2210.71	− ၃၆.၁၅	− ၇၃	၅၂	၁၆၈
၁၆၉	259.01	153.30	− 11.18	63.01	18.317	25.636E-02	− 7.013E-05	− 8.989E-09	15.8177	2212.32	− ၃၃.၁၅	− ၇၃	၂၇	၁၆၉
170			26.67	110.11	− 50.254	50.242E-02	− 3.558E-04	10.471E-08	15.9254	2359.09	− ၃၁.၇၈	− ၈၃	၁၇	၁၇၀
171			− 16.91	58.11	16.052	28.043E-02	− 1.091E-04	90.979E-10	15.7528	2125.75	− ၃၃.၁၅	− ၈၃	၁၇	၁၇၁
၁၇၂	၄၂၂.၃၁	၂၃၃.၄၂	− 205.15	− 114.84	14.080	34.570E-02	− 1.723E-04	28.872E-09	16.1668	2839.09	− 50.15	− ၁၈	၁၀၇း	၁၇၂
၁၇၃	၄၆၄.၀၆	၂၅၃.၆၄	− 215.87	− 121.42	24.463	33.557E-02	− 2.057E-04	63.681E-09	15.9888	2676.98	− 51.15	− ၂၆	၉၇	၁၇၃
၁၇၄	၄၂၃.၈၄	၂၃၁.၆၇	− 238.52	− 146.16	10.944	35.592E-02	− 1.900E-04	39.197E-09	16.5986	3150.42	− ၃၆.၆၅	−၁၆	၁၀၃း	၁၇၄
၁၇၅	၄၁၉.၇၉	၂၄၄.၄၆	− 184.34		− 19.104	51.623E-02	− 4.132E-04	14.541E-08	16.1069	2768.38	− 46.90	− ၃	၉၇	၁၇၅
၁၇၆	၃၄၉.၉၅	၁၈၉.၀၂	− 140.26		17.279	32.360E-02	− 1.471E-04	21.495E-09	15.8911	2449.26	− 44.15	− ၄၈	၆၇	၁၇၆
၁၇၇	၆၄၀.၄၂	၃၂၁.၁၃	− 476.16		11.740	41.370E-02	− 2.430E-04	55.308E-09	17.9240	4130.93	− 70.55	၆၂	၁၉၇း	၁၇၇
၁၇၈	660.36	308.77	− 315.27	− 180.91	− 53.574	59.871E-02	− 4.085E-04	10.622E-08	16.1327	2966.88	− ၆၂.၁၅	၂	၁၃၇း	၁၇၈
၁၇၉	427.38	235.98	− 443.21	− 327.62	7.235	40.717E-02	− 2.092E-04	28.546E-09	16.1516	2790.50	− 57.15	−၁၃	၁၁၂	၁၇၉
၁၈၀	၅၈၈.၆၅	၃၁၁.၂၄	− 484.25		9.814	46.683E-02	− 3.720E-04	13.502E-08	16.7792	3385.49	− ၉၄.၁၅	၅၇	၁၉၂း	၁၈၀
၁၈၁	442.88	238.39			18.204	31.397E-02	− 9.353E-05	− 1.828E-08	16.1693	2804.06	− 58.92	−၁၃	၁၁၂း	၁၈၁
၁၈၂	452.97	246.09							15.7671	2593.95	− ၆၉.၆၉	၇	၈၇	၁၈၂
၁၈၃	၇၈၃.၇၂	၂၆၀.၀၃	− 147.38	− ၃၈.၈၁	− 2.613	44.966E-02	− 2.937E-04	80.805E-09	15.9750	2826.26	− 49.05	− ၁၈	၁၁၂း	၁၈၃
၁၈၄	480.77	237.30	− 161.61	− 53.51	− 3.433	45.594E-02	− 2.981E-04	82.564E-09	15.9907	2753.43	− 47.15	− ၂၃	၁၀၂း	၁၈၄
၁၈၅	၅၄၃.၄၁	၂၅၃.၃၅	− 183.38	− 64.14	− 3.931	46.515E-02	− 2.886E-04	78.712E-09	15.8121	2567.15	− 44.15	− ၃၈	၈၇	၁၈၅
186			− ၃.၆၀	၁၁၄.၇၆	− ၅၁.၅၃၁	53.382E-02	− 3.240E-04	75.279E-09	15.9444	2717.03	− ၆၇.၉၀	၂၃	၁၂၃	၁၈၆
၁၈၇	914.14	332.75			− 42.802	53.884E-02	− 2.666E-04	41.994E-09	16.2364	3171.35	− ၇၁.၁၅	၂၃	၁၆၇	၁၈၇
၁၈၈	၂၆၅.၈၄	၁၆၀.၂၀	− 126.23	− 17.17	9.487	33.130E-02	− 1.108E-04	− 2.822E-09	15.6782	2154.90	− ၃၄.၄၂	− ၇၈	၁၇	၁၈၈
၁၈၉	၃၀၂.၅၁	၁၇၀.၂၀	− 134.61	20.89	− 1.390	38.473E-02	− 1.846E-04	28.952E-09	15.5381	2032.73	− ၃၃.၁၅	− ၈၆	၇	၁၈၉
၁၉၀	၉၈၄.၅၄	၃၄၁.၁၂	− 274.86	− 150.89	3.266	41.801E-02	− 2.242E-04	46.850E-09	17.2160	3137.02	− ၉၄.၄၃	၁၅	၁၃၁	၁၉၀
၁၉၁	1441.70	331.50	− 292.82	− 167.72	5.753	42.454E-02	− 2.328E-04	47.730E-09	17.2102	3026.03	− ၈၆.၆၅	၂၅	၁၂၀	၁၉၁
၁၉၂	၁၁၉၉.၁၀	၃၄၃.၈၅	− 283.40	− 167.43	− 7.708	46.892E-02	− 2.884E-04	72.306E-09	16.8712	2874.73	− 100.30	20	၁၁၅	၁၉၂
၁၉၃	၉၇၂.၁၀	၃၆၃.၃၈	− 312.63	− 177.77	− 48.613	71.720E-02	− 7.084E-04	29.199E-08	16.8548	2658.29	− ၉၅.၅၀	၂၀	၁၀၃	၁၉၃
၁၉၄	353.14	190.58	− 252.38	− 122.42	21.424	33.587E-02	− 1.035E-04	− 9.357E-09	16.0828	2511.29	− 41.95	− ၄၈	၆၇	၁၉၄
195					32.234	35.672E-02	− 1.336E-04	83.987E-10	16.0241	2869.79	− 53.15	−၁၁	120	195
၁၉၆	1943.00	385.24	− 571.50		73.060	34.441E-02	− 1.468E-04	18.464E-09	17.0326	4122.52	− 122.50	၁၂၉	၂၈၇	၁၉၆
၁၉၇	407.59	233.32	− 83.53	17.79	13.595	39.595E-02	− 1.780E-04	26.490E-09	15.9531	2896.27	− 54.49	−၁၃	၁၁၇	၁၉၇
၁၉၈—			74.69	22.27	26.896	46.013E-02	− 2.710E-04	59.704E-09	16.0607	3421.57	− ၆၄.၁၉	၃၉	182	198
၁၉၉၀	472.06	243.98	− 92.11	49.24	5.079	44.757E-02	− 2.407E-04	75.990E-09	16.6085	3012.70	− ၄၈.၉၆	−၁၄	၁၀၀	၁၉၉
200					9.491	44.296E-02	− 2.110E-04	23.329E-09	16.1419	2704.16	− 56.15	− ၂၂	100	200

ဖော်မြူလာ		ကွန် ပေါင်း အမည်	MOLWT	TFP	TBP	TC	PC	VC	LDEN		TDEN	HVAP
201	C4H11N	DIETHYL AMINE	73.139	— 49.8	55.4	496.6	37.1	0.301	707	20	27,842	201
202	C4H12SI	TETRAMETHYLSILANE	88.225	— 102.2	27.6	448.6	28.2	0.362	646	20	24,685	202
203	C5H4O2	FURFURAL	96.085	— 31.0	161.7	657.1	49.2	0.270	1156	25		203
204	C5H5N	PYRIDINE	79.102	— 41.7	115.3	620.0	56.3	0.254	983	20	35,169	204
205	C5H8	CYCLOPENTENE	68.119	— 135.1	44.2	506.0			772	20	27,005	205
206	C5H8	1;2-PENTADIENE	68.119	— 137.3	44.8	503.0	40.7	0.276	693	20	27,591	206
207	C5H8	1-TRANS-3-PENTADIENE	68.119	— 87.5	42.0	496.0	39.9	0.275	676	20	27,047	207
208	C5H8	1;4-PENTADIENE	68.119	— 148.3	25.9	478.0	37.9	0.276	661	20	25,163	208
209	C5H8	1-PENTYNE	68.119	— 105.7	40.1	493.4	40.5	0.278	690	20		209
210	C5H8	2-METHYL-1;3-BUTADIENE	68.119	— 146.0	34.0	484.0	38.5	0.276	681	20	26,084	210
211	C5H8	3-METHYL-1;2-BUTADIENE	68.119	— 113.7	40.8	496.0	41.1	0.267	686	20	27,256	211
212	C5H8O	CYCLOPENTONE	84.118	— 50.7	130.7	626.0	53.7	0.268	950	20	36,593	212
213	C5H8O2	ETHYL ACRYLATE	100.118	— 72.2	99.8	552.0	37.5	0.320	921	20	33,285	213
214	C5H10	CYCLOPENTANE	70.135	— 93.9	49.2	511.6	45.1	0.260	745	20	27,315	214
215	C5H10	1-PENTENE	70.135	— 165.3	29.9	464.7	40.5	0.300	640	20	25,213	215
216	C5H10	CIS-2-PENTENE	70.135	— 151.4	36.9	476.0	36.5	0.300	656	20	26,126	216
217	C5H10	TRANS-2-PENTENE	70.135	— 140.3	36.3	475.0	36.6	0.300	649	20	26,084	217
218	C5H10	2-METHYL-1-BUTENE	70.135	— 137.6	31.1	465.0	34.5	0.294	650	20	25,514	218
219	C5H10	2-METHYL-2-BUTENE	70.135	— 133.8	38.5	470.0	34.5	0.318	662	20	26,322	219
220	C5H10	3-METHYL-1-BUTENE	70.135	— 168.5	20.1	450.0	35.2	0.300	627	20	24,116	220
221	C5H10O	VALERALDEHYDE	86.134	— 91.2	102.8	554.0	35.5	0.333	810	20	33,662	221
222	C5H10O	METHYL N-PROPYL KETONE	86.134	— 77.2	102.3	564.0	38.9	0.301	806	20	33,494	222
223	C5H10O	METHYL ISOPROPYL KETONE	86.134	— 92.2	94.2	553.4	38.5	0.310	803	20	30,647	223
224	C5H10O	DIETHYL KETONE	86.134	— 39.0	101.9	561.0	37.4	0.336	814	20	33,746	224
225	C5H10O2	N-VALERIC ACID	102.134	— 34.2	185.5	651.0	38.5	0.340	939	20	49,823	225
226	C5H10O2	ISOBUTYL FORMATE	102.134	— 95.2	98.4	551.0	38.8	0.350	885	20	34,206	226
227	C5H10O2	N-PROPYL ACETATE	102.134	— 95.2	101.6	549.4	33.3	0.345	887	20	34,206	227
228	C5H10O2	ETHYL PROPIONATE	102.134	— 73.9	98.8	546.0	33.6	0.345	895	16	34,248	228
229	C5H10O2	METHYL BUTYRATE	102.134	— 84.8	102.6	554.4	34.8	0.340	898	20	34,101	229
230	C5H10O2	METHYL ISOBUTYRATE	102.134	— 87.8	92.2	540.8	34.3	0.339	891	20	33,386	230
231	C5H11N	PIPERIDINE	85.150	— 10.5	106.5	594.0	47.6	0.289	862	20	34,248	231
232	C5H12	N-PENTANE	72.151	— 129.8	36.0	469.6	33.7	0.304	626	20	25,791	232
233	C5H12	2-METHYL BUTANE	72.151	— 159.3	27.8	460.4	33.8	0.306	620	20	24,702	233
234	C5H12	2;2-DIMETHYL PROPANE	72.151	— 16.6	9.4	433.8	32.0	0.303	591	20	22,768	234
235	C5H12O	1-PENTANOL	88.150	— 78.2	137.8	586.0	38.5	0.326	815	20	44,380	235
236	C5H12O	2-METHYL-1-BUTANOL	88.150	— 70.2	128.7	571.0	38.5	0.322	819	20	45,217	236
237	C5H12O	3-METHYL-1-BUTANOL	88.150	— 117.2	131.2	579.5	38.5	0.329	810	20	44,129	237
238	C5H12O	2-METHYL-2-BUTANOL	88.150	— 8.8	102.0	545.0	39.5	0.319	809	20	40,612	238
239	C5H12O	2;2-DIMETHYL-1-PROPANOL	88.150		113.1	549.0	39.5	0.319	783	54	43,124	239
240	C5H12O	ETHYL PROPYL ETHER	88.150	— 126.8	63.6	500.6	32.5		733	20	30,522	240
241	C5H12O	METHYL-T-BUTYL ETHER	88.150	— 108.2	55.1	407.1	34.3	0.339	741	20	27,646	241
242	C5H12O	BUTYLMETHYL ETHER	88.150	— 115.5	70.1	512.8	34.3	0.329				242
243	C6F6	PERFLUOROBENZENE	186.056		80.2	516.7	33.0					243
244	C6F12	PERFLUOROCYCLOHEXANE	300.047		52.5	457.2	24.3					244
245	C6F14	PERFLUORO-N-HEXANE	338.044	— 87.2	57.1	451.7	19.0	0.442				245
246	C6H3CL3	1;2;4-TRICHLOROBENZENE	181.449		213.0	734.9	39.8	0.401				246
247	C6H4CL2	O-DICHLOROBENZENE	147.004	— 17.1	180.4	697.3	41.0	0.360	1306	20	39,691	247
248	C6H4CL2	M-DICHLOROBENZENE	147.004	— 24.8	172.8	684.0	38.5	0.359	1288	20	38,644	248
249	C6H4CL2	P-DICHLOROBENZENE	147.004		174.1	685.0	39.5	0.372	1248	55	38,812	249
250	C6H5BR	BROMOBENZENE	157.010	— 30.9	156.0	670.0	45.2	0.324	1495	20		250

NO	VISA	VISB	DELHF	DELGF	CPVAPA	CPVAPB	CPVAPC	CPVAPD	ANTA	ANTB	ANTC	TMN	TMX	NO
201	473.89	229.29	— 72.43	72.14	2.039	44.296E-02	— 2.183E-04	36.530E-09	16.0545	2595.01	— 53.15	— 31	77	201
202			— 232.41						16.0999	2570.24	— 28.73	27	— 84	202
203					18.196	28.198E-02	— 6.523E-05	— 5.476E-08	18.7949	5365.88	5.40	77	277	203
204	618.50	291.58	140.26	190.33	39.791	49.279E-02	— 3.558E-04	10.044E-08	16.0910	3095.13	— 61.15			
205	396.83	218.66	32.95	110.66	— 41.512	46.306E-02	— 2.579E-04	54.345E-09	15.9356	2583.07	— 39.70529			
206			145.70	210.55	8.826	38.799E-02	— 2.280E-04	52.461E-09	15.9297	2544.34	— 44.30	— 23	67	206
207			77.87	146.83	30.689	28.110E-02	— 6.711E-05	— 2.352E-08	15.9182	2541.69	— 41.43	— 23	67	207
208			105.51	170.36	6.996	39.515E-02	— 2.374E-04	55.978E-09	15.7392	2344.02	— 41.69	— 33	47	208
209			144.44	210.39	18.066	35.035E-02	— 1.913E-04	40.976E-09	16.0429	2515.62	— 45.97	— 43	62	209
210	328.49	182.48	75.78	145.95	— 34.122	45.845E-02	— 3.337E-04	10.002E-08	15.8548	2467.40	— 39.64	— 23	57	210
211			129.79	198.75	14.687	35.977E-02	— 1.976E-04	42.622E-09	15.9880	2541.83	— 42.26	— 23	62	211
212	574.71	303.44	— 192.76		— 40.641	52.251E-02	— 3.035E-04	71.301E-09	16.0897	3193.92	— 66.15	27	167	212
213	438.08	256.84			16.810	36.898E-01	— 1.382E-04	— 5.732E-09	16.0890	2974.94	— 58.15	1	136	213
214	406.69	231.67	— 77.29	38.64	— 53.625	54.261E-02	— 3.031E-04	64.854E-09	15.8574	2588.48	— 41.79243	—		
215	305.25	174.70	— 20.93	79.17	— 0.134	43.292E-02	— 2.317E-04	46.808E-09	15.7646	2405.96	— 39.63	— 515		
216	305.31	175.72	— 28.09	71.89	— 13.151	46.013E-02	— 2.541E-04	54.554E-09	15.8251	2459.05	— 42.576	— 53		
217	349.33	176.62	— 31.78	69.96	1.947	41.818E-02	— 2.178E-04	44.045E-09	15.9011	2495.97	— 40.18	— 513		
218	369.27	193.39	— 36.34	65.65	10.572	39.971E-02	— 1.946E-04	33.139E-09	15.8260	2426.42	— 40.36	— 253		
219	322.47	180.43	— 42.58	59.70	11.803	35.090E-02	— 1.117E-04	— 5.807E-09	15.9238	2521.53	— 40.31	— 47		
220			— 28.97	74.82	21.742	38.895E-02	— 2.007E-04	40.105E-09	15.7179	2333.61	— 36.33	— 63	42	220
221	521.30	252.03	— 227.97	— 108.35	14.239	43.292E-02	— 2.107E-04	31.623E-09	16.1623	3030.20	— 58.19	— 49		
222	437.94	243.03	— 258.83	— 137.16	1.147	48.023E-02	— 2.818E-04	66.612E-09	16.0031	2934.87	— 62.27522			
223					— 2.914	49.907E-02	— 2.935E-04	66.654E-09	14.1779	1993.12	— 103.20	— 2	133	223
224	409.17	236.65	— 258.83	135.36	30.011	39.394E-02	— 1.907E-04	33.976E-09	16.8138	3410.51	— 40.275			
225	729.09	341.13	— 490.69	— 357.43	13.389	50.325E-02	— 2.931E-04	66.193E-09	17.6306	4092.15	— 876.25			
226					19.850	40.336E-02	— 1.436E-04	— 7.402E-09	16.2292	2980.47	— 64.15	5	136	226
227	489.53	255.83	— 466.03		15.420	45.008E-02	— 1.686E-04	— 1.439E-08	16.2291	2980.47	— 64.15	7	137	227
228	463.31	248.72	— 470.18	— 323.72	19.854	40.344E-02	— 1.437E-04	— 7.402E-09	16.1620	2935.11	— 64.16	228	3	
JJE	۶۲۴.۲۶	JJ۶.۶۶												JJE
230	451.21	246.09												230
231	772.79	313.49	— 49.03		— 53.068	62.886E-02	— 3.358E-04	64.267E-09	16.1004	3015.46	— ۶۵.۰۶	۲	۰۶۲	۸۲۰
۸۲۸	۲۰۲.۶۶	۰۶۸.۲۸	— 146.54	— ۴.۲۲	— 3.626	48.734E-02	— 2.580E-04	53.047E-09	15.8333	2477.07	— ۲۴.۴۶	— ۶۲	۶۲	۸۲۸
233	367.32	191.58	— 154.58	— ۰۶.۶۸	— 9.525	50.660E-02	— 2.729E-04	57.234E-09	15.6338	2348.67	— 40.05	— ۶۲	۶۴	۸۲۲
234	355.54	196.35	— 166.09	— 15.24	— 16.592	55.517E-02	— 3.306E-04	76.325E-09	15.2069	2034.15	— ۲۶.۲۲	— ۰۲	۲۸	۸۲۶
۸۲۴	۰۰۶۶.۰۰	۲۲۶.۶۸	— ۸۴۴.۴۶	— 146.12	3.869	50.451E-02	— 2.639E-04	51.205E-09	16.5270	3026.89	— 105.00	37	۰۲۶	۸۲۴
۸۲۶	۰۸۶۴.۶۰	۲۲۴.۶۶	— 302.71	— 165.71	— 9.483	56.773E-02	— 3.481E-04	86.374E-09	16.2708	2752.19	— ۰۰۶.۲۰	۲۲	۰۸۴	۸۲۶
237	1148.80	349.51	— 302.29		— 9.542	56.815E-02	— 3.485E-04	86.499E-09	16.7127	3026.43	— 104.10	25	153	237
238	1502.00	336.75	— 329.92	— 165.38	— 12.087	60.960E-02	— 4.204E-04	12.284E-08	15.0113	1988.08	— ۰۲۲.۶۰	۸۶	۰۰۸	۸۲۶
239			— 293.08	— 125.52	12.154	53.968E-02	— 3.160E-04	71.217E-09	18.1336	3694.96	— ۶۶.۰۰	۶۶	۰۲۲	۸۲۴
240	399.87	213.39							15.3549	2423.41	— 62.28	— ۸۲	۶۲	۸۲۰
241			— 292.99	— 125.52	2.533	51.372E-02	— 2.596E-04	43.040E-09	16.4174	2913.70	— 30.63	— ۶۶	۶۶	۸۰۰
242									15.8830	2666.26	— ۶۶.۲۰	۶۴	۸۲	۸۸۸
243			— 957.27	— 879.98	36.283	52.670E-02	— 4.547E-04	14.558E-08	16.1940	2827.53	— 57.66	— ۲	۰۰۲	۸۲۲
244									13.9087	1374.07	— ۰۰۶.۶۰	۲	۰۸۲	۸۲۲
245									15.8307	2488.59	— 59.73	— ۲	۶۲	۸۲۴
۸۲۶					— 14.361	60.876E-02	— 5.623E-04	20.725E-08	16.8979	4452.50	— ۶۲.۰۰	۰۸۲	۲۸۲	۸۲۶
۸۲۲	۶۶۲.۲۶	۲۰۶.۰۲	۸۴.۴۶	۶۸.۲۲	— 14.302	55.056E-02	— 4.513E-04	14.294E-08	16.2799	3798.23	— ۶۴.۶۲	۶۶	۸۰۰	۸۲۲
248	402.20	300.89	26.46	78.63	— 13.590	54.931E-02	— 4.505E-04	14.269E-08	16.8173	4104.13	— ۲۲۱.۲۶	۶۲	۸۰۸	۸۲۶
۸۲۴	۶۶۲.۶۸	۲۰۸.۰۲	۸۲.۰۲	۲۲.۸۰	— 14.344	55.349E-02	— 4.559E-04	14.478E-08	16.1135	3626.83	— ۶۲.۶۲	۶۲	۸۰۸	۸۲۴
250	508.18	302.42	105.09	138.62	— 28.805	53.507E-02	— 4.080E-04	12.117E-08	15.7972	3313.00	— ۶۲.۲۰	۲۲	۰۲۲	۸۴۰

ဖော်မြူလာ	HVAP	ကွန်ပေါင်း မရှိပါ။ နံပါတ်	အမည်	MOLWT	TFP	TBP	TC	PC	VC		LDEN	TDEN
251	C6H5CL	CHLOROBENZENE	112.559	−45.6	131.7	632.4	45.2	0.308	1106	20	36.572	251
252	C6H5F	FLUOROBENZENE	96.104	39.2	85.3	560.1	45.5	0.271	1024	20		252
253	C6H5I	IODOBENZENE	204.011	31.4	188.2	721.0	45.2	0.351	1855	4	39.523	253
254	C6H5NO2	NITROBENZENE	123.112	4.8	210.6	712.0	35.0	0.337	1203	20	44.031	254
255	C6H6	BENZENE	78.114	−5.5	80.1	562.1	48.9	0.259	885	16	30.781	255
256	C6H6O	PHENOL	94.113	40.8	181.8	694.2	61.3	0.229	1059	40	45,636	256
257	C6H7N	ANILINE	93.129	−6.2	184.3	699.0	53.1	0.270	1022	20	41.868	257
258	C6H7N	4-METHYL PYRIDINE	93.129	−3.7	145.3	646.0	44.6	0.311	955	20	37.472	258
259	C6H10	1;5- HEXADIENE	82.146	−141.2	59.4	507.0	34.5	0.328	692	20	27,470	259
260	C6H10	CYCLOHEXENE	82.146	103.5	82.9	560.4	43.5	0.292	816	16	30.480	260
261	C6H10O	CYCLOHEXANONE	98.145	−31.2	155.6	629.0	38.5	0.312	951	15	39.775	261
262	C6H12	CYCLOHEXANE	84.162	−6.5	80.7	553.4	40.7	0.308	779	20	29.977	262
263	C6H12	METHYLCYCLOPENTANE	84.162	−142.5	71.8	532.7	37.9	0.319	754	16	29.098	263
264	C6H12	1- HEXENE	84.162	−139.9	63.4	504.0	31.7	0.350	673	20	28.303	264
265	C6H12	CIS-2- HEXENE	84.162	−141.2	68.8	518.0	32.8	0.351	687	20	29.140	265
266	C6H12	TRANS-2- HEXENE	84.162	−133.2	67.8	516.0	32.7	0.351	678	20	28.931	266
267	C6H12	CIS-3- HEXENE	84.162	−137.9	66.4	517.0	32.8	0.350	680	20	28.721	267
268	C6H12	TRANS-3- HEXENE	84.162	−113.5	67.1	519.9	32.5	0.350	677	20	28.973	268
269	C6H12	2-METHYL-2- PENTENE	84.162	−135.1	67.3	518.0	32.8	0.351	691	16	29.015	269
270	C6H12	3-METHYL-CIS-2- PENTENE	84.162	−134.9	67.7	518.0	32.8	0.351	694	20	28.847	270
271	C6H12	3-METHYL-TRANS-2- PENTENE	84.162	−138.5	70.4	521.0	32.9	0.350	698	20	29.308	271
272	C6H12	4-METHYL-CIS-2- PENTENE	84.162	−134.2	56.4	490.0	30.4	0.360	669	20	27.591	272
273	C6H12	4-METHYL-TRANS-2- PENTENE	84.162	−141.2	58.5	493.0	30.4	0.360	669	20	27.968	273
274	C6H12	2;3-DIMETHYL-1- BUTENE	84.162	−157.3	55.6	501.0	32.4	0.343	678	20	27,424	274
275	C6H12	2;3-DIMETHYL-2- BUTENE	84.162	74.3	73.2	524.0	33.6	0.351	708	20	29,655	275
276	C6H12	3;3-DIMETHYL-1- BUTENE	84.162	−115.2	41.2	490.0	32.5	0.340	653	20	25,665	276
277	C6H12O	CYCLOHEXANOL	100.161	−24.8	161.1	625.0	37.5	0.327	942	30	45.511	277
၂၇၈	C6H12O	METHYL ISOBUTYL KETONE	100.161	−84.2	116.4	571.0	32.7	0.371	801	20	35.588	278
279	C6H12O2	N-BUTYL ACETATE	116.160	−73.5	126.0	579.0	31.4	0.400	898	0	36,006	279
280	C6H12O2	ISOBUTYL ACETATE	116.160	−98.9	116.8	561.0	30.4	0.414	875	20	35.873	280
၂၈၁	C6H12O2	ETHYL BUTYRATE	116.160	−93.2	120.8	566.0	31.4	0.395	879	20	34.332	281
၂၈၂	C6H12O2	ETHYL ISOBUTYRATE	116.160	−88.2	111.0	553.0	30.4	0.410	869	20	35,023	282
283	C6H12O2	N-PROPYL PROPIONATE	116.160	−75.9	122.5	578.0			881	20	36.383	283
284	C6H14	N- HEXANE	86.178	−95.4	68.7	507.4	29.7	0.370	659	20	28.872	284
၂၈၅	C6H14	2-METHYL PENTANE	86.178	−153.7	60.2	497.5	30.1	0.367	653	20	27,800	285
286	C6H14	3-METHYL PENTANE	86.178	−118.2	63.2	504.4	31.2	0.367	664	20	28.093	286
287	C6H14	2;2-DIMETHYL BUTANE	86.178	−99.9	49.7	488.7	30.8	0.359	649	20	26.322	287
288	C6H14	2;3-DIMETHYL BUTANE	86.178	−128.6	58.0	499.9	31.3	0.358	662	20	27.298	288
289	C6H14O	1- HEXANOL	102.177	−44.0	157.0	610.0	40.5	0.381	819	20	48.567	289
290	C6H14O	ETHYL BUTYL ETHER	102.177	−103.2	92.2	531.0	30.4	0.390	749	20	31.820	290
291	C6H14O	DIISOPROPYL ETHER	102.177	−85.5	68.3	500.0	28.8	0.386	724	20	29,349	291
292	C6H15N	DIPROPYLAMINE	101.193	63.2	109.2	550.0	31.4	0.407	738	20	37.011	292
293	C6H15N	TRIETHYLAMINE	101.193	−114.8	89.5	535.0	30.4	0.390	728	20	31.401	293
294	C7F14	PERFLUOROMETHYLCYCLOHEXANE	၃၅၀.၀၅၅	−	၇၆.၃	၄၈၆.၈	၂၃.၃					၂၉၄၊
295	C7F16	PERFLUORO-N- HEPTANE	388.051	−78.2	82.5	474.8	16.2	0.664	1733	20		295
296	C7H5N	BENZONITRILE	103.124	13.2	190.8	699.4	42.2		1010	15		296
297	C7H6O	BENZALDEHYDE	106.124	−57.2	178.8	695.0	46.6		1045	20	42,705	297
298	C7H6O2	BENZOIC ACID	122.124	122.4	249.8	752.0	45.6	0.341	1075	130	50.660	298
299	C7H7NO2	O- NITROTOLUNE	137.139	9.2	222.1	720.0	34.0	0.371	1167	20	45.487	299
300	C7H7NO2	M- NITROTOLUNE	137.139	16.0	233.1	725.0	30.5	0.371	1158	20	46,090	300

VISA	VISB	DELHF	DELGF	CPVAPA	CPVAPB	CPVAPC	CPVAPD	ANTA	ANTB	ANTC	TMN	TMX		နံပါတ်
251	477.76	276.22	51.87	99.23	— 33.888	56.312E-02	— 4.522E-04	14.264E-08	16.0676	3295.12	— 55.60	47	147	251
252	452.06	252.89	— 116.64	— 69.08	— 38.728	56.689E-02	— 4.434E-04	13.553E-08	16.5487	3181.78	— 37.59	— 23	97	252
253	565.72	331.21			— 29.274	55.643E-02	— 4.509E-04	14.432E-08	16.1454	3776.53	— 64.38		197	253
254			— 67.49	187.90					16.1484	4032.66	— 71.81	44	211	254
255	545.64	265.34		129.75	— 33.917	47.436E-02	— 3.017E-04	71.301E-09	15.9008	2788.51	— 52.36	7	104	255
256	1405.50	370.07	— 96.67	— 32.91	— 35.843	59.829E-02	— 4.827E-04	15.269E-08	16.4279	3490.89	— 98.59	72	208	256
257	1074.60	357.21			— 40.516	63.849E-02	— 5.133E-04	16.333E-08	16.6748	3857.52	— 73.15	67	227	257
258	500.97	285.50	102.28		— 17.430	48.818E-02	— 2.798E-04	54.512E-09	16.2143	3409.40	— 62.65	27	187	258
259			83.74						16.1351	2728.54	— 45.45	9	77	259
260	506.92	264.54	— 5.36	106.93	— 68.651	72.515E-02	— 5.414E-04	16.442E-08	15.8243	2813.53	— 49.98	27	87	260
261	787.38	336.47	— 230.27	— 90.81	— 37.807	55.391E-02	— 1.953E-04	— 1.534E-08						261
262	653.62	290.84	— 123.22		— 54.541	61.127E-02	— 2.523E-04		15.7527	2766.63	— 50.50	7	107	262
263	440.52	243.24	— 105.93	35.80	— 50.108	63.807E-02	— 3.642E-04	80.135E-09	15.8023	2731.00	— 47.11	— 23	102	263
264	357.43	197.74	— 41.70	87.58	— 1.746	53.089E-02	— 2.903E-04	69.541E-09	15.8089	2654.81	— 47.30	— 33	87	264
265	344.33	197.95	— 52.38	76.28	— 9.810	53.089E-02	— 2.717E-04	48.274E-09	16.2057	2897.97	— 39.30	— 28	97	265
266	344.33	197.95	— 53.93	76.49	— 32.925	69.292E-02	— 5.619E-04	20.046E-08	15.8727	2701.72	— 48.62	— 28	92	266
267	344.33	197.95	— 47.65	83.07	— 21.729	58.113E-02	— 3.362E-04	74.567E-09	15.8384	2680.52	— 48.40	— 28	92	267
268	344.33	197.95	— 54.47	77.67	— 4.338	55.098E-02	— 3.282E-04	80.470E-09	15.9288	2718.68	— 47.77	— 28	92	268
269			— 59.79	71.26	— 14.750	56.689E-02	— 3.341E-04	79.633E-09	15.9423	2725.89	— 47.64	— 28	97	269
270			— 57.78	73.27	— 14.750	56.689E-02	— 3.341E-04	79.633E-09	15.9124	2731.79	— 46.76	— 25	91	270
271			— 58.70	71.34	— 14.750	56.689E-02	— 3.341E-04	79.633E-09	15.9484	2750.50	— 48.33	— 23	93	271
272			— 50.37	82.19	— 1.675	53.759E-02	— 3.044E-04	67.533E-09	15.7527	2580.52	— 46.56	— 35	79	272
273			— 54.39	79.67		51.540E-02	— 3.007E-04	73.269E-09	15.8425	2631.57	— 46.00	— 33	81	273
274			— 55.77	79.09	7.025	55.852E-02	— 3.696E-04	10.630E-08	15.8012	2612.69	— 43.78	— 38	87	274
275			— 59.24	75.91	2.294	48.274E-02	— 2.199E-04	30.417E-09	16.0043	2798.63	— 47.71	— 23	102	275
276			— 43.17	98.22	— 12.536	54.847E-02	— 2.915E-04	52.084E-09	15.3755	2326.80	— 48.24	— 48	67	276
277			— 294.75	— 117.98	— 55.534	72.139E-02	— 4.086E-04	82.354E-09						277
278	473.65	259.03	— 284.03			56.564E-02	— 3.318E-04	82.312E-09	15.7165	2893.66	— 70.75	12	152	278
279	537.58	272.30	— 486.76		13.620	54.889E-02	— 2.278E-04	— 7.913E-10	16.1836	3151.09	— 69.15	22	162	279
280	533.99	270.49	— 495.47		7.310	57.401E-02	— 2.576E-04		16.1714	3092.83	— 66.15	16	154	280
281	489.95	264.22			21.508	49.279E-02	— 1.938E-04	35.588E-10	15.9987	3127.60	— 60.15	15	159	281
282														282
283									16.8641	3558.18	— 47.86	19	147	283
284	362.79	207.09	— 167.30	— 0.25	— 4.413	58.197E-02	— 3.119E-04	64.937E-09	15.8366	2697.55	— 48.78	— 28	97	284
285	384.13	208.27	— 174.42	— 5.02	— 10.567	61.839E-02	— 3.573E-04	80.847E-09	15.7476	2614.38	— 46.58	— 33	97	285
286	372.11	207.55	— 171.74	— 2.14	— 2.386	56.899E-02	— 2.870E-04	50.325E-09	15.7701	2653.43	— 46.02	— 33	92	286
287	438.44	226.67	— 185.68	— 9.63	— 16.634	62.928E-02	— 3.481E-04	68.496E-09	15.5536	2489.50	— 43.81	— 43	77	287
288	444.19	228.86	— 177.90	— 4.10	— 14.608	61.504E-02	— 3.376E-04	68.203E-09	15.6802	2595.44	— 44.25	— 38	81	288
289	1179.40	354.94	— 317.78	— 135.65		58.908E-02	— 3.010E-04	54.261E-09	18.0994	4055.45	— 76.49		157	289
290	443.32	234.68			23.626	53.675E-02	— 2.528E-04	41.567E-09	16.0477	2921.52	— 55.15	— 8	127	290
291	410.58	219.67	— 319.03	— 121.96	7.503	58.490E-02	— 3.027E-04	58.448E-09	16.3417	2895.73	— 43.15	— 24	91	291
292	561.11	257.39			6.460	62.928E-02	— 3.390E-04	70.715E-09	16.5939	3259.08	— 55.15		149	292
293	355.52	214.48	— 99.65	110.36	— 18.430	71.552E-02	— 4.392E-04	10.923E-08	15.8853	2882.38	— 51.15	— 13	127	293
294			— 2898.10						15.7130	2610.57	— 61.93		112	294
295			— 3386.70	— 3089.31					15.9747	2719.68	— 64.50	— 3	117	295
296					— 26.004	57.317E-02	— 4.430E-04	13.490E-08						296
297	686.84	314.66	— 36.80	22.40	— 12.142	49.614E-02	— 2.845E-04	51.665E-09	16.3501	3748.62	— 66.12	19	187	297
298	2617.60	407.88	— 290.40	— 210.55	— 51.292	62.928E-02	— 4.237E-04	10.622E-08	17.1634	4190.70	— 125.20	132	287	298
299			— 265.86						14.2028	2603.49	— 151.52	222	129	299
300			— 265.86											300

ဖော်မြူလာ မရှိပါ။					MOLWT	TFP	TBP	TC	PC		VC	LDEN	
TDEN HVAP			နံပါတ်										
301	C7H7NO2	P- NITROTOLUNE	137.139	54.8	238.0	735.0	30.1	0.371	1164	20	46.875	301	
302	C7H8	TOLUENE	92.141	− 95.2	110.6	591.7	41.1	0.316	867	20	33.201	302	
303	C7H8O	METHYL PhENYL ETHER	108.140	− 37.5	153.6	641.0	41.7		996	20		303	
304	C7H8O	BENZYL အရက်	108.140	− 15.4	205.4	677.0	46.6	0.334	1041	25	50.535	304	
305	C7H8O	O- CRESOL	108.140	30.9	191.0	697.6	50.1	0.282	1028	40	45.217	305	
306	C7H8O	M- CRESOL	108.140	12.2	202.2	705.8	45.6	0.310	1034	20	47,436	306	
307	C7H8O	P- CRESOL	108.140	34.7	201.9	704.6	51.5		1019	40	47,478	307	
308	C7H9N	2;3- DIMEThyLPYRIDINE	107.156		160.8	655.4			942	25		308	
309	C7H9N	2;5- DIMEThyLPYRIDINE	107.156		157.0	644.2			938	0		309	
310	C7H9N	3;4- DIMEThyLPYRIDINE	107.156		179.1	683.8			954	25		310	
311	C7H9N	3;5- DIMEThyLPYRIDINE	107.156		171.9	667.2			939	25		311	
312	C7H9N	METHYLPHENYLAMINE	107.156	− 57.2	195.9	701.0	52.0		989	20		312	
313	C7H9N	O-TOLUIDINE	107.156	− 14.8	200.1	694.0	37.5	0.343	998	20	45,364	313	
314	C7H9N	M- TOLUIDINE	107.156	− 30.4	203.3	709.0	41.5	0.343	989	20	45,636	314	
315	C7H9N	P-TOLUIDINE	107.156	43.7	200.1	667.0			964	50	44,799	315	
316	C7H14	CYCLOHEPTANE	98.189	− 8.2	118.7	589.0	37.2	0.390	810	20	33,076	316	
317	C7H14	1;1- DIMETHYLCYCLOPENTANE	98.189	− 69.8	87.8	547.0	34.5	0.360	759	16	30.312	317	
318	C7H14	CIS-1;2- DIMETHYLCYCLOPENTANE	98.189	− 53.9	99.5	564.8	34.5	0.368	777	16	31,719	318	
319	C7H14	TRANS-1;2- DIMETHYLCYCLOPENTANE	98.189	− 117.6	91.8	553.2	34.5	0.362	756	16	30,878	319	
320	C7H14	ETHYLCYCLOPENTANE	98.189	− 138.5	103.4	569.5	33.9	0.375	771	16	32.301	320	
321	C7H14	METHYLCYCLOHEXANE	98.189	− 126.6	100.9	572.1	34.8	0.368	774	16	31.150	321	
322	C7H14	1- HEPTENE	98.189	− 118.9	93.6	537.2	28.4	0.440	679	20	31.108	322	
323	C7H14	2;3;3-TRIMETHYL-1- BUTENE	98.189	− 109.9	77.8	533.0	29.0	0.400	705	20	28.889	323	
324	C7H16	N- HEPTANE	100.205	− 90.6	98.4	540.2	27.4	0.432	684	20	၃၁.၇၁၉	၃၂၄၊	
325	C7H16	2- METHYLHEXANE	100.205	− 118.3	90.0	530.3	27.4	0.421	679	20	30.689	325	
326	C7H16	3- METHYLHEXANE	100.205	− 173.2	91.8	535.2	28.2	0.404	687	20	30.815	326	
327	C7H16	2;2- DIMETHYLPENTANE	100.205	− 123.8	79.2	520.4	27.8	0.416	674	20	29,182	327	
328	C7H16	2;3- DIMETHYLPENTANE	100.205		89.7	537.3	29.1	0.393	965	20	30,409	328	
329	C7H16	2;4- DIMETHYLPENTANE	100.205	− 119.2	80.5	519.7	27.4	0.418	673	20	29,517	329	
330	C7H16	3;3- DIMETHYLPENTANE	100.205	− 134.5	86.0	536.3	29.5	0.414	693	20	29,668	330	
331	C7H16	3- ETHYLPENTANE	100.205	− 118.6	93.4	540.6	28.9	0.416	698	20	30.978	331	
332	C7H16	2;2;3- TriMETHYLBUTANE	100.205	− 24.9	80.8	531.1	29.6	0.398	690	20	28,968	332	
333	C7H16O	1- HEPTANOL	116.204	− 34.0	176.3	633.0	30.4	0.435	822	20	48.148	333	
334	C8H4O3	PTHHALIC ANHYDRIDE	148.118	130.8	286.8	810.0	47.6	0.368			49,614	334	
335	C8H8	STYRENE	104.152	− 30.7	145.1	647.0	39.9		906	20	36.844	335	
336	C8H8O	METHYL PhENYL KETONE	120.151	19.6	201.7	701.0	38.5	0.376	1032	15		336	
337	C8H8O2	METHYL BENZOATE	136.151	− 12.4	199.0	692.0	36.5	0.396	1083	20	43.124	337	
338	C8H10	O- XYLENE	106.168	− 25.2	144.4	630.2	37.3	0.369	880	20	36.844	338	
339	C8H10	M-XYLENE	106.168	− 47.9	139.1	617.0	35.5	0.376	864	20	36.383	339	
340	C8H10	P- XYLENE	106.168	13.2	138.3	616.2	35.2	0.379	861	20	36,006	340	
341	C8H10	ETHYL BENZENE	106.168	− 95.0	136.1	617.1	36.1	0.374	867	20	35,588	341	
342	C8H10O	O- ETHYLPHENOL	122.167	− 3.4	204.5	703.0			1037	0	48.106	342	
343	C8H10O	M- ETHYLPHENOL	122.167	− 4.2	218.4	716.4			1025	0	50.828	343၊	
344	C8H10O	P- ETHYLPHENOL	122.167	44.8	217.8	716.4					50,660	344	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
346	C8H10O	2;3-XYLENOL	122.167	၃၄.၈	216.9	722.8					47,311	346	
347	C8H10O	2;4-XYLENOL	122.167	24.8	210.8	707.6					47,143	347	
348	C8H10O	2;5-XYLENOL	122.167	74.8	211.1	723.0					46,892	348	
349	C8H10O	2;6-XYLENOL	122.167	48.8	200.9	701.0					44,380	349	
350	C8H10O	3;4-XYLENOL	122.167	64.8	226.8	729.8					49,823	350	

VISA	VISB	DELHF	DELGF	CPVAPA	CPVAPB	CPVAPC	CPVAPD	ANTA	ANTB	ANTC	TMN	TMX		နံပါတ်
301									16.0433	3914.07	— 90.45	233	129	301
302	467.33	255.24	50.03	122.09	— 24.355	51.246E-02	— 2.765E-04	49.111E-09	16.0137	3096.52	— 53.67	7	137	302
303	388.84	325.85							16.2394	3430.82	— 69.58	97	167	303
304	1088.00	367.21	— 94.08		— 7.398	54.805E-02	— 3.357E-04	77.707E-09	17.4582	4384.81	— 73.15	112	330	304
305	1533.40	365.61	— 128.70	— 37.10	— 32.276	70.045E-02	— 5.924E-04	21.240E-08	15.9148	3305.37	— 108.00	97	207	305
306	1785.60	370.75	— 132.43	— 40.57	— 45.008	72.641E-02	— 6.029E-04	20.775E-08	17.2878	4274.42	— 74.09	97	207	306
307	1826.90	372.68	— 125.48	— 30.90	— 40.633	70.548E-02	— 5.757E-04	19.674E-08	16.1989	3479.39	— 111.30	97	207	307
308			ნი.ძ						17.1492	4219.74	— 33.04	147	167	308
309			66.44						16.3046	3545.14	— 63.59	77	162	309
310			70.05						16.9517	4237.04	— 41.65	127	187	310
311			72.81						16.8850	4106.95	— 44.45	127	187	311
312	915.12	332.74	85.41	199.33					16.3066	3756.28	— 80.71	47	207	312
313	1085.10	356.46							16.7834	4072.58	— 72.15	102	227	313
314	928.12	354.07			— 15.989	56.815E-02	— 3.033E-04	46.432E-09	16.7498	4080.32	— 73.15	82	227	314
315	738.90	356.02							16.6968	4041.04	— 72.15	77	227	315
316			— 119.41	63.05	— 76.187	78.670E-02	— 4.204E-04	75.614E-09	15.7818	3066.05	— 56.80	57	162	316
317			— 138.37	39.06	— 57.891	76.702E-02	— 4.501E-04	10.103E-08	15.6973	2807.94	— 51.20	— 13	117	317
318			— 129.62	45.76	— 55.643	76.158E-02	— 4.484E-04	10.140E-08	15.7729	2922.30	— 52.94	— 3	127	318
319			— 136.78	38.39	— 54.521	75.907E-02	— 4.480E-04	10.170E-08	15.7594	2861.53	— 51.46	— 13	117	319
320	433.81	249.72	— 127.15	44.59	— 55.312	75.111E-02	— 4.396E-04	10.040E-08	15.8581	2990.13	— 52.47	— 3	129	320
321	528.41	271.58	— 154.87	27.30	— 61.919	78.419E-02	— 4.438E-04	93.659E-09	15.7105	2926.04	— 51.75	— 3	127	321
322	368.69	214.32	— 62.34	95.88	— 3.303	62.969E-02	— 3.512E-04	76.074E-09	15.8894	2895.51	— 53.97	— 8	127	322
323			— 86.54						15.6536	2719.47	— 49.56	— 20	102	323
324	436.73	232.53	— 187.90	8.00	— 5.146	67.617E-02	— 3.651E-04	76.577E-09	15.8737	2911.32	— 56.51	— 3	127	324
325	417.46	225.13	— 195.06	3.22	— 39.389	86.416E-02	— 6.289E-04	18.363E-08	15.8261	2845.06	— 53.60	— 9	117	325
326			— 192.43	4.61	— 7.046	68.370E-02	— 3.734E-04	78.335E-09	15.8133	2855.66	— 53.93	— 8	117	326
327	417.37	226.19	— 206.28	0.08	— 50.099	89.556E-02	— 6.360E-04	17.358E-08	15.6917	2740.15	— 49.85	— 19	105	327
328			— 199.38	0.67	— 7.046	70.476E-02	— 3.734E-04	78.335E-09	15.7815	2850.64	— 51.33	— 11	115	328
329			— 202.14	3.10	— 7.046	68.370E-02	— 3.734E-04	78.335E-09	15.7179	2744.78	— 51.52	— 17	105	329
330			— 201.68	2.64	— 7.046	68.370E-02	— 3.734E-04	78.335E-09	15.7190	2829.10	— 47.83	— 13	112	330
331			— 189.79	11.01	— 7.046	68.370E-02	— 3.734E-04	78.335E-09	15.8317	2882.44	— 53.26	— 7	119	331
332			— 204.94	4.27	— 22.944	75.195E-02	— 4.421E-04	10.048E-08	15.6398	2764.40	— 47.10	— 19	106	332
333	1287.00	361.83	— 332.01	— 121.00		67.784E-02	— 3.447E-04	60.457E-09	15.3068	2626.42	— 146.60		176	333
334			— 371.79		— 4.455	65.398E-02	— 4.283E-04	10.094E-08	15.9984	4467.01	— 83.15	18	342	334
335	528.64	276.71		213.95	— 28.248	61.588E-02	— 4.023E-04	99.353E-09	16.0193	3328.57	— 63.72	32	187	335
336	1316.40	310.82	— 86.92	1.84	— 29.580	64.100E-02	— 4.071E-04	97.217E-09	16.2384	3781.07	— 81.15	77	247	336
337	768.94	332.33	— 254.06		— 21.210	55.015E-02	— 1.799E-04	44.254E-09	16.2272	3751.83	— 81.15	77	243	337
338	513.54	277.98		122.17	— 15.851	59.620E-02	— 3.443E-04	75.279E-09	16.1156	3395.57	— 59.46	32	172	338
339	453.42	257.18	17.25	118.95	— 29.165	62.969E-02	— 3.747E-04	84.783E-09	16.1390	3366.99	— 58.04	27	167	339
340	475.16	261.40	17.96	121.21	— 25.091	60.416E-02	— 3.374E-04	68.203E-09	16.0963	3346.65	— 57.84	27	167	340
341	472.82	264.22	29.81	130.67	— 43.099	70.715E-02	— 4.811E-04	13.008E-08	16.0195	3272.47	— 59.95	27	177	341
342			— 145.78						17.9610	4928.36	— 45.75	77	227	342
343			— 146.58						17.1955	4272.77	— 86.08	97	227	343
344			— 144.65						19.0905	5579.62	— 44.15	97	227	344
345	646.88	305.91							16.1673	3473.20	— 78.66	112	187	345
346			— 157.34						16.2424	3724.58	— 102.40	147	227	346
347			— 162.78						13.2456	3655.26	— 103.80	137	227	347
348			— 161.53						16.2328	3667.32	— 102.40	137	217	348
349			— 161.95						16.2809	3749.35	— 85.55	127	207	349
350			— 156.50						16.3004	3733.53	— 113.90	157	247	350

မဟုတ်ဘူး	ဖော်မြူလာ	ဓာတ်ပေါင်း အမည်	MOLWT	TFP	TBP	TC	PC	VC	LDEN	TDEN	HVAP	နံပါတ်
၃၅၁	C8H10O	3;5- XYLENOL	122.167	63.8	221.6	715.6					49,404	351
၃၅၂	C8H11N	N;N- DIMETHYLANILINE	121.183	2.4	193.5	687.0	36.3		956	20		352
၃၅၃	C8H16	1;1- DIMETHYLCYCLOHEXANE	112.216	− 33.5	119.5	591.0	29.7	0.416	785	16	32,615	353
၃၅၄	C8H16	CIS-1;2- DIMETHYLCYCLOHEXANE	112.216	− 50.1	129.7	606.0	29.7		796	20	33,662	354
၃၅၅	C8H16	TRANS-1;2- DIMETHYLCYCLOHEXANE	112.216	− 88.2	123.4	596.0	29.7		776	20	32,908	355
၃၅၆	C8H16	CIS-1;3- DIMETHYLCYCLOHEXANE	112.216	− 75.6	120.1	591.0	29.7		766	20	32,825	356
၃၅၇	C8H16	TRANS-1;3- DIMETHYLCYCLOHEXANE	112.216	− 90.2	124.4	598.0	29.7		785	20	33,871	357
၃၅၈	C8H16	CIS-1;4- DIMETHYLCYCLOHEXANE	112.216	− 87.5	124.3	598.0	29.7		783	20	33,787	358
၃၅၉	C8H16	TRANS-1;4- DIMETHYLCYCLOHEXANE	112.216	− 37.0	119.3	590.0	29.7		763	20	32,615	359
၃၆၀	C8H16	ETHYLCYCLOHEXANE	112.216	− 111.4	131.7	609.0	30.3	0.450	788	20	34.332	360
၃၆၁	C8H16	1;1;2- TrimethyLCYCLOPENTANE	112.216		113.7	579.5	29.4				32,615	361
၃၆၂	C8H16	1;1;3- TrimethyLCYCLOPENTANE	112.216		104.8	569.5	28.3				31,694	362
၃၆၃	C8H16	CIS;CIS;TRANS-1;2;4-TRIMETHYLCYCLOPENTANE	112.216		117.8	579.0	28.8				33.076	363
၃၆၄	C8H16	CIS;ကူးပြောင်းရေး;CIS-1;2;4-TRIMETHYLCYCLOPENTANE	112.216		109.2	571.0	28.1				33.076	364
၃၆၅	C8H16	1-METHYL-1- ETHYLCYCLOPENTANE	112.216		121.5	592.0	29.9				33.662	365
၃၆၆	C8H16	N- PROPYLCYCLOPENTANE	112.216	− 117.4	130.9	603.0	30.0	0.425	781	16	34.131	366
၃၆၇	C8H16	ISOPROPYLCYCLOPENTANE	112.216	− 112.7	126.4	601.0	30.0		776	20	34.122	367
၃၆၈	C8H16	1- OCTENE	112.216	− 101.8	121.2	566.6	26.2	0.464	715	20	33.787	368
၃၆၉	C8H16	TRANS-2- OCTENE	112.216	− 87.8	124.9	580.0	27.7		720	20	34,332	369
၃၇၀	C8H18	N- OCTANE	114.232	− 56.8	125.6	568.8	24.8	0.492	703	20	34,436	370
၃၇၁	C8H18	2- METHYLHEPTANE	114.232	− 109.2	117.6	559.6	24.8	0.488	702	16	33.829	371
၃၇၂	C8H18	3- METHYLHEPTANE	114.232	− 120.5	118.9	563.6	25.4	0.464	706	20	33.913	372
၃၇၃	C8H18	4- METHYLHEPTANE	114.232	− 121.0	117.7	561.7	25.4	0.476	705	20	33.913	373
၃၇၄	C8H18	2;2- DIMETHYLHEXANE	114.232	− 121.2	108.8	549.8	25.3	0.478	695	20	32,280	374
၃၇၅	C8H18	2;3- DIMETHYLHEXANE	114.232		115.6	563.4	26.2	0.468	712	20	33,226	375
၃၇၆	C8H18	2;4- DIMETHYLHEXANE	114.232		109.4	553.5	25.5	0.472	700	20	32,615	376
၃၇၇	C8H18	2;5- DIMETHYLHEXANE	114.232	− 91.3	109.1	550.0	24.8	0.482	693	20	32,657	377
၃၇၈	C8H18	3;3- DIMETHYLHEXANE	114.232	− 126.2	111.9	562.0	26.5	0.443	710	20	32,490	378
၃၇၉	C8H18	3;4- DIMETHYLHEXANE	114.232		117.7	568.8	27.0	0.466	719	20	33,298	379
၃၈၀	C8H18	3- ETHYLHEXANE	114.232		118.5	565.4	26.0	0.455	718	16	33,633	380
၃၈၁	C8H18	2;2;3-TRIMETHYLPENTANE	114.232	− 112.3	109.8	563.4	27.3	0.436	716	20	32,029	381
၃၈၂	C8H18	2;2;4-TRIMETHYLPENTANE	114.232	− 107.4	99.2	543.9	25.6	0.468	692	20	31,028	382
၃၈၃	C8H18	2;3;3-TRIMETHYLPENTANE	114.232	− 100.7	114.7	573.5	28.2	0.455	726	20	32,364	383
၃၈၄	C8H18	2;3;4-TRIMETHYLPENTANE	114.232	− 109.3	113.4	566.3	27.3	0.461	719	20	32,753	384
၃၈၅	C8H18	2-METHYL-3- ETHYLPENTANE	114.232	− 115.0	115.6	567.0	27.1	0.443	719	20	32,988	385
၃၈၆	C8H18	3-METHYL-3- ETHYLPENTANE	114.232	− 90.9	118.2	576.5	28.1	0.455	727	20	32,816	386
၃၈၇	C8H18O	1- OCTANOL	130.231	− 15.5	195.2	658.0	34.5	0.490	826	20	50,660	387
၃၈၈	C8H18O	2- OCTANOL	130.231	− 32.0	179.7	637.0	27.4	0.494	821	20	44.380	388
၃၈၉	C8H18O	2- ETHYLHEXANOL	130.231	− 70.0	184.6	613.0	27.6	0.494	833	20	46.599	389
၃၉၀	C8H18O	BUTYL ETHER	130.231	− 97.9	142.4	580.0	25.3	0.500	768	20	37.263	390
၃၉၁	C8H18O5	TETRAETHYLENE GLYCOL	194.229		318.9	795.8	21.0	0.646				391
၃၉၂	C8H19N	DIBUTYLAMINE	129.247	− 62.2	159.6	596.0	25.3	0.517	767	20	39.775	392
၃၉၃	C8H20SI	TETRAETHYL SILANE	144.333	− 82.5	153.4	603.7	26.0	0.582	766	20	36.473	393
၃၉၄	C9H8	INDENE	116.163		181.9	691.9	38.2	0.377				394
၃၉၅	C9H10	INDAN	118.179		177.0	681.1	36.3	0.392				395
၃၉၆	C9H10	ALPHA-METHYL STYRENE	118.179		165.3	654.0	34.0	0.397	911	20	38.309	396
၃၉၇	C9H10O2	ETHYL BENZOATE	150.178	− 34.9	212.7	697.0	32.4	0.451	1046	20	44.799	397
၃၉၈	C9H12	N- PROPYLBENZEN	120.195	− 99.5	159.2	638.3	32.0	0.440	862	20	38.267	398
၃၉၉	C9H12	ISOPROPYLBENZEN	120.195	− 96.1	152.4	631.0	32.1	0.428	862	20	37,556	399
၄၀၀	C9H12	1-METHYL-2- ETHYLBENZEN	120.195	− 80.9	165.1	651.0	30.4	0.460	881	20	38.895	400

VISA	VISB	DELHF	DELGF	CPVAPA	CPVAPB	CPVAPC	CPVAPD	ANTA	ANTB	ANTC	TMN	TMX	NO	
351			— 161.48						16.4192	3775.91	— 109.00	137	227	351
352	553.02	320.03		231.36					16.9647	4276.08	— 52.80	72	207	352
353			— 181.12	35.25	— 72.105	89.974E-02	— 5.020E-04	10.304E-08	15.6535	3043.34	— 55.30	10	147	353
354			— 172.29	41.24	— 68.370	89.723E-02	— 5.137E-04	10.986E-08	15.7438	3148.35	— 57.31	17	157	354
355			— 180.12	34.50	— 68.479	91.230E-02	— 5.355E-04	11.811E-08	15.7337	3117.43	— 54.02	13	151	355
356			— 184.89	29.85	— 65.163	88.383E-02	— 4.932E-04	10.199E-08	15.7470	3081.95	— 55.08	11	147	356
357			— 176.68	36.34	— 64.154	88.258E-02	— 5.016E-04	10.685E-08	15.7371	3093.95	— 57.76	15	152	357
358			— 176.77	37.97	— 64.154	88.258E-02	— 5.016E-04	10.685E-08	15.7333	3098.39	— 57.00	14	152	358
359				31.74	— 70.363	91.314E-02	— 5.309E-04	11.547E-08	15.6984	3063.44	— 54.57	10	147	359
360	506.43	280.76	— 171.87	39.27	— 63.891	88.928E-02	— 5.108E-04	11.028E-08	15.8125	3183.25	— 58.15	20	160	360
361									15.7084	3015.51	— 54.59	6	141	361
362									15.6794	2938.09	— 53.25	0	131	362
363									15.7543	3073.95	— 54.20	10	145	363
364									15.7756	3009.70	— 53.23	9	144	364
365									15.8222	3120.66	— 55.06	13	149	365
366	454.23	264.22	— 148.17	52.63	— 55.973	84.490E-02	— 4.924E-04	11.175E-08	15.8969	3187.67	— 59.99	21	158	366
367									15.8561	3176.22	— 55.18	16	154	367
368	418.82	237.63	— 82.98	104.29	— 4.099	72.390E-02	— 4.036E-04	86.750E-09	15.9630	3116.52	— 60.39	16	147	368
369	427.64	240.32	— 94.58	92.74	— 12.820	75.321E-02	— 4.442E-04	10.505E-08	15.8554	3134.97	— 58.00	16	152	369
370	473.70	251.71	— 208.59	16.41	— 6.096	77.121E-02	— 4.195E-04	88.551E-09	15.9426	3120.29	— 63.63	19	152	370
371	643.61	259.51	— 215.62	12.77	— 89.744	12.422E-01	— 1.176E-03	46.180E-08	15.9278	3097.63	— 59.46	12	144	371
372			— 212.77	13.73	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.8865	3065.96	— 60.74	13	145	372
373			— 212.23	16.75	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.8893	3057.05	— 60.59	12	144	373
374			— 224.87	10.72	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.7431	2932.56	— 58.08	3	132	374
375			— 214.07	17.71	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.8189	3029.06	— 58.99	10	142	375
376			— 219.56	11.72	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.7797	2965.44	— 58.36	5	135	376
377			— 222.78	10.47	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.7954	2964.06	— 58.74	5	135	377
378	446.20	244.67	— 220.27	13.27	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.7755	3011.51	— 55.71	6	138	378
379			— 213.15	17.33	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.8415	3062.52	— 58.29	11	144	379
380	437.60	238.33	— 211.01	16.54	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.8671	3057.57	— 60.55	13	145	380
381	474.57	257.61	— 220.27	17.12	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.7162	2981.56	— 54.73	4	136	381
382	467.04	246.43	— 224.29	13.69	— 7.461	77.791E-02	— 4.287E-04	91.733E-09	15.6850	2896.28	— 52.41	4	125	382
383			— 216.58	18.92	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.7578	3057.94	— 52.77	7	142	383
384			— 217.59	18.92	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.7818	3028.09	— 55.62	7	140	384
385				21.27	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.8040	3035.08	— 57.84	9	142	385
386			— 215.12	19.93	— 9.215	78.586E-02	— 4.400E-04	96.966E-09	15.8126	3102.06	— 53.47	10	145	386
387	1312.10	369.97	— 360.06	— 120.16		76.074E-02	— 3.797E-04	62.635E-09	15.7428	3017.81	— 137.10	70	195	387
388					25.879	76.409E-02	— 4.224E-04	90.644E-09	14.7108	2441.66	— 150.70	72	180	388
389	1798.00	351.17	— 365.55		— 14.993	86.541E-02	— 5.280E-04	12.845E-08	15.3614	2773.46	— 140.00	75	185	389
390	473.50	266.56	— 334.11	— 88.59		77.288E-02	— 4.085E-04	80.847E-09	16.0778	3296.15	— 66.15	32	182	390
391					7.164	86.164E-02	— 2.904E-04	— 9.115E-08	20.5564	8215.28	— 11.50	227	427	391
392	581.42	286.54			9.764	80.805E-02	— 4.392E-04		16.7307	3721.90	— 64.15	49	186	392
393			— 314.93						16.6385	3873.18	— 39.33	153	— 1	393
394					— 42.944	68.957E-02	— 4.340E-04	91.482E-09	16.4380	3994.97	— 49.40	77		394
395					— 59.639	78.126E-02	— 4.841E-04	98.474E-09	16.2601	3789.86	— 57.00	77	277	395
396	354.34	270.80			— 24.329	69.333E-02	— 4.530E-04	11.807E-08	16.3308	3644.30	— 67.15	75	220	396
397	746.50	338.47				68.873E-02	— 3.608E-04	50.618E-09	16.2065	3845.09	— 84.15	88	258	397
398	527.45	282.65	7.83	137.33	— 31.288	74.860E-02	— 4.601E-04	10.810E-08	16.0062	3433.84	— 66.01	43	188	398
399	517.17	276.22	3.94	137.08	— 39.364	78.419E-02	— 5.087E-04	12.912E-08	15.9722	3363.60	— 63.37	38	181	399
400			1.21	131.17	— 16.446	69.961E-02	— 4.120E-04	93.282E-09	16.1253	3535.33	— 65.85	48	194	400

ဖော်မြူလာ		ကွန် ပေါင်း အမည်	MOLWT	TFP	TBP	TC	PC	VC	LDEN		TDEN	HVAP
401	C9H12	1-METHYL-3-ETHYLBENZENE	120.195	— 95.6	161.3	637.0	28.4	0.490	865	20	38,560	401
402	C9H12	1-METHYL-4-ETHYLBENZENE	120.195	— 62.4	162.0	640.0	29.4	0.470	861	20	38,435	402
403	C9H12	1;2;3-TRIMETHYLBENZENE	120.195	— 25.5	176.0	664.5	34.6	0.430	894	20	40,068	403
404	C9H12	1;2;4-TRIMETHYLBENZENE	120.195	— 46.2	169.3	649.1	32.3	0.430	880	16	39,272	404
405	C9H12	1;3;5-TRIMETHYLBENZENE	120.195	— 44.8	164.7	637.3	31.3	0.433	865	20	39,063	405
406	C9H18	N-PROPYLCYCLOHEXANE	126.243	— 94.5	156.7	639.0	28.1		793	20	36,090	406
407	C9H18	ISOPROPYLCYCLOHEXANE	126.243	— 89.8	154.5	640.0	28.4		802	20		407
408	C9H18	1-NONENE	126.243	— 81.4	146.8	592.0	23.4	0.580	745	0	36,341	408
409	C9H20	N-NONANE	128.259	— 53.5	150.8	594.6	23.1	0.548	718	20	36,940	409
410	C9H20	2;2;3-TRIMETHYLHEXANE	128.259		133.6	588.0	24.9				34,792	410
411	C9H20	2;2;4-TRIMETHYLHEXANE	128.259	— 120.2	126.5	573.7	23.7		720	16	34,039	411
412	C9H20	2;2;5-TRIMETHYLHEXANE	128.259	— 105.8	124.1	568.0	23.3	0.519	717	16	33,787	412
413	C9H20	3;3-DIMETHYLPENTANE	128.259		146.1	610.0	26.7		752	20	36,006	413
414	C9H20	2;2;3;3-TETRAMETHYLPENTANE	128.259		140.2	607.6	27.4				35,295	414
415	C9H20	2;2;3;4-TETRAMETHYLPENTANE	128.259		133.0	592.7	26.0				34,290	415
416	C9H29	2;2;4;4-TETRAMETHYLPENTANE	128.259	— 67.2	122.2	574.7	24.8		719	20	32,866	416
417	C9H20	2;3;3;4-TETRAMETHYLPENTANE	128.259		141.5	607.6	27.2				34,960	417
418	C10H8	NAPHTHALENE	128.174	80.3	217.9	748.4	40.5	0.410	971	90	43,292	418
419	C10H12	1;2;3;4-TETRAHYDRONAPHTHALENE	132.206	— 31.2	207.5	719.0	35.2		973	20	39,733	419
420	C10H14	N-BUTYLBENZENE	134.222	— 88.0	183.2	660.5	28.9	0.497	860	20	39,272	420
421	C10H14	ISOBUTYLBENZENE	134.222	— 51.5	172.7	650.0	31.4	0.480	853	20	37,849	421
422	C10H14	SEC-BUTYLBENZENE	134.222	— 75.5	173.3	664.0	29.5		862	20	37,974	422
423	C10H14	TERT-BUTYLBENZENE	134.222	— 57.9	169.1	660.0	29.7		867	20	37,639	423
424	C10H14	1-METHYL-2-ISOPROPYLBENZENE	134.222		178.3	670.0	29.0		876	20		424
425	C10H14	1-METHYL-3-ISOPROPYLBENZENE	134.222		175.1	666.0	29.4		861	20	38,142	425
426	C10H14	1-METHYL-4-ISOPROPYLBENZENE	134.222	— 73.2	177.1	653.0	28.3		857	20		426
427	C10H14	1;4-DIETHYLBENZENE	134.222	— 42.2	183.7	657.9	28.1	0.480	862	20	39,398	427
428	C10H14	1;2;4;5-TETRAMETHYLBENZENE	134.222		196.8	675.0	29.4	0.480	838	81	45,552	428
429	C10H15N	N-BUTYLANILINE	149.236	— 14.2	240.7	721.0	28.4	0.518	932	20	48,944	429
430	C10H18	CIS-DECALIN	138.254	— 43.0	195.7	702.2	31.4		897	20	39,356	430
431	C10H18	TRANS-DECALIN	138.254	— 30.4	187.2	690.0	31.4		870	20	38,519	431
432	C10H19N	CAPRYLONITRILE	153.269	— 17.9	242.8	622.0	32.5		820	20		432
433	C10H20	N-BUTYLCYCLOHEXANE	140.270	— 74.8	180.9	667.0	31.5		799	20	38,519	433
434	C10H20	ISOBUTYLCYCLOHEXANE	140.270		171.3	659.0	31.2		795	20		434
435	C10H20	SEC-BUTYLCYCLOHEXANE	140.270		179.3	669.0	26.7		813	20		435
436	C10H20	TERT-BUTYLCYCLOHEXANE	140.270	— 41.2	171.5	659.0	26.6		813	20		436
437	C10H20	1-DECENE	140.270	— 66.3	170.5	615.0	22.1	0.650	741	20	38,686	437
438	C10H20O	MENTHOL	156.269		216.3	694.0						438
439	C10H22	N-DECANE	142.286	— 29.7	174.1	617.6	21.1	0.603	730	20	39,306	439
440	C10H22	3;3;5-TRIMETHYLHEPTANE	142.286		155.6	609.6	23.2				36,676	440
441	C10H22	2;2;3;3-TETRAMETHYLHEXANE	142.286		160.3	623.1	25.1				36,383	441
442	C10H22	2;2;5;5-TETRAMETHYLHEXANE	142.286		137.4	581.5	21.9				35,295	442
443	C10H22O	1-DECANOL	158.285	6.9	230.2	700.0	22.3	0.600	830	20	50,242	443
444	C11H10	1-METHYLNAPHTHALENE	142.201	— 30.5	244.6	772.0	35.7	0.445	1020	20	46,055	444
445	C11H10	2-METHYLNAPHTHALENE	142.201		241.0	761.0	35.1	0.462	990	40	46,055	445
446	C11H14O2	BUTYL BENZOATE	178.232	— 22.2	249.8	723.0	26.3	0.561	1006	20	48,986	446
447	C11H22	N-HEXYLCYCLOPENTANE	154.297		203.1	660.1	21.4				41,198	447
448	C11H22	1-UNDECENE	154.297	— 49.2	192.6	637.0	20.0		751	20	40,905	448
449	C11H24	N-UNDECANE	156.313	— 25.6	195.9	638.8	19.7	0.660	740	20	41,533	449
450	C12H8	ACENAPHTHALENE	152.196		270.0	796.9	32.2	0.487				450

VISA	VISB	DELHF	DELGF	CPVAPA	CPVAPB	CPVAPC	CPVAPD	ANTA	ANTB	ANTC	TMN	TMX		နံပါတ်
401			— 1.93	126.53	— 28.998	72.934E-02	— 4.363E-04	99.981E-09	16.1545	3521.08	— 64.64	45	190	401
402	463.17	266.08	— 2.05	126.78	— 27.310	71.762E-02	— 4.224E-04	95.417E-09	16.1135	3516.31	— 64.23	45	190	402
403			— 9.59	124.64	— 6.942	63.346E-02	— 3.326E-04	66.110E-09	16.2121	3670.22	— 66.07	56	206	403
404	872.74	297.75	— 13.94	117.02	— 4.668	62.383E-02	— 3.263E-04	63.765E-09	16.2190	3622.58	— 64.59	51	198	404
405	437.52	268.27	— 16.08	118.03	— 19.590	67.240E-02	— 3.692E-04	76.995E-09	16.2893	3614.19	— 63.57	48	193	405
406	549.08	293.93	— 193.43	47.35	— 62.517	98.892E-02	— 5.795E-04	12.912E-08	15.8567	3363.62	— 65.21	40	186	406
407									15.8260	3346.12	— 63.71	57	167	407
408	471.00	258.92	— 103.58	112.75	— 3.718	81.224E-02	— 4.509E-04	97.050E-09	16.0118	3305.03	— 67.61	35	175	408
409	525.56	272.12	— 229.19	24.83		67.742E-02	— 1.928E-04	— 2.981E-08	15.9671	3291.45	— 71.33	39	179	409
410			— 241.37	24.53	— 46.632	10.555E-01	— 7.172E-04		15.8017	3164.17	— 61.66	24	163	410
411			— 243.38	22.52	— 60.311	11.045E-01	— 7.712E-04	21.876E-08	15.7639	3084.08	— 61.94	18	155	411
412				13.44	— 54.106	10.948E-01	— 7.746E-04	22.546E-08	15.7445	3052.17	— 62.24	42	147	412
413			231.95	35.09	— 67.269	11.262E-01	— 7.988E-04	23.061E-08	15.8709	3341.62	— 57.57	77	167	413
414			— 237.39	34.33	— 54.583	10.890E-01	— 7.570E-04	21.420E-08	15.7280	3220.55	— 59.31	55	167	414
415			— 237.22	32.66	— 54.583	10.890E-01	— 7.570E-04	21.420E-08	15.7363	3167.42	— 58.21	45	157	415
416			— 242.12	34.04	— 67.403	11.681E-01	— 8.612E-04	25.736E-08	15.6488	3049.98	— 57.13	40	140	416
417			— 236.39	34.12	— 54.918	10.911E-01	— 7.603E-04	21.579E-08	15.8029	3269.07	— 58.19	52	152	417
418	873.32	352.57		223.74	— 68.802	84.992E-02	— 6.506E-04	19.808E-08	16.1426	3992.01	— 71.29	87	252	418
419				167.05					16.2805	4009.49	— 64.98	92	227	419
420	563.84	296.01	— 13.82	144.78	— 22.990	79.340E-02	— 4.396E-04	85.704E-09	16.0793	3633.40	— 71.77	62	213	420
421			— 21.56						15.9524	3512.47	— 69.03	53	203	421
422	582.82	295.82	— 17.46		— 65.147	98.934E-02	— 7.214E-04	21.520E-08	15.9999	3544.19	— 68.10	52	203	422
423			— 22.69		— 86.001	11.020E-01	— 8.746E-04	28.265E-08	15.9300	3462.28	— 69.87	50	199	423
424									15.9809	3564.52	— 70.00	57	208	424
425			— 29.31		— 48.759	90.644E-02	— 6.054E-04	16.274E-08	15.9811	3543.79	— 69.22	55	205	425
426									15.9424	3539.21	— 70.10	56	207	426
427			— 22.27	137.96	— 37.417	86.709E-02	— 5.560E-04	14.110E-08	16.1140	3657.22	— 71.18	62	214	427
428			— 45.30	119.53		65.188E-02	— 2.879E-04	32.569E-09	16.3023	3850.91	— 71.72	88	227	428
429	1111.10	341.28			— 38.068	91.440E-02	— 5.560E-04	12.874E-08	16.3994	4079.72	— 96.15	112	287	429
430			— 169.06	85.87	— 112.457	11.183E-01	— 6.607E-04	14.369E-08	15.8312	3671.61	— 69.74	95	222	430
431	702.27	339.66	— 182.42	73.48	— 97.670	10.446E-01	— 5.476E-04	89.807E-09	15.7989	3610.66	— 66.49	90	197	431
432														432
433	598.30	311.39	— 213.32	56.48	— 62.957	10.627E-01	— 6.305E-04	14.001E-08	15.9116	3542.57	— 72.32	59	212	433
434									15.8141	3437.99	— 69.99	82	182	434
435									15.8670	3524.57	— 70.78	87	197	435
436									15.7884	3457.85	— 67.04	84	177	436
437	518.37	277.80	— 124.22	121.12	— 4.664	90.770E-02	— 5.058E-04	10.953E-08	16.0129	3448.18	— 76.09	83	187	437
438									19.0161	5539.90	— 37.85	212	56	438
439	558.61	288.37	— 249.83	33.24	— 7.913	96.087E-02	— 5.288E-04	11.309E-08	16.0114	3456.80	— 78.67	57	203	439
440			— 258.74	33.58	— 70.372	12.322E-01	— 8.646E-04	24.551E-08	15.7848	3305.20	— 67.66	40	275	440
441					— 58.833	12.313E-01	— 8.834E-04	25.849E-08	15.7598	3371.05	— 64.09	41	190	441
442					— 62.341	12.447E-01	— 8.956E-04	26.180E-08	15.8446	3172.92	— 66.15	27	165	442
443	1481.80	380.00	— 401.93	— 104.25		89.472E-02	— 3.921E-04	34.508E-09	15.9395	3389.43	— 139.00	103	230	443
444	862.89	361.76			— 64.820	93.868E-02	— 6.942E-04	20.155E-08	16.2008	4206.70	— 78.15	107	278	444
445	695.42	351.79			— 56.518	89.974E-02	— 6.469E-04	18.401E-08	16.2758	4237.37	— 74.75	104	275	445
446	882.36	350.34			— 17.367	86.751E-02	— 4.610E-04	72.348E-09	16.3363	4158.47	— 94.15	117	297	446
447	617.57	318.65	— 209.63	78.25	— 58.322	11.279E-01	— 6.536E-04	14.729E-08	16.0140	3702.56	— 81.55	78	234	447
448	566.26	294.89	— 144.86	129.54	— 5.585	10.027E-01	— 5.602E-04	12.163E-08	16.0412	3597.72	— 83.41	72	223	448
449	605.50	305.01	— 270.47	41.62	— 8.395	10.538E-01	— 5.799E-04	12.368E-08	16.0541	3614.07	— 85.45	75	225	449
450					— 64.623	88.509E-02	— 5.853E-04	13.054E-08	16.3091	4470.92	— 81.40	177	377	450

မဟုတ်ဘူး	ဖော်မြူလာ	ဓာတ်ပေါင်း NAME	MOLWT	TFP	TBP	TC	ပီစီ	VC	LDEN	TDEN	HVAP	မဟုတ်ဘူး
၄.၅၁	C12H10	DIPHENYL	၁၅၄.၁၉၁	၆၉.၂	255.2	789.0	၃.၈၅	၀.၅၀၂	၉၉၀	၇၄	၅၆၄.၆၅	၄.၅
၄.၅၂	C12H10O	DIPHENYL ETHER	၁၇၀.၁၀၁	၂.၈	258.0	၇၆၆.၀	၃.၀၄	၁၀၆၆	၁၀	၀၀	၄၇.၀၄.၄	၄.၅၂
၄.၅၃	C12H24	N- HEPTYLCYCLOPENTANE	၁၆၈.၃၂၄		224.1	679.0	၁၉.၅				၄.၄၇.၅	၄.၅၃
454	C12H24	1- DODECENE	168.324	−၃၅.၂	၀.၀၃	၀.၆၅၇	၁၈.၅		၈၆၇	၀၀	၆၆၅.၅	၄.၅၄
၄.၅၅	C12H26	N- DODECANE	၁၇၀.၃၄၀	−၆.၆	၀.၀၂	၆၅၈.၃	၁၈.၂	၀.၇၁၀	၈၄၇	၀၀	၆၆၆.၄၄	၄.၅၅
၄.၅၆	C12H26O	DIHEXYL ETHER	၁၈၆.၃၃၉	−၄.၂	၀.၄၂	၆၅၇.၀	၁၈.၂	၀.၇၂၀	၄၉၅	၀၀	၄.၆၃.၆	၄.၅၆
၄.၅၇	C12H26O	DODECANOL	၁၈၆.၃၃၉	၂.၄.၄	၆၅.၀	၀.၅၉၃	၁၉.၃	၀.၇၁၀	၈၃၅	၀၀		၄.၅၇
၄.၅၈	C12H27N	TriBUTYLAMINE	185,355	၁၀၃.၄	၁၀၃.၄	643.0	၁၈.၂		၇၇၉	၀၀	၀၈၃.၄၄	၄.၅၈
၄.၅၉	C13H10	ဖလိုရီနကဲ	၁၆၆၊၂၂၇	၀.၁၁	၄.၇.၄	၄.၂၂၈	၄.၂၂၉	၀.၅၂၆				၄.၅၉
၄၆၀	C13H12	DIPHENYLMETHANE	၁၆၈၊၃၃၉	၂.၆	၃.၈	၄.၂၆၅	၄.၂၂		၁၀၀၆	၀၀		၄၆၀
၄၆၁	C13H26	N- OCTYLCYCLOPENTANE	၁၈၂၊၃၅၁		၂.၄.၄	၄.၂၆၀	၁၇.၉				၄.၅.၄၇	၄၆၁
462	C13H26	1- TriDECENE	182.351	−၂.၁	၂.၄.၂	674.0	၁၇.၀		၇၆၆	၀၀	၀၀၅.၄၅	၄၆၂
၄၆၃	C13H28	N- TriDECANE	184,367	−၅.၄	၂.၄.၅	၆၇၅.၈	၁၇.၂	၀.၇၈၀	၇၅၆	၀၀	၄.၆၇.၅	၄၆၃
၄၆၄	C14H10	အနုသဏ္ဌာစန်	၁၇၈၊၁၄၄	၅.၅၁	၃၄၁.၅	883.0					၂၂၈.၅၂	၄၆၄
၄၆၅	C14H10	ဖီနန်သရိန်	၁၇၈၊၁၄၄	100.5	၄၃၉.၄	878.0					၄၆၂.၅၅	၄၆၅
၄၆၆	C14H28	N- NONYLCYCLOPENTANE	၁၉၆၊၃၇၈		၀.၂၂	၇၁၀.၅	၁၆.၅				၄.၄၂	၄၆၆
467	C14H28	1- TETRADECENE	196.378	−၁.၉	၀.၂၅၂	689.0	၁၅.၆		၇၈၆	ပယ်တယ်။	၄၆၉.၆၃	၄၆၇
၄၆၈	C14H30	N- TETRADECANE	၁၉၈.၁၉၄	၅.၈	၂.၅.၅	694.0	၁၆.၂	၀.၀၈၀	၇၄၃	၀၀	၆၅၅.၄၄	၄၆၈
၄၆၉	C15H12	၁- ဖီနီလင်ဒင်း	၁၉၂.၂၆၁		322.0	၀၄၃.၇	၀.၇၂	၀.၅၈၀	၈၅၂.၅			၄၆၉
၄၇၀	C15H14	2- ETHYLFLUORENE	၁၉၄.၁၂၇		309.0	၈၁၁.၀	၆.၆	၀.၆၂၉				၄၇၀
၄၇၁	C15H30	N- DECYLCYCLOPENTANE	၂၁၀၊၀၈၅		၂.၉.၃	၇.၃.၀	၁၅.၂				၀၉.၀.၂	၄၇၁
472	C15H30	1- PENTADECENE	210.405	−၃.၈	၂၆၈.၃	704.0	၁၄.၆		၇၉၁	ပယ်တယ်။	၄၆.၆၉၂	၄၇၂
၄၇၃	C15H32	N- PENTADECANE	၂၁၂.၁၁	၆.၈	၂.၀.၆	707.0	၁၅.၂	၀.၈၈၀	၇၆၉	၀၀	၀၉၄.၈၈	၄၇၃
၄၇၄	C16H10	ဖလူအိုရန်တင်း	202.256	၁၁၀.၀	၃၉၃.၀	၆၆၃.၆	၀.၆၂	၀.၆၆၀				၄၇၄
၄၇၅	C16H10	PYRENE	202.256	၆၆၊.၀	၈၉၊.၀	၀.၆၂	၀.၆၃၀	၀.၆၃၀				၄၇၅
၄၇၆	C16H12	N- PhENYLNAPHTHALEN	204.272		316.0	၈၄၀.၃	၀.၆	၀.၆၀၅				၄၇၆
၄၇၇	C16H22O4	DIBUTYL-O- PHTHALATE	278,350	−၃၅.၂ ၄၇၀.၊	၃.၄၄				၁၀၄၇	၂၀	၇၉.၁၃၁	
၄၇၈	C16H32	N- DECYLCYCLOHEXANE	၂၁၄.၄၄		၆၂.၆	၀.၅၈	၁၃.၆				၅၀၉.၀၅	၄၇၈
၄၇၉	C16H32	1- HEXADECEN	၂၁၄.၃၂	၀.၄	၈.၄.၈	717.0	၄.၃၃		၈၈၈	၁၀	၅၆.၄.၀	၄၇၉
၄၈၀	C16H32O2	PALMIC အက်ဆစ်	၂၅၆.၄၃၁	၀.၆၅	၃.၄.၅	791.0	19.0	၅၄၉.၀	၈၅၈	၁၀၊	၆၆၆.၆၆၊	၄၈၀
၄၈၁	C16H34	N- HEXADECANE	၂၁၆.၄၄၈	၁၇.၈	၂.၆.၈	717.0	၁၄.၂		၇၇၃	၀၀	၅၅.၄.၅	၄၈၁
၄၈၂	C17H34	N- DODECYLCYCLOPENTANE	၂၃၈.၄၅၉		၃၁၀.၉	၇.၅၀.၀	၁၃.၀				၆၂၊.၆၂	၄၈၂
၄၈၃	C17H36O	HEPTADECANOL	၂၅၆.၄၇၄	၅.၃	၇.၃.၈	၇.၃၆.၀	၁၄.၂		၈၄၈	၅၆	၆၀.၇၀၉	၄၈၃
၄၈၄	C17H36	N- HEPTADECANE	၂၄၀.၄.၅	၈.၂	၃.၂.၈	302.0	၁.၃.၀	၀၀၀၀	၇၇၈	၀၀	၄.၅၂.၂၂	၄၈၄
၄၈၅	C18H12	ခရစ်စန်	၂၅၅.၈၂	255.0	448.0	၅.၃.၂	၅.၃.၅	၅၆.၃.၀				၄၈၅
၄၈၆	C18H14	O- TERPHENYL	၁၃၀.၁၃၀	၅.၆	၃.၃.၃	891.0	၃.၉.၀	၅၆၅.၀				၄၈၆
၄၈၇	C18H14	M- TERPHENYL	၁၃၀.၁၃၀	၈.၆	၃.၆၄.၈	၄.၅၂.၅	၄.၅၂.၀	၅၈၇.၀				၄၈၇
၄၈၈	C18H14	P- TERPHENYL	၁၃၀.၁၃၀	၁၁.၀	၃.၇၅.၈	926.0	၃.၃.၂	၅.၇၇.၀				၄၈၈
၄၈၉	C18H34O2	OLEIC အက်ဆစ်	၂၈၄.၄၆၉	၃.၃	၆.၆၅.၃	၀.၇.၀	၀.၆၆.၀	၆၃၀.၀	၀၈၀	၀၀	၀၃၁.၄၅	၄၈၉
၄၉၀	C18H36	1- OCTADECENE	၂၅၄.၅၈၆	၅.၇	၃.၁.၀	၀.၃၃.၀	၃.၁.၀		၂၈၉	၀၀	၀၃၁.၄၅	၄၉၀
၄၉၁	C18H36	N- TRIDECYLCYCLOPENTANE	၂၅၈.၆၅		၆.၆.၃	761.0	၀.၂.၀				၆၄.၄၃	၄၉၁
၄၉၂	C18H36O2	STEARIC အက်ဆစ်	၂၈၄.၄၈၅	70.0	၉.၃.၃	810.0	၅.၆၉	၅၆၀.၀	၈၄၈	၀၀	၀.၀၄.၆	၄၉၂
၄၉၃	C18H38	N- OCTADECANE	၂၅၅.၄၂၆	၀.၂	၃.၃၆.၃	၇.၄.၀	၀.၂.၀		၇၇၇	၈၂	၂.၆.၅	၄၉၃
၄၉၄	C18H38O	1- OCTADECANOL	၂၇၀.၅၀၁	၅၂.၈	၃.၄.၈	၇.၄.၀	၁.၄.၀		၂၈၁	၂၈		၄၉၄
၄၉၅	C19H38	N- TETRADECYLCYCLOPENTANE	၂၆၆.၅.၅၃		၈.၆.၅	၇.၇.၀	၁.၃.၀				၅၆၀.၆၅	၄၉၅
၄၉၆	C19H40	N- NONADECANE	၂၆၈.၅၂၉	၃.၈	၆.၉.၃	756.0	၁.၃.၀		၇၈၉	၁၃	၅၆၀.၆၅	၄၉၆
၄၉၇	C20H40	N- PENTADECYLCYCLOPENTANE	၂၈၀.၅၄၀		၆.၁.၈	780.0	၁၀.၂				၄.၆၅.၂	၄၉၇
၄၉၈	C20H42	N- EICOSANE	၂၈၂.၅၂၆	၈.၆	၃.၄.၃	၇.၆၇.၀	၁.၁.၀		၇၇၄	၀၄	၀၂၇.၂	၄၉၈
၄၉၉	C20H42O	1- EICOSANOL	၂၉၉.၅၂၅	၆.၈	355.8	၀.၀၇၇	၀.၁.၁				၆၄.၃.၆	၄၉၉
၅၀၀	C21H42	N- HEXADECYLCYCLOPENTANE	၂၉၇.၅၆၇		၃.၆၃	791.0	၀.၉				၅၆၃.၅၆	၅၀၀

VISA	VISB	DELHF	DELGF	CPVAPA	CPVAPB	CPVAPC	CPVAPD	ANTA	ANTB	ANTC	TMN	TMX		နှံပါတ်
451	733.87	369.58	182.21	280.26	— 97.067	11.057E- 01	— 8.855E- 04	27.901E- 08	16.6832	4602.23	— 70.42	70	272	451

ɔɓɹ.ɕɔ

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

D အခြို့သော SI များအတွက် ကူးပြောင်းခြင်းအချက်များ ယူနစ်များ

တစ်ခု ခရေပွင့် (*) ရည်ညွှန်းသည်။ တစ်ခု အတိအကျ ဆက်ဆံရေး။

အရှည်	*ɔ တွင်။	:	၂၅.၄ မီလီမီတာ
	*ɔ ft	:	၀.၃၀၄၈ မီလီမီတာ
	*ɔ yd	:	၀.၉၁၄၄ ၎
	ɔ မိုင်	:	၁.၆၀၉၃
	*ɔ Å (angstro m)	:	ကီလိုမီတာ ၁၀ $^{-၁၀}$ ၎
အချိန်	*ɔ မိနစ်	:	၆၀ ၎
	*ɔ ဇ	:	၃.၆ ks
	*ɔ နေ့	:	86.4 ks
	ɔ နှစ်	:	၃၁.၅ ဒေါ်
ဧရိယာ	*ɔ 2 :		၆၄၅.၁၆ မီလီမီတာ၂
	ɔ ft ^{2}	:	၀.၀၉၂၉၀၃ မီတာ၂
	ɔ yd ^{2}	:	၀.၈၃၆၁၃ မီတာ၂
	ɔ ဧက	:	၄၀၄၆.၉ မီတာ၂
	ɔ မိုင် ^{2}	:	၂.၅၉၀ ကီလိုမီတာ၂
အတွဲ	ɔ ^{3} တွင်	:	၁၆၃၁၈၇ စင်တီမီတာ ၃
	ɔ ft ^{3}	:	၀.၀၂၈၃ မီတာ ၃
	ɔ yd ^{3}	:	၀.၇၆၄၅၃ မီတာ ၃
	ɔ ယူကေ ကောင်မလေး	:	၄၅၄၆.၁ စင်တီမီတာ ၃
	ɔ အမေရိကန် ကောင်မလေး	:	၃၇၈၅.၄ စင်တီမီတာ ၃
	ɔ bbl (၄၂ အမေရိကန် ကောင်မလေး)	:	၀.၁၅၉၀ မီတာ ၃
အစုလိုက်အပြုံလိုက်	ɔ အောင်စ	:	၂၈.၃၅၂ ဆ
	*ɔ ပေါင်	:	၀.၄၅၃၅၉၂၃၇ ကီလိုဂရမ်
	ɔ cwt	:	၅၀.၈၀၂၃ ကီလိုဂရမ်
	ɔ တန်	:	1016.06 ကီလိုဂရမ်

အတင်း	၁ pdl	:	၀.၁၃၈၂၆ N
	၁ lbf	:	၄.၄၄၈၂ N
	၁ kgf	:	၉.၈၀၆၇ N
	၁ tonf	:	၉.၉၆၄၀ kN
	*၁ dyn	:	၁၀ ⁻၅ N
အပူချိန် ကွာခြားချက်	*၁ deg F (ဒီဂရီ R)	:	၅/၉ deg ဂ (ဒီဂရီ K)
စွမ်းအင် (အလုပ်၊ အပူ)	၁ ft lbf	:	၁.၃၅၅၈ ည

	၁ ft pdl	:	၀.၀၄၂၃၄ ညှ
	*၁ ကယ်လိုရီ (ပြည်တွင်း။ စားပွဲ)	:	၄။၁၈၆၈ ညှ ၁၀ ⁻? ညှ
	၁ erg	:	
	၁ Btu	:	၁.၀၅၅၀၆ kJ
	၁ ကောင်ရေ ဇ	:	၂.၆၈၄၅ MJ
	*၁ kW ဇ	:	၃.၆ MJ
	၁ အပူချိန်	:	၁၀၅.၅၁ MJ
	၁ အပူချိန်		၄။၁၈၅၅ MJ
ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး (ထုထည်)	၁ Btu/ft ³	:	37.259 kJ/m ?
အလျင်	၁ ft/s	:	0.3048 m/s
	၁ မိုင်/နာရီ	:	၀.၄၄၇၀၄ ဒေါ်
ထုထည် စီးဆင်း	၁ ft ³ /s	:	၀.၀၂၈၃၁၆ m ³ /s
	၁ ft ³ / h	:	7.8658 စင်တီမီတာ ³ /s
	၁ ယူကေ gal/h	:	1.2628 စင်တီမီတာ ³ /s
	၁ အမေရိကန် gal/h	:	1.0515 စင်တီမီတာ ³ /s
	၁ bpd	:	၆.၆၂ လီတာ/နာရီ
အစုလိုက်အပြုံလိုက် စီးဆင်း	၁ ပေါင်/နာရီ	:	၀.၁၂၆၀၀ ဆ /s
	၁ တန်/နာရီ	:	၀.၂၈၂၄ ကီလိုဂရမ် /s
အစုလိုက်အပြုံလိုက် နှုန်း ယူနစ်	၁ ပေါင်/လက်မ။ ²	:	
ဧရိယာ	၁ ပေါင်/ပေ ²	:	703.07 ကီလိုဂရမ် /m၂
	၁ တန် / စတုရန်းမိုင်		
သိပ်သည်းမှု	၁ ပေါင်/ ³ တွင်	:	၄.၈၈၂၄ ကီလိုဂရမ် /m၂
	၁ ပေါင်/ ပေ ³		
	၁ ပေါင်/မြိတိန် မိန်းကလေး	:	၃၉၂.၃၀ ကီလိုဂရမ် /km၂ ၂၇,၆၈၀ ဆ /cm ?
ဖိအား	၁ ပေါင်/အမေရိကန် ကောင်မလေး	:	
	၁ lbf/in။ ²	:	၁၆၊၀၁၉ ကီလိုဂရမ် /m ?
	၁ tonf/in။ ²	:	
	၁ lbf/ft ²	:	၉၉,၇၇၆ ကီလိုဂရမ် /m ?
	*၁ စံ atm	:	
	*၁ atm (၁ kgf/cm ²)	:	၁၁၉.၈၃ ကီလိုဂရမ် /m ?
	*၁ ဘား	:	6.8948 kN/m၂
	၁ ပေ ရေ	:	15.444 MN/m၂
	၁ ၌။ ရေ	:	၄၇,၈၈၀ N/m၂
	၁ ၌။ Hg	:	101,325 kN/m၂
	၁ mmHg (၁ torr)	:	၉၈.၀၆၆၅ kN/m၂
			၁၀း ၅ N/m၂
			2.9891 kN/m၂
			၂၄၉.၀၉ N/m၂
			3.3864 kN/m၂
			၁၃၃.၃၊ N/m၂

ပါဝါ (အပူ စီးဆင်းမှု)	၁ ကောင်ရေ (ပြိတ်သျှ	)	၇၄၅.၇၀ ဒဗလျူ
	၁ ကောင်ရေ (မက်ထရစ်)	:	၇၃၅.၅၀ ဒဗလျူ
	၁ erg/s	:	၁၀ ⁻⁷ ဒဗလျူ
	၁ ပေ ပေါင်f/s	:	၁.၃၅၅၈ ဒဗလျူ
	၁ Btu/h	:	၀.၂၉၃၀၇ ဒဗလျူ
	၁ တစ်တန် ၏ ရေခဲသေတ္တာ		3516.9 ဒဗလျူ
အခိုက်အတန့် အင်တာတိ	၁ ပေါင် ft ²	:	0.042140 ကီလိုဂရမ် မီတာ၂
အရှိန်	၁ ပေါင် ft/s	:	၀.၁၃၈၂၆ ကီလိုဂရမ် ၃ /s
ကျီးကန်း အရှိန်	၁ ပေါင် ft ² /s	:	0.042140 ကီလိုဂရမ် m ²/s
ပျစ်၊ သွက်လက်သည်။	*၁ P (ကိုယ်ခန္ဓာ)	:	၀.၁ N* s/m၂
	၁ ပေါင်/ပေ ဇ	:	၀.၄၁၃၃၈ mN
ပျစ်၊ kinematic	၁ ပေါင်/ပေ s	:	s/m၂
မျက်နှာပြင်စွမ်းအင်	*၁ ၎ (စတုတ်ခ်	)	၁.၄၈၈၂ N s/m၂
	၁ ft ² / h	:	၁၀ ⁻⁶ m ²/s ၀.၂၅၈၀၆
	၁ erg/cm ²	:	စင်တီမီတာ ²/ s ၁၀ ⁻³ J/m၂
(မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု)	(၁ dyn/cm)	:	(၁၀ ⁻³ N/m)
အစွန်လိုက်အပြိုလိုက် flux သိပ်သည်းဆ	၁ ပေါင်/နာရီ ft ²	:	၁.၃၅၆၂g/s မီတာ၂

အပူ flux သိပ်သည်းဆ	၁ Btu/h ft ²	:	၃။၁၅၄၆ W/m၂
	*၁ kcal/h m ²	:	၁.၁၆၃၃ W/m၂
အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း	၁ Btu/h ပေ၂ F	:	၅.၆၇၈၃ W/m၂ K
သတ်သတ်မှတ်မှတ် enthalpy (ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ၊ စသည်ဖြင့်)	*၁ Btu/lb	:	၂.၃၂၆ kJ/kg
သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ စွမ်းရည်	*၁ Btu/lb 8 F	:	၄။၁၈၆၈ kJ/kg K
အပူ	၁ Btu/h ပေ 8 F	:	1.7307 W/m K
လျှပ်ကူးမှု	၁ kcal/h m 8 C	:	၁.၁၆၃ W/m K

မှတ်ချက် - ဘယ်မှာလဲ။ အပူချိန် ကွာခြားချက် သည် ပါဝင်ပါတယ်။ K ¼ 8 C

Mullin၊ JW *The Chemical Engineer* ၊ အမှတ် 211 (စက်တင်ဘာ 1967), 176. SI ယူနစ်များ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ။

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

E ဒီဇိုင်း စိမံကိန်းများ ငါ

ဤနောက်ဆက်တွဲရှိ ပြဿနာများသည် စက်မှုဒီဇိုင်းပြဿနာများ၏ ပုံမှန်ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့ကို ဓာတုနှင့် လောင်စာလုပ်ငန်း၏ မတူညီသောကဏ္ဍများအလိုက် ကဏ္ဍများအဖြစ် အုပ်စုဖွဲ့ထားသည်။ အများစုမှာ စီးပွားဖြစ် ကျင့်သုံးသည့် နည်းပညာများပေါ်တွင် မူကွဲများ ဖြစ်ကြသော်လည်း အများစုမှာ စီးပွားဖြစ် မလုပ်ဆောင်နိုင်သေးသည့် ဆန်းသစ်သော လုပ်ငန်းစဉ်များဖြစ်သည်။

ပြဿနာရှင်းတမ်းများသည် ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ တိုတောင်းပြီး အချက်အလက်အနည်းငယ်သာ ပေးပါသည်။ ကိုးကားချက်တစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ကျော်လွန်သည်။ ပြဿနာအများစုသည် US မူပိုင်ခွင့်များကိုရည်ညွှန်းသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်သဘောတရားများ၊ ဓာတုလမ်းကြောင်းများနှင့် အထွက်နှုန်းအချက်အလက်များကို ပေးစွမ်းသောကြောင့် ၎င်းသည် မကြာခဏအစပြုသည့်အချက်ဖြစ်သည်။ အတွက် နည်းပညာပိုင်း နှင့် စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၌ စက်မှု ဒီဇိုင်း။ ဟိုမှာ သည် မဟုတ်ဘူး US မူပိုင်ခွင့်ဆိုင်ရာ မူပိုင်ခွင့်နှင့် ကိုးကားထားသော မူပိုင်ခွင့်အားလုံးကို http://books.elsevier.com/companions တွင် အွန်လိုင်းပစ္စည်းတွင် ရနိုင်ပါသည်။ မူပိုင်ခွင့်ရည်ညွှန်းချက်များကို အဟောင်း "ရိုးရာ" လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် ပေးထားခြင်းမရှိပါ၊ ဤလုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် စာရွက်များနှင့် အထွက်နှုန်းများကို တွေ့ရှိနိုင်သောကြောင့်၊ အခန်း ၈ တွင်ဖော်ပြထားသောစွယ်စုံကျမ်းများ။

တစ်ခု ကြိုးစားအားထုတ်မှု ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ လုပ်ထားတယ်။ ရန် ပါဝင်ပါတယ်။ a အပိုင်းအခြာ ၏ ပြဿနာများ ထင်ဟပ်သည်။ အဆိုပါ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ အလုပ်ခန့်ထားသော ကျယ်ပြန့်သောစက်မှုလုပ်ငန်း။ သို့သော် ယုံကြည်စိတ်ချရသောဈေးနှုန်းကို အသိအမှတ်ပြုရပါမည်။ အထူးပြုဌာပေါင်းများ အများအပြားအတွက် ဒေတာကို ရရှိရန် ခက်ခဲပေမည်။ ထို့ကြောင့် ပြဿနာအများအပြားသည် *ICIS ဓာတုဈေးနှုန်း* သို့မဟုတ် *ရေနံနှင့် သဘာဝဓာတ်ငွေ့ဂျာနယ်တွင် ဈေးနှုန်းများဖော်ပြထားသည့် ထုတ်ကုန်များနှင့်*

ဖိဒ်များအပေါ်အခြေခံထားသည်။ ဇီဝဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ လုပ်ငန်းစဉ်များ အဲဒါ အသုံးပြု အင်ဇိုင်းများ၊ ဆဲလ်များ၊ သို့မဟုတ် သေးငယ်သောသက်ရှိများ အကျိုးသက်ရောက် စေရန် ဓာတုဗေဒ အသွင်ပြောင်းခြင်း။ သို့မဟုတ် ခွဲခွာခြင်း၊ ဖြစ်ကြပါသည်။ ယခု ပုံနှိပ်သည်။ ၌ နီးပါး တိုင်း ကဏ္ဍ ၏ ဓာတုပစ္စည်းများ စက်မှုလုပ်ငန်း။ ၌ နီးပါး တစ်ခုခု စက်မှုလုပ်ငန်း၊ ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရင်ဆိုင်တယ်။ အတူ ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းစဉ်များကို အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းရေးဆွဲခြင်း။ ထို့ကြောင့် သီးခြားဖွဲ့စည်းရန် အဓိပ္ပာယ်မရှိပေ။ အမျိုးအစား ၏ "ဇီဝဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ်များ" သို့မဟုတ် "ဇီဝဓာတုပစ္စည်း" အဖြစ် ဒါတွေ့ လုပ်ငန်းစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကုန်ပစ္စည်းဓာတုပစ္စည်းများ၊ ပိုလီမာများ၊ လောင်စာများ၊ ဆေးဝါးများထုတ်လုပ်ရန် အခြားနည်းလမ်းများ သာ ဖြစ်သည် ။ ဤနောက်ဆက်တွဲတွင် ဒီဇိုင်းပြဿနာ ၁၀၁ ခုအနက် ဆယ့်လေးခုတွင် ဇီဝဓာတုဗေဒလုပ်ဆောင်ခြင်းအဆင့်များ ပါဝင်ပါသည်။ ဟိ ကဏ္ဍများ အဲဒါ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး ရှိသည် မှာ အနည်းဆုံး တစ်ခု ဇီဝဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် ဖြစ်ကြပါသည်။ သဘာဝမဲ့ ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ဓာတ်ငွေ့ လုပ်ဆောင်ခြင်း၊ လျှပ်စစ်ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ နှင့် စက်ပစ္စည်းများ နှင့် အာရုံခံကိရိယာများ။

အများကြီးပဲ။ ၏ အဆိုပါ ပြဿနာများ မေး အတွက် a နှိုင်းယှဉ် အကြား နှစ်ခု ဒီဇိုင်းများ နှင့် ဤသို့နှစ်ခုလိုအပ်သည်။ အပင်များ ရန် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ နှင့် ကုန်ကျစရိတ် အများစု ၏ အဆိုပါ ဆေးဝါး ပြဿနာများ multistep ရှိတယ်။ လုပ်ငန်းစဉ်များ အဲဒါ ကိုလည်း လိုအပ်သည် အများအပြား အပင်များ ရန် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ၌ အများကြီး ကိစ္စများတွင် ထုတ်လုပ်မှုနှုန်းကို မပေးဘဲ ဈေးကွက်၏ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုမှ ခန့်မှန်းရပါမည်။ ဒါတွေ့ ပြဿနာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရည်ရွယ်သည်။ ရန် ဖြစ် ကိုယ်စားလှယ် ၏ ပုံမှန် ပြဿနာများ အဲဒါ a ဒီဇိုင်း အင်ဂျင်နီယာ တန်ခိုး မျက်နှာ ၌ စက်မှုလုပ်ငန်း။ တစ် ပိုတိုတယ်။ ရွေးချယ်မှု ၏ နောက်ထပ် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသည်။ ပြဿနာများ အတူ နောက်ထပ် နောက်ခံ အချက်အလက် သည် ပေးသည် ၌ အဆိုပါ နောက်တစ်ခု နောက်ဆက်တွဲ။

E.1. ကုန်စည်ဒိုင် ဓာတုပစ္စည်းများ AND ပိုလီမာများ

E.1.1. အက်ဆစ် အက်ဆစ်

အက်ဆစ်အက်ဆစ်သည် မီသနော၏ကာဗွန်နီယမ်ဖြင့် ပြုလုပ်သည်။ US 5,001,259 (သို့ Hoechst Celanese) သည် ဓာတ်ကူပစ္စည်းတည်ငြိမ်မှုကို မြှင့်တင်ပေးသည့် တုံ့ပြန်မှုကြားခံ၏ အပြောင်းအလဲများကို ဖော်ပြသည် ကုန်ထုတ်စွမ်းအား အမေရိကန် ၃,၇၆၉,၃၂၉ (သို့ မွန်ဆန်တို) ဖော်ပြသည်။ အဆိုပါ သမားရိုးကျ လုပ်ငန်းစဉ်။ ဒါလား။ စီးပွားရေးအရ ဆွဲဆောင်မှု ရန် အကောင်အထည်ဖော်ပါ။ အဆိုပါ အပြောင်းအလဲများ အဆိုပြုသည်။ အားဖြင့် အဆိုပါ Hoechst ကမ္ဘာ့အဆင့်အပင်သစ်တွင် မူပိုင်ခွင့်ရပါသလား။

E.1.2. Acrolein နှင့် Acrylic အက်ဆစ်

Acrolein နှင့် acrylic acid နှစ်မျိုးလုံးကို propylene ၏ အငွေ့အဆင့် oxidation ဖြင့် ပြုလုပ်သည်။ US 6,281,384 (EI du Pont Nemours နှင့် Atofina သို့) သည် fluidized bed process ကိုဖော်ပြပြီး US 5,821,390 (BASF မှ) သည် သွန်းသောဆားသို့ အပူလွှဲပြောင်းပေးခြင်းဖြင့် အအေးခံထားသော isothermal reactor ကိုဖော်ပြသည်။ US 6,858,754 နှင့် US 6,781,017 (BASF နှင့် နှစ်ခုလုံး) သည် ပရိုပိန်းအစာအပေါ်အခြေခံသည့် အခြားလုပ်ငန်းစဉ်များကို ဖော်ပြသည်။ acrylic acid ထုတ်လုပ်မှု ၏စီးပွားရေးကိုနှိုင်းယှဉ် ထံမှ ပရိုပိန်း အတူ ထုတ်လုပ်မှု ထံမှ propylene ။ ဖြစ်ပါ တယ်။ အဆိုပါ နိဂုံးချုပ် ဖြစ်စဉ်ကို acrolein မှာ ရပ်ထားရင် မတူဘူးလား။

E.1.3. Cellulose Acetate

Cellulose acetate သည် သုံးတယ်။ ၌ ရုပ်ရှင်တွေ၊ စီးကရက် စစ်ထုတ်မှုများ၊ နှင့် ပုံသွင်းခြင်း အဲဒါ သည် လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် cellulose ဓါတ်ပြုခြင်း။ အတူ acetic အန်ဟိုက်ဒရိတ်။ အမေရိကန် ၅,၆၀၈,၀၅၀ (သို့ Eastman) ဖော်ပြသည်။ တစ်ခု acetylation လုပ်ငန်းစဉ် အဲဒါ တိုးတက်စေသည်။ အဆိုပါ အပူ တည်ငြိမ်မှု ၏ အဆိုပါ ပိုလီမာ။ အမေရိကန် ၅,၉၆၂,၆၇၇ (သို့ Daicel) က ဖော်ပြသည်။ a လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် တိုးတက်နေ အဆိုပါ လုပ်ဆောင်ခြင်း။ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ အဆိုပါ ပိုလီမာ။ လမ်းကြောင်းတစ်ခုစီဖြင့် ပိုလီမာထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.1.4. ကလိုရိုဖောင် နှင့် မီသလင်း ကလိုရိုက်

ကလိုရိုဖောင် နှင့် မီသလင်း ကလိုရိုက် နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် ကလိုရင်း ၏ မီသိုင်း ကလိုရိုက်။

အမေရိကန် 5,023,387 တွင် ဖော်ပြသည်။ ကလိုရင်း လုပ်ငန်းစဉ် အထွက်နှုန်းကိုပေးသည်။ ခန့်မှန်းချက် တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန် ၄၀၀၀၀ ထုတ်လုပ်သည့် စက်ရုံတစ်ရုံအတွက် ကလိုရိုဖောင် ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ်။ ကလိုရိုဖောင်ကို အဓိကအားဖြင့် ကလိုရိုဒီဖလိုရိုမီသိန်းပြုလုပ်ရန် အဓိကအသုံးပြုသည်။ PTFE မီသလင်း ကလိုရိုက် အဖြစ်အသုံးပြုသည်။ ပျော်ရည်၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ ဈေးကွက် ဤဖြစ်ပေါင်းသည် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ စိုးရိမ်မှုများကြောင့် ငြိမ်သက်နေသည်။ စက်ရုံသည် မီသလင်း ကလိုရိုက် မထုတ်လုပ်ပါက ကလိုရိုဖောင် ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ် မည်ကဲ့သို့ ပြောင်းလဲသွားသနည်း။

E.1.5. Dicyclopentadiene

Dicyclopentadiene (DCPD) ကို ရေနွေးငွေ့ကွဲအက်သော မီးဖိုများတွင် ထုတ်ပေးသော ထုတ်ကုန် pyrolysis ဓာတ်ဆီစီးကြောင်းမှ တန်ဖိုးမြင့်ထုတ်ကုန်အဖြစ် ပြန်လည်ရယူသည် ('Ethylene and Propylene by Steam Cracking' ကိုကြည့်ပါ)။ US 6,258,989 (Phillips Petroleum သို့) ပေးသည်။ a ပုံမှန် pyrolysis ဓာတ်ဆီ ဖွဲ့စည်းမှု နှင့် ဖော်ပြသည်။ a သင့်လျော်သည်။

ပြန်လည်ထူထောင်ရေးလုပ်ငန်းစဉ်။ NPV ကို ခန့်မှန်းပါ။ တစ်နှစ်လျှင် ရေနွေးငွေ့ naphtha cracker မှ DCPD ကို ပြန်လည်ရယူရန် အပင်၏ 12% အတိုးနှုန်းဖြင့်။

E.1.6. 2,6- Dimethylnaphthalene

2,6-dimethylnaphthalene (2,6-DMN) ကို 2,6-naphthalenedicarboxylic acid ကိုပြုလုပ်ရန်အသုံးပြုသည်၊ ၎င်းသည် polyester ပုလင်းအစေးအတွက် ပိုမိုကောင်းမွန်သောဂုဏ်သတ္တိများပေးစွမ်းရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ Dimethylnaphthalenes သည် orthoxylene နှင့် butadiene ၏ တုံ့ပြန်မှု ဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်ပြီး အဓိကအားဖြင့် 1,5-DMN မှ အထွက်နှုန်း ၊ ထို့နောက် US 6,072,098 (Mitsubishi Gas Chemical Company) တွင် ဖော်ပြထားသည့် အတိုင်း isomerized 2,6-DMN သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ အစားထိုးသန့်စင်မှုလုပ်ငန်းစဉ်ကို US 6,737,558 (ENICHEM) တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ Naphthalenic ဒြပ်ပေါင်းများကို ရေနံချက်စက်ရုံမှ ဓာတ်ပစ္စည်းများ ကွဲအက်သည့် ယူနစ်များတွင် ထုတ်လုပ်သည့် light cycle oil (ဒီဇယ်အမျိုးအစား ထုတ်ကုန်) မှလည်း ပြန်လည်ရယူနိုင်ပါသည်။ အလင်းစက်ဝိုင်းဆီတွင် ပုံမှန်အားဖြင့် အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့် 2% naphthalene၊ 4% methyl naphthalenes၊ 6% dimethyl naphthalenes နှင့် 4% တို့ပါရှိသည်။ trimethyl naphthalenes ဟိ ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ ၏ naphthalene isomers နိုင်သည် ဖြစ် 900 8 F တွင် မျှခြေဖြန့်ဖြူးမှုအဖြစ် ခန့်မှန်းထားသည်။ orthoxylene မှ 2,6-DMN ထုတ်လုပ်သည့်ကုန်ကျစရိတ်ကို light cycle oil မှ ပြန်လည်ရယူသည့်ကုန်ကျစရိတ်နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါ။ 2,6-DMN အထွက်နှုန်းကို မြှင့်တင်ရန် အပိုလုပ်ငန်းစဉ်များကို အသုံးပြုရန် စဉ်းစားပါ။

E.1.7. အီသလင်း နှင့် ပရိုပီလင်း အားဖြင့် ရေနွေးငွေ့ အခုချက်ချင်း

Ethane ၏ ရေနွေးငွေ့ကွဲအက်ခြင်းသည် အီသလင်းပြုလုပ်ရာတွင် အသုံးအများဆုံးလုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်သည်။ US 6,578,378 (To Technip-Coflexip) သည် ပုံမှန် ethane cracker ထုတ်ကုန်ဖွဲ့စည်းမှုကို ပေးသည် နှင့် ဖော်ပြသည်။ တစ်ခု တိုးတက်ခဲ့ခြင်း လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် အီသလင်း ပြန်လည်ထူထောင်ရေး။ အမေရိကန် 5,990,370 (BP) သည် ethane၊ ပရိုပိန်နှင့် ရောစပ်ထားသော အထွက်နှုန်းကို ပေးသည်။ US 5,271,827 (Stone & Webster သို့) ပေးသည်။ အသေးစိတ် ၏ မီးဖို ဒီဇိုင်း နှင့် အထွက်နှုန်း အတွက် a naphtha ကျွေးပါ။ အများအပြား အခြားခြားနားမှု အစီအမံများ အတွက် အီသလင်းနှင့် propylene ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အဆိုပါ စာပေ။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု အတွက် a အသစ် ရေနွေးငွေ့

ကွဲအက်ခြင်း။ အဆောက်အဦ အဲဒါ အီသလင်း၏ တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန် ၁ သန်းနှင့် propylene တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန် ၆၀၀,၀၀၀ ထုတ်လုပ်သည်။ ဘယ်လို အစားအသောက်တွေကို အကြံပြုချင်ပါသလဲ။

E.1.8. အီသလင်း အားဖြင့် ဓာတ်တိုးဆေး ရေဓာတ်ခန်းခြောက်ခြင်း။

US 6,548,447 နှင့် US 6,452,061 (Minnesota University of Regents နှစ်ခုလုံးအတွက်) အကြံပြုထားသည် တစ်ခု အခြားရွေးချယ်စရာ လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် ထုတ်လုပ်သည်။ olefins အဲဒီလို အဖြစ် အီသလင်း ထံမှ အဆိုပါ မတူညီသော ဓာတ်ကူပစ္စည်းများကို အသုံးပြု၍ paraffin နှင့် သက်ဆိုင်ပါသည်။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်မှ ထုတ်လုပ်သော အီသလင်း၏ကုန်ကျစရိတ်သည် သမားရိုးကျ ရေနွေးငွေ့ ကွဲအက်သည့်လမ်းကြောင်း မှ ထုတ်လုပ်သော အီသလင်း၏ကုန်ကျစရိတ်နှင့် မည်သို့နှိုင်းယှဉ်သနည်း ။

E.1.9. အီသလင်း ထံမှ အီသနော

အီသနောကို များသောအားဖြင့် စီးပွားရေးအရ အီသလင်းမှ အများဆုံးထုတ်လုပ်ကြပြီး အပြန်အလှန်မဟုတ်ဘဲ၊ ဘယ်လိုပဲဖြစ်ဖြစ်၊ လတ်တလော မြင့်မားသော သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ ဈေးနှုန်းများ နှင့် အကျိုးစီးပွား ၌ အီသနော ထံမှ သီးနှံများ အဖြစ် a ပြန်လည်ပြည့်ဖြိုးမြဲ ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများသည် ပြောင်းပြန်လုပ်ငန်းစဉ်ကို စိတ်ဝင်စားစေသည်။ US 4,134,926 (Lummus သို့) ဖော်ပြသည်။ a လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် ပြောင်းလဲခြင်း။ အီသနော ရန် အီသလင်း အတူ မြင့်မားသော အသားပေး။

အချဉ်ဖောက်ထားသော အီသနောအစာအပေါ် အခြေခံ၍ ဤလမ်းကြောင်းမှ ထုတ်လုပ်သော အီသလင်း၏ ကုန်ကျစရိတ်မှာ အဘယ်နည်း ။

E.1.10. လက်တစ် အက်ဆစ် အားဖြင့် ကစော်ဖောက်ခြင်း။

အမေရိကန် 6,475,759 (သို့ ဂဲလ်၊ Inc.) ဖော်ပြသည်။ ကစော်ဖောက်ခြင်း။ ၏ ပြောင်းဖူးစောက်ရည် ရန် လက်တစ်အက်ဆစ်၊ နှင့် အမေရိကန် ၆,၂၂၉,၀၄၆ (လည်း ရန် ဂဲလ်၊ Inc.) ဖော်ပြသည်။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ လက်တစ် အက်ဆစ် မှ ကစော်ဖောက်ခြင်း။ ဟင်းရည်။ ဘာလဲ သည် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ၏ လက်တစ် အက်ဆစ် အားဖြင့် ဒီ လမ်းကြောင်း?

E.1.11. တစ်ပြေးညီ အယ်လ်ကီ ဘင်ဇင်း

Linear alkyl benzenes (LAB) သည် တွင်ကျယ်စွာအသုံးပြုသော biodegradable surfactants ဖြစ်သည့် linear alkyl benzene sulfonates ပြုလုပ်ရန်အတွက် ဒြပ်ပေါင်းများ စတင်ပါသည်။ US 5,012,021 (UOP) တွင် ဖော်ပြသည်။ a လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် လုပ်နေပါတယ်။ ဓာတ်ခွဲခန်း နှင့် အမေရိကန် ၅၊၁၉၆၊၅၇၄ နှင့် အမေရိကန် ၅,၃၄၄,၉၉၇ (လည်း UOP) သည် ဓာတ်ကူပစ္စည်းအများအပြားအတွက် အထွက်နှုန်းပေးသည်။ LAB ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပြီး မည်သည့်ဓာတ်ကူပစ္စည်းသည် အကောင်းဆုံးဖြစ်မည်ကို ဆုံးဖြတ်ပါ။

E.1.12. 2.6-Naphthalenedicarboxylic အက်ဆစ်

2.6-Naphthalenedicarboxylic acid သည် polyester ပုလင်းအစေးများ၏ ဂုဏ်သတ္တိများကို မြှင့်တင်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည့် polyethylene naphthalate (PEN) ၏ ရှေ့ပြေးနိမိတ်တစ်ခုဖြစ်သည် (ပြဿနာ E.1.6 ကိုကြည့်ပါ)။ US 6,114,575 တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း BP မှ သတ်မှတ်ထားသော 2.6-dimethylnaphthalene ၏ အရည်အဆင့် ဓာတ်တိုးခြင်းဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်သည်။ Amoco တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန် ၂၅၀,၀၀၀ (250 kMTA) ထုတ်လုပ်သည့် စက်ရုံအတွက် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.1.13. နိုက်ထရိုဘိုင်ဇင်

Nitrobenzene သည် aniline အတွက် ရှေ့ပြေးနိမိတ်ဖြစ်ပြီး benzene ၏ နိုက်ထရိတ်ဖြင့်

ပြုလုပ်ထားသည်။ US 4,772,757 (သို့ Bayer) ဖော်ပြသည်။ တစ်ခု တိုးတက် လုပ်ငန်းစဉ် အတူ ပြန်လည်အသုံးပြု ၏ အဆိုပါ နိုက်ထရိတ် အက်ဆစ်။ တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန် ၁၅၀,၀၀၀ ထုတ်လုပ်သည့် စက်ရုံအတွက် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ ။

E.1.14. ပိုလီလက်တစ် အက်ဆစ်

Polylactic အက်ဆစ် တစ်ခုပါ။ ဇီဝရုပ်ကြွင်း ပိုလီမာ။ ဖြစ်နိုင်ပါသည် ဖြစ်ပါစေ။ ထံမှ လက်တစ် အက်ဆစ်၊ ဂလူးကို့စ်ကို အချဉ်ဖောက်ခြင်းဖြင့် ထုတ်လုပ်နိုင်သည်။ ၎င်းသည် ဇီဝပျက်စီးမှုကို ချေဖျက်နိုင်ပြီး စိုက်ပျိုးရေးထွက်ကုန်များမှ ထုတ်လုပ်နိုင်သောကြောင့်၊ polylactic acid သည် ပြန်လည်ပြည့်ဖြိုးမြဲပစ္စည်းဖြစ်နိုင်ချေရှိသည်။ Cargill Inc. တွင် တာဝန်ပေးအပ်ထားသော US 6,326,458 သည် poly-ပြုလုပ်ခြင်းဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ လက်တစ် အက်ဆစ် ထံမှ လက်တစ် အက်ဆစ်။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ၏ အဆိုပါ သန့်စင်သည်။ ပိုလီမာ။

E.1.15. Phenol-Cyclohexanone

US 6,720,462 သည် ketone ၏ပူးတွဲထုတ်လုပ်မှုနှင့်အတူ phenol အတွက်လုပ်ငန်းစဉ်အသစ်ကိုဖော်ပြသည်။ ၌ ဥပမာ 3b၊ သူတို့ အကြံပြုသည်။ အရမ်း မြင့်မားသော အထွက်နှုန်း ၏ ဖီနော နှင့် cyclohexanone ထုတ်ကုန်။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ် ၏ ဖီနော အားဖြင့် ဒီ လမ်းကြောင်း အတွက် a အခြေခံလူတန်းစားများ ကမ္ဘာ့အတိုင်းအတာ အပင်။

E.1.16. ပရိုပီလင်း

ပရိုပီလင်း သည် များသောအားဖြင့် ထုတ်လုပ်သည်။ ထုတ်ကုန်တစ်ခုအနေဖြင့် အီသလင်းထုတ်လုပ်ခြင်း တစ်ခု အခြားရွေးချယ်စရာ လုပ်ငန်းစဉ်သည် US 4,381,417 (UOP) တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ပရိုပိန်း၏ဓာတ်ပစ္စည်းများကို ဖယ်ထုတ်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ဘာလဲ သည် ကုန်ကျစရိတ် ထုတ်လုပ်မှု ၏ propylene အားဖြင့် ဒီ လမ်းကြောင်း အတွက် a ကမ္ဘာ့အတိုင်းအတာ အပင်?

E.1.17. ပရိုပီလင်း Glycol အားဖြင့် ကစော်ဖောက်ခြင်း။

Propylene glycol (1,2-propanediol) သည် ကုန်ပစ္စည်းဓာတုပစ္စည်းတစ်မျိုးဖြစ်သည်။ US 6,087,140 (Wisconsin Alumni Research Foundation သို့) သည် အသွင်ပြောင်းသေးငယ်သောဇီဝသက်ရှိများကိုအသုံးပြု၍ သကြားများကို propylene glycol သို့ အချဉ်ဖောက်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကိုဖော်ပြသည် ။ အဏုဇီဝသက်ရှိများအတွက် ကောက်ခံနိုင်သည့် အမြင့်ဆုံးစျေးနှုန်းကို ခန့်မှန်းပါ ။

E.1.18. ပရိုပီလင်း အောက်ဆိုဒ် အားဖြင့် Epoxidation

တစ် ဝတ္ထု လမ်းကြောင်း အတွက် လုပ်နေပါတယ်။ propylene oxide ဖြစ်ပါ သည်။ အားဖြင့် epoxidation ၏ propylene ကို အသုံးပြု ဟိုက်ဒရိုဂျင် ပါအောက်ဆိုဒ်။ US 6,103,915 (Enichem သို့) နှင့် US 5,744,619 (UOP သို့) သည် များစွာသောအထွက်နှုန်းကိုပေးသည် ဓာတ်ကူပစ္စည်း။ အမေရိကန် ၅,၂၅၂,၇၅၈ ဖော်ပြသည်။ a လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် propylene အောက်ဆိုဒ် ထုတ်လုပ်မှု။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ propylene အောက်ဆိုဒ် ထုတ်လုပ်မှု နှင့် ဆုံးဖြတ် အဆိုပါ အကောင်းဆုံး ဓာတ်ကူပစ္စည်း။

E.1.19. Phosgene

Phosgene သည် ပိုလီကာဗွန်နိတ်နှင့် polyurethane များထုတ်လုပ်ရာတွင် အရေးကြီးသော အလယ်အလတ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ US 6,500,984 (General Electric သို့) သည် phosgene အသုံးပြုခြင်းဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ ကာဗွန် နှင့် ဆီလီကွန် ကာဗိုက် ဓာတ်ကူပစ္စည်း။ အမေရိကန် ၆,၀၅၄,၁၀၄ (သို့ DuPont) ဆီလီကွန်ကာဗိုက်ဓာတ်ကူပစ္စည်းကို အသုံးပြုသည့် လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ US 4,231,959 (Staffer Chemical သို့) ဖော်ပြသည်။ a လုပ်ငန်းစဉ် အတူ ပြန်လည်အသုံးပြု ၏ မပြောင်းလဲသော CO. ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ကမ္ဘာ့အဆင့်မီစက်ရုံအတွက် ထုတ်လုပ်မှု။ မည်သည့်ဓာတ်ကူပစ္စည်း သို့မဟုတ် ဓာတ်ကူပစ္စည်းပေါင်းစပ်မှုကို သင်

အကြံပြုလိုသနည်း။

E.1.20. Pyridine

Pyridine သည် အရေးကြီးသော ဓာတုပစ္စည်း အလယ်အလတ်ဖြစ်သည်။ US 4,866,179 (Dairen Chemical သို့) သည် အမိုးနီးယားမှ pyridine နှင့် ကာဗွန်နိုင်းဒြပ်ပေါင်းများ ဖွဲ့စည်းရန် လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြပြီး aldehydes၊ ketones နှင့် အရောအနှောများစွာအတွက် အထွက်နှုန်းပေးသည်။ US 4,073,787 (ICI) တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ a လုပ်ငန်းစဉ် အခြေခံ on butadiene၊ ဖော်မြူလာဒီဟိုက်၊ နှင့် အမိုးနီးယား။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ထုတ်လုပ်မှု အတွက် a ကမ္ဘာအတိုင်းအတာ အပင် နှင့် ဆုံးဖြတ် ဘယ်ဟာ ကျွေးပါ။ သည် အများဆုံး စီးပွားရေး။

E.2. စက်ပစ္စည်းများ AND အာရုံခံကိရိယာများ

E.2.1. လောင်စာဆီ ပရိုဆက်ဆာ

တစ် လောင်စာ ပရိုဆက်ဆာ သည် a ဟိုက်ဒရိုဂျင်အသေးစား အပင် အဲဒါ ဘာသာပြောင်းသည်။ a ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် လောင်စာ လောင်စာဆဲလ်တွင် အသုံးပြုရန်အတွက် ဟိုက်ဒရိုဂျင်အဖြစ်သို့။ US 6,190,623 (UOP) သည် လောင်စာပရိုဆက်ဆာကို ဖော်ပြသည်။ အတွက် ပြောင်းလဲခြင်း။ မီသိန်း ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ အသံအတိုးအကျယ် ၏ a လောင်စာ ပရိုဆက်ဆာ ယူနစ် သုံးပြီး ဒီ

နည်းပညာ ၃ kW လောင်စာဆဲလ်စနစ်။ တစ်ယူနစ် ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ် ဘယ်လောက်ရှိမလဲ။ a အတိုင်းအတာ ၏ ထုတ်လုပ်မှု ၏ 100,000 ယူနစ်များ နှုန်း တစ်နှစ်လား?

E.2.2. ညီညီ အောက်ဆီဂျင် မီးစက်

အသက်ရှူရခက်တဲ့လူနာတွေကို အောက်ဆီဂျင်ကြွယ်ဝတဲ့လေကို ပေးလေ့ရှိပါတယ်။ ဟို လူနာ သည် မိုဘိုင်းလ်၊ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့အရောအနှော နိုင်သည် ဖြစ် ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ ထံမှ ဆလင်ဒါများ၊ ဒါပေမယ့် ဘယ်တော့လဲ လူနာသည် မိုဘိုင်းဖုန်းဖြစ်ပြီး၊ အထူးသဖြင့် လူနာသည် အားနည်းနေပါက လက်တွေ့ကျမည်မဟုတ်ပါ။ အခြားရွေးချယ်စရာတစ်ခုမှာ သယ်ဆောင်ရလွယ်ကူသော အောက်ဆီဂျင်ထုတ်လုပ်ခြင်းဖြင့် အောက်ဆီဂျင် သို့မဟုတ် ကြွယ်ဝသောလေကို ပေးဆောင်ရန်ဖြစ်သည်။ ကိရိယာ။ အမေရိကန် ၆,၇၆၄,၅၃၄ (သို့ AirSep ကော်ပိုရေးရှင်း) ဖော်ပြသည်။ အဲဒီလို a စက်ကိရိယာ၊ ဖိအားလွှဲစုပ်ယူမှုအပေါ် အခြေခံသည် ။ ဤစက်ပစ္စည်းကို အခြေခံ၍ ထုတ်လုပ်သည့်ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။ တစ်နှစ်လျှင် 10,000 ယူနစ် ထုတ်လုပ်မှု ပမာဏ။

E.3. အီလက်ထရွန်းနစ်နှင့် လျှပ်စစ်ဓာတုပစ္စည်း လုပ်ငန်းစဉ်များ

E.3.1. အာဂွန် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ထံမှ ဆီလီကွန် မီးဖို Off- ဓာတ်ငွေ့

အာဂွန်ကို ဆီလီကွန်ပုံဆောင်ခဲအဖြစ် ပြောင်းလဲခြင်းတွင် မတည်ငြိမ်သောလေထုအဖြစ် အသုံးပြုသည်။ US 5,706,674 သည် သုံးစွဲထားသော အာဂွန်ကို ပြန်လည်ရယူရန်အတွက် လုပ်ငန်းစဉ်နှစ်ခုကို ဖော်ပြသည်။ ဘယ်လုပ်ငန်းစဉ်က ပိုစျေးသက်သာလဲ။ ဘယ်လိုလဲ လုပ်တာ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ဒီ ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ အာဂွန် နှိုင်းယှဉ် အတူ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ဝယ်ယူခဲ့သည်။ အာဂွန်?

E.3.2. Chlor-Alkali ထုတ်လုပ်မှု

လိုရင်းပါ။ နှင့် ဆိုဒီယမ် ဟိုက်ဒရော့ဆိုဒ် ဖြစ်ကြပါသည်။ လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် အဆိုပါ electrolysis ၏ ဆားရည်အိုင် သုံးပြီး အမြှေးပါးဆဲလ်များ။ သမားရိုးကျ နှင့် တိုးတက် အမြှေးပါး ဆဲလ် အစီအစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ US 4,391,693 ကို Dow Chemical မှ တာဝန်ပေးအပ်သည်။ US 4,470,889 (သို့လည်း Dow) သည် အမြှေးပါးဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို ပေးပါသည်။ ပစ္စည်းများ နှင့် စွမ်းဆောင်ရည်။ ဘာလဲ စျေးနှုန်း ၏ လျှပ်စစ် သည် လိုအပ်သည်။ အတွက် အဲဒါ ရန် ပင်လယ်ရေမှ ကလိုရင်း (3.5 wt% NaCl)

ထုတ်လုပ်ရန် ချွေတာနိုင်ပါသလား။

E.3.3. ပိုတက်စီယမ် နိတ်

ပိုတက်စီယမ်နိတ်ကို ပိုတက်စီယမ်ဟိုက်ဒရောဆိုဒ်နှင့် မန်းဂနိစ်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်တို့မှ ထုတ်လုပ်နိုင်သည်။ သတ္တုရိုင်း သုံးပြီး တစ်ခု လျှပ်စစ်ဓာတ် လုပ်ငန်းစဉ်၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အမေရိကန် ၅,၆၆၀,၇၁၂ (တာဝန်မယူရသေးသော်လည်း Carus ကော်ပိုရေးရှင်းမှ ပိုင်ဆိုင်ကြောင်း ရှင်းရှင်းလင်းလင်း)။ ပိုတက်စီယမ် နိတ် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ ။

E.4. အစားအသောက် စီမံဆောင်ရွက်ခြင်း AND ဖော်စပ်ထားသည်။ ထုတ်ကုန်များ

E.4.1. Aspartame

Aspartame (-L -aspartyl-L-phenylalanine 1-methyl ester) သည် အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့် ချိုမြိန်သော အေးဂျင့်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ၂၀၀ ကြိမ် ပိုချိုတယ်။ ထက် sucrose လမ်းကြောင်းများ အတွက် ပြင်ဆင်နေသည်။ ဒီ ထမင်း US 3,492,131၊ US 4,440,677 (GD Searle & Co.) နှင့် US 5,476,961 တို့တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ (သို့ အဆိုပါ NutraSweet ကုမ္ပဏီ)။ ဆုံးဖြတ်ပါ။ ဘယ်ဟာ လမ်းကြောင်း ပေးသည်။ အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်အနည်းဆုံး။

E.4.2. ကိုကိုး ဆောင်ရွက်နေသည်။

ကိုကိုး အစုလိုက်အပြုံလိုက် နိုင်သည် ဖြစ် ကွဲကွာ ထဲသို့ ကိုကိုး အမှုန့် နှင့် ကိုကိုး ထောပတ် အားဖြင့် ပျော်ရည် US 6,610,343 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ထုတ်ယူခြင်းကို Cargill Inc. မှ သတ်မှတ်ထားသော ကိုကိုးထောပတ်ကို အစားအစာအမျိုးမျိုးတွင် အသုံးပြုကြပြီး ကိုကိုးအခဲများသည် ချောကလက်နှင့် ချောကလက်အရသာရှိသော အစားအစာများအတွက် အနှံ့အရသာကို ပေးစွမ်းသော်လည်း ကိုကိုးထောပတ်ကို ထုတ်ယူသုံးစွဲကြသည်။ မူပိုင်ခွင့်သည် ချော့ကလက်အတွက် ပုံမှန်ချက်ပြုတ်နည်းများစွာကိုလည်း ဖော်ပြပါသည်။ ပေးထားသော ချက်ပြုတ်နည်းများကို အသုံးပြု၍ နို့ချောကလက်နှင့် ချောကလက် semisweet ထုတ်လုပ်သည့်ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.4.3. ဒယ်လ်စီယမ် ဖော့စဖိတ် နှင့် ဖော့စဖရစ် အက်ဆစ်

ဒယ်လ်စီယမ် ဖော့စဖိတ် သည် သုံးတယ်။ အဖြစ် a ဖြည့်စွက်စာ ရန် တိရစ္ဆာန် အစားအသောက်။ အစားအသောက်တန်း phosphoric acid ကိုအသုံးပြုသည်။ တစ်ခုအနေနဲ့ antioxidant နှင့် acidulant တို့အတွက်၊ ဥပမာ၊ ပေးကမ်းခြင်း။ ချွန်ထက် အရသာ ရန် အချို့ရည်များ။ US 3,988,420 (Israel Chemicals Ltd. မှ) သည် ဖော့စဖိတ်ကျောက်နှင့် ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ် သို့မဟုတ် နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်တို့မှ ထုတ်ကုန်နှစ်မျိုးလုံးကို ပြုလုပ်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်က⍰⍰ ဖော်ပြသည်။ ဘယ်အက်ဆစ်ကို ဦးတည်လဲဆိုတာ ဆုံးဖြတ်ပါ။ ရန် အဆိုပါ အမြင့်ဆုံး ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး အတွက် a အပင် အဲဒါ ထုတ်လုပ်သည်။ ၅၀၀၀ မက်ထရစ် တန် တစ်နှစ်လျှင် food grade dicalcium phosphate ။

E.4.4. ဗန်းပြသော အက်ဆစ်

Erythorbic acid (isoascorbic acid ဟုလည်းလူသိများသည်) သည် ကြာရှည်ခံဆေးဖြစ်သည်။ စော်ဖောက်ခြင်းဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်ပါသည်။ ၏ ဂလူးကို့စ် သုံးပြီး အမျိုးမျိုး သေးငယ်သောဇီဝသက်ရှိများ၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အမေရိကန် 3,052,609 ကို Sankyo Co. မှ ထုတ်လုပ်မှု ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပြီး မည်သည့် သေးငယ်သော ဇီဝရုပ်များကို ဦးစားပေးမည်ကို ဆုံးဖြတ်ပါ။

E.4.5. ဖောလစ် အက်ဆစ်

မှို တွင် သဘာဝအတိုင်း တွေ့ရသော ဗီတာမင် (တစ်ခါတစ်ရံ ဗီတာမင် M သို့မဟုတ်

ဗီတာမင်ဘီစီ) ၊ ဟင်းနုန္ဒယ်ရွက်, နှင့် တဆေး။ အဲဒါ သည် တစ်ခု အရေးကြီးတယ်။ အစားအသောက် ဖြည့်စွက်စာ ကာလအတွင်း ကိုယ်ဝန်, အဖြစ် အဲဒါ ဖြစ်နိုင်ခြေကို လျှော့ချပေးသည်။ spina bifida ၏ အမေရိကန် 5,968,788 (Toray Industries သို့) အခြေအနေများကိုဖော်ပြသည်။ အတွက် ပြုစုပျိုးထောင်ခြင်း။ အများအပြား မျိုးကွဲများ ၏ တဆေး သို့မဟုတ် ဘက်တီးရီးယား ရန် တိုးမြှင့်လာသည် သူတို့ရဲ့ အသားပေး ၏ ဖောလစ် အက်ဆစ်သည် မျိုးစိတ်တစ်ခုစီအတွက် အထွက်နှုန်းကို ပေးသည်။ အကောင်းဆုံးအားနှင့် ပြန်လည်ရယူခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကို ဆုံးဖြတ်ပါ။ ရန် လုပ်ပါ။ a USP ထုတ်ကုန် နှင့် ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု မှတဆင့် ဒီ လမ်းကြောင်း။

E.4.6. အင်းဆက် Repellant

geraniol ကိုအခြေခံ၍ အင်းဆက်ပိုးမွှားများကို US 5,521,165 တွင်ဖော်ပြထားသည် (နိုင်ငံတကာအရသာများ & အမွှေးနံ့)။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ၏ တစ်ခု aerosol-ဆေးပေးသည်။ အရေပြားနှင့် အဝတ်အစားများပေါ်တွင် ဖြန်းရန်အတွက် အင်းဆက်ပိုးမွှားသတ်ဆေးဖော်မြူလာကို ဖြန်းပေးပါ။

E.4.7. အဆီထုတ်ထားသော အဆာပြေ

အာလူးအခြေခံ အဆီနည်းသော သရေစာများအတွက် ချက်ပြုတ်နည်းများနှင့် ပေါင်းစပ်မှုများ ပေးစွမ်းသည့် US 6,436,459 (သို့ Procter & Gamble) တွင် မကြေမည်က်နိုင်သော အဆီများကို အသုံးပြု၍ ကြော်ထားသော သရေစာများ ပြုလုပ်ရန် အခက်အခဲများကို ဖော်ပြထားသည်။ စဉ်ဆက်မပြတ်ကြော်ခြင်းကို အသုံးပြု၍ ဥပမာ 1 တွင်ပေးထားသော အဆီနည်းသော အဆာပြေမုန့်များ ထုတ်လုပ်သည့်ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.4.8. Mannitol

အမေရိကန် ၆,၆၄၉,၇၅၄ (သို့ Merck) ဖော်ပြသည်။ a လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် လုပ်နေပါတယ်။ mannitol အားဖြင့် ဂလူးကို့စ်နှင့် fructose ရောနှောမှု၏ hydrogenation ။ US 3,632,656 (Atlas Chemical သို့) သည် ရေတွင်းပျော်ရည်မှ ပုံဆောင်ခဲများဖြင့် sorbitol နှင့် အရောအနှောမှ mannitol ၏ ပြန်လည်ရယူမှုကို ဖော်ပြသည်။ US 4,456,774 (Union Carbide မှ) သည် mannitol ၏ စုပ်ယူမှု ခွဲခြားခြင်းကို ဖော်ပြသည် ထံမှ sorbitol။ အမေရိကန် ၆၊၂၃၅၊၉၄၇ (သို့ Takeda ဓာတု စက်မှုလုပ်ငန်း) ပုံဆောင်ခဲပုံသဏ္ဌာန်ကို တိုးတက်ကောင်းမွန်စေရန်အတွက် mannitol ကို ပြန်လည်ပုံသွင်းခြင်းဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြပြီး ရလဒ်ကို ဖန်တီးသည်။ a နောက်ထပ် ချုံ့နိုင်သော ထုတ်ကုန် အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ ၌ လုပ်နေပါတယ်။ တက်ဘလက်များ။ ခန့်မှန်းချက် ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ၏ Mannitol အားဖြင့် အဆိုပါ Merck လမ်းကြောင်း နှင့် ဆုံးဖြတ် ဘယ်ဟာ ခွဲခွာခြင်း အများဆုံးဖြစ်သည်။ စီးပွားရေး။ ဘာလဲ သည် အဆိုပါ အပိုဆောင်း ကုန်ကျစရိတ် ၏ လုပ်နေပါတယ်။ အဆိုပါ ပြန်လည်ပုံသွင်းထားသည်။ ထုတ်ကုန် Takeda လမ်းကြောင်းမှတဆင့်?

E.4.9. မာဂျရင်း

မာဂျရင်းထုတ်လုပ်မှုကို US 4,568,556 (Procter တွင်ဖော်ပြထားသည်။ & လောင်းကစား)။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ လုပ်နေပါတယ်။ a တုတ် မာဂျရင်း ထုတ်ကုန် ၏ အဆိုပါ ဟင်းချက်နည်း ပေးသည် ၌ ဥပမာ
II အဘယ်နည်း NPV အဲဒီအပင်အတွက် 100,000 ထုတ်လုပ်သည်။ မက်ထရစ်တန်နှုန်း တစ်နှစ် မာ ဂျ ရင်း ?

E.4.10. အသားအရေစိုပြေစေခြင်း။ ဆေးရည်

အမေရိကန် ၅၊၃၈၇၊၄၁၇ ဖော်ပြသည်။ အဆိုပါ ဖော်မြူလာ ၏ a moisturizing ဆေးရည် နှင့် အဆိုပါ emulsifying အေးဂျင့်၏ပြင်ဆင်မှု။ မူပိုင်ခွင့်တွင် ပေးထားသည့် ဆေးရည်ဖော်မြူလာတစ်ခုစီ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.4.11. မိုနိုဆိုဒီယမ် Glutamate

မိုနိုဆိုဒီယမ် glutamate (MSG) သည် a အရသာ မြှင့်တင်ပေးသည်။ အမေရိကန် ၂,၈၇၇,၁၆၀ (သို့ Pfizer) နှင့်
အမေရိကန် ၂,၉၇၈,၃၈၄ (သို့ Koichi ယာမာဒါ) ဖော်ပြပါ။ ကစော်ဖောက်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ အတွက် glutamic အက်ဆစ်။

အမေရိကန် ၅၊၉၀၇၊၀၅၉ (သို့ Amylum ဘယ်လ်ဂျီယံ & တစ် c Staley ကုန်ထုတ်လုပ်မှု) ဖော်ပြသည်။ အခြဉ်ဖောက်ခြင်း ထုတ်ကုန်ကို ပြန်လည် ရယူပြီး MSG သို့ ပြောင်းလဲခြင်း။ ဤလမ်းကြောင်းမှတစ်ဆင့် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.4.12. Niacinamide (နီကိုတီနမိုက်)

နီကိုတီနမိုက် သည် a ဗီတာမင်၊ ကိုလည်း လူသိများသည်။ အဖြစ် နိုင်ယာစင် နှင့် ဗီတာမင် ခ ့ ။ အမေရိကန် 4,681,946 (BASF သို့) သည် နီကိုတင်းနစ်အက်ဆစ်ကို ဖယ်ထုတ်ခြင်းအပေါ် အခြေခံသည့် လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ US 4,008,241 နှင့် US 4,327,219 (Lummus နှင့် နှစ်ခုလုံး) သည် nicatinonitrile ၏ hydrolysis ကိုအခြေခံသည့် လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ ဘယ်လုပ်ငန်းစဉ်က ထုတ်လုပ်မှုစရိတ်အနည်းဆုံးလဲ။

E.4.13. ရီဘိုဖလာဗင်

Riboflavin (ဗီတာမင် B2) ကို US တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်းအချဉ်ဖောက်ခြင်းဖြင့်ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ၂,၈၇၆,၁၆၉ (သို့ စပါး ဆောင်ရွက်နေသည်။ ကော်ပိုရေးရှင်း)။ ဟိ ကစော်ဖောက်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ် ရှိသည်။ ကြံုတွေ့ခဲ့ရသည်။

အများကြီး တိုးတက်မှုများ။ ပိုသစ်တယ်။ မျိုးကွဲများ အတူ ပိုမြင့်တယ်။ အထွက်နှုန်း ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အမေရိကန် 5,164,303 (ZeaGen Inc.) နှင့် US 4,794,081 (Daicel Chemical သို့)။ အစားထိုးဓာတု လမ်းကြောင်းများကို US 2,807,611 (Merk) နှင့် US 4,687,847 (BASF) တို့တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်သည်။ a USP ထုတ်ကုန် မှတဆင့် နှစ်ခုလုံး အဆိုပါ ဓာတုဗေဒ နှင့် ဇီဝဓာတုလမ်းကြောင်းများ။ ဘယ်လုပ်ငန်းစဉ်ကို အကြံပြုလိုပါသလဲ။

E.4.14. a - Tocopherol

a -Tocopherol သည် အဆိုပါ အများဆုံး ဇီဝဖြစ်စဉ် ပုံစံ ၏ ဗီတာမင် c အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် US 5,900,494 (Roche ဗီတာမင်များသို့) တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း isophytol နှင့် trimethylhydroquinone ၏ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း သို့မဟုတ် အမေရိကန် ၇,၁၅၃,၉၈၄ (သို့ DSM BV)။ ဆုံးဖြတ်ပါ။ ဘယ်ဟာ လုပ်ငန်းစဉ် ပေးသည်။ အဆိုပါ စုစုပေါင်းထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်အနည်းဆုံး။

E.5. လောင်စာများ

E.5.1. Benzene လျှော့ချရေး

ဓာတ်ဆီ သည် များသောအားဖြင့် ထုတ်လုပ်သည်။ အဖြစ် a ရောစပ်ပါ။ ၏ အများအပြား ရေနံ ချောင်းများ အဲဒါ ပြုတ် ၌ naphtha ၏အကွာအဝေး။ ပုံမှန်ဓာတ်ဆီတွင် benzene ပါဝင်မှု 0.5 wt% နှင့် 2.0 wt% နှင့် ထုထည်အားဖြင□□ 25% ကြားရှိသော အက်ကွဲ naphtha ၏ ပမာဏအားဖြင့် 50% ပါဝင်နိုင်သည်။ benzene ပါဝင်မှု 1 wt% နှင့် 3 wt% အကြားရှိသော ဓါတ်ပစ္စည်းများဖြင့် ပြန်လည်ပြုပြင်ထားသော naphtha နောက်ဆုံး benzene ပါဝင်မှုကို 0.62% လျှော့ချရန် ဓာတ်ဆီတစ်ဂါလန်လျှင် ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။ အားဖြင့် အသံအတိုးအကျယ်။ သီကုံးသည်။ ၏ အခြား အစိတ်အပိုင်းများ ၌ အဆိုပါ naphtha ချောင်းများ နိုင်သည် မူပိုင်ခွင့်စာပေများတွင် တွေ့နိုင်သည်။

E.5.2. အရိုင်း ဆီ ပေါင်းခံခြင်း။

ပုံမှန်ရေနံစိမ်းပေါင်းခံခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကို အခန်း ၄ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ရေနံစိမ်းယူနစ်ကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ အတွက် a ရေနံချက်စက်ရုံ အဲဒါ လုပ်ငန်းစဉ်များ a ၅၀:၅၀ အရောအနှော (အားဖြင့် ထုထည်) ၏ ဆော်ဒီ အလင်း နှင့် ဆော်ဒီသည် အခန်း ၄ တွင် ဖြတ်တောက်ထားသော အချက်များကို□ အသုံးပြု၍ အကြီးစား ရေနံစိမ်းများ။

E.5.3. အီသနော အားဖြင့် ကစော်ဖောက်ခြင်း။

အီသနော ရှိသည်။ a မြင့်မားသော octane တန်ဖိုး နှင့် သည် သုံးတယ်။ အဖြစ် a ဓာတ်ဆီ ရောစပ်ခြင်း။ အစိတ်အပိုင်း။ အဲဒါ *S. cerevisae* *ကို* အသုံးပြု၍ သကြားများကို အချဉ်ဖောက်ခြင်းဖြင့် ပြန်လည်ပြည့်ဖြိုးမြဲ လောင်စာအဖြစ် ထုတ်လုပ်နိုင်သည် ။ Decatur, IL ရှိ ပြောင်းမှ အီသနော ထုတ်လုပ်သည့် ကုန်ကျစရိတ်များနှင့် Mobile, AL ရှိ ကြံမှ နှိုင်းယှဉ်ပါ။

E.5.4. ရေအားလျှပ်စစ်

Hydrocracking လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များကို လေးလံသော ဟိုက်ဒရိုကာဘွန်များကို ဟိုက်ဒရိုကာဘွန်များအဖြစ်သို့ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ထပ်ဖြည့်ရန် အသုံးပြုသည်။ ဂျက်ဆီနှင့် ဒီဇယ်ဆီကဲ့သို့သော ပေါင်းခံလောင်စာများ ပြုလုပ်ရာတွင် အထူးအသုံးဝင်သည်။ US 6,190,535 (UOP) သည် ဆန်းသစ်သော hydrocrack-ing ကိုဖော်ပြသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် သုံးပြီး a ပူတယ်။ မြင့်မားသောဖိအား ထုတ်ယူ ကော်လံ၊ နှင့် ပေးသည်။ တစ်ခု ခန့်မှန်းချက် ၏

လုပ်ငန်းစဉ်အထွက်နှုန်း။ NPV ကို ခန့်မှန်းပါ။ ဤနည်းပညာကို အသုံးပြု၍ US Gulf Coast ရှိ 40 kbd hydrocracker တစ်ခု၏

E.5.5. Isomerization

ဟိ ဓာတ်ပစ္စည်းများ isomerization လုပ်ငန်းစဉ် သည် သုံးတယ်။ ရန် ဖြောင့်ပြောင်းပါ။ ကွင်းဆက် Paraffin light naphtha အတွင်းရှိ ဒြပ်ပေါင်းများသည် အကိုင်းအခက်များအဖြစ်သို့ octane အရေအတွက်များပြီး ဓာတ်ဆီရောစပ်သည့် အစိတ်အပိုင်းများအဖြစ် ပိုတန်ဖိုးရှိသည်။ US 6,008,427 (UOP) မှ လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ flowsheet နှင့် အမေရိကန် ၆၊၃၂၀၊၀၈၉ (လည်း ရန် UOP) ပေးသည်။ အထွက်နှုန်း အတွက် အချို့ အသစ် ဓာတ်ကူပစ္စည်း။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ တိုးတက်မှု ၌ octane-စည် အသားပေး အတွက် အဆိုပါ ကျွေးပါ။ ၏ ဥပမာ VI ထဲမှာ ၆၊၃၂၀၊၀၈၉ သုံးပြီး လုပ်ငန်းစဉ် ၆,၀၀၈,၄၂၇။ NPV ကို ခန့်မှန်းပါ။ ၏ USGC အခြေခံဖြင့် အတိုးနှုန်း 12% ဖြင့် 10,000 bpd စက်ရုံ။ US 6,472,578 (သို့လည်း UOP) သည် တိုးတက်ကောင်းမွန်ကြောင်း ဖော်ပြသည်။ ခွဲခွာခြင်း အစီအစဉ်။ ဘာလဲ သည် အဆိုပါ တိုးမြှင့်လာသည် ၌ NPV အတူ ဒီ အသစ် အစီအစဉ်?

E.6. ဓာတ်ငွေ့ စီမံဆောင်ရွက်ခြင်း

E.6.1. ဓာတ်ငွေ့ ရန် အရည် (Fischer-Tropsch ပေါင်းစပ်မှု)

သောင်တင်နေသော သဘာဝဓာတ်ငွေ့ကို ဓာတုရေနံအဖြစ်သို့ ကူးပြောင်းခြင်းသည် သောင်တင်နေသော ပြန်လည်ထူထောင်ရေးအတွက် ဖြစ်နိုင်သည့်နည်းလမ်းဖြစ်သည်။ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ သိုက်။ အမေရိကန် ၄,၆၂၄,၉၆၈၊ အမေရိကန် ၄,၄၇၇,၅၉၅၊ နှင့် အမေရိကန် ၅။၁၁၈၊၇၁၅ (အားလုံးသည် Exxon ကော်ပိုရေးရှင်းသို့) မတူညီသော ဓာတ်ကူပစ္စည်းများအတွက် အထွက်နှုန်းများ ပေးသည်။ သဘာဝဓာတ်ငွေ့ကို $0.50/1000 scf ဖြင့်ရရှိနိုင်ပါက အရည်ထုတ်ကုန် ($/bbl) ထုတ်လုပ်ရန် ကုန်ကျစရိတ်ကို သတ်မှတ်ပါ။

E.6.2. ဟိုက်ဒရိုဂျင် ထုတ်လုပ်မှု

ဟိုက်ဒရိုဂျင် သည် ထုတ်လုပ်သည်။ အားဖြင့် ရေနွေးငွေ့ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး ၏ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့။ အဲဒါ သည် သုံးတယ်။ အဖြစ် a ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ အမိုးနီးယား နှင့် မီသနော ထုတ်လုပ်မှု နှင့် အတွက် အမျိုးမျိုး လျှောက်လွှာများ ၌ ဆီ သန့်စင်ခြင်း။ နှင့် ဓာတုပစ္စည်းများ ထုတ်လုပ်ခြင်း။ ခေတ်မီရေနွေးငွေ့ပြုပြင်ရေးစက်ရုံများသည်

ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကို အခြားတုံ့ပြန်မှုထုတ်ကုန်များနှင့် ခွဲခြားရန် ဖိအားလွှဲစုပ်ယူမှုကို အသုံးပြုသည်။ Air Products မှ သတ်မှတ်ထားသော US 4,869,894 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း Press swing adsorption စက်ရုံအား ရေနွေးငွေ့ပြုပြင်ခြင်းအပိုင်းနှင့် ပေါင်းစပ်နိုင်ပါသည်။ US 4,985,231 (ICI) သည် ဆန်းသစ်သော ပြုပြင်ပြောင်းလဲခြင်းကို ဖော်ပြသည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖို နှင့် ပေးသည်။ ဥပမာများ ၏ ပုံမှန် လုပ်ငန်းစဉ် အထွက်နှုန်း ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် (အတွင်း $/mscf) ၏ ထောက်ပံ့ပေးခြင်း။ ၁၀၀ MMscfd ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ရန် တစ်ခု ဆီ ရေနံချက်စက်ရုံ on အဆိုပါ
အမေရိကန် ပင်လယ်ကွေ့ကမ်းခြေ။

E.6.3. Krypton နှင့် ဇီနွန် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး

Krypton နှင့် ဇီနွန် ဖြစ်ကြပါသည်။ အဖိုးတန်ဓာတ်ငွေ့များ ပစ္စုပ္ပန် ၌ အရမ်း နိမ့် ပြင်းအား ၌ လေ US 6,662,593 သည် Air Products တွင် သတ်မှတ်ထားသော လေကိုခွဲထုတ်ရန်အတွက် cryogenic ပေါင်းခံခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည် အတူ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ a စမ်းချောင်း စုစည်းထားသည်။ ၌ Kypton နှင့် ဇီနွန်။ ဘာလဲ ဤနည်းလမ်းဖြင့် သန့်စင်ထားသော Krypton နှင့် Xenon ကို ထုတ်လုပ်ရန် ကုန်ကျစရိတ်များ ရှိပါမည်လား။ Krypton နှင့် Xenon တို့ကို စုစည်းထားသော stream မှ ခွဲထုတ်ရန် ဓာတ်ပြုနည်းလမ်းများနှင့် မူပိုင်ခွင့်တွင် အကြံပြုထားသော နည်းလမ်းများကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ။

E.6.4. မီသနော ရန် အိုလီဖင်

သဘာဝဓာတ်ငွေ့ကို အရည်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲခြင်းမှာ လက်ရှိတွင် အလွန်စိတ်ဝင်စားဖွယ်ကောင်းပြီး ပိုက်လိုင်းတည်ဆောက်ရန်အတွက် စီးပွားရေးအရ ဆွဲဆောင်မှုရှိသော ဈေးကွက်ကြီးများနှင့် ကြီးမားသော ဈေးကွက်များနှင့် မနီးကပ်သောကြောင့် ကြီးမားသော သဘာဝဓာတ်ငွေ့တွင်းများ တည်ရှိနေပါသည်။ ဤ ''သောင်တင်ခြင်း'' အရန်အရန်များကို အရည်အဖြစ်၊ လောင်စာအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည် သို့မဟုတ် (တန်ဖိုးမြင့်) ရေနံဓာတုပစ္စည်းအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ US 5,714,662 (UOP သို့) သည် မီသနောကြမ်းများကို olefins အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ သဘာဝဓာတ်ငွေ့အစာ၏ ကုန်ကျစရိတ်မှာ $0.5/MMbtu ဖြစ်ပါက 900 kmta ရောစပ် olefins များကို ထုတ်လုပ်သည့် စက်ရုံမှထုတ်သော အီသီလင်း၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်က ဘယ်လောက်လဲ။

E.6.5. သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ အရည်ပျော်ခြင်း။

အမေရိကန် ၆၊၃၄၇၊၅၃၂ (လေ ထုတ်ကုန်များ) a ကိုဖော်ပြသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် အရည်ပျော်ခြင်း။ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ နှင့် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော လုပ်ငန်းစဉ်အများအပြားကို ပေးသည် ။ ယင်းတို့အနက်မှ မည်သည့်ဓာတ်ငွေ့ ပါဝင်မှုတွင် ဈေးအသက်သာဆုံးဖြစ်သနည်း။ ရှိရင် အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ ကနဦး ပါရှိသည်။ ၃၀၀၀ ppmw CO_2၊ ၁၂၅၀ ppmw H_2S၊ နှင့် ၂၈ ppmw COS၊ နှင့် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်သည်။ အဆိုပါ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ ကျွေးပါ။ သည် $0.5/MMBtu၊ ဘာလဲ သဘာဝဓာတ်ငွေ့ရည် ထုတ်ကုန်၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်က ဘာလဲ၊

E.6.6. သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ အရည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး

သဘာဝဓာတ်ငွေ့တွင် အများအားဖြင့် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်ဒြပ်ပေါင်းများအပြင် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဆာလဖိုက်များပါရှိသည်။ Ethane၊ ပရိုပိန်းနှင့် ဘူတိန်းတို့ကို ရေနံဓာတုအစာသို့လှောင်မှုအဖြစ် အသုံးပြုရန်အတွက် သဘာဝဓာတ်ငွေ့မှ ပြန်လည်ရယူလေ့ရှိသည်။ ပုံမှန်ပြန်လည်ထူထောင်ရေးလုပ်ငန်းစဉ်များကို US 4,157,904 တွင်ဖော်ပြထားပြီး၊ Ortloff Corp မှသတ်မှတ်ပေးထားသော ethane ပြန်လည်ရယူခြင်းကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းတွက်ချက်ပါ။ နှင့် ထုတ်လုပ်သည်။ a သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ ထုတ်ကုန် အဲဒါ တွေ့ဆုံသည်။ ပိုက်လိုင်း သတ်မှတ်ချက်များ အတွက် မူပိုင်ခွင့်၏ ဥပမာ 3 တွင် ပေးထားသော အစာအစာပါဝင်မှုဖြင့် သဘာဝဓာတ်ငွေ့ 150 MMscfd ကို

စီမံဆောင်ရွက်သော အပင်။ ဖိဒ်တွင်လည်း 480 ပါဝင်သည်ဟု ယူဆပါ။ ppm ၏ H_2S, 14 COS ၏ ppm၊ နှင့် ၃၁ ppm ၏ မီသိုင်း mercaptan

E.7. INORGANIC ဓာတုပစ္စည်းများ

E.7.1. အမိုးနီးယား

အမိုးနီးယားသည် အရေးကြီးသော အခြေခံဓာတုပစ္စည်းဖြစ်ပြီး ဓာတ်မြေဩဇာအများဆုံးထုတ်လုပ်ခြင်းအတွက် အစပြုသည့်အချက်ဖြစ်သည်။ US 4,479,925 တွင် ဖော်ပြထားသော သမားရိုးကျ အမိုးနီးယား ထုတ်လုပ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်၊ တာဝန်ပေးသည်။ ရန် အမ် ဒဗလျူ။ Kellogg အမေရိကန် ၅၊၀၃၂၊၃၆၄ (တာဝန်ပေးထားသည်။ ရန် ICI) a ကိုဖော်ပြသည်။ နောက်ထပ် အပူပေါင်းစပ် လုပ်ငန်းစဉ်၊ နေစဉ် အမေရိကန် ၆။၂၁၆၊၄၆၄ (တာဝန်ပေးထားသည်။ ရန် Hildor ဆူး A/S) သည် ပါဝါပြန်လည်ရယူသည့် လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ လမ်းကြောင်းတစ်ခုစီမှတစ်ဆင့် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။ အတွက် a အသစ် အပင် on အဆိုပါ အမေရိကန် ပင်လယ်ကွေ့ ကမ်းခြေ နှင့် အတွက် a အပင် ကျွေးတယ်။ အတူ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ ဒေါ်လာ 0.50/MMBtu ရှိသော ဖွံ့ဖြိုးဆဲနိုင်ငံရှိ ဝေးလံခေါင်သီသော ဓာတ်ငွေ့တွင်းမှ သဘာဝဓာတ်ငွေ့၏ဈေးနှုန်းသည် အကောင်းဆုံးလုပ်ငန်းစဉ်ရွေးချယ်မှုအပေါ် သက်ရောက်မှုရှိပါသလား။

E.7.2. Bromine

ဘရိုမိုင်းကို ကလိုရင်းနှင့် ဘရိုမိုက်ကြွယ်ဝသော ဆားဝက်ခြံများကို တုံ့ပြန်ခြင်းဖြင့် ထုတ်လုပ်နိုင်သည်။ သန့်စင်ခြင်း။ ၏ အဆိုပါ ရလဒ် ဓာတ်ငွေ့ အရောအနှော သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အမေရိကန် ၃,၆၄၂,၄၄၇ (မသတ်မှတ်ထားပါ)။

0.2 wt% NaBr နှင့် 3.4 wt% စုစုပေါင်းဆားများပါရှိသော ဆားရည်ကို ကန်ဒေါ်လာ 4/မက်ထရစ်တန်ဖြင့် ကုန်ကျစရိတ်ဖြင့် ရေတွင်းမှ ထုတ်ယူနိုင်ပါက ဤဆားရည်မှ ဘရိုမင်ထုတ်လုပ်ရန် စျေးသက်သာပါမည်လား။

E.7.3. Fischer-Tropsch ဓာတ်ကူပစ္စည်း

ဟိ Fischer-Tropsch လုပ်ငန်းစဉ် သည် a ဆိုလိုသည်။ ၏ ပြောင်းလဲခြင်း။ ပေါင်းစပ်မှု ဓာတ်ငွေ့ထဲသို့ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် (ကြည့် ပြဿနာ E.6.1)။ ဟိ ထုတ်လုပ် ၏ a ဓာတ်ကူပစ္စည်း အတွက် ဒီ လုပ်ငန်းစဉ် သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ US 6,130,184 (Shell Oil Co.)။ ဤဓာတ်ကူပစ္စည်းထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.7.4. ထရစ် အက်ဆစ်

နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်ကို အမိုးနီးယား ဓာတ်တိုးဆန့်ကျင်မှုဖြင့် ပြုလုပ်သည်။ US 5,041,276 (ICI) သည် ဓာတ်ကူပစ္စည်းအမျိုးမျိုးနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်အခြေအနေများအတွက် ရွေးချယ်မှုဒေတာကို ပေးပါသည်။ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို လျှော့ချရန် အကောင်းဆုံးဓာတ်ကူပစ္စည်းနှင့် အခြေအနေများကို သတ်မှတ်ပါ။

E.7.5. ယူရီးယား

ယူရီးယား သည် သုံးတယ်။ အဖြစ် a ဓာတ်မြေဩဇာ နှင့် သည် လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် တုံ့ပြန်ခြင်း။ အမိုးနီးယား အတူ ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်။ တုံ့ပြန်မှုများသည် အခြေခံအားဖြင့် မျှခြေသို့ဆက်လက်သွားသော်လည်း အမိုးနီးယားဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှုကို လျှော့ချရန် လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဒီဇိုင်းထုတ်ရမည်ဖြစ်သည်။ ယူရီးယားသည် အများအားဖြင့် ကြိတ်ခွဲခြင်းဖြင့် အစိုင်အခဲထုတ်ကုန်အဖြစ် ဖွဲ့စည်းသည်။ US 6,921,838 (DSM BV) သည် ယူရီးယားထုတ်လုပ်မှုအတွက် ဆန်းသစ်သောလုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်သည်။ အမိုးနီးယား မှတဆင့် ဒီ လမ်းကြောင်း။ ယူဆပါ။ အဲဒါ ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် အမိုးနီးယားအပင်၏ ဘေးထွက်ပစ္စည်းအဖြစ် ရနိုင်သည် (ပြဿနာ E.7.1 ကိုကြည့်ပါ)။

E.7.6. Zeolite ပေါင်းစပ်ခြင်း။

Synthetic zeolites ကို ဓာတ်ကူပစ္စည်းနှင့် စုပ်ယူမှုဆိုင်ရာ အသုံးချမှုအမျိုးမျိုးတွင် အသုံးပြုသည်။ zeolite အများစု ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေါင်းစပ်ထားသည်။ ၌ သုတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ ဒါပေမယ့် အမေရိကန် ၆,၇၇၃,၆၉၄ (သို့ UOP) zeolite ဖွဲ့စည်းမှုအတွက်

စဉ်ဆက်မပြတ် ပုံဆောင်ခဲဖြစ်စဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ ရလာတဲ့ crystals တွေ ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ အခြောက် နှင့် ဖော်မြူလာ ထဲသို့ ဓာတ်ကူပစ္စည်း၊ စုပ်ခွက်များ၊ နှင့် အခြား ထုတ်ကုန်များ။ ခန့်မှန်းချက် ဤနည်းလမ်းဖြင့် zeolite X နှင့် Mordenite ထုတ်လုပ်ခြင်း၏ကုန်ကျစရိတ် ။

E.8. ဆေးဝါးများ

ဒါတွေ ပြဿနာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ အခြေခံ on အချို့ ၏ အဆိုပါ အမြင့်ဆုံး အသံအတိုးအကျယ် နှင့် အမြင့်ဆုံး တန်ဖိုး စာရေးချိန်တွင် ဆေးဝါး၊ ကိစ္စအများစုတွင်၊ လိုချင်သောထုတ်ကုန်သည် ဆေးဝါးဖော်စပ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် အခြားဒြပ်ပေါင်းများနှင့် ပတ်သက်နေသော်လည်း ပြဿနာအချို့သည် တက်ကြွသောဆေးဝါးပါဝင်ပစ္စည်း (API) ဖြစ်သည်။

တန်ဖိုးမြင့် API ဒြပ်ပေါင်းများစွာကို ၎င်းတို့ကိုယ်တိုင် အထူးပြုဓာတုပစ္စည်းများဖြစ်သည့် ဒြပ်ပေါင်းများမှစတင်၍ multistep syntheses ဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားပါသည်။ မူပိုင်ခွင့်များကို ကိုးကားထားသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်အစီအစဉ်မဟုတ်ဘဲ ဓာတ်ခွဲခန်းစာရွက်ပုံစံဖြင့် ပြင်ဆင်မှုကို ပေးသည့်အတွက်ကြောင့် ဓာတုဗေဒပညာရှင်၏ ချက်နည်းကို ထုတ်လုပ်သည့် စာရွက်အထိ အတိုင်းအတာအထိ ချိန်ညှိရမည်ဖြစ်သည်။ batch ကိုအသုံးပြုခြင်း သို့မဟုတ် စဉ်ဆက်မပြတ်ထုတ်လုပ်ခြင်းအပေါ် ဆုံးဖြတ်ချက်ချရပါမည်။ ဒါကြောင့် ဒါတွေက ခက်ခဲတဲ့ ဒီဇိုင်းပြဿနာပါ။

ကိစ္စအများစုတွင်၊ ၎င်းသည် FDA ခွင့်ပြုချက်ရရှိထားသည့် တစ်ခုတည်းသောလမ်းကြောင်းဖြစ်နိုင်သောကြောင့် မူလပြင်ဆင်မှုမူပိုင်ခွင့်ကို ကိုးကားထားသည်။ အသေးစိတ်မူပိုင်ခွင့်ရှာဖွေမှုသည် နှိုင်းယှဉ်လေ့လာနိုင်သော အခြားလမ်းကြောင်းများကို ဖော်ပြနိုင်သည်။ ဖော်ပြထားသော ကုန်ပစ္စည်းများစွာကို သတိပြုပါ။ အစားအသောက် ပြုပြင်ခြင်းအောက်တွင် ဆေးဝါးအသုံးအဆောင်များ ဥပမာအားဖြင့် အဖြည့်ခံများ၊ အပေါ်ယံ နှင့် အချို့ဓာတ်များအဖြစ် ပါဝင်သည်။

E.8.1. Acetaminophen

™ , Calpol ™ , နှင့် Panadol ™ အပါအဝင် အမှတ်တံဆိပ်အမည်အမျိုးမျိုးဖြင့် ရောင်းချသော အကိုက်အခဲပျောက်ဆေးဖြစ်သည် ။ API ၏ပြင်ဆင်မှုကို US 2,998,450 (Warner Lambert) တွင်ဖော်ပြထားသည်။ US 4,474,985 (သို့ Monsanto) သည် ထုတ်ကုန်အရည်အသွေး မြှင့်တင်ခြင်းနှင့် သက်တမ်း။ US 5,856,575 (သိပ္ပံနည်းကျစက်မှုသုတေသနကောင်စီသို့) သည် အခြားရွေးချယ်စရာလုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ လမ်းကြောင်းတစ်ခုစီအလိုက် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.8.2. Alendronate လုပ်ပါ။

Alendronate (4-amino-1-hydroxybutane-1,1-biphosphonic acid) သည် biphosphonate ဆေးဖြစ်သည်။ သုံးတယ်။ ရန် ဆက်ဆံပါ။ အရိုးပွရောဂါ နှင့် ပေ့ခ်ျ ရောဂါ။ အမေရိကန် ၄,၆၂၁,၀၇၇ ရန် Istituto Gentili က ဖော်ပြသည်။ အဆိုပါ ပြင်ဆင်မှု ၏ အဆိုပါ API ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ၏ အဆိုပါ API အားဖြင့် ဥပမာ ၃ နည်း။

E.8.3. Amlodipine ဆေး Besylate

Amlodipine (4-(2-chlorophenyl)-2-[2-(methylamino)ethoxymethyl]-3-ethoxycarbonyl-5-methoxycarbonyl-6-methyl-1,4-dihydropyridine) သည် သွေးတိုးရောဂါ၊ Norvasc ™ အဖြစ် ရေးကွက်တင်ထားသည် ။ US 4,572,909 မှ Pfizer Inc. တွင် တာဝန်ပေးအပ်ထားသော API ၏ ပြင်ဆင်မှုကို ဖော်ပြသည်။ နှင့် အများအပြား ၏ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ ရှေ့ပြေးနိမိတ်များ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ၏ အဆိုပါ API

E.8.4. အက်စပရင်

Aspirin (acetyl salicylic acid) သည် လူသိများသေ အကိုက်အခဲပျောက်ဆေးဖြစ်သည်။ အက်စပရင်ပြင်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အမေရိကန်

၃,၂၃၅,၅၈၃၊ အမေရိကန် ၃၊၃၇၃၊၁၈၇ (နှစ်ခုလုံး ရန် Norwich ဆေးဝါး) နှင့် US 2,890,240 (Monsanto)။ လမ်းကြောင်းတစ်ခုစီအလိုက် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.8.5. အက်စပရင် (နှေးတယ်။ လွှတ်)

ဖြည်းဖြည်းချင်း လွှတ်ပါ။ ဗားရှင်းများ ၏ အက်စပရင် အတွက် ရေရှည် အသုံးပြု အဖြစ် တစ်ခု anti-inflammatory မူးယစ်ဆေးဝါးကို US 5,855,915 တွင်ဖော်ပြထားသည်။ တစ်ခုချင်းစီ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းတွက်ချက်ပါ။ အနှေးထုတ်ဖော်မြူလာများ ပေးထားသည်။

E.8.6. Ciprofloxacin ဆေး

Ciprofloxacin ဆေး (1,4-dihydro-1-cyclopropyl-6-fluoro-4-oxo-7-(1-piperazinyl)-3-Quinoline- carboxylic acid) သည် အသက်ရှူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာ ရောဂါပိုးများကို ကုသရန် အဓိကအသုံးပြုသည့် ဖလိုရိုကွီနိုလို ပဋိဇီဝဆေးဖြစ်သည်။ နှင့် ပိုးသတ်ဆေး။ အဲဒါ ကိုလည်း နှစ်သက်သည်။ a အကျဉ်း ကာလ ၏ နာမည်ဆိုး၊ ၌ ၂၀၀၁ အဖြစ် အဆိုပါ

နှစ်သက်သည်။ ပဋိဇီဝဆေး အတွက် ကုသခြင်း။ ပိုးသတ်ဆေး။ Bayer ရဲ့ မူပိုင်ခွင့် အမေရိကန် ၄,၆၇၀,၄၄၄ ဖော်ပြသည်။ ပေါင်းစပ် မှု ၏ အဆိုပါ API နှင့် အများအပြား ၏ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ ရှေ့ပြေးနိမိတ်များ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ API ထုတ်လုပ်မှု ။

E.8.7. Citalopram ဟိုက်ဒရိုမိုက်

™ အဖြစ် ဈေးကွက်တင်ထားသော စိတ်ဓာတ်ကျဆေးတစ်မျိုးဖြစ်သည် ။ မူလပြင်ဆင်မှု သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အမေရိကန် ၄,၁၃၆,၁၉၃ (သို့ Kefalas) နှင့် တစ်ခု တိုးတက် လမ်းကြောင်း US 4,650,884 (H. Lundbeck A/S သို့) ပေးသည်။ လမ်းကြောင်းသစ်ဖြင့် API ၏ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို မည်မျှသက်သာစေသနည်း။

E.8.8. Clopidogrel

Clopidogrel သည် Plavix ™ အဖြစ် ဈေးကွက်တင်ထားသော သွေးကြောပိတ်ဆေးဖြစ်သည် ။ API ၏ပြင်ဆင်မှုကို US 4,529,596 (Sanofi တွင်တာဝန်ပေးအပ်သည်) တွင်ဖော်ပြထားသည်မှာဆေး၏ဆေးဝါးဖော်မြူလာများစွာကိုပေးသည်။ API ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။ ဘယ်လိုဖွဲ့စည်းမှုလဲ။ ပါလား။ အကြံပြုသည်။ အဘို့ တက်ဘလက် ဖော်မြူလာနဲ့ ဘာတွေလဲ။ သည် တက်ဘလက်ပုံစံအတွက်ထုတ်လုပ်မှု၏နောက်ဆုံးကုန်ကျစရိတ်။

E.8.9. Cyclosporin တစ်

Cyclosporins သည် ခုခံအားကို ထိန်းညှိပေးသည့် cyclic nonpolar oligopeptides အုပ်စုဖြစ်ပြီး *Tolypocladium inflatum Gams* နှင့် အခြားမှိုများမှ ထုတ်လုပ်သည်။ US 4,117,118 သည် အချဉ်ဖောက်ခြင်းနှင့် ထုတ်ကုန်ပြန်လည်ရယူခြင်းဆိုင်ရာ အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို ပေးပါသည်။ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပြီး မည်သည့်မျိုးစိတ်ကို ဦးစားပေးမည်ကို ဆုံးဖြတ်ပါ။

E.8.10. Doxycyline

Doxycycline (-6 -deoxy-5-oxytetracycline monohydrate) သည် ပဋိဇီဝဆေးဖြစ်သည်။ US 3,200,149 (to Pfizer) သည် API ၏ ပြင်ဆင်မှုနှင့် ဖော်မြူလာများစွာကို ဖော်ပြသည်။ မူပိုင်ခွင့်တွင် ပေးထားသည့် တက်ဘလက်ဖော်မြူလာကို ထုတ်လုပ်ရန် ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.8.11. Fexofenadine

™ နှင့် Telfast ™ အတွက် API ဖြစ်သည် ။ US 4,254,129 (သို့ Richardson-Merrell) သည် API ၏ ပြင်ဆင်မှုနှင့် ဖော်မြူလာများစွာကို ဖော်ပြသည် ၏ အဆိုပါ ထုတ်ကုန်၊ အပါအဝင် တစ်ခု aerosol ဖြေရှင်းချက် (ဥပမာ ၁၁)။ ခန့်မှန်းချက် API ၏ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်နှင့် 15 ml aerosol ထုတ်ကုန်။

E.8.12. Fluconazole ဆေး

Fluconazole ဆေး (2-(2,4-difluorophenyl)-1,3-bis(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-propan-2-ol) သည် မှိုသတ်ဆေး။ US 4,404,216 တွင် Pfizer မှသတ်မှတ်ထားသော API ၏ပြင်ဆင်မှုနည်းလမ်းနှစ်ခုကိုဖော်ပြထားသည်။ လမ်းကြောင်းနှစ်ခုလုံးဖြင□□ API ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းတွက်ချက်ပြီး မည်သည့်အရာကို ဦးစားပေးမည်ကို ဆုံးဖြတ်ပါ။

E.8.13. Fluoxetine ဟိုက်ဒရိုကလိုရိုက်

Fluoxetine (N-methyl-3-(p-trifluoromethylphenoxy)-3-phenylpropylamine) သည် စိတ်ဓာတ်ကျဆေးဖြစ်သည်။ အမေရိကန် ၄,၆၂၆,၅၄၉ (သို့ ဧလီ လီလီ & Co.) အမေရိကန် ၆၊၀၂၈၊၂၂၄ (သို့ Sepracor) နှင့် US 6,677,485 (Ranbaxy သို့) အားလုံးသည် ဤထုတ်ကုန်အတွက် မတူညီသော ဓာတုလမ်းကြောင်းများကို ဖော်ပြပါသည်။ ဘယ်ဟာက ထုတ်လုပ်မှုစရိတ်အနည်းဆုံးလဲ။

E.8.14. Fluticasone Propionate

™ အဖြစ် ဈေးကွက်တင်ထားသော မတည့်သည့် ဆေးဝါးတစ်မျိုးဖြစ်သည် ။ US 4,335,121 (Glaxo တွင်တာဝန်ပေးအပ်သည်) API ၏ပြင်ဆင်မှုကိုဖော်ပြသည်။ API ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.8.15. Granulocyte ကိုလိုနီ-နှိုးဆော်ခြင်း။ အချက်

Granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) သည် hematopoietic stimulant (ဆိုလိုသည်မှာ၊ သွေးဆဲလ်အသစ်များဖွဲ့စည်းခြင်းကို အားပေးပြီး ဓာတုကုထုံးခံယူထားသောလူနာများ၊ ရိုးတွင်းခြင်ဆီအစားထိုးမှုစသည်ဖြင့်) ကိုပေးပါသည်။ မျိုးရိုးဗီဇအရ ထုတ်ဖော်ပြောဆိုခြင်းဖြင့် ထုတ်လုပ်နိုင်သည်။ မွမ်းမံထားသည်။ *c coli* ၊ အဖြစ် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အမေရိကန် ၄,၈၁၀,၆၄၃ ဥပမာ ၇။ ခန့်မှန်းချက် ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု ၏ hpG-CSF သုံးပြီး အဆိုပါ နည်းလမ်း ၏ ဒီ ဥပမာ

E.8.16. Guaifenesin

Guaifenesin (ဂ္ဂါအာကော glyceryl အီသာ၊ 3-(2-Methoxyphenoxy)-1,2-propanediol) တစ်ခုဖြစ်သည်။ ဆီးဆေး အဲဒါ သည် တွေ့တယ်။ ၌ ချောင်းဆိုး ဆေးဝါးများ အဲဒီလို အဖြစ် Actifed ™ နှင့် Robitussin ™

အမေရိကန် ၄,၃၉၀,၇၃၂ (သို့ Degussa) ဖော်ပြသည်။ ပြင်ဆင်မှု ၏ အဆိုပါ API နှင့် အများအပြား ၏ ၎င်း၏ရှေ့ပြေးများ။ API ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.8.17. Ibuprofen

Ibuprofen (2-[4 ' -isobutylphenyl]propionic acid) သည် Motrin ™ ၊ Advil ™ နှင့် အခြားအမှတ်တံဆိပ်များအဖြစ် လူသိများသော အကိုက်အခဲပျောက်ဆေးတစ်မျိုးဖြစ်သည် ။ US 3,385,886 (Boots Drug Co.) သည် API

၏ပြင်ဆင်မှုနှင့် ဖော်မြူလာအများအပြားကို ဖော်ပြသည်။ တက်ဘလက်ပုံစံ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.8.18. Lansoprazole ဆေး

အစာအိမ်အနာအတွက် ကုသသည့် Prevacid ™ အတွက် API ဖြစ်သည် ။ US 4,689,333 (Takeda Chemical Industries) သည် API ၏ပေါင်းစပ်မှုနc⍰⍰ လိုအပ်သော ရှေ့ပြေးနိမိတ်များကို ဖော်ပြသည်။ API ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.8.19. Lisinopril

Lisinopril (N-(1(S)-carboxy-3-phenylpropyl)-L-lysyl-L-proline) သည် သွေးတိုးရောဂါ၊ အသုံးပြုသည်။ ဟိ ပြင်ဆင်မှု ၏ အဆိုပါ API နှင့် အများအပြား ထုတ်ကုန် ဖော်မြူလာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌

US 4,374,829 (Merck & Co.)။ API ၏ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်နှင့် တက်ဘလက်ဖော်မြူလာကို ခန့်မှန်းပါ။

E.8.20. Loratadine ဆေး

Loratadine (11-[N-carboethoxy-4-piperidylidene]-8-chloro-6,11-dihydro-5H-benzo-[5,6]-cyclohepta-[1,2-b]-pyridine) သည် antihistamine ဖြစ်သည်။ US 4,282,233 (to Schering) တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ အဆိုပါ ပြင်ဆင်မှု ၏ အဆိုပါ API နှင့် ကိုလည်း ပေးသည်။ ချက်ပြုတ်နည်းများ အတွက် ရည် (ဥပမာ ၆) နှင့် တက်ဘလက် (ဥပမာ 7) ဖော်မြူလာများ။ API နှင့် ဖော်မြူလာ နှစ်ခုလုံးပြုလုပ်ခြင်း၏ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ ။

E.8.21. S- Ofloxacin

S-Ofloxacin ဖြစ်ပါ သည်။ တစ်ခု optically တက်ကြွသော fluorinated quinolone အတူ ပိုးသတ်ဆေး ဂုဏ်သတ္တိများ။
အမေရိကန 5,053,407 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ပြင်ဆင်မှု API ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းတွက်ချက်ပါ။ ဒီ ထမင်း။ ဘယ်ဟာလဲ။ အဆင့်များ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် ပါ့ သင် လည်ပတ် ၌ သုတ် မှဒ် ပြီးတော့ ဘယ်အဆင့်တွေကို စဉ်ဆက်မပြတ် လုပ်ဆောင်မလဲ။

E.8.22. Omeprazole

Omeprazole (5-methoxy-2-[[(4-methoxy-3,5-dimethyl-2-pyridinyl)methyl]sulfinyl]-1H-benzimidazole) သည် Prilosec ™ အဖြစ် ဈေးကွက်တွင် အရောင်းအဝယ်ပြုလုပ်ထားသော ရောင်ရမ်းမှုဖြစ်စေသောဆေးဖြစ်သည် ။ ပြင်ဆင်မှု API ၌ မဖြေရှင်းနိုင် ပုံစံ သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အမေရိကန် ၄,၂၅၅,၄၃၁ နှင့် အမေရိကန် ၄,၅၀၈,၉၀၅ (နှစ်ခုလုံး AB သို့ H¨assle)၊ နေစဉ် အမေရိကန် ၅,၆၉၃,၈၁၈ (သို့ Astra) ဖော်ပြသည်။ a လမ်းကြောင်း အတွက် ပြင်ဆင်နေသည်။ အဆိုပါ optical စင် မျိုးစေ့များ။ ခန့်မှန်းပါ။ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်သည်။ S-form အားဖြင့် တစ်ခုစီ နည်းလမ်း။

E.8.23. Paroxetine ဆေး

™ အဖြစ် GlaxoSmithKline မှ ရောင်းချသော စိတ်ကျရောဂါ တိုက်ဖျက်ရေးဆေး ဖြစ်ပါသည် ။ US 4,007,196 (သို့ A/S Ferrosan) ၏ ဥပမာ 2 တွင် paroxetine ၏ အခမဲ့အခြေခံပေါ်တွင် ပြင်ဆင်မှုကို ဖော်ပြထားပြီး US 4,721,723 (Beecham Group Plc.) သည် အဆိုပါပေါင်းစပ်မှုကို ဖော်ပြနေပါသည်။ ပုံဆောင်ခဲ ဟိုက်ဒရိုကလိုရိုက် hemihydrate၊ ဘယ်ဟာ သည် အဆိုပါ နှစ်သက်သည်။ ပုံစံ ရန် ဆေးကိုစီမံပါ။ ပုံဆောင်ခဲ

ဟိုက်ဒရိုကလိုရိုက် ဟီမီဟိုက်ဒရိတ် ပုံစံဖြင့် API ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်မှာ အဘယ်နည်း။

E.8.24. Pseudoephedrine ဆေး

Pseudoephedrine (2-methylamino-1-phenylpropan-1-ol) သည် နှာခေါင်းပိတ်ဆေးဖြစ်သည်။ US 4,277,420 (သို့ Monsanto) သည် API ပြင်ဆင်မှုနှင့် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော ရှေ့ပြေးနိမိတ်များစွာကို ဖော်ပြသည်။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ်၏ ထုတ်လုပ်မှု ၏ တစ်ခုစီ လမ်းကြောင်း နှင့် ဆုံးဖြတ် ဘယ်ဟာ လမ်းကြောင်းသည် အသက်သာဆုံးဖြစ်သည်။

E.8.25. Risperidone

Risperidone (3-[2-[4-(6-fluoro-1,2-benzisoxazol-3-yl)-1-piperidinyl]ethyl]-6,7,8,9-tetrahydro-2-methyl-4H-pyrido[1,2-a]pyrimidin-4-one) သည် တစ်ခု စိတ်ကျရောဂါ ဈေးကွက်တင်ခဲ့သည်။

Johnson & Johnson မှ Risperdal ™ အဖြစ် API ပြင်ဆင်မှုနှင့် ဖော်မြူလာအများအပြားကို US 4,804,663 တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ API နှင့် တက်ဘလက်နှင့် ထိုးဆေးထည့်နိုင်သော ဖြေရှင်းချက်ဖော်မြူလာများ ပြုလုပ်ရန် ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.8.26. Sertraline ဟိုက်ဒရိုကလိုရိုက်

Sertraline (cis-(1S)-N-methyl-4-(3,4-dichlorophenyl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthaleneamine) ၌ အဆိုပါ ဟိုက်ဒရိုကလိုရိုက် ဆား သည် တစ်ခု စိတ်ဓာတ်ကျဆေး ဈေးကွက်တင်ခဲ့သည်။ အဖြစ် Zoloft ™

US 4,536,518 (to Pfizer, Inc.) သည် API ၏ ပြင်ဆင်မှုကို ဖော်ပြသည်။ ခန့်မှန်းပါ။ API ၏ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်။

E.8.27. Simvastatin

™ အတွက် API ဖြစ်သည့် simvastatin ပေါင်းစပ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည် ။ မူပိုင်ခွင့်ရှိ Flowsheet A သည် API ကိုပြုလုပ်ရန် ဖြစ်နိုင်သောလမ်းကြောင်းများစွာကိုပေးသည်။ ဘယ်ဟာ အနိမ့်ဆုံး ကုန်ကျစရိတ်လဲ။

E.8.28. Sumatriptan

အမေရိကန် ၄,၈၁၆,၄၇၀ တာဝန်ပေးသည်။ ရန် Glaxo ဖော်ပြသည်။ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် လုပ်နေပါတယ်။ 3-(2-Aminoethyl)- N-methyl-1H-indole-5-methanesulponamide၊ ၎င်းသည် Imigran ™ အတွက် API ဖြစ်သည် ။ ဤဒြပ်ပေါင်းကိုထုတ်လုပ်ရန် ယေဘုယျထုတ်လုပ်သူတစ်ဦးအတွက် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.8.29. Venlafaxine ဆေး

Venlafaxine (1-[2-(Dimethylamino)-1-(4-methoxyphenyl)ethyl]cyclohexanol) သည် Effexor ™ အဖြစ် ဈေးကွက်တင်ထားသည့် စိတ်ကျရောဂါ တိုက်ဖျက်ရေးဆေးဖြစ်သည် ။ API ၏ပေါင်းစပ်မှုကို US 4,535,186 တွင် American Home Products များတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ API ၏ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.9. PULP AND စာရွက်

E.9.1. ဇီဝရုပ်ပွားခြင်း

နှင့် နှစ်မျိုးစလုံးကို တိုးတက်ကောင်းမွန်စေသည့် နည်းလမ်းအဖြစ် အကြံပြုထားသည်။ တွေးမိတွေးရာ pulping အမေရိကန် ၆,၄၀၂,၈၈၇၊ တာဝန်ပေးသည်။ ရန် ဇီဝရုပ်ပွားခြင်း နိုင်ငံတကာ၊ သစ်သားအညစ်အကြေးများအတွက် ဇီဝကုသမ္မလုပ်ငန်းစဉ်ကို အပျိုစင်သစ်သားဖြင့် ထုတ်လုပ်ထားသည့် စက္ကူနှင့် နှိုင်းယှဉ်နိုင်သော အရည်အသွေးကို ဖြစ်ပေါ်စေသည့် ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာ ကုသမ္မလုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ စက္ကူထုတ်ကုန်၏ ခြောက်သွေ့သောထုထည်တစ်ပေါင်အတွက် ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာ ကုသမ္မအဆင့်၏ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။ သစ်အညစ်အကြေးများ၏ မည်မျှစျေးနှုန်း (ပြန်လည်ရယူစရိတ်) ဖြင့် ဤလုပ်ငန်းစဉ်သည် ပြည်တွင်းပြန်နှုန်း 12% ကို ပေးဆောင်နိုင်မည်နည်း။

E.9.2. အနက်ရောင အရက် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး

အနက်ရောင်အရက်သည် စက္ကူပျော့ဖတ်အတွက် Kraft လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ထုတ်လုပ်သည့် ရလဒ်တစ်ခုဖြစ်သည် (ပြဿနာကိုကြည့်ပါ။ E.9.5)။ အနက်ရောင် အရက် ရှိသည်။ a မြင့်မားသော အကြောင်းအရာ ၏ အော်ဂဲနစ် ဒြပ်ပေါင်းများ နှင့် ဆား နှင့် သည်

ဆိုက်လောင်စာလိုအပ်ချက်၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းကို ဖြည့်ဆည်းပေးရန်အတွက် မကြာခဏ မီးရှို့ဖျက်ဆီးလေ့ရှိသည်။ US 6,261,411 (တာဝန်မယူထားသော) သည် အနက်ရောင်အရက်များမှ ဓာတုပစ္စည်းများ ပြန်လည်ရယူသည့် လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ ခန့်မှန်းပါ။ ပိုက်ကွန် ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး ၏ a အပင် အဲဒါ သုံးတယ်။ ဒီ နည်းပညာ ၌ a ကမ္ဘာ့အတိုင်းအတာ စာရွက် ကြိတ်။

E.9.3. ဓာတုဗေဒ ပျော့ဖတ်

US 4,900,399 (Eka AB) နှင့် US 5,002,635 (Scott Paper Co.) တို့သည် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာပျော့ဖတ်များ၏ ဂုဏ်သတ္တိများကို ပိုမိုကောင်းမွန်လာစေရန် ဓာတုဗေဒနည်းများဖြင့် ဖော်ပြထားပါသည်။ ကမ္ဘာ့အဆင့်မီ စက်ရုပ်စက်ရုံအတွက် ဤကြိုတင်ပြုပြင်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များ၏ ကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။ ဘယ်နည်းလမ်းကို အကြံပြုလိုပါသလဲ။

E.9.4. ကလိုရင်းကင်းစင်သည်။ အရောင်ချွတ်ခြင်း။

ကလိုရင်းဓာတုပစ္စည်းများ စားသုံးမှု လျှော့ချခြင်းဖြင့် စက္ကူပျော့ဖတ်ကို အရောင်ချွတ်သည့် နည်းလမ်းများ စက္ကူထုတ်လုပ်ခြင်း၏ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှုကို လျှော့ချနိုင်သောကြောင့် စက္ကူလုပ်ငန်းကို စိတ်ဝင်စားသည်။ US 5,004,523 (အမေရိကန်လယ်ယာစိုက်ပျိုးရေးဌာနမှ) နှင့ US 5,091,054 (သို့ Degussa) တို့သည် အောက်ဆီဂျင်အရည်အသွေးကို မြှင့်တင်ပေးသည့် Caro ၏အက်ဆစ်ကို အသုံးပြု၍ ပျော့ဖတ်ကို ကုသခြင်းအကြောင်း ဖော်ပြသည် နှင့် ပါအောက်ဆိုဒ် အရောင်ချွတ်ခြင်း။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ဒီ ကုသမှု ပုံမှန် Kraft စက္ကူစက်အတွက် (ထုတ်လုပ်လိုက်တဲ့ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းမှန်သမျှကို ပြုပြင်စရိတ်အပါအဝင်)။

E.9.5. တွေးမိတွေးရာ ပျော့ဖတ်

Kraft လုပ်ငန်းစဉ်ကို အရည်အသွေးမြင့် စက္ကူအတွက် ပျော့ဖတ်ထုတ်လုပ်ရန်အတွက် အသုံးပြုသည်။ မြှင့်တင်မှုများ Kraft process တွေဖြစ်ပါတယ်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အမေရိကန် 5,507,912 (H မှ တစ် ဆိုင်မွန် Ltd.) နှင့်

US 7,097,739 (Solutia Inc.)။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုစီမှရရှိသော နှစ်စဉ်စုဆောင်းငွေကို သမားရိုးကျ Kraft pulping နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါ။

E.10. အထူးပညာ ဓာတုပစ္စည်းများ

E.10.1. Acetophenone

Acetophenone (ဖီးနစ် မီသိုင်း ketone) ရှိသည်။ a ကျယ်ပြန့်သည်။ အပိုင်းအခြား ၏ လျှောက်လွှာများ ၌ ရေမွှေး။ Dow Chemical မှ သတ်မှတ်ထားသော US 4,559,110 တွင်ဖော်ပြထားသော လုပ်ငန်းစဉ်ကို အသုံးပြု၍ phenol လုပ်ငန်းစဉ် (တစ်နည်းအားဖြင့် လောင်စာတန်ဖိုးရှိသော) ၏ကြီးမားသောဘေးထွက်ပစ္စည်းစီးကြောင်းမှ ပြန်လည်ရယူနိုင်ပါသည်။ US 4,950,794 (Arco Chemical Technology သို့) တွင်ဖော်ပြထားသော လုပ်ငန်းစဉ်ကို အသုံးပြု၍ အီသီလ်ဘန်ဇင်၏ ဓာတ်တိုးခြင်းဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်သည်။ အဖြစ်လည်း ထုတ်လုပ်နိုင်ပါတယ်။ a ''သဘာဝ'' ထုတ်ကုန် အားဖြင့် ကစော်ဖောက်ခြင်း။ ၏ သစ်ကြံပိုးခေါက် အက်ဆစ် သုံးပြီး အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် US 6,482,794 (နိုင်ငံတကာ အရသာများနှင့် အမွှေးနံ့သာများ) တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ လမ်းကြောင်းတစ်ခုစီမှတစ်ဆင့် ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.10.2. ကာဗွန် နာနိုပြွန်များ

ကာဗွန် နာနိုပြွန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ၏ လက်ရှိ အကျိုးစီးပွား အဖြစ် a ဝတ္ထု ပစ္စည်း အဲဒါ နိုင်သည် ဖြစ် သုံးတယ်။ တစ်၌ မျိုးစုံ ၏ လျှောက်လွှာများ။ အကြီးစား အသုံးပြု ၏ ဒါတွေ ပစ္စည်းများ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အတားအဆီး အားဖြင့် အဆိုပါ

မရှိခြင်း။ ၏ a လုပ်ငန်းစဉ် အဲဒါ နိုင်သည် ဟင်းသီးဟင်းရွက် ကြီးမားသော ပမာဏ ၏ မြင့်မားသောသန့်ရှင်းမှု ထုတ်ကုန်။

US 6,413,487 (University of Oklahoma) သည် single-wall carbon nanotubes များ အကြီးစားထုတ်လုပ်မှုအတွက် လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြပါသည်။ US 6,333,016 (University of Oklahoma) သည် အထွက်နှုန်းဒေတာကို ပေးပါသည်။ US 5,560,898 (စက်မှုသိပ္ပံနှင့်နည်းပညာအေဂျင်စီ၊ Japan သို့) နှင့် US 5,641,466 (NEC Corp.) တို့သည် နာနိုပြွန်များကို ဂရပ်ဖစ်ကာဗွန်နှင့် ခွဲထုတ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များကို ဖော်ပြပါသည်။ US 5,698,175 (NEC Corp.) ကာဗွန်နာနိုပြွန်များကို သန့်စင်ခြင်းနှင့် ထုပ်ပိုးခြင်းအတွက် လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြသည်။ နံရံကပ် ကာဗွန်နာနိုပြွန်များ ထုတ်လုပ်ရန်အတွက် စီးဆင်းမှုအစီအစဉ်ကို ရေးဆွဲပြီး ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.10.3. 3-R Citronellol

3-R citronellol သည် a မွှေးရနံ့။ အမေရိကန် ၄,၉၆၂,၂၄၂ (သို့ တာကာဆာဂို ရေမွှေး တွဲဖက်) geraniol မှ ကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုကို ဖော်ပြသည် (ဥပမာ 2)။ ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်းပါ။

E.10.4. Cleve's အက်ဆစ်

1.7-Cleve's acid (1-naphthylamine-7-sulfonic acid) ကို ဆိုးဆေးထုတ်လုပ်ရာတွင် အသုံးပြုသည်။ ပြင်ဆင်မှု သည် ဖော်ပြခဲ့သည်။ ၌ အမေရိကန် ၂,၈၇၅,၂၄၃ (သို့ Bayer)။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု။

E.10.5. Dextrins

Dextrins ဖြစ်ကြပါသည်။ သုံးတယ်။ ၌ လုပ်နေပါတယ်။ ဆေးပြား၊ ပတ်တီး၊ စက္ကူ၊ အထည်များ၊ ကော်၊ ပွဲတွေ၊ နှင့် a pastes များ ထူလာရန် လိုအပ်သော အခြား application များ US 6,670,155 တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ကစီဓာတ်၏အင်ဇိုင်း hydrolysis ဖြင့်ပြုလုပ်ထားပါသည်။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်သည်။ နှင့် သန့်စင်ခြင်း။ dextrin အတူ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၏ အဆိုပါ နောက်ပြန်ဆုတ်ထားသော amylose။

E.10.6. D-Malic အက်ဆစ်

ဒေါသ အက်ဆစ် (hydroxybutanedioic အက်ဆစ်) သည် a ဓာတုဗေဒ အလယ်အလတ် နှင့် သည် ကိုလည်း သုံးတယ်။ အဖြစ် အစားအစာတစ်ခု အရသာ မြှင့်တင်ပေးသည်။ အဲဒါ

နိုင်သည် ဖြစ် လုပ်ထားတယ်။ အားဖြင့် အများအပြား လမ်းကြောင်းများ။ အမေရိကန် ၅၊၂၁၀၊၂၉၅ (သို့ Monsanto) က ဖော်ပြသည်။ a nonenzymatic လုပ်ငန်းစဉ်။ အမေရိကန် ၄,၇၂၂,၇၄၉ (သို့ Degussa) ဖော်ပြသည်။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး fumaric acid ၏ enzymatic အဖြစ်ပြောင်းလဲခြင်း၏ ထုတ်ကုန်မှ malic acid ၊ US 4,912,042 (သို့ Eastman Kodak) ဖော်ပြသည်။ တစ်ခု အင်ဇိုင်း ခွဲခွာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် *L* - နှင့် *D* -isomers ခွဲခြား ။ US 5,824,449 (Ajinomoto Co.) သည် maleic acid မှ ရွေးချယ်ထားသော စော်ဖောက်ခြင်းကို ဖော်ပြသည်။ လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုစီအလိုက် *D -malic acid* ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်ကို ခန့်မှန်း ပြီး မည်သည့်အရာက စျေးအသက်သာဆုံးလဲဆိုတာ ဆုံးဖြတ်ပါ။

E.10.7. ဆာလီဆီလစ် အက်ဆစ် USP

Salicylic အက်ဆစ်ကို အက်စပရင်ပြုလုပ်ရန် ကုန်ကြမ်းအဖြစ် အသုံးပြုသည့်အပြင် ဆိုးဆေးနှင့် ဆေးဝါးဒြပ်ပေါင်းအဖြစ် စတင်အသုံးပြုသည်။ ၎င်းကို ဖိအားအောက်တွင် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ဖြင့် ဆိုဒီယမ်ဖီနိုလစ်ကို အပူပေးခြင်းဖြင့် ပြုလုပ်ထားပြီး လုပ်ငန်းစဉ်ကို စံနှုန်းများစွာတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ အကိုးအကား အလုပ်လုပ်တယ်။ စာရင်းပေးထားသည်။ ၌ အခန်း ၈။ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု။

E.11. အမိုက် ကုသမှု AND ပြန်လည်ထူထောင်ရေး

E.11.1. နိုင်လွန် ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း။

အမိုက်ကော်ဇောတွင် ပုံမှန်အားဖြင့် Caprolactam အဖြစ်သို့ ပြန်ပြောင်းနိုင်သော Nylon 6 အမြောက်အများပါရှိသည်။ ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များကို US 7,115,671၊ US 6,111,099 (DSM BV နှစ်ခုလုံး) နှင့် US 5,359,062 (BASF) တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ economics ကိုသတ်မှတ်ပါ။ ၏ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး caprolactam ထံမှ ကော်ဇော အမိုက် အကယ်၍ အဆိုပါ အမိုက် သည် ရရှိနိုင် မှာ a ကုန်ကျစရိတ် $-30/မက်ထရစ် တစ်တန် (ဆိုလိုသည်မှာ၊ သင် ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေးဆပ်ခဲ့သည်။ $30/တန် ရန် လက်ခံ ၎င်း)။ ဘယ်လိုလဲ လုပ်တာ ဒီ နှိုင်းယှဉ် လောင်ရန် အဆိုပါ အမိုက် ကော်ဇော ၌ တစ်ခု မီးရှို့စက် အတူ a ရေနွေးငွေ့တာဘိုင် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှု အပင်?

E.11.2. ဆာလဖာဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ကုသမှု

ဆာလဖာ ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် သည် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ အခါတိုင်း ဆာလဖာပါဝင်သော လောင်စာများ ဖြစ်ကြပါသည်။ လောင်ကျွမ်းသည်။ ၌ လေ ဆာလဖာဒိုင်အောက်ဆိုဒ်သည် အက်စစ်မိုးရွာခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ပြီး နိုင်ငံအများစုတွင် ထိန်းချုပ်ထားသော ညစ်ညမ်းမှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ အမေရိကန် ၅၊၁၉၆၊၁၇၆၊တာဝန် Paques BV၊ ဖော်ပြသည်။ ဧဝဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် လေဝင်လေထွက်ဓာတ်ငွေ့မှ ဆာလဖာဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကို ဖယ်ရှားပြီး ၎င်းကို ဒြပ်စင်ဆာလ်ဖာအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲရန်။ Paques လုပ်ငန်းစဉ်ကို အသုံးပြု၍ မီးခိုးငွေ့များကို ကုသရန်အတွက် ကုန်ကျစရိတ် ($/kWh) ကို ခန့်မှန်းပါ။ Illinois နံပါတ် 6 ကျောက်မီးသွေးအား ဖိအားပေးထားသော fluidized bed combustor များတွင် လောင်ကျွမ်းသော 1000 MW ဓာတ်အားပေးစက်ရုံ။

E.11.3. ဆာလဖာ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး

$_2$S ပုံစံဖြင့် ထုတ်လွှတ်သည် ၊ ၎င်းသည် လွန်စွာအဆိပ်သင့်ပြီး ဒြပ်စင်ဆာလ်ဖာ သို့မဟုတ် ဆားဖော့ဆားကဲ့သို့ တည်ငြိမ်သော တစ်ခါသုံးထုတ်ကုန်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲ ရမည်ဖြစ်သည်။ US 5,397,556 (to Regents of California University) က ဖော်ပြသည်။ လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် ပြောင်းလဲခြင်း။ H $_2$S ရန် ဒြပ်စင် ဆာလဖာ။ ဘယ်လိုလဲ လုပ်တာ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ ဤလုပ်ငန်းစဉ်မှထုတ်လုပ်သော ဆာလဖာသည် သမရိုးကျပြုပြင်ထားသော Claus လုပ်ငန်းစဉ်မှထုတ်လုပ်သော ဆာလဖာ၏ကုန်ကျစရိတ်နှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါသလား။

E.11.4. အဆိပ်သင့်ခြင်း။ အညစ်အကြေး စွန့်ပစ်ခြင်း။

US 4,764,282 (Uniroyal Goodrich သို့ အဆိပ်အတောက် စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကိုင်တွယ်ခြင်းအတွက် ဆန်းသစ်သော လုပ်ငန်းစဉ်ကို အကြံပြုထားသည်။ တာယာကုမ္ပဏီ)။ တစ် အမှိုက် အရည် သည် စိမ် တက် ထဲသို့ မြေ တာယာ ရော်ဘာ ရန်ယိုဖိတ်မှုဖြစ်နိုင်ခြေကို လျှော့ချခြင်းဖြင့် သယ်ဆောင်နိုင်သော တည်ငြိမ်သော အစိုင်အခဲတစ်ခုဖြစ်သည်။ ရလာတဲ့ထုတ်ကုန် နိုင်သည် ထို့နောက် ဖြစ် မီးရှို့ဖျက်ဆီးခဲ့သည်။ ၌ a အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာ မီးလောင်ကျွမ်းမှု၊ အလားတူ ရန် အဆိုပါ fluidized အိပ်ရာ မီးလောင်မှု သုံးတယ်။ ၌ ကျောက်မီးသွေးသုံး ပါဝါ ဘူတာရုံများ ခန့်မှန်းချက် အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ၏ အမှိုက် ဤလမ်းကြောင်းမှတစ်ဆင့် စွန့်ပစ်ခြင်း ၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားအတွက် ချေးငွေထုတ်ပေးခြင်း။ သမားရိုးကျ မီးရှို့ဖျက်ဆီးခြင်းဖြင့် အဆိပ်သင့်အမှိုက်စွန့်ပစ်မှု ကုန်ကျစရိတ်နှင့် မည်သို့နှိုင်းယှဉ်သနည်း။

F ဒီဇိုင်း စိမံကိန်းများ II

ဟိ ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်းများ ပေးသည် ၌ ဒီ နောက်ဆက်တွဲ ဖြစ်ကြပါသည်။ ခပ်ဆင်ဆင် နောက်ထပ် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသည်။ ထက် နောက်ဆက်တွဲ (E) တွင် ပေးထားသည့် ပစ္စည်းများအား ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများ အင်စတီကျူးရှင်းမှ သတ်မှတ်ထားသော ဒီဇိုင်းပရောဂျက်များမှ ပေါင်းစပ်ထားသော ပရော်ဖက်ရှင်နယ် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများအတွက် အင်စတီကျူးရှင်း၏ အရည်အချင်းစစ်စာမေးပွဲများ၏ နောက်ဆုံးအပိုင်းအဖြစ် ပေါင်းစပ်ထားပါသည်။

F.1 ETHYLHEXANOL မှ ပရိုပီလင်း AND ပေါင်းစပ်ခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့

ဟိ ပရောဂျက်

propylene မှ 2-ethylhexanol ၏တစ်နှစ်လျှင် 40,000 မက်ထရစ်တန် (တန်ချိန်) ထုတ်လုပ်ရန် စက်ရုံကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ နှင့် ပေါင်းစပ်မှု ဓာတ်ငွေ့၊ ရှိလား တစ်ခု လည်ပတ်ခြင်း။ ကာလ ၏ ၈၀၀၀ နာရီ on စမ်းချောင်း။

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ်

ဟိ ပထမ စင်မြင့် ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် သည် a hydroformylation (oxo) တုံ့ပြန်မှု ထံမှ ဘယ်ဟာ အဓိကထုတ်ကုန်မှာ n-butyraldehyde ဖြစ်သည်။ ဤဓာတ်ပေါင်းဖိုအတွက် ဖြည့်စွက်စာများသည် ပေါင်းစပ်ဓာတ်ငွေ့ (CO/H_2 အရောအနှော) နှင့် အံရိုးအချိုး 2/1 ရှိ propylene နှင့် isobutyr- aldehyde ၏ ပြန်လည်အသုံးပြုသည့် ထုတ်ကုန်များ ဖြစ်သည်။ ကွဲအက်ခြင်း။ ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို လုပ်ဆောင်သည်။ မှာ 130 8 C နှင့် ၃၅၀ ဘား၊ သုံးပြီး ကိုဘော့ ကာဗွန်နဲလ်သည် ဖြေရှင်းချက်တွင် ဓာတ်ကူပစ္စည်းအဖြစ်။ အဓိကတုံ့ပြန်မှုထုတ်ကုန်များမှာ n- နှင့် isobutyraldehyde အချိုးအစားဖြစ်သည်။ ၏ ၄:၁၊

အဆိုပါ ယခင် ဖြစ်ခြင်း။ အဆိုပါ လိုအပ်သည်။ ထုတ်ကုန် အတွက် နောက်ဆက်တွဲ ပြောင်းလဲခြင်း ရန် 2-ethylhexanol။ ထို့အပြင်၊ propylene feed ၏ 3% ကို propane အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲပြီး အချို့က မတုံ့ပြန်ပါ။

အထဲမှာ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ သို့သော်၊ 6% ၏ အဆိုပါ n-butyraldehyde ထုတ်ကုန်သည် လျှော့ချ n-butanol သို့၊ ၄% isobutyraldehyde ထုတ်ကုန်ဖြစ်ပါ သည်။ လျှော့ချ ရန် isobutanol၊ နှင့် အခြား ဓာတ်ပေါင်းဖိုများမှ ထွက်ပေါက်ရှိ butyraldehyde/butanol အရောအနှော၏ အလေးချိန် 1% အထိ မြင့်မားသော မော်လီကျူးအလေးချိန် ဒြပ်ပေါင်းများ (လေးလံသော အစွန်းများ) ကို ထုတ်ပေးသည့် အတိုင်းအတာ အနည်းငယ်အထိ ဖြစ်ပေါ်ပါသည်။

ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို သည် လိုက်ခဲ့သည်။ အား‌ဖြင့် a ဓာတ်ငွေ့ရည် ခြားနား‌ချက် လည်ပတ်ခြင်း။ မှာ ၃၀ ဘား ထံမှ အဆိုပါအရည်အဆင့်ကို filtration ဖြင့် ကိုဘော့်ပြန်လည်ထူထောင်ရန်အတွက် ဓာတ်ကူပစ္စည်းပြိုကွဲစေရန် ရေနွေးငွေ့ဖြင့် အပူပေးသည်။ လေထုဖိအား‌တွင် လည်ပတ်နေသော ဒုတိယဓာတ်ငွေ့-အရည်ခွဲထုတ်ကိရိယာသည် နောက်ပိုင်း‌တွင် အယ်ဒီဟိုက်များ၊ အယ်လ်ကိုဟောများ၊ လေးလံသောအစွန်းများနှင့် ရေတို့ကို ထုတ်ပေးသည်။ အခမဲ့ ထံမှ ပရိုပိန်း၊ propylene၊ ကာဗွန် မိုနောက်ဆိုဒ်၊ နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်

ဒီ အရောအနှော ထို့နောက် ဖြတ်သန်း ရန် a ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ ဘယ်ဟာ ပေးသည်။ a ထိပ်တန်း ထုတ်ကုန် ရောနှော butyraldehydes၊ လိုက်ခဲ့သည်။ အား‌ဖြင့် a ဒုတိယ ကော်လံ ဘယ်ဟာ ခွဲခြားသည်။ အဆိုပါ နှစ်ခု

butyraldehydes သည် 1.3% မဲ့ n-butyralde- hyde နှင့် 1.2% မဲ့ isobutyraldehyde ပါရှိသော n-butyraldehyde ပါရှိသော isobutyraldehyde စီးဆင်းမှုသို့။

cracker သည် isobutyraldehyde ကို 80% အထွက်နှုန်းဖြင့် propylene၊ ကာဗွန်အဖြစ်သို့ ပြောင်းသည်။ မိုနောက်ဆိုဒ်၊ နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင် အားဖြင့် ကျမ်းပိုဒ် ကျော် a ဓာတ်ကူပစ္စည်း အတူ ရေနွေးငွေ့။ ပြီးနောက် ရေနှင့် ဓာတ်မတည့်သော isobutyraldehyde ကွဲအက်နေသော ဓာတ်ငွေ့က?? ဟိုက်ဒရိုဖော်မေးရှင်းဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ isobutyraldehyde ကို cracker inlet သို့ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ cracker ၏လည်ပတ်မှုအခြေအနေများမှာ 275 8 C နှင့် 1 bar တို့ဖြစ်သည်။

n-butyraldehyde ကို 2% ဖြင့် ကုသပြီး ကုသမှုခံယူသည်။ တစ်ခု အယ်လ်ဒေါ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ မှာ a ပြောင်းလဲခြင်း လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၏ 90%။ ဟိ ထုတ်ကုန် ဤတုံ့ပြန်မှု၏ 2-ethylhexanol ကို ပိုင်းခြားပြီး ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဖြင့် 2-ethylhexanol သို့ လျှော့ချသည်။ ၌ အဆိုပါ ရှိနေခြင်း။ ၏ a Raney နီကယ် ဓာတ်ကူပစ္စည်း အတူ a 99% ပြောင်းလဲခြင်း နှုန်း။ ၌ နောက်ဆက်တွဲ အဆင့်များ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် (အသေးစိတ် ၏ ဘယ်ဟာ ဖြစ်ကြပါသည်။ မဟုတ်ဘူး လိုအပ်သည်) 99.8% ၏ 2-ethylhexanol သည် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ မှာ a သန့်ရှင်းမှု ၏ 99% အားဖြင့် ကိုယ်အလေးချိန်

ကျွေးပါ။ သတ်မှတ်ချက်များ

i. ပရိုပီလင်း feed: 93% propylene၊ လက်ကျန် ပရိုပိန်း။
ii. ပေါင်းစပ်ခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့ ထံမှ လေးလံ လောင်စာ ဆီ၊ ပြီးနောက် ဖယ်ရှားရေး ၏ ဆာလဖာ ဒြပ်ပေါင်းများ နှင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်

၎ ၂ 48.6%; CO 49.5%; CH_4 0.4%; N ၂ 1.5%။

အသုံးအဆောင်များ

i. ခြောက်သွေ့ပြည့်နှက် ရေနွေးငွေ့ မှာ ၃၅ ဘား။
ii. အအေးခံခြင်း။ ရေ မှာ 20 8 C ။
iii. 2% နှင့် ဆိုဒီယမ်ဟိုက်ဒရောဆိုဒ် ဖျော်ရည်။
iv. ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဓာတ်ငွေ့: H_2 98.8%; CH_4 ၁.၂%။

အတိုင်းအတာ ၏ ဒီဇိုင်း အလုပ် လိုအပ်သည်။

1. လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း
   a. ပြင်ဆင်ပါ။ a ပစ္စည်း လက်ကျန် အတွက် အဆိုပါ ပြီးပါပြီ။ လုပ်ငန်းစဉ်။
   b. စက်ပစ္စည်းများ၏ အဓိကပစ္စည်းများကိုပြသသည့် စက်ရုံအတွက် လုပ်ငန်းစဉ်ပုံကြမ်းကို ပြင်ဆင်ပါ။ ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများနှင့် လည်ပတ်မှုအပူချိန်နှင့် ဖိအားများကို ညွှန်ပြပါ။

c. hydroformylation ဓာတ်ပေါင်းဖို့နှင့် isobu- tyraldehyde ကွဲအက်နေသော ဓာတ်ပေါင်းဖို့အတွက် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာများကို ပြင်ဆင်ပါ။

2. ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း

n- နှင့် isobutyraldehyde ခွဲခြားခြင်းအတွက် ဒုတိယပေါင်းခံယူနစ်၏ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းကို ပြင်ဆင်ပါ။ ကော်လံ၊ reboiler နှင့် condenser တို့၏ အတိုင်းအတာ ပုံကြမ်းများ ပြုလုပ်ပါ။

3. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း

ပုံဆွဲရုံးသို့ တင်ပြရန် သင့်လျော်သော ပုံကြမ်းများဖြင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းကို ပြင်ဆင်ပါ။ ၏ အဆိုပါ n- နှင့် isobutyraldehyde ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံ။

4. ထိန်းချုပ်မှု စနစ်

အဘို့အဆိုပါ hydroformylation ဓာတ်ပေါင်းဖို ပြင်ဆင်ပါ။ a ထိန်းချုပ်မှု အစီအစဉ် ရန်သေချာပါစေ။ ဘေးကင်းသည်။ စစ်ဆင်ရေး။

ဇဒ

1. တုံ့ပြန်မှုများ

$CH_2 \cdot CH = CH_2 + ဇ_J$	$\rightarrow CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_3$	$D H^\circ_{298} = — ၁၂၉ ။ ၅ kJ$
/ mol $CH_2 \cdot CH = CH_J + ဇ_J + CO$		$\rightarrow CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot$
CHO	$D H^\circ_{J၉၈} = — ၁၃၅ ။ ၅ kJ / mol$	
သို့မဟုတ်	$\rightarrow CH_3 \cdot CH \cdot CH_3$	
	C HO	$D H^\circ_{J၉၈} = — ၁၄၁ ။ ၅ kJ$
	/ mol	
$C_3H_7CHO + H_2$	$\rightarrow C_4H_9OH$	$D H^\circ_{J၉၈} = — ၆၄ ။ ၈ kJ /$ mol
$2CO + 8CO$	$\rightarrow CO_2(CO)_8$	$D H^\circ_{J၉၈} = — ၄၆၂ ။$
ဝယ်တယ်။ kJ / mol		
$2CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CHO$	$\rightarrow CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH = ဂ — CHO + H_2O$	
	ဝယ်တယ်။ kJ / mol	$D H^\circ_{J၅၈} = — ၂၆၂ ။$
$C_4H_8 = C — CHO + 2H_2$	$\rightarrow C_9H_8 — CH \cdot CH_2OH$	
C_2H_5	C_2H_5	$D H^\circ_{298} = — ၄၃၃ ။$
	ဝယ်တယ်။ kJ / mol	

2. ပွက်ပွက်ဆူ အမှတ်များ မှာ ၁ ဘား

ပရိုပီလင်း	— 47.7 8 C
ပရိုပိန်း	— 42.1 8 C
n- Butyraldehyde	75.5 8 C
Isobutyraldehyde	64.5 8 C
n- Butanol	117.0 8 C
Isobutanol	108.0 8 C
2- Ethylhexanol	184.7 8 C

3. ပျော်ဝင်မှုများ ၏ ဓာတ်ငွေ့များ မှာ ၃၀ ဘား ၌ အဆိုပါ အရည် အဆင့် ၏

အဆိုပါ ပထမဆုံး Gas-Liquid Separator

H_2	0.08 × ၁၀ ⁻ ၃	ကီလိုဂရမ် ပျော်ဝင်/ကီလိုဂရမ် အရည်
CO	0.53 × ၁၀ ⁻ ၃	ကီလိုဂရမ် ပျော်ဝင်/ကီလိုဂရမ်
Propylene	7.5 × 10 အရည် ⁻³	ကီလိုဂရမ် ပျော်ဝင်/ကီလိုဂရမ်
Propane	7.5 အရည် × 10 ⁻³	ကီလိုဂရမ် ပျော်ဝင်/ကီလိုဂရမ် အရည်

4. အင်္ဂေ့-အရည် မျှခြေ Butyraldehydes မှာ 1 atm (ကိုးကား 7)

T 8 C	*x*	*y*
၇၃.၉၄	၀.၁	၀.၁၃၈
၇၂.၆၉	၀.၂	၀.၂၆၄
၇၁၄၀	၀.၃	၀.၃၈၁
၇၀.၂၄	၀.၄	၀.၄၉၀
၆၉.၀၄	၀.၅	၀.၅၈၉
၆၈.၀၈	၀.၆	၀.၆၈၆
၆၇.၀၇	၀.၇	၀.၇၇၃
၆၅.၉၆	၀.၈	၀.၈၄၄
၆၄.၉၅	၀.၉	၀.၉၂၇

x နှင့် *y* တို့သည် အရည်နှင့် အင်္ဂေ့အဆင့်များရှိ မငြိမ်မသက်ဖြစ်စေသော အစိတ်အပိုင်းများ (isobutyralde- hyde) ၏ မဲ့အပိုင်းများဖြစ်သည် ။

အကိုးအကားများ

1. Hancock၊ C ဆ (ed.) (၁၉၇၃)၊ *ပရိုပီလင်း နှင့် ၎င်း၏ စက်မှု ဆင်းသက်လာသည်။* (အသစ် York: John Wiley & Sons) အခန်း ၉၊ စ၊ ၃၃၃–၃၆၇။
2. *ကာဗွန် မိုနောက်ဆိုဒ် ၌ သဘာဝမြေဩဇာ ပေါင်းစပ်ခြင်း* ။ (၁၉၇၀)၊ (အသစ် York: Falbe-Springer Verlag) စစ. ၁–၇၅ ။
3. ရှူပ နှင့် အပူချိန် ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ CO နှင့် CO_2 (စက်တင်ဘာ ၃၀၊ ၁၉၇၄)၊ *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ* ၊ ၈၁၊ စစ. ၁၁၅–၁၂၂။
4. ရှူပ နှင့် အပူချိန် ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ $H_2/N_2/O_2$ ။ (ဇန်နဝါရီလ ၂၀၊ ၁၉၇၅)၊ *ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ* ၊ 82၊ စစ. 99–106။
5. $_2H_4$ / C_3H_6 / iC_4H_8 ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာနှင့် အပူချိန်ဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ။ (မတ် ၃၁၊ ၁၉၇၅) *Chem-ı ical Engineering* ၊ ၈၂၊ စ၊ ၁၀၁-၁၀၉။
6. $_4$/C_2H_6/C_3H_8 ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာနှင့် အပူချိန်ဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ။ (မေလ ၁၂ ရက်၊ ၁၉၇၅) *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ* ၊ ၈၂၊ စ၊ ၈၉-၉၇။
7. Wojtasinski၊ ည။ G. (ဇူလိုင် 1963) အတိုင်းအတာ ၏ စုစုပေါင်း ဖိအားများ ဆုံးဖြတ်ဘို့ အရည်-အင်္ဂေ့မျှခြေ binary စနစ်၏ isobutyraldehyde-n-butyraldehyde ဆက်ဆံရေး။ *ည Chem Eng အချက်အလက်* ၊ စစ. ၃၈၁–၃၈၅။
8. Weber၊ ဇ နှင့် FALBE၊ ည။ (ဧပြီ ၁၉၇၀) Oxo ပေါင်းစပ်ခြင်း။ နည်းပညာ။ *အင်ဒ Eng Chem*

စစ. ၃၃–၃၇ ။
9. *ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် ဆောင်ရွက်နေသည်။* (နှိုဝင်ဘာ 1971) p ။ ၁၆၆။
10. *ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် ဆောင်ရွက်နေသည်။* (နိုဝင်ဘာ 1975) p ။ ၁၄၈။

F.2 ကလိုရိုဘင်ဇင်း မှ ဘန်ဇင်း AND ကလိုရင်း

ဟိ ပရောဂျက်

မိုနိုကလိုရိုဘင်ဇင် (monochlorobenzene) ၏ တစ်နှစ်လျှင် မက်ထရစ်တန် ၂၀,၀၀၀ ထုတ်လုပ်ရန် စက်ရုံတစ်ရုံကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ Dichlorobenzene ၏ 2,000 မက်ထရစ်တန်ထက် မနည်းသော တိုက်ရိုက် ကလိုရင်းဖြင့်၊ benzene ၏ဓာတ်။

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ်

အရည် ဘန်ဇင်း (ဘယ်ဟာ ရမယ်။ ပါဝင်ပါတယ်။ နည်းသော ထက် 30 ppm အားဖြင့် ကိုယ်အလေးချိန် ၏ ရေ) သည် ကျွေးတယ်။ တစ်ဦးထဲသို့ ဓာတ်ပေါင်းဖို စနစ် ပါဝင်သော ၏ နှစ်ခု စဉ်ဆက်မပြတ် မွေ့သည်။ ကန်များ လည်ပတ်ခြင်း။ ၌ စီးရီး မှာ
၂.၄ ဘား။ ဓာတ်ဆီ ကလိုရင်း သည် ကျွေးတယ်။ ၌ အပြိုင် ရန် နှစ်ခုလုံး ကန်များ။ Ferric ကလိုရိုက် လုပ်ရပ်များ ဓာတ်ကူပစ္စည်းအဖြစ်၊ အပျော့စားသံမဏိပေါ်တွင် ဟိုက်ဒရိဂျင်က *လိုရိုက်* ၏ လုပ်ဆောင်ချက်ဖြင့် ထုတ်လုပ်သည်။ 328 8 K တွင် လည်ပတ်နေသော အပူချိန်ကို ထိန်းသိမ်းရန် အအေးခံရန် လိုအပ်သည်။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများမှ ထွက်လာသော ဟိုက်ဒရိဂျင်ကလိုရိုက် ဓာတ်ငွေ့သည် အော်ဂဲနစ် အညစ်အကြေးအများစုကို စုစည်းရန် ပထမဆုံး အအေးခံသည်။ ၎င်းသည် အပင်မှထွက်ခွာမသွားမီ နောက်ဆုံးအညစ်အကြေးခြေရာများကို ဖယ်ရှားပေးသည့် activated carbon adsorber သို့ ပေးပို့သည်။

ဟိ အကြမ်း အရည် chlorobenzenes စမ်းချောင်း ထွက်ခွာ အဆိုပါ ဒုတိယ ဓာတ်ပေါင်းဖို သည် ဆေးကြော ပျော်ဝင်နေသော ဟိုက်ဒရိဂျင် ကလိုရိုက်အားလုံးကို ဖယ်ရှားရန် ရေနှင့် မီးဖိုချောင်သုံး ဆိုဒါရည်တို့ ပါဝင်သည်။ ထုတ်ကုန်ပြန်လည်ရယူခြင်းစနစ်တွင် ပေါင်းခံကော်လံနှစ်ခုပါဝင်ပါသည်။ ပထမကော်လံမှာ (ထို ''ဘင်ဇင်း ကော်လံ'') မတုံ့ပြန်ပါ။ ဘန်ဇင်း သည် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ အဖြစ် ထိပ်တန်း ထုတ်ကုန် ပြန်လည်အသုံးပြု သည်။ ဒုတိယကော်လံ ('ကလိုရိုဘင်ဇင်ကော်လံ') တွင် မိုနို-နှင့် ဒီကလိုရိုဘင်ဇင်းများ ကွဲကွာ။ ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာခဲ့သည်။ benzene သည် ပထမကော်လံမှဖြစ်သည်။ အစိမ်းလိုက် benzene feed နှင့် ရောပြီး ဤပေါင်းစပ်ချောင်းကို ပေါင်းခံကော်လံ ('အခြောက်ခံကော်လံ') သို့ ကျွေးသည် ဘယ်မှာလဲ။ ရေ သည် ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ အဖြစ် ပေါ်ကနေ။ ဟိ ဘန်ဇင်း စမ်းချောင်း ထံမှ အဆိုပါ အောက်ခြေ အခြောက်ခံကော်လံ ကို တုံ့ပြန်မှုစနစ်သို့ ကျွေးသည်။

ကျွေးပါ။ သတ်မှတ်ချက်များ

i. ကလိုရင်း- ၂၉၃ ဝ၈ ကျပ်၊ လေထု ဖိအား၊ 100% သန့်ရှင်းမှု။
ii. Benzene- ၂၉၃ ဝ၈ ကျပ်၊ လေထု ဖိအား၊ 99.95 wt ရာခိုင်နှုန်း benzene၊ ရေ 0.05 wt ရာခိုင်နှုန်း။

ထုတ်ကုန် သတ်မှတ်ချက်များ

i. မိုနိုကလိုရိုဘီဇင် ၉၉.၇ wt ရာခိုင်နှုန်း။
ii. Dichlorobenzene- ၉၉.၆ wt ရာခိုင်နှုန်း။
iii. ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက် ဓာတ်ငွေ့နည်းသော ထက် ၂၅၀ ppm အားဖြင့် ကိုယ်အလေးချိန် ဘန်ဇင်း။

အသုံးအဆောင်များ

i. ထုတ်လွှင့်မှု- ခြောက်သွေ့ပြည့်နှက် မှာ ၈ ဘား နှင့် မှာ 28 ဘား။
ii. အအေးခံခြင်း။ ရေ- ၂၉၃ ဝ၈ ကျပ်။
iii. လုပ်ငန်းစဉ် ရေ- ၂၉၃ ဝ၈ ကျပ်။
iv. မီးဖိုချောင်သုံး ဆိုဒါရည်- 5 wt ရာခိုင်နှုန်း NaOH၊ 293 8

K။ ဒီဇိုင်းလုပ်ငန်း နယ်ပယ် လိုအပ်သည်

1. လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း

   a. ဓာတ်ပေါင်းဖို အဆင့်တစ်ခုစီ၏ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု အပါအဝင် လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် ပစ္စည်းများ ချိန်ခွင်လျှာကို ပြင်ဆင်ပါ (ကလိုရင်းပြုခြင်း တုံ့ပြန်မှု၏ kinetics ကို အောက်တွင်ဖော်ပြထားသည်)။ အွန်လိုင်းအချိန်ကို တစ်နှစ်လျှင် ရက်ပေါင်း 330 အဖြစ် ယူနိုင်သည်။

   b. ပထမဓာတ်ပေါင်းဖိုအတွက်နှင့် chlorobenzene ကော်လံအတွက် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာကို ပြင်ဆင်ပါ။ အဆိုပါ reflux အချိုး အတွက် ဒီ ကော်လံ အဖြစ် နှစ်ကြိမ် အဆိုပါ အနည်းဆုံး reflux အချိုး)။

   c. စက်ရုံအတွက် လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်းမှု ပုံကြမ်းကို ပြင်ဆင်ပါ။ ၎င်းသည် ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများနှင့် အတွင်းပိုင်းကို ညွှန်ပြသည့် အဓိကပစ္စည်းများ၏ ပစ္စည်းများကို ပြသသင့်သည်။ အပြင်အဆင်။ အပူချိန်များ နှင့် ဖိအားမျ[illegible] လုပ်သင့်တယ်။ ကိုလည်း ဖြစ် ညွှန်ပြသည်။

2. ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း

chlorobenzene ပေါင်းခံခြင်းအတွက် ဆန်ခါ-ပန်းကန်ကော်လံဒီဇိုင်းကို ပြင်ဆင်ပြီး weir နှင့် downcomer အပါအဝင် ပန်းကန်အပြင်အဆင်အသေးစိတ်များကိုပြသသည့် အတိုင်းအတာပုံကြမ်းများပြုလုပ်ပါ။

3. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း

chlorobenzene ကော်လံ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းကို ပြင်ဆင်ပါ၊ ခွံအထူ၊ နော်ဇယ်အားလုံး၏ ရာထူးနှင့် အရွယ်အစားကို ခန့်မှန်းကာ ပံ့ပိုးမှုနည်းလမ်းကို ပြင်ဆင်ပါ။ ပြားများနှင့် ကော်လံခွံ။ ပုံဆွဲရုံးသို့ တင်ပြရန် သင့်လျော်သော အတိုင်းအတာ ပုံကြမ်းကို ပြုလုပ်ပါ။

4. ဘေးကင်းရေး

ဤစက်ရုံအတွက် လိုအပ်သော ဘေးကင်းရေး အစီအမံများကို ညွှန်ပြပြီး အဆိပ်အတောက်နှင့် မီးလောင်လွယ်သောပစ္စည်းများကို ကိုင်တွယ်ပါ။

ဇ၁

1. ဟိ တုံ့ပြန်မှုများ

   1. $C_6H_6 + Cl_2 \rightarrow C_6H_5Cl + HCl$
   2. $C_6H_5Cl + Cl_2 \rightarrow C_6H_4C_{12} + HCl$

ဟိ သည်။ ရန် ရှိရေး လုံး၀ ၏ အဆိုပါ para-isomer နှင့် trichlorobenzenes
dichlor ဖွဲ့စည်းမှုကိုလျစ်လျူရှုနိုင်သည်။
obenz
ene ပျော်၀င်နေသော ကလိုရင်း၏ အာရုံစူးစိုက်မှုသည် အခြေခံအားဖြင့် မတည်မြဲနေသောအခါတွင်
မေ နှုန်းညီမျှခြင်းများကို ပထမအဆင့်ပုံစံဖြင့် ရေးသားနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့်-
ဖြစ်

$$r_B = -k_1 x_B$$
$$r_M = k_1 x_B - k_2$$
$$x_M r_D = k_2 x_M$$

ယူဆ

ဘယ်မှာလဲ။ r သည် အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု နှုန်း၊

k_1 သည် (1) 328 K တွင် တုံ့ပြန်မှုအတွက် ကိန်းသေနှုန်းဖြစ်သည်။ 1.00 × 10^{-4} s^{-1}, k_2 သည် တုံ့ပြန်မှု (2) အတွက် 328 K တွင် ကိန်းသေနှုန်း၊ ၀.၁၅ × 10^{-4} s^{-1} နှင့် x သည် မှဲ့အပိုင်းကို ရည်ညွှန်းသည်။

စာရင်းသွင်းထားသော B၊ M နှင့် D တို့သည် benzene၊ monochlorobenzene နှင့် dichloro-benzene တို့ကို ကိုယ်စားပြုသည်။

ဓာတ်ပေါင်းဖိုစနစ်အတွက် အထွက်နှုန်းကို ဓာတ်ပေါင်းဖိုနှစ်ခုရှိ တူညီသောအရည်နေထိုင်ချိန်များပေါ်တွင် အခြေခံ၍ တွက်ချက်သင့်သည်၊ အငွေ့ ထုတ်ကုန် ချောင်းများ။ အဲဒါ မေ ဖြစ် ယူဆသည်။ အဲဒါ အဆိုပါ အရည် ထုတ်ကုန် စမ်းချောင်း ပါရှိသည်။ ၁.၅ wt ရာခိုင်နှုန်း ဟိုက်ဒ ရိုဂျင်က လိုရိုက်၏

2. ပျော်ဝင်မှုများ

ပျော်ဝင်မှု ၏ အဆိုပါ ရေ/benzene စနစ် (ယူသည်။ ထံမှ Seidell (၁၉၄၁))။

အပူချိန် (ဋ)	၂၉၃	၃၀၃	၃၁၃	၃၂၃
ဆ H ₂ O/100 ဆ C ₆ H ₆	၀.၀၅၀	၀.၀၇၂	၀.၁၀၂	၀.၁၄၇
ဆ C ₆ H ₆ /100 ဆ H ₂ O	၀.၁၇၅	၀.၁၉၀	၀.၂၀၆	၀.၂၂၅

3. အပူချိန်ပြောင်းလဲခြင်း နှင့် ရူပ သတ္တိ

		C ₆ H ₆ အရည်	C ₆ H ₆ ဓာတ်ငွေ့	C ₆ H ₅ Cl အရည်	C ₆ H ₅ Cl ဓာတ်ငွေ့	C ₆ H ₄ Cl ₂ အရည်	C ₆ H ₄ Cl ₂ ဓာတ်ငွေ့
အပူ ၏ ဖွဲ့စည်းမှု မှာ	၂၉၈ ၀၈ ကျပ်						
(kJ/kmol) အပူ စွမ်းရည်		၄၉.၀	၈၂.၉	၇.၅	၄၆.၁	− 42.0	၅.၀
(kJ/kmol K)	၂၉၈ ၀၈ ကျပ်	၁၃၆	၈၂	၁၅၂	၉၂		၁၀၃
	၃၅၀ ၀၈ ကျပ်	၁၄၈	၉၉	၁၆၁	၁၀၈	၁၉၃	၁၁၈
	၄၀၀ ၈ ကျပ်	၁၆၃	၁၁၃	၁၇၀	၁၂၁	၂၃၈	၁၃၁
	၄၅၀ ၀၈ ကျပ်	၁၇၉	၁၂၆	၁၈၁	၁၃၄	၂၉၆	၁၄၃
	၅၀၀ ၈ ကျပ်	၂၀၀	၁၃၇	၁၉၂	၁၄၅	၃၆၆	၁၅၅
သိပ်သည်းမှု (ကီလိုဂရမ်/မီတာ ³)							
	၂၉၈ ၀၈ ကျပ်	၈၇၂		၁၁၀၀			
	၃၅၀ ၀၈ ကျပ်	၈၁၅		၁၀၄၀		၁၂၃၀	
	၄၀၀ ၈ ကျပ်	၇၆၁		၉၈၉		၁၁၇၀	
	၄၅၀ ၀၈ ကျပ်	၆၉၃		၉၃၂		၁၁၀၀	

	၅၀၀ ၈ ကျပ်	၆၁၂	၈၇၅	၁၀၂၀
ပျစ် (ns/m ²)				
	၂၉၈ ၀၈	၀.၅၉၈ × ၁၀⁻²	၀.၇၅၀ × ၁၀⁻²	
	ကျပ်	၀.၃၂၆ × ၁၀⁻²	၀.၄၃၅ × ၁၀⁻²	၀.၆၉၇ × ၁၀⁻²
		၀.၂၀၇ × ၁၀⁻²	၀.၃၀၅ × ၁၀⁻²	၀.၄၇၆ × ၁၀⁻²
	၃၅၀	၀.၁၃၄ × ၁၀⁻²	၀.၂၂၈ × ၁၀⁻²	၀.၃၁၅ × ၁၀⁻²
		၀.၀၉၅ × ၁၀⁻²	၀.၁၅၈ × ၁၀⁻²	၀.၂၄၆ × ၁၀⁻²
အပေါ်ယံ တင်းမာမှု (n/m)	၀၈ ကျပ်			
	၄၀၀ ၈ ကျပ်			
	၄၅၀ ၀၈ ကျပ်			
	၅၀၀ ၈ ကျပ်			
	၂၉၈ ၀၈ ကျပ်	၀.၀၂၈၀	၀.၀၃၁၄	
	၃၅၀ ၀၈ ကျပ်	၀.၀၂၂၀	၀.၀၂၇၆	၀.၀၃၀၄
	၄၀၀ ၈ ကျပ်	၀.၀၁၆၂	၀.၀၂၃၂	၀.၀၂၅၉
	၄၅၀ ၀၈ ကျပ်	၀.၀၁၀၄	၀.၀၁၇၇	၀.၀၂၀၅
	၅၀၀ ၈ ကျပ်	၀.၀၀၄၇	၀.၀၁၁၅	၀.၀၁၄၂

အကိုးအကားများ

1. Bodman၊ SW (1968) *စက်မှုလက်တွေ့ ဓာတုလုပ်ငန်းစဉ်အင်ဂျင်နီယာ* (MIT Press)။
2. Seidell၊ တစ် ဂ။ (၁၉၄၁)၊ *ပျော်ဝင်မှုများ ၏ သဘာဝမြေဩာ ဓာတ်များ*၊ ၃ ed၊ ထယ်၊ II (ဗန် Nostrand)။
3. ပယ်ရီ၊ R ဇ နှင့် ချီလ်တန်၊ ဂ။ ဇ (၁၉၇၃)၊ *ဓာတု အင်ဂျင်နီယာများ လက်စွဲစာအုပ်*၊ ၅ ရက်နေ့ ed (McGraw-Hill)။
4. Kirk-Othmer (၁၉၆၄)၊ *စွယ်စုံကျမ်း ၏ ဓာတု နည်းပညာ*၊ 2nd ed (ယော Wiley & သားတို့)။

F.3 METHYL ETHYL KETONE မှ BUTYL အရက်

ဟိ ပရောဂျက်

methyl ethyl ketone (MEK) တစ်နှစ်လျှင် 1 10 ^{7} ကီလိုဂရမ် ထုတ်လုပ်ရန် အပင်ကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ ။ × အစားအစာ- အလယ်တန်း butyl အရက်။

ဝန်ဆောင်မှုများ ရနိုင်သည်-
ခြောက်သွေ့ပြည့်နှက် ရေနွေးငွေ့မှာ
140 8 C. အအေးခံရေ 24 8 C.
440 V သုံးဆင့် 50 Hz တွင် လျှပ်စစ်မီး။ 540 8
C တွင် မီးခိုးငွေ့များ။

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ်

ဟိ butyl အရက် သည် စုပ်သည်။ ထံမှ သိုလှောင်မှု ရန် a ရေနွေးငွေ့ဖြင့် အပူပေးသည်။ ကြိုတင်အပူပေးစက် နှင့် ထို့နောက် ရန် vaporizer တစ်ခု အပူ အားဖြင့် အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု ထုတ်ကုန်များ။ ဟိ အငွေ့ ထွက်ခွာ အဆိုပါ အငွေ့ပြန်ဆေး သည် ယခင်က ဓာတ်ပေါင်းဖို အပူပေးသည့် ကြားခံ အဖြစ် အသုံးပြုခဲ့သော flue ဓာတ်ငွေ့များဖြင့် ၎င်း၏ တုံ့ပြန်မှုအပူချိန်ကို အပူပေးသည် ။ superheated butyl alcohol ကို 400 8 C မှ 500 8 C တွင် 90% ကို zinc oxide-brass catalyst မှ methyl ethyl ketone၊ hydrogen နှင့် အခြားသော တုံ့ပြန်မှု ထုတ်ကုန်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲပေးပါသည်။ တုံ့ပြန်မှုထုတ်ကုန်များကိုကုသနိုင်ပါသည်။ အောက်ပါနည်းလမ်းများအနက်မှ

a. တုံ့ပြန်မှု ထုတ်ကုန်များတွင် MEK ကို အေးပြီး ငွေ့ရည်ဖွဲ့ကာ အိတ်ဇောဓာတ်ငွေ့ကို အသုံးပြုပါ။ မီးဖိုလောင်စာအဖြစ်။
b. အေးတယ်။ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု ထုတ်ကုန်များ ရန် a သင့်လျော်သည်။ အပူချိန် နှင့် သီးခြား အဆိုပါ MEK စုပ်ယူမှု အားဖြင့် မမှန် အီသနော။ ဟိ ဟိုက်ဒရိုဂျင် off ဓာတ်ငွေ့ သည် အခြောက် နှင့် သုံးတယ်။ အဖြစ် a မီးဖိုထဲကလောင်စာ။ စုပ်ယူထားသောအရက်များကို MEK မှ trichlorethane အသုံးပြု၍ ပြန်လည်ရယူသည့်

Solvent extraction column သို့ ပေးပို့သည်။ ဤကော်လံမှ raffinate သည်။ ပြန်လာသည်။ ရန် အဆိုပါ စုပ်ခွက် နှင့် အဆိုပါ ထုတ်ယူ သည် လွန် ရန် a ပေါင်းခံခြင်း ယူနစ် ဘယ်မှာလဲ။ MEK ပြန်လည်ရရှိပြီဖြစ်သည်။ trichlorethane ကို ထုတ်ယူသည့်စက်ရုံသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။

အတိုင်းအတာ ၏ ဒီဇိုင်း အလုပ် လိုအပ်သည်။

1. ပြင်ဆင်ပါ။ ပစ္စည်း ခွင် အတွက် အဆိုပါ နှစ်ခု လုပ်ငန်းစဉ်များ။
2. ဂရန် အဆိုပါ အခြေခံ ၏ အဆိုပါ ကုန်ကျစရိတ် ဒေတာ ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ အောက်၊ ဆုံးဖြတ်ပါ။ ဘယ်ဟာ သည် အဆိုပါ ဦးစားပေး လုပ်ငန်းစဉ်။
3. ပြင်ဆင်ပါ။ a ပစ္စည်း စီးဆင်း အခုမှ ၏ အဆိုပါ နှစ်သက်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်။

4. preheater-vaporizer-superheater-reactor စနစ်၏ အပူချိန်ခွင်ပုံတစ်ပုံကို ပြင်ဆင်ပါ။
5. preheater–vaporizer–superheater– ဓာတ်ပေါင်းဖိုစနစ်၏ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာဒီဇိုင်းကို ပြင်ဆင်ပြီး လိုအပ်သည့်ကိရိယာအမျိုးအစားကို ညွှန်ပြပါ။
6. ပြင်ဆင်ပါ။ a စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ အဆိုပါ butyl အရက် အငွေ့ပြန်ဆေး နှင့် လုပ်ပါ။ a အတိုင်းအတာ ပုံကြမ်း သင့်လျော်သည်။ အတွက် တင်ပြချက် ရန် a ပုံဆွဲ ရုံး။

ဒေ

လုပ်ငန်းစဉ် ဒေ

ထွက်ပေါက် condenser အပူချိန် = 32 8 C ။
အငွေ့နှင့် အရည် ဖြစ်ကြပါသည်။ ၌ မျှခြေ မှာ အဆိုပါ condenser ထွက်ပေါက်။ ကယ်လိုရီတန်ဖိုး MEK = 41,800 kJ/kg

ကုန်ကျစရိတ် ဒေ

ရောင်းတယ်။ စျေးနှုန်း ၏ MEK = $2.0 နှုန်း ကီလိုဂရမ်

ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒေ

ဟိ ''ဖြတ်လမ်း'' နည်းလမ်း အဆိုပြုသည်။ ၌ အကိုးအကား ၁ မေ ဖြစ် သုံးတယ်။ သာ ရန် ရယူပါ။ a အကြို ခန့်မှန်းချက် ၏ အဆိုပါ အမြင့် ၏ ဓာတ်ကူပစ္စည်း လိုအပ်သည်။ ၌ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို။ ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို လုပ်သင့်တယ်။ ဒီဇိုင်းထုတ် ပါ ။ ထံမှ ပထမ အခြေခံမူများ သုံးပြီး အဆိုပါ နှုန်း ညီမျှခြင်း၊ အောက်၊ ယူထားသည်။ ထံမှ အကိုးအကား ၁-

$$r_A = \frac{C(P_{A,i} - P_{KIi}P_{HIi}/K}{)\quad P_{Ki}(\text{ɔ} + K_A P_{A,i} + K_{AK} P_{A,i}/P_{K,i})}$$

ဘယ်မှာလဲ။ P_{Aii}၊ P_{Hii}၊ နှင့် P_{Kii} ဖြစ်ကြပါသည်။ အဆိုပါ မျက်နှာစာ တစိတ်တပိုင်း ဖိအားများ ၏ အဆိုပါ အရက်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ နှင့် ketone တို့သည် ဘားများတွင်ရှိပြီး ကျန်ပမာဏများကို အောက်ဖော်ပြပါ semi-empirical ညီမျှခြင်းများဖြင့် သတ်မှတ်ထားသည် -

$$\text{မှတ်တမ်း}\ \frac{\text{၅၉၆၄}}{\text{T}} + \text{၈။၄၆၄}$$

$$\text{မှတ်တမ်း}\ K_{Ai} \frac{\text{၃၄၂၅}}{\text{T}} + \text{၅။၂၃၁}$$

$$\text{၆ လုံး}\ K_{AK} \text{၁၀ ကျပ်} \frac{\text{၄၈}}{i} - 0.\text{၁၉၆၈} = + \text{ဗျာ}$$

၌ ဒါတွေ့ ညီမျှခြင်းများ၊ အဆိုပါ မျက်နှာစာ အပူချိန် T_i သည် ၌ ကယ်ဗင်၊ အဆိုပါ

ကိန်းသေ ဂ သည် kmol/m ^{2} h တွင် K_A သည် bar $^{-1}$ ဖြစ်ပြီး K_{AK} သည်
အတိုင်းအတာမဲ့ဖြစ်သည်။

ဟိ မျှခြေ အဆက်မပြတ်၊ ကျပ်၊ သည် ပေးသည် ၌ အကိုးအကား ၁ (ဒါပေမယ့် အဆိုပါ
မူရင်း အရင်းအမြစ် ညီမျှခြင်းအားဖြင့် အကိုးအကား 2)

$$\text{မှတ်တမ်း}_{10}\frac{-12{,}000}{T_i} + 1.6201 \text{ မှတ်တမ်း}_{10} T_i + 1.8721$$

ဘယ်မှာလဲ။ K သည် ၌ ဘား။
အသုံးဝင်သောအထွေထွေ အချက်အလက် ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် တွင်တွေ့ရှိခဲ့သည်။
အကိုးအကား ၃။

အကိုးအကားများ

1. Perona၊ ည။ ည။ နှင့် Thodos၊ G (၁၉၅၇)၊ *AIChE J* ၊ ၃၊ ၂၃၀။
2. Kolb၊ ဇ ည။ နှင့် ဘာဝဲလ်၊ R ဌ။ (ဂျူနီယာ) (၁၉၄၅)၊ *ည ထိုထိုသော Chem လူမှုရေး*၊ ၆၇၊ ၁၀၈၄။
3. ရပ်ဒ်၊ ဃ။ F နှင့် Watson၊ ဂ။ ဂ။ (၁၉၆၈)၊ *ဗျူဟာ ၏ လုပ်ငန်းစဉ် အင်ဂျင်နီယာ* (အသစ် York: John Wiley & Sons Inc.)။

F.4 ACRYLONITRILE မှ ပရိုပီလင်း AND အမိုးနီးယား

ဟိ ပရောဂျက်

ဒီဇိုင်း a အပင် ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် ၁ ်း၁၀ ၇ ကီလိုဂရမ်/နှစ် ၏ acrylonitrile (CH ₂ :CH.CN) ထံမှ propylene နှင့် ammonia ကို ammoxidation လုပ်ငန်းစဉ်အားဖြင့်။

ကုန်ပစ္စည်းများ
အမိုးနီးယား- 100% NH ₃ ။
ပရိုပီလင်း- ကုန်သွယ်လုပ်ငန်းခွန် အတန်း ပါဝင်သော 90% C ₃ H ₆ ၊ 10% paraffins စတာတွေ၊ ဘယ်ဟာ လုပ်ပါ။ မဟုတ်ဘူး ယူ တစ်ခုခု အပိုင်း ၌ အဆိုပါ တုံ့ပြန်မှု။
ဝန်ဆောင်မှုများ ရနိုင်သည်-
ခြောက်သွေ့ပြည့်နှက် ရေနွေးငွေ့မှာ
140 8 C. အအေးခံရေ 24 8 C.
တခြား ပုံမှန် ဝန်ဆောင်မှုများ။

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ်

ပရိုပီလင်း၊ အမိုးနီးယား၊ ရေနွေးငွေ့ နှင့် လေ ဖြစ်ကြပါသည်။ ကျွေးတယ်။ ရန် a အငွေ့အဆင့် ဓာတ်ပစ္စည်းများ ဓာတ်ပေါင်းဖို (ပစ္စည်း က)။ feed stream ပါဝင်မှု (အံရာခိုင်နှုန်း) သည် propylene 7; အမိုးနီးယား 8; ရေနွေးငွေ့ 20; လေ 65. ပုံသေ-ကုတင်ဓာတ်ပေါင်းဖိုကို အပူချိန် 450 8 ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်၊ ဖိအား 3 bar absolute နှင့် နေထိုင်ချိန် 4 စက္ကန့် တွင် မိုလစ်ဘ်ဒင်နမ်အခြေခံဓာတ်ကူပစ္စည်းကို အသုံးပြုထားသည်။ သန့်စင်သော propylene feed ကို အခြေခံ၍ ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ ထုတ်ကုန်အတွင်းရှိ ကာဗွန်ဖြန့်ဖြူးမှုသည် အလေးချိန်အားဖြင့်ဖြစ်သည်။

Acrylonitrile	၅၈%
Acetonitrile	2%
ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်	16%
ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဆိုင်ယာနိုက်	6%
Acrolein	2%

မတ္ဂုပ္ပါနဲပါ။ propylene	15%
တခြား ထုတ်ကုန်များ	1%

ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို ထွက်ပေါက် ဓာတ်ငွေ့ သည် လေအေး ရန် 200 8 C နှင့် ထို့နောက် ဖြတ်သန်း ရန် a မီးငြိမ်း ပွတ်တိုက်ဆေး (ခ) အားဖြင့် ဘယ်ဟာ တစ်ခု ရေစပ် ဖြေရှင်းချက် ပါဝင်သော အမိုနီယမ် ဆာလဖိတ် 30 wt ရာခိုင်နှုန်း ဆားဖျော်ရစ် အက်ဆစ် ၁ wt ရာခိုင်နှုန်း သည် ပုံ့နှံ့ခဲ့သည်။ ဟိ ထွက်ပေါက် ဓာတ်ငွေ့ အပူချိန် သည် ဤသို့ဖြင့် လျော့ချ 90 8C အထိ ။

ထံမှ အဆိုပါ မီးငြိမ်း ပွတ်တိုက်ဆေး (ခ) အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့ ဖြတ်သန်း ရန် တစ်ခု စုပ်ယူမှု ကော်လံ (ဂ) ၌ ဘယ်ဟာလဲ။ acrylonitrile သည် စုပ်ယူသည်။ ၌ ရေ ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် a ၃ wt ရာခိုင်နှုန်း ဖြေရှင်းချက်။ ဟိ ကာဗွန်

ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်၊ မတုံ့ပြန်ပါ။ propylene၊ အောက်ဆီဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ နှင့် မတုံ့ပြန်ပါ။ ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ စုပ်ယူခြင်းမပြုဘဲ ကော်လံ (C) ထိပ်မှ လေထုထဲသို့ စွန့်ထုတ်သည်။

absorber (C) မှဖြေရှင်းချက်သည် acrylonitrile နှင့် အောက်ဆူပွက်နေသော အညစ်အကြေးများကို ရေနှင့် ပိုင်းခြားထားသည့် ထုတ်ယူသည့်ကော်လံ (D) သို့ ဖြတ်သန်းသွားသည်။ အခြေခံအားဖြင့် အော်ဂဲနစ်ကင်းစင်သော ထုတ်ယူသည့်ကော်လံ (D) မှ ရေအောက်ခြေထုတ်ကုန်အများစုကို စုပ်ယူခြင်း (C) သို့ ပြန်ပို့ပြီး ပိုလျှံနေသောသွေးများကို ဖယ်ရှားသည်။ ပေါ်ကနေထင်ပါရဲ့သည် နို့ဆီ၊ နှင့် အဆိုပါ ရေစပ် အောက်ပိုင်း အလွှာ ပြန်လာသည်။ ရန် အဆိုပါ ထုတ်ယူ ကော်လံ
(D) အဖြစ် reflux။

acrylonitrile၊ hydrogen cyanide၊ acrolein၊ acetonitrile နှင့် အခြားသော အညစ်အကြေး အနည်းငယ် ပါဝင်သော အထက်အလွှာသည် သင့်လျော်သော pH ဖြင့် ၎င်း၏ cyanohydrin အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားသော ဒုတိယဓာတ်ပေါင်းဖို (E) သို့ ဖြတ်သန်းသည်။ (Cyanohydrins ဖြစ်ကြပါသည်။ တစ်ခါတစ်ရံ လူသိများသည်။ အဖြစ် cyanhydrins။) ဟိ ထုတ်ကုန် ထံမှ အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို
(E) သည် ကျွေးတယ်။ ရန် a cyanohydrin ခွဲခွာခြင်း ကော်လံ (၈)၊ လည်ပတ်ခြင်း။ မှာ လျှော့ချ အပူချိန်နှင့် ဖိအား၊ ၌ ဘယ်ဟာ acrolein cyanohydrin သည် ကွဲကွာ အဖြစ် အဆိုပါ အောက်ခြေ ထုတ်ကုန် ၎င်းသည် အရေအတွက်အားဖြင့် acrylonitrile နှင့် hydrogen cyanide အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားသော ammoxidation reactor (A) သို့ ပြန်သွားသည်။

ကော်လံ (F) မှ ထိပ်တန်းထုတ်ကုန်အား ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဆိုင်ယာနိုက်အား ဖယ်ရှားသည့် ကော်လံ (G) သို့ ဖြည့်သွင်းသည်။

ကော်လံ (G) မှအောက်ခြေထုတ်ကုန်သည် hydroextractive ပေါင်းခံကော်လံသို့ ဖြတ်သန်းသည်။ (၈)။ ဟိ ရေ ကျွေးပါ။ နှုန်း ရန် ကော်လံ (၈) သည် ငါး ကြိမ် အဲဒါ ၏ အဆိုပါ အောက်ခြေ ထုတ်ကုန် စီးဆင်းမှု ကော်လံမှ (ဆ)။ အဲဒါ မေ acetonitrile နှင့် အခြားသော ဘေးထွက်ပစ္စည်း များဟု ယူဆရမည်။ ဆေးရုံကဆင်းတယ် ။ အဖြစ် အောက်ခြေ ထုတ်ကုန် ထံမှ ကော်လံ (၈) နှင့် လွှင့်ပစ်သည်။ ဟိ ပေါ်ကနေ ကော်လံ (H) မှ ထုတ်ကုန်အား acrylonitrile water azeotrope ပါဝင်သော ထုတ်ကုန်ကို ပေါင်းစည်းပြီး ခြားနားတစ်ခုသို့ ပေးပို့သည်။ အောက်ရေအောက်အလွှာကို ကော်လံ (H) သို့ ပြန်ပို့သည်။

99.95 wt ရာခိုင်နှုန်း သန့်စင်သော acrylonitrile ပေးရန် ကော်လံ (I) တွင် ပိုင်းခြားခြင်းမှ အပေါ်အလွှာကို ပြုပြင်ထားသည်။

အတိုင်းအတာ ၏ ဒီဇိုင်း အလုပ် လိုအပ်သည်။

1. ပြင်ဆင်ပါ။ a ပစ္စည်း လက်ကျန် အတွက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။

2. ပြင်ဆင်ပါ။ a ပစ္စည်း စီးဆင်း အခုမှ ၏ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်။
3. ပြင်ဆင်ပါ။ a အပူ လက်ကျန် အတွက် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို (က) နှင့် မီးငြိမ်း ကော်လံ (ခ)။
4. ပြင်ဆင်ပါ။ a ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း ၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို (က) နှင့် ဖြစ်ဖြစ်၊ ကော်လံ (ခ) သို့မဟုတ် ကော်လံ (D)။
5. ပြင်ဆင်ပါ။ a စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ အဆိုပါ condenser အတွက် ထုတ်ယူ ကော်လံ (ဃ) လုပ်ပါ။ a အတိုင်းအတာ ပုံကြမ်း သင့်လျော်သည်။ အတွက် တင်ပြချက် ရန် a ပုံဆွဲ ရုံး။
6. ထောက်ပြပါ။ အဆိုပါ ကိရိယာတန်ဆာပလာ နှင့် ဘေးကင်းရေး လုပ်ထုံးလုပ်နည်း လိုအပ်သည်။ အတွက် ဒီ အပင် အဆိပ်အတောက်နှင့် မီးလောင်လွယ်သောပစ္စည်းများက□□ ကိုင်တွယ်ဆောင်ရွက်သည်ကို သတိပြုပါ။

အကိုးအကားများ

1. Hancock၊ EH (ed.) (1973) *Propylene နှင့် ၎င်း၏စက်မှုဆိုင်ရာ ဆင်းသက်လာမှုများ* (London: Ernest Benn Ltd.)။
2. ဆိုကိုလော့၊ N အမ်၊ Sevryugova၊ N N. နှင့် Zhavoronkov၊ N အမ် (၁၉၆၉)၊ *ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ချက်များ အဆိုပါ နိုင်ငံတကာ စာတမ်းဖတ်ပွဲ on ပေါင်းခံခြင်း* ၊ စာမျက်နှာများ ၃ : ၁၁၀–၁၁၃ : ၁၁၇ (လန်ဒန်: I Chem E)။

F.5 ယူရီးယား မှ အမိုးနီးယား AND ကာဘွန် DIOXIDE

ဟိ ပရောဂျက်

ခါတ်ပြုမူဖြင့် တစ်ရက်လျှင် ယူရီးယား ၃၀၀,၀၀၀ ကီလိုဂရမ် ထုတ်လုပ်ရန် စက်ရုံတစ်ရုံကို ဒီဇိုင်းထုတ်ခြင်း၊ ၏ အမိုးနီးယား နှင့် ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် မှာ မြင့်သည်။ အပူချိန် နှင့် ဖိအား၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ ထွက်ခွာသွားသော အရောအနှောများကို ပြန်လည်အသုံးချသည့် လုပ်ငန်းစဉ်ကို အသုံးပြု၍ ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ကျွေးပါ။ (DSM လုပ်ငန်းစဉ်၊ ကိုးကား ၁ ရန် ၄)။

ပစ္စည်းများ ရရှိနိုင်ပါသည်။

1. အရည် အမိုးနီးယား မှာ 20 8 C နှင့် ၉ ဘား၊ ဘယ်ဟာ မေ ဖြစ် ယူထားသည်။ ရန် ဖြစ် 100% စင်။
2. ဓာတ်ငွေ့ ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် 20 8 C နှင့် လေထု ဖိအား၊ ကိုလည်း 100% စင်။

ပုံမှန်ဝန်ဆောင်မှုအားလုံးကို site တွင်ရနိုင်သည်။ အထူးသဖြင့်၊ လျှပ်စစ်၊ 440-V သုံးဆင့် 50 Hz; အမြင့်ဆုံးနွေရာသီအပူချိန် 22 8 C တွင်အအေးခံရေ၊ စူပါအပူ 20 8C ဖြင့် 40 bar တွင် ရေနွေးငွေ့။

ဟိ on-stream အချိန် သည် ရန် ဖြစ် ၃၃၀ ရက်/နှစ်၊ နှင့် အဆိုပါ ထုတ်ကုန် သတ်မှတ်ချက် 1.0% biuret ထက်မပိုသော ဓာတ်မြေဩဇာအဆင့် ယူရီးယား ပလပ်များ။

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ်

ဟိ တုံ့ပြန်မှု အဲဒါ ထုတ်လုပ်သည်။ ယူရီးယား ထံမှ အမိုးနီးယား နှင့် ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ယူတယ်။ နေရာ ၌ အဆင့်နှစ်ဆင့်; ပထမတွင်၊ ammonium carbamate ကိုဖွဲ့စည်းသည်-

$$2NH_3 + CO_2 \rightarrow NH_2COONH_4$$

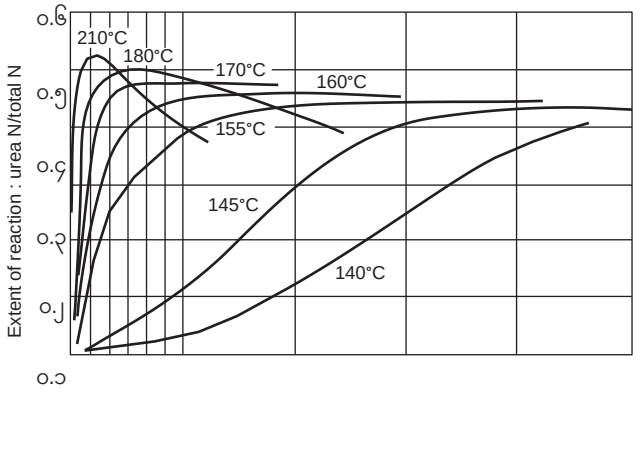
၌ အဆိုပါ ဒုတိယ၊ အဆိုပါ ကာဘာမိတ် သည် ရေဓာတ်ခန်းခြောက် ရန် ပေးပါ။ ယူရီးယား

$$NH_2COONH_4 \rightarrow CO(NH_2)_2 + H_2O$$

နှစ်မျိုးလုံး တုံ့ပြန်မှုများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပြောင်းပြန်၊ အဆိုပါ ပထမ ဖြစ်ခြင်း။ exothermic နှင့် သွားမယ်။ နီးပါး ပြီးစီးရန်၊ နေစဉ် အဆိုပါ ဒုတိယ သည် endothermic နှင့် သွား ရန် ၄၀ ရန် 70% ၏ ပြီးစီးခြင်း။

အမိုးနီးယား နှင့် ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ကျွေးတယ်။ ရန် အဆိုပါ

ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ a stainless သံမဏိ သဘော် အတူ စီးရီးတစ်ခု ၏ ဗူးခွံများ ရန် ကူညီပေးပါ။ ရောစပ်ခြင်း။ ဟိ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဖိအား သည် ၁၂၅ ဘား နှင့် အဆိုပါ အပူချိန် 185 8 C။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုနေထိုင်ချိန်သည် 45 မိနစ်ခန့်ဖြစ်ပြီး မျှ ခြေဖြစ်ခြင်း သို့ 95% ချဉ်းကပ်မှု ၊ အောင်မြင်သည်။ ၌ ဒီ အချိန်။ ဟိ အမိုးနီးယား သည် ကျွေးတယ်။ တိုက်ရိုက် ရန် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ ဒါပေမယ့် အဆိုပါ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ကို ဓာတ်ပေါင်းဖိုကို အပေါ်ဘက်သို့ စုပ်ထုတ်ကာ ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ ထုတ်ကုန်ကို စီးဆင်းစေပြီး အောက်သို့ စီးဆင်းစေသည်။ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်သည် ထုတ်ကုန် အတွင်းရှိ carbamate အချို့ကို ပြိုကွဲစေသည်။ စမ်းချောင်း၊ နှင့် ယူတယ်။ အမိုးနီးယား နှင့် ရေ ရန် a မြင့်မားသောဖိအား condenser။ အဝတ်ချွတ်ပါ။ သည် ရေနွေးငွေ့အပူ နှင့် လုပ်ဆောင်သည်။ မှာ 180 8 C၊ နေစဉ် အဆိုပါ မြင့်မားသောဖိအား condenser မှာ 170 8 C နှင့် အဆိုပါ အပူ ထုတ်ပြန်ခဲ့သည်။ ၌ အဲဒါ အားဖြင့် ပြန်လည်ပေါင်းစပ်ခြင်း။ ၏ အမိုးနီးယား နှင့် ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်မှ ကာဘာမိတ်ကို ရေနွေးငွေ့မြှင့်ရန် အသုံးပြုသည်။ အသစ်ပြန်လည်အသုံးပြုထားသော carbamate ဖြေရှင်းချက်အား ဖိအားမြင့်ကွန်ဒွန်ဆာရှိ စမ်းချောင်းထဲသို့ ပေါင်းထည့်လိုက်ပြီး ပေါင်းစပ်စီးဆင်းမှုသည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့သွားပါသည်။ ဟိ ထုတ်ကုန် စမ်းချောင်း ထွက်ခွာ အဆိုပါ အဝတ်ချွတ်ပါ။ သွား မှတဆင့် တစ်ခု ချဲ့ထွင်ခြင်း။ အဆို့ရှင် ရန် အဆိုပါ လေဖိအားနည်းရပ်ဝန်း အပိုင်း, အဆိုပါ လည်ပတ်ခြင်း။ ဖိအား ဟိုမှာ ဖြစ်ခြင်း။ ၅ ဘား။ ၌ a ရေနွေးငွေ့ဖြင့် အပူပေးသည်။ rectifier, နောက်ထပ် အမိုးနီးယား နှင့် ကာဗွန် ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖယ်ရှားခဲ့သည်။ နှင့်၊ အတူ အချို့ ရေ အငွေ့ ဖြစ်ကြပါသည်။



ပုံ F1 နှုန်းထား ၏ ရေဓာတ်ခန်းခြောက်ခြင်း။ ၏ ကာဘာမိတ်

နို့ဆီ အားနည်းသူကိုပေးပါ။ carbamate ဖြေရှင်းချက်။ ဒါက စုပ်တယ်။ ကျော high-pressure condenser သို့။

biuret ဖြစ်ပေါ်မှုကို ကန့်သတ်ရန် လေဟာနယ်အောက်ရှိ အငွေ့ပျံသော အာရုံစူးစိုက်မှု နှစ်ဆင့်ရှိသော လေဟာနယ်တွင် နေထိုင်သည့်အချိန် အကန့်အသတ်ဖြင့် ဘီရီယက်ဖွဲ့စည်းမှုကို ကန့်သတ်ရန်အတွက် ရေ 0.5% ခန့်ပါဝင်သော ယူရီးယားစီးကြောင်းကို Prilling Tower အတွင်းသို့ ဖျန်းပေးနိုင်ပါသည်။

Physico-chemical အချက်အလက်

အပူများ ၏ တုံ့ပြန်မှုများ $2NH_3 + CO_2 \rightarrow NH_2COONH_4 + 120\ kJ$

$$NH_2COONH_4 \rightarrow CO(NH_2)_2 + H_2O — 15\ kJ$$

သတ္တိ ၏ ယူရီးယား
သိပ်သည်းမှု မှာ 20 8 C = 1.321 g/cm 3
အပူ ၏ ဖြေရှင်းချက် ၌ ရေ =— 250 J/g
အရည်ပျော်မှတ် = 133 8 C
သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူ = 1.29 J/g မှာ 20 8 C

ဓာတ်ပေါင်းဖို နှင့် stripper ဒီဇိုင်း

Urea—CO_2 — NH_3 — H_2O စနစ်အတွက် အပူချိန်၊ ဖိအားနှင့် ဖွဲ့စည်းမှုကြား ဆက်နွယ်မှုများကို အကိုးအကား 5 နှင့် 6 တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ၎င်းတို့သည် မျဉ်ခြေဆက်ဆံရေးများဖြစ်သည်။ ကိုးကားရလွယ်ကူစေရန် အောက်ဖော်ပြပါ ပုံ 5 ၏

ကိုးကားချက် 5 ပါဂရပ်မှ တုံ့ပြန်မှုအလျင်ကို ရယူနိုင်ပါသည်။ (ပုံ F1)။ အချို့သော stripper design data များကို Reference 7 တွင်ပေါ်လာသည်။

အတိုင်းအတာ ၏ ဒီဇိုင်း အလုပ် လိုအပ်သည်။

1. ပြင်ဆင်ပါ။ a အစုလိုက်အပြုံလိုက် လက်ကျန် အခုမှ အတွက် အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ်၊ on a ကိုယ်အလေးချိန် နှုန်း နာရီ အခြေခံအားဖြင့် ယူရီးယား prills ထုတ်လုပ်မှုအထိ၊

2. reactor-stripper-high-pressure condenser complex အတွက် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာကို ပြင်ဆင်ပါ။
3. စက်ပစ္စည်း၏ အဓိကပစ္စည်းများကို မှန်ကန်စွာပြသသည့် လုပ်ငန်းစဉ်စီးဆင်းမှု ပုံကြမ်းကို ပြင်ဆင်ပါ။ အမြင့်၊ အတူ တစ်ခု ညွှန်ပြချက် ၏ သူတို့ရဲ့ အတွင်းပိုင်း ဆောက်လုပ်ရေး။ ရှိုး အဓိက ပိုက်လိုင်းများအားလုံးနှင့် ဓာတ်ပေါင်းဖို့နှင့် ၎င်း၏လုပ်ငန်းခွဲများ၏ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ကိရိယာတန်ဆာပလာများ၏ ဇယားကွက်ကို ပေးသည်။
4. လိုအပ်သော စက်ပစ္စည်း ကိရိယာများ အချိန်ဇယားကို ပြင်ဆင်ပါ။
5. ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ ကောက်ကြောင်းဒီဇိုင်းကို ပြင်ဆင်ပြီး လိုအပ်သော အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်းမှုကို လုပ်ဆောင်နိုင်စေရန် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက် နှင့် ထုတ်ကုန်စီးကြောင်းကြားတွင် ပံ့ပိုးပေးမည့် မျက်နှာပြင် အဆက်အသွယ် ဧရိယာကို သတ်မှတ်ခြင်းဖြင့် ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းကို လုပ်ဆောင်ပါ။
6. ဒေါင်လိုက် ရေနွေးငွေ့ဖြင့် အပူပေးသည့် stripper ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းကို ပြင်ဆင်ပါ။ tube bundle သည် heat exchanger နှင့်တူသည်။ ပြွန်များဆီသို့ အရည်များ မည်ကဲ့သို့ ဖြန့်ဝေရမည်ကို ပြသပြီး မြင့်မားသော ဖိအားနှင့် သံချေးတက်သည့် ဖြစ်စဉ်ကို တွန်းလှန်ရန် အခွံကို မည်သို့တည်ဆောက်ရမည်ကို ပြသပါ။
7. မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော တည်ဆောက်မှုဆိုင်ရာအင်္ဂါရပ်များကိုပြသရန် နောက်ဆက်တွဲအသေးစိတ်ပုံများနှင့်အတူ အထွေထွေအစီအစဉ်ရေးဆွဲသည့်ပုံစံဖြင့် ဓာတ်ပေါင်းဖို၏အသေးစိတ်စက်ပိုင်းဆိုင်ရာဒီဇိုင်းကို ပြင်ဆင်ပါ ။ ဓာတ်ငွေ့အမိုးနီးယား၊ ကာဗွန်အစာကျွေးခြင်းအတွက် အကြံပြုချက်များ ပါဝင်သည်။ ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်၊ နှင့် ကာဘာမိတ် ဖြေရှင်းချက်၊ အဆိုပါ နာက် ဖြစ်ခြင်း။ အရမ်း အဆိပ်သင့် ဟိ ဒီဇိုင်း လုပ်သင့်တယ်။ သေချာပါစေ။ ကောင်းတယ် ဓာတ်ငွေ့ရည် အဆက်အသွယ်; သင့်လျော်သည်။ ကိရိယာတန်ဆာပလာ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ်ငင်း၏ တပ်ဆင်မှုအတွက် အကြံပြုထားပြီး ပံ့ပိုးမှုလည်း ပါဝင်ပါသည်။ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန် အတွက် ဝင်ရောက်နိုင်ရမည် ။
8. သတ်မှတ်ပါ။ သင့်လျော်သည်။ ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ အတွက် အဆိုပါ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု ၏ ကိန်းသေ အခြေအနေများ ဓာတ်ပေါင်းဖိုတွင် အမိုးနီးယား သို့မဟုတ် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်၏ ထည့်သွင်းနှုန်း 15% အပြောင်းအလဲကို ဆန့်ကျင် ပြီး မှန်ကန်မှုမရှိပါက ဖိအားမြင့်ကွန်ဒင်ဆာ၏ ရေနွေးငွေ့ထုတ်လုပ်နိုင်မှုအပေါ် ထိုပြောင်းလဲမှု၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုကို ဆန်းစစ်ပါ ။

အကိုးအကားများ

1. Kaasenbrood၊ P ည။ ဂ။ နှင့် Logemann၊ ည။ ဃ။ (၈ပြီ ၁၉၆၉)၊ *ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် စီမံဆောင်ရွက်ခြင်း*၊
စစ. ၁၁၇–၁၂၁။
2. Payne၊ တစ် ည။ နှင့် Canner၊ ည။ တစ် (မေ ၁၉၆၉)၊ *ဓာတု နှင့် လုပ်ငန်းစဉ် အင်ဂျင်နီယာ*၊ စစ ၈၁-၈၈။
3. ထမင်းချက်၊ ဌ။ ဇ (ဖေဖော်ဝါရီ ၁၉၆၆)၊ *ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် စီမံဆောင်ရွက်ခြင်း*၊ စစ. ၁၂၉–၁၃၆။
4. *လုပ်ငန်းစဉ် စစ်တမ်း- ယူရီးယား* (ဇန်နဝါရီလ ၁၇၊ ၁၉၆၉)၊ စာအုပ်ငယ် ထုတ်ဝေခဲ့သည်။
အတူ ဥရောပ ဓာတုသတင်း, p. ၁၇။
5. Frejacques၊ အမ် (ဇူလိုင် ၁၉၄၈)၊ ***Chimie et** စက်မှုလုပ်ငန်း*၊ စစ. ၂၂–၃၅။
6. ကူချယ်ရတီ၊ VI နှင့် Gorlovskiy, D. အမ် (နိုဝင်ဘာ ၁၉၆၉)၊ *ဆိုဗီယက် ဓာတု စက်မှု*၊
စစ. ၄၄–၄၆။
7. ဗန်တို ခရက်ဗလင်၊ ဃ။ ဒဗလျူ။ နှင့် Hoftyzer၊ P ည။ (ဩဂုတ်လ ၁၉၅၃)၊ *ဓာတု
အင်ဂျင်နီယာ သိပ္ပံပညာ*၊ ၂ (၄)၊ စ၊ ၁၄၅–၁၅၆။

F.6 ဟိုက်ဒရိုဂျင် မှ စက်သုံးဆီ ဆီ

ဟိ ပရောဂျက်

တစ် အပင် သည် ရန် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ ရန် ဟင်းသီးဟင်းရွက် ၂၀ သန်း စံ ကုဗ ခြေ၊ နှုန်း နေ့ (0.555 ၁၀း ⁶ စံ မီတာ ³/ရက်) ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ၏ မှာ အနည်းဆုံး 95% သန့်ရှင်းမှု။ ဟိ လုပ်ငန်းစဉ် သုံးစွဲရမည့်အရာမှာ ဆီသိုလှောင်မှု၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ဓာတ်တိုးခြင်းဖြစ်သည် (ကိုးကား 1–3)။

ပစ္စည်းများ ရရှိနိုင်ပါသည်။

1. ပြင်းထန်သော လောင်စာဆီ သိုလှောင်မှု စက္ကန့် 900 ရှိသော အဆီအနှစ် (2.57× 10⁻⁴⁾ m²/s) 100 8 F တွင် အောက်ပါသုံးသပ်ချက်ဖြင့်

ကာဗွန်	85% wt
ဟိုက်ဒရိုဂျင်	၁၁ ရာခိုင်နှုန်း၊ wt
ဆာလဖာ	4% wt
ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး	၁၈၄၁၀ Btu/lb (၄၂.၉ MJ/kg)
သတ်သတ်မှတ်မှတ် ဆွဲငင်အား	0.9435

²gauge) နှင့် 50 8 C တွင် ဖိအား 30 psig ဖြင့် tankage မှ စုပ်ယူပါသည်။

2. အောက်ဆီဂျင် မှာ 95% သန့်ရှင်းမှု (ထို အခြား အစိတ်အပိုင်း ယူဆသည်။ ရန် ဖြစ် လုံးလုံး နိုက်ထရိုဂျင်) နှင့် မှာ 20 8 C နှင့် ၆၀၀ psig (၄၁၄၀ kN/m၂ အတိုင်းအတာ)။

ဝန်ဆောင်မှုများ ရရှိနိုင်ပါသည်။

1. ရေနွေးငွေ့ မှာ ၆၀၀ psig (၄၁၄၀ kN/m၂ အတိုင်းအတာ) ပြည့်နှက်။
2. အအေးခံခြင်း။ ရေ မှာ a အများဆုံး နွေရာသီ အပူချိန် ၏ 25 8 C ။
3. Demineralized ဘွိုင်လာ ကျွေးပါ။ ရေ မှာ ၂၀ psig (138 kN/m2) အတိုင်းအတာ) နှင့် 15 8 C သည် ဘွိုင်လာများသို့ တိုက်ရိုက်အစာကျွေးရန် သင့်လျော်သည်။
4. အညစ်အကြေး ဖိအားနည်း ရေနွေးငွေ့ ထံမှ တစ်ခု ကပ်လျက် လုပ်ငန်းစဉ်။

တိုက်ရိုက်ထုတ်လွှင့်မှု အချိန်

8050 နာရီ/နှစ်။

ထုတ်ကုန် သတ်မှတ်ချက်

ဓာတ်ဆီ ဟိုက်ဒရိုဂျင် အတူ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ ကန့်သတ်ချက်များ ၏ အညစ်အကြေးများ

CO	1.0% vol အများဆုံး (ခြောက်သွေ့ အခြေခံ)
CO_2	1.0% vol အများဆုံး (ခြောက်သွေ့ အခြေခံ)
N_2	2.0% vol အများဆုံး (ခြောက်သွေ့ အခြေခံ)
CH_4	1.0% vol အများဆုံး (ခြောက်သွေ့ အခြေခံ)
H_2S	နည်းပါတယ်။ ထက် ၁ ppm

ဓာတ်ငွေ့ကို အမြင့်ဆုံးအပူချိန် 35 8 C တွင် ပေးပို့ရမည်ဖြစ်ပြီး ဖိအားမဖြစ်စေပါ။ နည်းသော ထက် ၃၀၀ psig (၂၀၆၀ kN/m ၂ အတိုင်းအတာ)။ ဟိ ဓာတ်ငွေ့ နိုင်သည် ဖြစ် ပေးပို့ခဲ့သည်။ ပြည့်နှက်၊ ဆိုလိုသည်မှာ၊ အခြောက်ခံအပင် မလိုအပ်ပါ။

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ်

်များ ထဲသို့ ပေးပို့သည်။ အဲဒါ မှတဆင့် a ရေနွေးငွေ့အပူပေးစက် ထဲသို့ အဆိုပါ မီးလောင်ကျွမ်းမှု ၏ a refractory-lined မီးတောက် ဓာတ်ပေါင်းဖို။ ဟိ နေရတယ်။ ရမယ်။ ဖြစ် အပူ ရန် 200 8 C ၌ အဆိုပါ ကြိုတင်အပူပေးစက် ရန် သေချာပါစေ။ ထိရောက်မှု လောင်ကျွမ်းမှုတွင် atomiza- tion ။ အောက်ဆီဂျင်နှင့် ရေနွေးငွေ့ ရောနှောပြီး လောင်ကျွမ်းစေသော အောက်ဆီဂျင် ကိုလည်း ကျွေးသည်။ ဖြစ်ခြင်း။ preheated ၌ a သီးခြား ရေနွေးငွေ့ ကြိုတင်အပူပေးစက် ရန် 210 8 C မီ ဖြစ်ခြင်း။ reactant steam နဲ့ ရောစပ်ပါ။

အချို့သော ကာဗွန်အမှုန်အမွှားများပါရှိသော ဓာတ်ငွေ့ကြမ်းများသည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုကို ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် 1300 8 C တွင်ထားခဲ့ကာ 600 psig (4140 kN/m ^{2} gauge) မှ ရေနွေးငွေ့ထုတ်ပေးသည့် အထူးစွန့်ပစ်အပူဘွိုင်လာထဲသို့ ချက်ချင်းဖြတ်သန်း သွားသည်။ ဓာတ်ငွေ့ကြမ်းများသည် စွန့်ပစ်အပူရှိန် ဘွိုင်လာကို 250 8 C တွင်ထားခဲ့ကာ ရေနှင့်တိုက်ရိုက်မငြိမ်းဘဲ 50 8 C သို့ ထပ်မံအအေးခံသည် ။ ကိုလည်း ဆောင်ရွက်ပေးသည်။ ရန် ဖယ်ရှားပါ။ အဆိုပါ ကာဗွန် အဖြစ် a ရပ်ဆိုင်းမှု။ ဟိ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၏ အဆိုပါ မီးငြိမ်းသွားသော ဓာတ်ငွေ့ကြမ်းမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

ဇ ၂	၄၇.၆	ရာခိုင်နှုန်း vol (ခြောက်သွေ့ အခြေခံ)
CO	၄၂.၁	ရာခိုင်နှုန်း vol (ခြောက်သွေ့ အခြေခံ)
CO_2	၈.၃	ရာခိုင်နှုန်း vol (ခြောက်သွေ့ အခြေခံ)
CH_4	၀.၁	ရာခိုင်နှုန်း vol (ခြောက်သွေ့ အခြေခံ)
H_2S	၀.၅	ရာခိုင်နှုန်း vol (ခြောက်သွေ့ အခြေခံ)
N ၂	၁.၄၀	ရာခိုင်နှုန်း vol (ခြောက်သွေ့ အခြေခံ)
	100.0	ရာခိုင်နှုန်း vol (ခြောက်သွေ့ အခြေခံ)

မူလမီးလျှံတုံ့ပြန်မှုအတွက်၊ အောက်ဖော်ပြပါနှုန်းများဖြင့် ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ရေနွေးငွေ့နှင့်

အောက်ဆီဂျင်ကို ကျွေးသည်-

> ရေနွေးငွေ့ 0.75 ကီလိုဂရမ်/ကီလိုဂရမ် လေးလံ လောင်စာဆီ အစားအစာ အောက်ဆီဂျင် ၁.၁၆ ကီလိုဂရမ်/ကီလိုဂရမ် ၏ လေးလံ လောင်စာ ဆီ နေရတယ်။

မီးလျှံတုံ့ပြန်မှုတွင် ထွက်လာသော ကာဗွန်နှင့် နောက်ပိုင်းတွင် ရေတွင် ကာဗွန်ဆိုင်းထိန်းအဖြစ် ဖယ်ရှားခံရသည့် ပမာဏ၊ လောင်စာဆီ၏အလေးချိန်အားဖြင့် 1.5% အထိ အစားအသောက် အခကြေးငွေ။ ဓာတ်ငွေ့ကြမ်းထဲတွင်ပါရှိသော H_2S အချို့ကို quench water နှင့် ထိတွေ့ခြင်းဖြင့် ဖယ်ရှားသည်။

မီးငြိမ်းသွားသော ဓာတ်ငွေ့သည် H_2S ကို ဖယ်ရှားသည့် အဆင့်သို့ ရောက်ရှိသွားသည် ဟုယူဆနိုင်သည်၊ သည် ရွေးချယ်ပါ။ ပွတ်တိုက်သည်။ ဆင်း ရန် ၁၅ အစိတ်အပိုင်းများ နှုန်း သန်း အတူ ဟုတ်တိပတ်တိ မဟုတ်ဘူး CO_2 ကိုဖယ်ရှားခြင်း။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်တွင် စွန့်ပစ်ပစ္စည်း ဖိအားနည်းသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းကို အသုံးပြု၍ ဖြေရှင်းချက်အသစ်များ ပြန်လည်ထုတ်လုပ်ခြင်းကို ဆောင်ရွက်ပါသည်။ ရေနွေးငွေ့ ထံမှ နောက်တစ်ခု လုပ်ငန်းစဉ်။ ဟိ ပွတ်တိုက်သည်။ ဓာတ်ငွေ့ မှာ 35 8 C နှင့် ပြည့်နှက်၊ ထို့နောက် ထုတ်ကုန်သတ်မှတ်ချက်ပြည့်မီစေရန် CO ပြောင်းလဲခြင်း၊ နောက်ဆုံး H_2S ဖယ်ရှားခြင်းနှင့် CO_2 ဖယ်ရှားခြင်းတို့ကို ခံယူရမည်ဖြစ်သည်။

CO အဖြစ်ပြောင်းလဲခြင်းကို chromium-promoted iron oxide catalyst အသုံးချခြင်းထက် လုပ်ဆောင်သည်။ နှစ်ခု အဆင့်များ ၏ ဓာတ်ပစ္စည်းများ ပြောင်းလဲခြင်း; အဆိုပါ အပင် ကိုလည်း ပါဝင်သည်။ a saturator နှင့် desaturator သည် hot water circuit ဖြင့်လည်ပတ်သည်။

ဝင်လာသောဓာတ်ငွေ့ကို saturator (ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံ) ထဲသို့ ထည့်သွင်းသည်။ ဆက်သွယ်ခဲ့သည်။ အတူ ပူတယ်။ ရေ စုပ်သည်။ ထံမှ အဆိုပါ အခြေခံ ၏ အဆိုပါ desaturator; ဒီ လုပ်ငန်းစဉ် ဆောင်ရွက်ပေးသည်။

ဓာတ်ငွေ့ကို ကြိုတင်အပူပေးပြီး လိုအပ်သည့် ရေခိုးရေငွေ့အချို့ကို ၎င်းထဲသို့ မိတ်ဆက်ရန် ဓာတ်ပြုခြင်း ထို့နောက် ဓာတ်ငွေ့များသည် အပူဖလှယ်သည့် ကိရိယာနှစ်ခုဆီသို့ အစီအရီ ဖြတ်သန်းသည်။ ပထမတွင်၊ မပြောင်းလဲသောဓာတ်ငွေ့သည် ဓာတ်လိုက်ဓာတ်ပြောင်းလဲခြင်း၏ ဒုတိယအဆင့်မှ ပြောင်းထားသောဓာတ်ငွေ့ကို အပူပေးသည်။ ၌ အဆိုပါ ဒုတိယ အပူ ငွေလဲသူ အဆိုပါ မပြောင်းလဲသော ဓာတ်ငွေ့ သည် နောက်ထပ် ဓာတ်ပြုပြောင်းလဲခြင်း၏ ပထမအဆင့်မှ ပြောင်းလာသော ဓာတ်ငွေ့ကို ဆန့်ကျင်၍ အပူပေးသည်။ ကျန်ရေ လိုအပ်သည်။ အဖြစ် ဓာတ်ပြုသည်။ သည် ထို့နောက် မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်။ ထဲသို့ အဆိုပါ မပြောင်းလဲသော ဓာတ်ငွေ့ အဖြစ် ရေနွေးငွေ့ 600 psig (4140 kN/m ^{2} gauge) တွင် saturated ပြီး gas/steam အရောအနှောသည် ထိုနေရာသို့ ဖြတ်သန်းသွားသည်။ အပူချိန် 370 8 C တွင် ဓါတ်ကူပစ္စည်းအိုးသည် ပြောင်းလဲခြင်း အဆင့်နှစ်ဆင့်ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည့် ဓာတ်ကူပစ္စည်းကုတင်နှစ်ခုကို ပိုင်းခြားထားသော အခွံတစ်ခုပါရှိသော ဓာတ်ကူပစ္စည်းအိုးတစ်လုံးဖြစ်သည်။ အဆင့်တစ်ခုစီမှ ပြောင်းလာသော ဓာတ်ငွေ့များသည် ယခင်က အပူဖလှယ်ကိရိယာများသို့ ဖြတ်သန်းသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည်။ နှင့် ထိုနေရာ ရန် desaturator၊ သည် နောက်ထပ်တစ်ခု ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ။ ဤကော်လံတွင် ပြောင်းထားသော ဓာတ်ငွေ့ကို စုပ်ယူထားသော ရေနွေးဖြင့် တန်ပြန် တုံ့ပြန်သည်။ မှ saturator အခြေခံ; အဆိုပါ ၏အပူချိန် ဓာတ်ငွေ့ လျှော့ချသည်နှင့် အပ်နှံခဲ့သည်။ ရေကို ရေနွေးပတ်လမ်းတွင် စုပ်ယူသည်။ ထို့နောက် လေအေးပေးထားသော အပူဖလှယ်ကိရိယာသည် အပူချိန်ကို လျှော့ချပေးသည်။ ၏ အဆိုပါ ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ ဓာတ်ငွေ့ ရန် 40 8 C အတွက် နောက်ဆုံး H_2S ဖယ်ရှားရေး။

နောက်ဆုံး H_2S ဖယ်ရှားခြင်းကို ပေ 60 (18.3 မီတာ) အကွာတွင် ဒေါင်လိုက်ရေယာဉ်လေးစင်းတွင် ပြုလုပ်သည်။ ၌ အမြင့် နှင့် ၈ ခြေ၊ (၂.၄ မီတာ) ၌ အချင်း နှင့် တပ်ဆင်ထားသည်။ အတူ ငါး ဗူးခွံများ ၏ သံအောက်ဆိုဒ် စုပ်သည်။ အသီးသီး သင်္ဘော သည် ပေးထားသည်။ အတူ a သော့ခတ်ခြင်း။ အဖုံး ၏ အဆိုပါ အော်တိုကလေ အမျိုးအစား။ စုစုပေါင်း ဖိအား တစ်စက် ဖြတ်ပြီး ဒါတွေ ရေယာဉ်များ သည် 5 psi (၃၅ kN/m ^{2})။ ဓာတ်ငွေ့ ထွက်ခွာ ဒီ အပိုင်း အပင်၏ 1 ppm ထက်နည်းသော H_2S ပါဝင်ပြီး အပူချိန် 35 8 C တွင် CO_2 ဖယ်ရှားခြင်းအဆင့်သို့ ရောက်သွားပါသည်။

CO_2 ဖယ်ရှားရေး သည် ပြီးမြောက်သည်။ အလုပ်ခန့်သည်။ မြင့်မားသောဖိအား ပိုတက်စီယမ် ကာဗွန်နိတ် ရည်ညွှန်းချက် (၄) ဖြင့် ဆေးကြောပါ။

ဇ၁

1. အခြေခံ ဇ၁ အတွက် CO ကူးပြောင်းခြင်း။ အပိုင်း ၏ အဆိုပါ စိုက်တယ်။

   a. အာကာသ အလျင်

ခုစီမှ အာကာသအလျင်သည် 3500 အတွဲဟု ယူဆသင့်သည်။ ၏ ဓာတ်ငွေ့ အပေါင်းဓာတ်ကူပစ္စည်း ရေနွေးငွေ့ တိုင်းတာသည်။ မှာ NTP နှုန်း အသံအတိုးအကျယ် ၏ ဓာတ်ကူပစ္စည်း နှုန်းနာရီ။ ဤအာကာသအလျင်ကို အသုံးပြုခြင်းသည် 10 8 C ချဉ်းကပ်မှုကို ခွင့်ပြုလိမ့်မည်ဟု ယူဆသင့်ပါသည်။ ရန် မျှခြေ ရန် ဖြစ် ဖမ်းထားသည်။ တစ်လျှောက်လုံး အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်သည်။ အပိုင်းအခြား အောက်ဖော်ပြပါ ဓာတ်ကူပစ္စည်း လည်ပတ်မှု အပူချိန်များ။

b. CO အဖြစ်ပြောင်းလဲခြင်းတုံ့ပြန်မှုအတွက် မျှခြေဒေတာ

အဘို့

$$K_p = \frac{p_{CO} \times p_{H_2O}}{p_{CO_2} \times p_{H_J}}$$

အပူချိန် (ဋ္ဌ)	K ပစ္စယော
၆၀၀	၃.၆၉ × ၁၀ − ၂
၇၀၀	၁.၁၁ × ၁၀ − ၁
၈၀၀	၂.၄၈ × ၁၀ − ၁

c. အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု

$$CO + H_2O \text{ ‘‘ } CO_2 + H_2 \quad DH = — ၉ ။ ၈၄ kcal$$

2. အခြေခံ ဒေ အတွက် CO_2 ဖယ်ရှားရေး အသုံးပြုခြင်း။
ပူတယ်။ ပိုတက်ဆီယမ်ကာဗွန်နိုတ်ဖြေရှင်းချက်

ဟိ ဒေတာ တင်ပြသည်။ ၌ အကိုးအကား ၄ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် အလုပ်ခန့်သည်။ ၌ အဆိုပါ ဒီဇိုင်း ၏ အဆိုပါ စက်ရုံ၏ CO_2 ဖယ်ရှားရေးအပိုင်း။ 40% wt နှင့်ညီမျှသော K_2CO_3 ၏အဖြေတစ်ခုအား အသုံးပြုသင့်သည်။

အတိုင်းအတာ ၏ ဒီဇိုင်း အလုပ် လိုအပ်သည်။

1. လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်း

a. ဓာတ်ငွေ့ထုတ်ခြင်းနှင့် သန့်စင်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်တစ်လျှောက် အဓိကအဆင့်တစ်ခုစီတွင် ဓာတ်ငွေ့စီးဆင်းမှု၊ ပေါင်းစပ်မှု၊ ဖိအားများနှင့် အပူချိန်တို့ကို ပြသရန် ပုံကြမ်းကို တွက်ချက်ပြီး ပြင်ဆင်ပါ။

b. မပြောင်းလဲသောဓာတ်ငွေ့မှ တိုက်ရိုက်ရေနွေးငွေ့အပြင် စက်ရုံ၏ CO သို့ပြောင်းလဲခြင်းအပိုင်းအတွက် အစုလိုက်အပြုံလိုက်ချိန်ခွင်လျှာပြကွက်ကို ပြင်ဆင်ပါ။ CO ပြောင်းလဲခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်အတွက် အသုံးပြုသင့်သော အခြေခံအချက်အလက်များကို အောက်ဖော်ပြပါ အကိုးအကားများတွင် တင်ပြထားပါသည်။

c. မီးတောက်ဓာတ်ပေါင်းဖိုအတွက် စွမ်းအင်ချိန်ခွင်လျှာပြပုံနှင့် ဆက်စပ်အမှိုက်-အပူဘွိုင်လာအတွက် ပြင်ဆင်ပါ။

d. စက်ပစ္စည်းများ၏ အဓိကအရာအားလုံးကို ပြသသည့် လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်းမှုပုံကြမ်းကို ပြင်ဆင်ပါ။ ဒီ လို မဟုတ်ဘူး ဖြစ် ရန် စကေး၊ ဒါပေမယ့် တစ်ခု ညွှန်ပြချက် ၏ အဆိုပါ အတွင်းပိုင်း ဆောက်လုပ်ရေး ၏ တစ်ခုစီ အကြောင်းအရာ (နှင့်အတူ ခြွင်းချက် အဆိုပါ မီးတောက် ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ အမှိုက်-အပူ ဘွိုင်လာ၊ နှင့် မီးငြိမ်း tower) ပေးရမည်။ မူလ H_2S ဖယ်ရှားခြင်းအဆင့်ကို အသေးစိတ်ဖော်ပြရန်မလိုအပ်ပါ။

e. စက်ရုံ၏ CO ကူးပြောင်းမှုအပိုင်းအတွက် စက်ကိရိယာများ အချိန်ဇယားကို ပြင်ဆင်ပါ၊ စက်ပစ္စည်း၏ အဓိကပစ္စည်းများကို သတ်မှတ်ပါ။

2. ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း

a. $_2$ ဖယ်ရှားသည့် အဆင့် တွင် စုပ်ယူသည့် ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ အသေးစိတ်ကို ပြင်ဆင်ပါ ။

b. CO ပြောင်းလဲခြင်းအပိုင်းရှိ saturator အတွက် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းကို ပြင်ဆင်ပါ ။

3. စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း

အခွံနှင့် ပန်းကန်ပြားအထူကို ခန့်မှန်းကာ ပုံကြမ်းများဖြင့် ပြသခြင်း၊ CO $_2$ ဖယ်ရှားခြင်း စုပ်ယူခြင်း ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းအတွက် အကြံပြုချက်များ ပြုလုပ်ပါ။ ဒီဇိုင်းရုံးမှာ တင်ပြဖို့ ဘယ်လို သင့်တော်လဲ။

a. အဆိုပါ ကုတင် ၏ မျှော်စင် ထုပ်ပိုးခြင်း။ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထောက်ခံသည်;
b. အဆိုပါ အရည် သည် ဖြန့်ဝေသည်။

CO အသွင်ပြောင်းဓာတ်ပေါင်းဖို၏ အသေးစိတ်စက်ပိုင်းဆိုင်ရာဒီဇိုင်းကို ရေးဆွဲပါ၊ အလွှိုင်းစတီးများနှင့် ရုန်းမရအောင် အနားသပ်ရွေးချယ်မှု၊ အပူချဲ့ထွင်မှု၊ အဝင်ဓာတ်ငွေ့ဖြန့်ဖြူးမှု၊ ဓာတ်ကူပစ္စည်းအိပ်ရာပေါ်မ အထောက်အကူဒီဇိုင်း၊ အားသွင်းခြင်းနှင့် အားပြန်သွင်းခြင်းအတွက် အထောက်အကူပြုပစ္စည်းများနှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာများအတွက် ပြဋ္ဌာန်းချက်များ။

4. ထိန်းချုပ်မှု

ပေးရတဲ့ စက်ရုံရဲ့ CO ကူးပြောင်းမှုအပိုင်းရဲ့ စာရွက်စာတမ်းအပြည့်အစုံကို ပြင်ဆင်ပါ။ အထူးသဖြင့် အာရုံစူးစိုက်မ ရန် အဆိုပါ နည်းလမ်းများ ၏ ထိန်းချုပ်ခြင်း။ အရည်အဆင့်များ ၌ အဆိုပါ လည်ပတ်နေသော ရေစနစ်နှင့် ဓာတ်ကူကုတင်များတွင် အပူချိန်များ။ ကွန်ပြူတာ ထိန်းချုပ်မှု အသုံးချမှုတွင် အသုံးပြုရမည့် မတည်မငြိမ်ဖြစ်နေသော ညီမျှခြင်းများကို ရယူပါ။ အဆိုပါ CO ပြောင်းလဲခြင်း အပိုင ၏ အဆိုပါ အပင်။

အကိုးအကားများ

1. Garvie၊ ည။ ဇ (နိုဝင်ဘာ ၁၉၆၇)၊ ပေါင်းစပ်ခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့ ထုတ်လုပ်။ *Chem Proc အန်း*၊ စစ. ၅၅–၆၅။
2. *ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် လုပ်ဆောင်ခြင်း - သန့်စင်ခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ လက်စွဲစာအုပ်။ ထုတ်ပြန်သည် တစ်* (စက်တင်ဘာ ၁၉၇၀)၊ p ၂၆၉။
3. အဆိုတော်၊ ဌ။ ဂ။ နှင့် Ter ဟာရ၊ ဌ။ ဒဗလျူ။ (၁၉၆၁)၊ ကာရံ ဓာတ်ငွေ့များ အားဖြင့် တစိတ်တပိုင်း ဓာတ်တိုးခြင်း။ ၏ hydro-ကာဗွန်များ။ *Chem Eng Prog* ၊ 57၊ pp. 68–74။
4. ဘင်ဆင်၊ ဇ အီး၊ လယ်၊ ည။ ဇ.၊ နှင့် ဟေး၊ ဒဗလျူ။ P (၁၉၅၆)၊ တိုးတက်တယ်။ လုပ်ငန်းစဉ် အတွက် CO_2 စုပ်ယူမှု အသုံးပြုသည်။ ပူတယ်။ ကာဗွန်နိတ် ဖြေရှင်းချက်များ။ *Chem Eng ပရော်ဂ်*၊ ၅၂၊ စစ. ၄၃၃–၄၃၈။

F.7 ကလိုရင်း ပြန်လည်ထူထောင်ရေး မှ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက်

ဟိ ပရောဂျက်

တစ် အပင် သည် ရန် ဖြစ် ဒီဇိုင်းထုတ်ထားသည်။ အတွက် အဆိုပါ ထုတ်လုပ်မှု ၏ ၁၀၀၀၀ မက်ထရစ် တန် နှုန်း တစ်နှစ် ၏ HCl ဓာတ်ငွေ့၏ ဓာတ်တိုးဆန့်ကျင်မှုဖြင့် ကလိုရင်း။

ပစ္စည်းများ ရရှိနိုင်ပါသည်။

1. HCl ဓာတ်ငွေ့သည် အော်ဂဲနစ်ပေါင်းစပ်မှုဖြစ်စဉ်မှ ထုတ်ကုန်အဖြစ်။ ဖြစ်နိုင်သည်။ ယူထားသည်။ ရန် ဖြစ် 100% စင် နှင့် မှာ 20 8 C နှင့် ပကတိ

ဖိအား ၏ 14.7 psi (100 kN/m ^{2})။

2. လေ. ဒီ ဖြစ်နိုင်စရာ ခေါ်သွားသည် ခြောက်သွေ့ပါစေ။ 20 8 C မှာ ပကတိ ဖိအား 14.7 psi (100 kN/m ^{2})။

ဝန်ဆောင်မှုများ ရရှိနိုင်ပါသည်။

1. ရေနွေးငွေ့ မှာ ၂၀၀ psig (၁၄၀၀ kN/m ^{2})။
2. အအေးခံခြင်း။ ရေ မှာ a အများဆုံး နွေရာသီ အပူချိန် ၏ 24 8 C ။
3. တစ် ကန့်သတ် ထောက်ပံ့ရေး ၏ အအေးခံခြင်း။ ရေ မှာ a ကိန်းသေ အပူချိန် ၏ 13 8 C သည် ကိုလည်း ရရှိနိုင်

တိုက်ရိုက်ထုတ်လွှင့်မှု အချိန်

တစ်နှစ်လျှင် နာရီ ၈၀၀၀။

ထုတ်ကုန် သတ်မှတ်ချက်

ဓာတ်ဆီ ကလိုရင်း ရောနှော အတူ အမြဲတမ်း ဓာတ်ငွေ့များ နှင့် HCl ဟိ HCl အကြောင်းအရာ မဟုတ်ဘူး 5 × ထက်ကျော်လွန်ရုန် 10 ¯ ကလိုရင်း တစ်ယူနစ် အလေးချိန် HCl ၏ [5] အစိတ်အပိုင်း။

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ်

8 C အတွင်း သင့်လျော်သောအပူချိန်တွင် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ ဟိ HCl ၌ အဆိုပါ ကျွေးပါ။ သည် အောက်ဆီဂျင်၊ နှင့် အဆိုပါ ကလိုရင်း နှင့် ရေ မပြောင်းလဲသော HCl နှင့် အမြဲတမ်းဓာတ်ငွေ့များနှင့်အတူ တုံ့ပြန်မှုတွင် ထုတ်လုပ်ထားသော၊ ထုပ်ပိုးထားသော tower cooler/scrubber ဆီသို့ လေထုဖိအားအနည်းအများအထက်တွင် လည်ပတ်နေပါသည်။ သူတို့ ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆက်သွယ်ခဲ့သည်။ အတူ ရေစပ် HCl ပါဝင်သော ၃၃-၃၆% အားဖြင့် ကိုယ်အလေးချိန် HCl ၏ ဤအက်ဆစ်သည် 20 8 C ခန့်တွင် cooler/ scrubber အတွင်းသို့ ဝင်ရောက်သည်။ ရေအများစုနှင့် အချို့ ၏ အဆိုပါ HCl ပါရှိသော ၌ အဆိုပါ ဓာတ်ငွေ့များ ဝင်ရောက် အဆိုပါ အအေးခံစက်/ပွတ်တိုက်ဆေး ဖြစ်ကြပါသည်။ ဖျက်သိမ်း အက်ဆစ်ထဲမှာ။ cooler/scrubber ၏ အခြေခံမှ အရည်များသည် cooler/scrubber ၏ ထိပ်သို့ ဖြတ်သွားသည့် stream တစ်ခုမှ အပိုင်းသို့ စီးဆင်းသွားပြီး ၎င်း၏ အပူချိန်ကို 20 8 C အထိ လျှော့ချပေးသည့် cooler မှ တစ်ဆင့်၊ အခြား stream သည် stripping column (''expeller'') သို့ ဖြတ်သန်းသွားပါသည်။ HCl ၏အလေးချိန်အားဖြင့် 98% ပါဝင်သောဓာတ်ငွေ့ (အခြားပါဝင်ပစ္စည်းများဖြစ်သည့် ရေနှင့် ကလိုရင်း) သည် expeller ၏ထိပ်မှထွက်ခွာပြီး ဓာတ်ပေါင်းဖိုသို့ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ တစ် အရောအနှော ၏ ရေ နှင့် HCl ပါဝင်သော 20-22% အားဖြင့် ကိုယ်အလေးချိန် ၏ HCl expeller ၏အခြေခံမှထွက်ခွာ။ ဤအရည်သည် cooler/scrubber မှထွက်ခွာသွားသော ဓာတ်ငွေ့များတွင်ပါရှိသော HCl တစ်ခုလုံးနီးပါးကို ဖယ်ရှားရန် လိုအပ်သော HCl စုပ်စုပ်စက်၏ထိပ်သို့ ဤအရည်သည် အအေးခံစက် *မှတစ်ဆင့် ဖြတ်သန်းသွားသည်။* HCl ၏အလေးချိန်အားဖြင့် 33-36% ပါရှိသော HCl စုပ်ယူမှု၏အခြေခံမှထွက်ခွာသည့်အရည်ကို စမ်းချောင်းနှစ်ခုအဖြစ် ပိုင်းခြားထားပြီး ယင်းတို့အနက်တစ်ခုသည် အခြားတစ်ခုကို ထုတ်ကုန်အဖြစ် စုဆောင်းပြီး expeller သို့ စီးဆင်းသည်။ HCl absorber ၏ထိပ်မှထွက်ခွာသောဓာတ်ငွေ့ကလိုရင်းသည်ခြောက်သွေ့သောနေရာသို့ဖြတ်သန်းသည်။

ဇ၁

ဓာတ်ပေါင်းဖို

ဓာတ်ကူပစ္စည်း မှုန် အရွယ်အစား ဖြန့်ဖြူးခြင်း။ (အမေရိကန် မူပိုင်ခွင့် ၂ ၇၄၆ ၈၄၄/၁၉၅၆)၊

အရွယ်အစား အပိုင်းအခြား (မီတာ မီတာ)	ကိုယ်အလေးချိန် ရာခိုင်နှုန်း အရွယ်အစား (အထက်ကန့်သတ်ချက်တွင်)
၅၀–၁၀၀	၀.၃၉
100–150	15.0
150–200	58.0
200–250	85.0
၂၅၀–၃၀၀	၉၆.၆
300–350	99.86

ဓာတ်ကူပစ္စည်းသိပ်သည်းဆ- 40 lb/ft ^{3} (640 kg/m ^{3})။ fluidization စတင်ချိန်တွင်
ပျက်ပြယ်ခြင်း- 0.55။
မှုန် ပုံသဏ္ဌာန် အချက်- ဝ.၇။
တုံ့ပြန်မှုအပူ- HCl 192 kcal/kg (D H = —29၊ ၃၄၀ kJ/kmol)။ (ကိုးကားချက် 1 ကိုကြည့်ပါ။)
ဓာတ်ငွေ့ နေထိုင်ရာ အချိန် ၌ ဓာတ်ပေါင်းဖို- ၂၅ စက္ကန့်၊ (ကိုးကား 3 ကိုကြည့်ပါ။)

အအေးခံစက်/ပွတ်တိုက်ဆေး နှင့် Expeller

ဓာတ်ငွေ့နှင့်အရည်အဆင့်များကြား အလုံးစုံအပူလွှဲပြောင်းပေးသည့်ကိန်းကို ဖြစ်မြောက်စေနိုင်သည်။ ၅.ဝ Btu/h ပေ၂ degF (၂၈ W/m၂ ၈ ဂ)။

အတိုင်းအတာ ၏ ဒီဇိုင်း အလုပ် လိုအပ်သည်။

1. အလေးချိန်/နာရီကို အခြေခံ၍ အခြောက်ခံခြင်း မပါဝင်သော်လည်း လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် ဒြပ်ထုချိန်ခွင်လျှာပြကွက်ကို ပြင်ဆင်ပါ ။ အမြဲတမ်းဓာတ်ငွေ့၊ ရေ၊ 5 ထက်မဖိုသော အခြောက်ခန်းထဲသို့ ဝင်လာသော ကလို ရင်းတန်ချိန် 10,000 ကို အခြေခံ၍ တွက်ချက်ပါ။ 10 — ကလိုရင်း၏ ယူနစ်အလေးချိန်တစ်ခုလျှင် HCl ၏အလေးချိန်အားဖြင့် ^{5} ပိုင်း။
2. ပြင်ဆင်ပါ။ တစ်ခု စွမ်းအင် လက်ကျန် အခုမှ အတွက် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို နှင့် အအေးခံစက်/ပွတ်တိုက်ဆေး စနစ်။
3. ပြင်ဆင်ပါ။ a လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်း အခုမှ၊ တက် ရန် ဒါပေမယ့် မဟုတ်ဘူး အပါအဝင် အဆိုပါ အခြောက်ခံ၊ ပြသခြင်း။ ပြုပြင်ထားသော အကဲဖြတ်မှုတွင် ဖြစ်နိုင်သမျှ အတွင်းပိုင်း တည်ဆောက်မှု အမျိုးအစားကို ညွှန်ပြသည့် ကိရိယာများ၏ အဓိက ပစ္စည်းများ အားလုံး။ ပုံကြမ်းတွင် အဓိက ပိုက်လိုင်းများနှင့် ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ ကိရိယာတန်ဆာပလာများနှင့် cooler/scrubber စနစ်တို့ကို ပြသသင့်သည်။
4. စက်ပစ္စည်းများ၏ အဓိကပစ္စည်းများအားလုံးကို စာရင်းပြုစုပြီး အရွယ်အစား၊ စွမ်းဆောင်ရည်၊ လည်ပတ်မှုဖိအားများနှင့် အပူချိန်များ၊ ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများ စသည်တို့ကို ဖော်ပြသည့် စက်ပစ္စည်းအချိန်ဇယားကို ပြင်ဆင်ပါ။
5. ပစ္စုပ္ပန် a နမူနာ ပိုက်လိုင်း အရွယ်အစား တွက်ချက်မှု။
6. ဓာတ်ပေါင်းဖိုနှင့် အအေးခံ/ပွတ်တိုက်စနစ်များ ၏ ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း အပြည့်အစုံကို လုပ်ဆောင်ပါ။
7. တွက်ချက်ပါ။ အဆိုပါ အမြင့် နှင့် အချင်း ၏ အဆိုပါ expeller

8. ပုံကြမ်းရေးဆွဲသူထံ တင်ပြရန် သင့်လျော်သော အတိုင်းအတာ ပုံကြမ်းများဖြင့် ပြသသော cooler/ scrubber ၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းကို ပြင်ဆင်ပါ

   a. ဟိ မျှော်စင် ထုပ်ပိုးခြင်း။ သည် ရုန် ဖြစ် ထောက်ခံသည်;

   b. ဟိ အရည် သည် ရုန် ဖြစ် ဖြန့်ဝေသည်။ ၌ အဆိုပါ ရဲတိုက်;

   c. အခွံသည် အတွင်းပိုင်းရှိ ပြင်းထန်သော အဆိပ်သင့်သော အခြေအနေများကို ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန် တည်ဆောက်ရမည်ဖြစ်သည်။

9. စက်ရုံလည်ပတ်မှုတွင် ပါဝင်သော ဘေးကင်းရေး ကြိုတင်ကာကွယ်မှုများနှင့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို ဆွေးနွေးပါ။ ရုန် ဖြစ် လိုက်ခဲ့သည်။ ၌ စတင်သည်။ အဆိုပါ အပင် တက် နှင့် ပိတ်ခြင်း။ အဲဒါ ဆင်း

10. ဓာတ်ပေါင်းဖို၏ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းကို ဖော်ဆောင်ပြီး သော့ပုံစံ အစီအစဉ်ဆွဲ ပြင်ဆင်ခြင်း၊ ဖြည့်စွက်ထားသည်။ အားဖြင့် အသေးစိတ် ရုန် လုပ်ပါ။ ရှင်းပါတယ်။ အဆိုပါ မရှိမဖြစ် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း

အင်္ဂါရုပ်များ။ လေ့လာမှုတွင် အိပ်ရာပုံစံဒီဇိုင်းအတွက် အကြံပြုချက်များနှင့် ထွက်ပေါက်ဓာတ်ငွေ့လမ်းကြောင်းမှ ဖုန်မှုန့်များကို ခွဲထုတ်ခြင်းနှင့် စွန့်ပစ်ခြင်းနည်းလမ်းများ ပါဝင်သင့်ပြီး အပူချဲ့ခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်း၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ စတင်ခြင်းနှင့် ရပ်တန့်ခြင်း၊ အဝင်ဓာတ်ငွေ့ဖြန့်ဖြူးခြင်း၊ ထည့်သွင်းခြင်းနှင့် ပြန်လည်ချိတ်ဆက်ခြင်းဆိုင်ရာ လိုအပ်ချက်များကို ထည့်သွင်းတွက်ချက်သင့်သည်။ ဓာတ်ကူပစ္စည်းများ၏ ရွေ့လျားမှု၊ နေရာချထားမှုနှင့် ကိရိယာများ လက်ခံရရှိမှုအတွက် ပံ့ပိုးမှု၊ ထိန်းချုပ်မှုနှင့် လုပ်ငန်းလည်ပတ်မှုဘေးကင်းရေးတို့အတွက် လိုအပ်သောအချက်များ။ ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှု၊ ယေဘူယျသတ်မှတ်ချက်များနှင့် ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်းများ၏ မျှတမှုမှလွဲ၍ အင်ဂျင်နီယာပုံများပေါ်တွင် ရေးမှတ်ထားသည့်အလုပ်ကို တတ်နိုင်သမျှ ကန့်သတ်ထားသင့်သည်။

11. ဝယ်လိုအား အပြောင်းအလဲကြောင့် အပင်ထွက်နှုန်းသည် ၎င်း၏ပုံမှန် ဒီဇိုင်းတန်ဖိုး၏ တစ်ဖက်တစ်ချက်တွင် 10% ကွာခြားနိုင်သည်ဟု ယူဆပါက ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များကို သတ်မှတ်ပါ။
    i. cooler/scrubber base မှ လိုအပ်သော recycle flow ၏ စည်းမျဉ်း၊ ဒီဇိုင်းအပူချိန်; နှင့်
    ii. အပြောင်းအရွှေ့ ၏ အဆိုပါ အအေးခံစက်/ပွတ်တိုက်ဆေး ရန် လုပ်ပါ။ အရက် ရန် အဆိုပါ expeller

အကိုးအကားများ

1. အာနိုး၊ ဂ။ ဒဗလျူ။ နှင့် ကိုဘေး၊ K တစ် (၁၉၅၂)၊ *Chem Engng ပရော့ဂ်*။ ၄၈၊ p ၂၉၃။
2. Fleurke၊ K ဇ (၁၉၆၈)၊ *Chem Engr၊* လုံ.၊ p CE41
3. Quant၊ ဂျေ၊ ဗန်တီ ဆည်၊ ဂျေ၊ အိန်ဂျယ်၊ ဒဗလျူ။ အက်ဖ်၊ နှင့် Wattimena၊ F (၁၉၆၃)၊ *Chem Engr၊* လုံ.၊ p CE224
4. Sconce၊ ည။ ဌ။ (၁၉၆၂)၊ *ကလိုရင်း- ၎င်း၏ ထုတ်လုပ်မှု၊ သတ္တိ၊ နှင့် အသုံးများသည်*။ (အသစ် York: Rhein- hold Publishing Corporation)။

F.8 ANILINE မှ NITROBENZENE

ဟိ ပရောဂျက်

နိုက်ထရိုဘင်ဇင်း၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ထုတ်ပေးခြင်းဖြင့် သန့်စင်ပြီး aniline ၏ တစ်နှစ်လျှင်

မက်ထရစ်တန် 20,000 ထုတ်လုပ်ရန် အပင်ကို ဒီဇိုင်းဆွဲပါ။ ထုတ်လွှင့်မှုတွင် စုစုပေါင်းလည်ပတ်ချိန်နှင့် ပြန်လည်ထုတ်လုပ်သည့်ကာလသည် တစ်နှစ်လျှင် နာရီ 7500 ဖြစ်လိမ့်မည်။

ပစ္စည်းများ ရရှိနိုင်ပါသည်။

နိုက်ထရိုဘိုင်ဇင်တို့ ပါဝင်ပါတယ်။ < ၁၀ ppm သီအိုဖီး။
ဟိုက်ဒရိုဂျင် ၏ 99.5% သန့်ရှင်းမှု မှာ a ဖိအား ၏ ၅၀ psig (၃၅၀ kN/m ^{2})။
ကြေးနီ on ဆီလီကာ ဂျယ် ဓာတ်ကူပစ္စည်း။

ဝန်ဆောင်မှုများ ရရှိနိုင်ပါသည်။

200 psig (1400 kN/m ^{2}) တွင် 197 8 C၊ နှင့် 40 psig (280 kN/m ^{2}) 165 8 C။

နွေရာသီ အမြင့်ဆုံးအပူချိန် 24 8 C တွင် အအေးခံပါ။
မြို ရေ 15 8 C မှာ

ထုတ်ကုန် သတ်မှတ်ချက်

Aniline	99.9% w/w မိ
Nitrobenzene	၂ ppm အများဆုံး
Cyclohexylamine	100 ppm အများဆုံး
ရေ	0.05% w/w အများဆုံး

ဟိ လုပ်ငန်းစဉ်

နိုက်ထရိုဘိုင်ဇင် သည် ကျွေးတယ်။ ရန် a အငွေ့ပျံဆေး၊ ဘယ်မှာလဲ။ အဲဒါ သည် အငွေ့ပျံသည်။ ၌ a စမ်းချောင်း ဟိုက်ဒရိုဂျင် (သုံး ကြိမ် stoichiometric)။ ဟိ အရောအနှော သည် လွန် ထဲသို့ a fluidized အိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖို ပါဝင်သော ကြေးနီ on ဆီလီကာ ဂျယ် ဓာတ်ကူပစ္စည်း၊ လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ မှာ a အိပ်ရာအထက်တွင် 20 psig (140 kN/m ^{2}) ၏ဖိအား။ အပေါ်ယံအလျင်ကို အခြေခံ၍ ထိတွေ့ချိန်၊ မှာ တုံ့ပြန်မှု အပူချိန် နှင့် ဖိအား နှင့် အခြေခံ on တစ်ခု မချဲ့ထားသော အိပ်ရာသည် 10 စက္ကန့်ဖြစ်သည်။ အပူချိန်တွင် ထိန်းထားရန် တုံ့ပြန်မှု၏ ပိုလျှံနေသော အပူကို ဖယ်ရှားသည်။ 270 8 C အားဖြင့် a အပူ လွှဲပြောင်း အရည် သွားတာ မှတဆင့် ပြွန်များ ၌ အဆိုပါ ဓာတ်ကူပစ္စည်း အိပ်ရာ။ ထွက်ပေါက်ဓာတ်ငွေ့များသည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှ မထွက်ခွာမီ သံမဏိစတီးလ်ဖယောင်းတိုင် စစ်ထုတ်မှုများမှတစ်ဆင့် ဖြတ်သန်းသွားပါသည် ။

ဓာတ်ပေါင်းဖိုမှဓာတ်ငွေ့များသည် condenser/cooler မှတဆင့်ဖြတ်သန်းသွားပြီး aniline နှင့် water တို့သည် condenser ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိုလျှံနေသော ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကို ထိန်းသိမ်းရန် သန့်စင်မှုမှလွဲ၍ ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ရှိ အညစ်အကြေးအဆင့်သည် ဓာတ်ပေါင်းဖိုအဝင်တွင် 5% ထက် မပိုစေရ။ aniline အစိမ်း နှင့် ရေ ဖြစ်ကြပါသည်။ ထားပါတော့ ဆင်းရန် လေထု ဖိအား နှင့် ကွဲကွာ ၌ a အရည်/အရည် ခွဲထုတ်ခြင်း နှင့် 0.4% ဓါတ်မတည့်သော နိုက်ထရိုဗင်ဇင် နှင့် 0.1% ပါဝင်သော အစိမ်း၊ cyclo-hexylamine အဖြစ် ကောင်းပြီ အဖြစ် ရေ သည် ရေစက် ရန် ပေးပါ။ သန့်စင်ပြီး aniline နှစ်ယောက် ရုပ်ငြိမ်များကို အသုံးပြုပြီး၊ ပထမ ဖယ်ရှားသည့် ရေနှင့် အောက်ပိုင်း ပွက်ပွက်ဆူနေသော ပစ္စည်းများ၊ ဒုတိယ ဖယ်ရှားခြင်း- ing အဆိုပါ ပိုမြင့်တယ်။ ပွက်ပွက်ဆူ ပစ္စည်း (နိုက်ထရိုဗင်ဇင်း) အဖြစ် a အရောအနှော အတူ aniline ဟိ ပထမကော်လံမှ အခိုးအငွေ့များကို ပေါင်းစည်းထားပြီး အရည်အဆင့်များကို ရေဝင်သည့်အဆင့်နှင့် အော်ဂဲနစ်အဆင့်တစ်ခုပေးရန် ခွဲခြားထားသည်။ စနစ်မှ cyclo-hexylamine ကို ဖယ်ရှားရန် အော်ဂဲနစ် စမ်းချောင်းမှ ဖယ်ရှားပြီး ကျန်ရှိသော အော်ဂဲနစ် စမ်းချောင်းကို ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ အဆင့်ခွဲခြားရာတွင် အခက်အခဲမရှိစေရန် သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း၏

cyclo-hexylamine ပါဝင်မှုကို 3% ထက်မပိုစေရန် ထိန်းသိမ်းထားသည်။ ဒုတိယကော်လံတွင်၊ အောက်ခြေထုတ်ကုန်အဖြစ် ဖိဒ်၏ 8% ကို ထုတ်ယူသည်။

ဟိ သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ နှင့် အဆိုပါ ပွက်ပွက်ဆူလာသည်။ အရောအနှော ဖြစ်ကြပါသည်။ ဆောင်ရွက်ပြီး ကွာ ထံမှ အဆိုပါ အပင်၊ နှင့် ပြန်လည်ကောင်းမွန်လာသည်။ aniline ပြန်လာသည်။ ရန် အဆိုပါ အကြမ်း aniline သိုလှောင်မှု တင့်ကား။ ဟိ aniline သန့်စင်မှုယူနစ်ရှိ ပြန်လည်ရယူမှု စွမ်းဆောင်ရည်သည် 87.5% ရှိပြီး သန့်စင်မှုမြင့်မားသော aniline ၏ အဆက်မပြတ်စီးကြောင်းဟု ယူဆနိုင်ပါသည်။

ဟိ ရေစပ် ချောင်းများ ထံမှ အဆိုပါ ခြားနားမှုများ (အamine-ရေ) ဖြစ်ကြပါသည်။ ပေါင်းစပ် နှင့် ရေနွေးငွေ့ချုတ် ရန် ပြန်ကောင်း အဆိုပါ aniline၊ အဆိုပါ ဆွတ် ရေ၊ ပါဝင်သော မဟုတ်ဘူး နောက်ထပ် ထက် 30 ppm aniline သို့မဟုတ် 20 ppm cyclo-hexylamine, ယိုစီးမှုမှထွက်လာသည်။

အော်ဂဲနစ်အသိုက်များကို လောင်ကျွမ်းစေရန် 250-350 8 C တွင် လေကို အသုံးပြု၍ ဓာတ်ကူပစ္စည်းကို ပြန်လည်ထုတ်ပေးပါသည် ။ သန့်စင်သည့်ကာလများအပါအဝင် ပြန်လည်ထုတ်လုပ်ခြင်းသည် 24 နာရီကြာမြင့်သည်။

aniline ၏ အလုံးစုံအထွက်နှုန်းသည် နိုက်ထရိုဘင်ဇင်မှ ၉၈% သီအိုရီဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ စက်ရုံသို့ ပေးပို့သော နိုက်ထရိုဘင်ဇင် မဲ့ 100 မှ aniline မဲ့ 98 လုံးသည် နောက်ဆုံး ထုတ်ကုန် သိုလှောင်မှုဆီသို့ ရောက်သွားပါသည်။

ဒီဇိုင်းအလုပ်၏ အတိုင်းအတာ လိုအပ်သည်။

1. ပြင်ဆင်ပါ။ a ပစ္စည်း လက်ကျန် on တစ်ခု နာရီအလိုက် အခြေခံ အတွက် အဆိုပါ ပြီးပါပြီ။ လုပ်ငန်းစဉ် ၌ ကိုယ်အလေးချိန် ယူနစ်များ။
2. ပြင်ဆင်ပါ။ a အပူ လက်ကျန် အတွက် အဆိုပါ ဓာတ်ပေါင်းဖို စနစ်၊ ပါဝင်သည်။ အငွေ့ပျံဆေး၊ ဓာတ်ပေါင်းဖို၊ နှင့် condenser/cooler။
3. စက်ရုံအတွက် လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်းမှု ပုံကြမ်းကို ရေးဆွဲပါ။ ၎င်းသည် အနီးစပ်ဆုံးအတိုင်းအတာနှင့် မှန်ကန်သော အမြင့်တွင် ကိရိယာပစ္စည်းများအားလုံးကို ပြသသင့်သည်။ ဓာတ်ကူပစ္စည်း ပြန်လည်ထုတ်လုပ်သည့် ကိရိယာများကို ပြသသင့်သည်။
4. ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း။

   a. အငွေ့ပျံဆေး

   အသေးစိတ် ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းကို ပေး၍ ရွေးချယ်ထားသော အမျိုးအစားကို အသုံးပြုရသည့် အကြောင်းရင်းများ ပေးပါ။ ထိန်းချုပ်မှုနည်းလမ်းကိုသတ်မှတ်ပါ။

   b. ဓာတ်ပေါင်းဖို

   fluidized bed နှင့် heat transfer surfaces အတွက် အသေးစိတ် ဓာတုအင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်းကို ပေးပါ။ သင့်လျော်သော အပူလွှဲပြောင်းအရည်ကို ရွေးချယ်ပြီး သင့်ရွေးချယ်မှုအတွက် အကြောင်းပြချက်ပေးပါ။ စစ်ထုတ်မှုများကို သတ်မှတ်ရန် သို့မဟုတ် condenser ကို ဒီဇိုင်းဆွဲရန် မကြိုးစားပါနှင့်။ cooler ကိုအသေးစိတ်။

   c. အရိုင်း aniline ခြားနားချက်

   အချင်း၊ အမြင့်၊ နှင့် weir အတိုင်းအတာများကို သတ်မှတ်ပြီး အဆိုပြုထားသည့် ကြားခံအဆင့် ထိန်းချုပ်မှုနည်းလမ်းကို ပုံကြမ်းဆွဲပါ။

   d. အာမင် ရေ အဝတ်ချွတ်ပါ။

   ပေးပါ။ အဆိုပါ အသေးစိတ် ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ ဒီဇိုင်း ၏ အဆိုပါ ကော်လံ။

5. ဓာတ်ပေါင်းဖိုအတွက် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းအပြည့်အစုံကို ပြင်ဆင်ပါ။ ပုံဆွဲရုံသို့ တင်ပြရန်အတွက် သင့်လျော်သော အတိုင်းအတာပုံကြမ်းကို ဖြန့်ဖြူးသူ၏အသေးစိတ်အချက်အလက်များပါရှိပြီး အပူလွှဲပြောင်းသည့်မျက်နှာပြင်များကို မည်သို့စီစဉ်မည်ကိုပြသသင့်သည်။ ညွှန်ပြချက်တစ်ခု ၏ အဆိုပါ နည်းလမ်း ၏ ထောက်ခံသည်။ အဆိုပါ ဖယောင်းတိုင်

စစ်ထုတ်မှုများ လုပ်သင့်တယ်။ ဖြစ် ပြထားသည်၊ ဒါပေမယ့် ဒါကို အသေးစိတ် ဒီဇိုင်းမထုတ်ပါနဲ့။

6. တိုင်ကီများနှင့် ပန့်များအပါအဝင် စက်ပစ္စည်းများ၏ အဓိကပစ္စည်းများအားလုံးကို အသေးစိတ်ဖော်ပြသည့် စက်ပစ္စည်းအချိန်ဇယားကို ပြင်ဆင်ပါ။ ဓာတ်ပေါင်းဖိုအဝင်ပိုက်အတွက် နမူနာပိုက်လိုင်းအရွယ်အစား တွက်ချက်မှုကို ပေးသင့်သည်။ ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်းများအားလုံးကို သတ်မှတ်ပေးရမည်။
7. စက်ရုံကို မည်သို့စတင်ပိတ်သိမ်းမည်ကို အတိုချုံးဖော်ပြပြီး လည်ပတ်မှုဘေးကင်းရေးဆိုင်ရာ ကဏ္ဍများကို ဆွေးနွေးပါ။
8. ရေးပါ။ a တိုတို ဆွေးနွေးခြင်း၊ ဆက်ဆံခြင်း။ အထူးသဖြင့် အတူ အဆိုပါ နည်းသော အခိုင်အမာ အခြေခံ ၏ရှုထောင့် အဆိုပါ ဒီဇိုင်း၊ နှင့် ညွှန်ပြသည်။ အဆိုပါ semitechnical အလုပ် အဲဒါ သည် နှစ်လိုဖွယ်ကောင်းသော။

ဇ၁

1. ဓာတ်ကူပစ္စည်း ဂုဏ်သတ္တိများ-

   a. အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်း-

၀-၂၀ m m	ပေါ့ပေါ့ပါးပါး
၂၀–၄၀ m m	3% w/w
၄၀-၆၀ m m	7% w/w
၆၀-၈၀ m m	12% w/w
၈၀-၁၀၀ m m	19% w/w
၁၀၀-၁၂၀ m m	25% w/w
၁၂၀–၁၄၀ m m	24% w/w
၁၄၀-၁၅၀ m m	10% w/w
> ၁၅၀ m m	ပေါ့ပေါ့ပါးပါး

   b. ပျက်ပြယ်ခြင်း။ မှာ အနည်းဆုံး အရည်ထွက်ခြင်း၊ ၀.၄၅။

   c. ပုံသဏ္ဌာန် အချက်၊ ၀.၉၅။

   d. အစုလိုက် သိပ်သည်းဆ မှာ အနည်းဆုံး အရည်ထွက်ခြင်း၊ ၅၀ ပေါင်/ပေ ၃ (၈၀၀) ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃)။

   e. ဘဝ အကြား မျိုးဆက်သစ်များ ၁၅၀၀ မက်ထရစ် တန် ၏ aniline နှုန်း တစ်တန် ၏ ဓာတ်ကူပစ္စည်း ပေးသော feedstock ကို အသုံးပြု.

2. Exothermic အပူ ၏ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ΔH_{298} = 132,000 BTU/lb mol (552,000 kJ/k mol)။

3. ဆိုလိုတာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဓာတ်ငွေ့များ မှာ ဓာတ်ပေါင်းဖို အခြေအနေများ-

Viscosity	0.02 centipoise (0.02 mNs/m ^{2})
အဆက်မပြတ်ဖိအား	0.66 BTU/lb 8 C (2.76 kJ/kg 8
C) အပူရှိန် လျှပ်ကူးနိုင်စွမ်း	0.086 BTU/h ပေ ၂ (၀.၁၅ W/m
8 C)	

4. ဖိအား တစ်စက် မှတဆင့် ဖယောင်းတိုင်စစ်ထုတ်ခြင်း ၅ psi (၃၅ kN/m ^{2})။
5. သိပ်သည်းမှု ၏ နိုက်ထရိုဂျင်

အပူချိန် 8 C	သိပ်သည်းမှု g/cm ၃
ဝယ်တယ်။	၁.၂၃၀
၁၅	၁။၂၀၈၃
၃၀	၁။၁၉၃၄

6. ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ ၏ အငွေ့ပျံခြင်း။ ၏ နိုက်ထရိုဂျင်

Temp. 8C	Latent heat BTU/lb	(kJ/kg)
100	104	(434)
125	101	(422)
150	97	(405)
175	92.5	(387)
200	85	(355)
210	79	(330)

heat of vaporization of aniline:

7. ငုပ်လျှိုးနေသည်။

အပူချိန် 8 C	ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ BTU/ပေါင်	(kJ/kg)
၁၀၀	၁၃၃.၅	(၅၅၈)။
၁၂၅	၁၂၇	(၅၃၁)။
၁၅၀	၁၂၀	(၅၀၂)။
၁၇၅	၁၁၀	(၄၆၀)။
၁၈၃	၁၀၃.၇	(၄၃၃)။

8. သတ်သတ်မှတ်မှတ် aniline ၏ အပူ အငွေ့ ၀.၄၃ BTU/lb 8 C (၁.၈၀ kJ/kg 8 C)။
9. ပျော်ဝင်မှု ၏ aniline ၌ ရေ-

အပူချိန် 8 C	ရာခိုင်နှုန်း aniline
၂၀	၃.၁
၄၀	၃.၃
၆၀	၃.၈
၁၀၀	၇.၂

10. ပျော်ဝင်မှု ၏ ရေ ၌ aniline-

အပူချိန် 8 C	ရာခိုင်နှုန်း w/w ရေ
၂၀	၅.၀
၄၀	၅.၃
၆၀	၅.၈
၁၀၀	၈.၄

11. သိပ်သည်းမှု ၏ aniline/ရေ စနစ်-

	သိပ်သည်းမှု g/cm ³	
အပူချိန် 8 C	ရေ အလွှာ	Aniline အလွှာ
ဝယ်တယ်။	၁.၀၀၃	၁.၀၃၅
၁၀	၁.၀၀၁	၁.၀၃၁
၂၀	၀.၉၉၉	၁.၀၂၃
၃၀	၀.၉၉၇	၁.၀၁၄
၄၀	၀.၉၉၅	၁.၀၀၆
၅၀	၀.၉၉၃	၀.၉၉၈
၆၀	၀.၉၈၇	၀.၉၈၉
၇၀	၀.၉၈၂	၀.၉၈၂

12. အပိုင်းပိုင်း ၏ cyclo-hexylamine အကြား aniline နှင့် ရေ မှာ 30 8 C:

aniline တွင် cyclo-hexylamine ပါဝင်သည်။	aniline တွင် ရေပါဝင်မှု ရာခိုင်နှုန်း	ရေထဲတွင် cyclo-hexylamine ပါဝင်သည်။	ရေထဲတွင် aniline ပါဝင်သည်။
၁.၀	၅.၇	၀.၁၂	၃.၂
၃.၀	၆.၆	၀.၃၆	၃.၂
၅.၀	၇.၇	၀.၅၇	၃.၂

13. အပိုင်းပိုင်း ကိန်းဂဏန်း ၏ နိုက်ထရိုဘင်ဇင် အကြား aniline အလွှာ နှင့် ရေ အလွှာ-

$$C_{a\,g\,\text{။}} / C_{w.\,g} \text{ ¼ } 300$$

14. ဒီဇိုင်း ဆွေမျိုး အလျင် ၌ အကြမ်း aniline-ရေ ခြားနားချက်- ၁၀ ft/h (၃ m/h)။
15. မျှခြေ ဒေတာ အတွက် ရေ-aniline စနစ် မှာ ၇၆၀ မီလီမီတာ Hg ဖိုက်သား-

	မဲ့ အပိုင်းအစ ရေ	
အပူချိန် 8 C	အရည်	အငွေ့
၁၈၄	ဝယ်တယ်။	ဝယ်တယ်။
၁၇၀	၀.၀၁	၀.၃၁
၁၆၀	၀.၀၂	၀.၄၈၅
၁၅၀	၀.၀၃	၀.၆၃
၁၄၀	၀.၀၄၅	၀.၇၄
၁၃၀	၀.၀၇	၀.၈၂
၁၂၀	၀.၁၀	၀.၈၈
၁၁၀	၀.၁၅၅	၀.၉၂
၁၀၅	၀.၂၀	၀.၉၄
၁၀၀	၀.၃၀	၀.၉၆

๐.๕๕๖	๐.๕๕๗	๕๕
๐.๕๖๔	๐.๕๖๗	
๐.๕๗๑	๐.๕๗๒	
๐.๕๗๔	๐.๕๗๕	
๐.๕๗๗	๐.๕๗๘	
๐.๕๗๙	๐.๕๘๐	
๐.๕๘๑	๐.๕๘๒–๐.๕๘๖	

16. 760 mm Hg abs ရှိ cyclo-hexylamine-water စနစ်အတွက် မျှခြေဒေတာ-

Mole Fraction Cyclo-Hexylamine	
Liquid	Vapor
0.005	0.065
0.010	0.113
0.020	0.121
0.030	0.123
0.040	0.124
0.050	0.125
0.100	0.128
0.150	0.131
0.200	0.134
0.250	0.137

17. အပူချိန် ကိန်းဂဏန်း အတွက် aniline သိပ်သည်းဆ—၀.၀၅၄ ပေါင်/ပေ ၃ (၀.၈၆ ကီလိုဂရမ်/မီတာ ၃ 8 C) (အပိုင်းအခြား 0-100 8 C)။

အကိုးအကားများ

1. အမေရိကန် မူပိုင်ခွင့် ၂,၈၉၁,၀၉၄ (အမေရိကန် Cyanamid Co.)
2. Perry၊ RH၊ Chilton၊ CH နှင့် Kirkpatrick၊ SD (eds)။ (၁၉၆၃) *ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများလက်စွဲစာအုပ်*၊ 4th ed.၊ အပိုင်း 3 (နယူးယောက်: McGraw-Hill Book Company, Inc.)။
3. လေဗာ၊ အမ် (၁၉၅၉)၊ *အရည်ပျော်ခြင်း* (အသစ် York: McGraw-Hill စာအုပ်ကုမ္ပဏီ၊ Inc.)
4. ရော့တင်ဘတ်၊ P တစ် (၁၉၅၇)၊ *Trans Instn Chem Engrs*၊ ၃၅၊ p ၂၁။

အမျှ တစ်ခု အခြားရွေးချယ်စရာ ရန် အကိုးအကား ၁ အထက်၊ တစ်ခုခု ၏ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ မေ ဖြစ် ဖတ်ပါ။ အဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် နောက်ခံအချက်အလက်-

5. *ဟိုက် Proc နှင့် အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် Ref* (၁၉၆၁)၊ ၄၀၊ မရှိ ၁၁၊ p ၂၂၅။
6. Stephenson၊ RM (1966) *၏ ဓာတုဗေဒ လုပ်ငန်းစဉ် နိဒါန်း* (နယူးယောက်: Reinhold Publishing Corporation)။
7. ယုံကြည်ခြင်း၊ WL၊ Keyes၊ DB နှင့် Clark၊ RL (1965) *စက်မှုဓာတုပစ္စည်း*၊ 3rd ed (နယူးယောက်: John Wiley & Sons Inc.)
8. စစ်တောင်း၊ အမ် (၁၉၆၂)၊ *သဘာဝမြေဩဇာ ဓာတု လုပ်ငန်းစဉ်များ* (အသစ် York: ဟင့်အင်း စာနယ်ဇင်း)။

G စက်ပစ္စည်း သတ်မှတ်ချက် (ဒေတာ) စာရွက်များ

အားလုံး ၏ အဆိုပါ လိုက်နာပါ။ အလုပ်စာရွက်များ နှင့် သတ်မှတ်ချက် စာရွက်များ ဖြစ်ကြပါသည်။ ရရှိနိုင် ၌ အဆိုပါ

http://books.elsevier.com/companions တွင် အွန်လိုင်းပစ္စည်း ။

1. ဒီဇိုင်း အခြေခံ ဒေတာ စာရွက်
2. တွက်ချက်မှု စာရွက်
3. ပြဿနာ စားပွဲ algorithm စာရွက်
4. စုပ်သည်။ နှင့် လိုင်း တွက်ချက်မှု စာရွက်
5. ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု တွက်ချက်မှု စာရွက်
6. စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ တွက်ချက်မှု စာရွက်
7. ပျက်ကွက်ခြင်း။ မှဒ် အကျိုးသက်ရောက်မှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ စာရွက်
8. ပုံသေ အိပ်ရာ ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒေတာ စာရွက်
9. အရည် အဆင့်ခွဲခြမ်း ဒေတာ စာရွက်
10. အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက် ဒေတာ စာရွက်
11. ဘူးခွံ နှင့် tube အပူ ငွေလဲသူ ဒေတာ စာရွက်
12. အငွေ့-အရည် ဆက်သွယ်ခြင်း။ ကော်လံ အချက်အလက် စာရွက်
13. ရေဆင်း အနှစ်ချုပ် ဒေတာ စာရွက်

Company Name
Address

Project Name
Project Number Sheet 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

DESIGN BASIS

Form XXXXX-YY-ZZ

1 General Information

Owners Name		
Process Unit Name		
Plant Location		
Correspondance Contacts Address Telephone / Fax E-mail		

2 Measurement System

(•) English ( ) Metric

3 Equipment Numbering System

Equipment will be identified by alphabetic prefix as defined here, followed by three-digit serial number unless otherwise indicated

First digit - process section
Second & third digits - equipment count

AC	Air cooler	G	Grinder, mill	PRV	Pressure relief valve
B	Boiler	H	Heater (fired or electric)	R	Reactor
C	Compressor, blower, fan	J	Ejector, jet, turboexpander	SP	Sample point
CT	Cooling tower	M	Motor	T	Storage tank
D	Dryer	ME	Miscellaneous equipment	V	Vessel (including columns)
E	Exchanger	MX	Mixer		
F	Filter, classifier	P	Pump		

4 Primary Products

Product Name Product Grade						
MSDS Form Number						
Production Rate Tons per year Tons per day Other units						
Product Purity (wt%)						
Product shipment mode						
Additional Specifications						

5 Primary Raw Materials

(Attach additional sheets if needed)

Feedstock name Feedstock grade								
MSDS form number								
Feedstock availability Tons per year Tons per day Other units								
Feedstock price ($/lb) (Default: open market price)								
Known feedstock impurities	Name	ppmw	Name	ppmw	Name	ppmw	Name	ppmw
Additional specifications								

6 Site Information

Low ambient temperature (F) High ambient temperature (F) Hight ambient relative humidity (%) Site elevation (ft) Maximum wind loading (mph)	
Other site design requirements	

Company Name
Address

Project Name
Project Number Sheet 2

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

DESIGN BASIS

Form XXXXX-YY-ZZ

7 Utility Information

Fuel Gas				
Gas source or operation mode	Nat Gas			
Supply header temperature (F)				
Supply header pressure (psia)				
Net calorific value (BTU/lb)				
Marginal availability (lb/h)				
Marginal fuel cost ($/MMBTU)				
Sulfur content (wppm)				
Nitrogen content (wppm)				
Chlorine content (wppm)				
Gas composition (vol%)				
H2O				
O2				
N2				
CO				
CO2				
H2S				
H2				
CH4				
C2H4				
C2H6				
C3H6				
C3H8				
C4H8				
iC4H10				
nC4H10				
C5H10				
C5+				

Fuel Oil				
Fuel source or operation mode	#2 Heating Oil			
Supply header temperature (F)				
Supply headder pressure (psia)				
Net calorific value (BTU/lb)				
Marginal availability (lb/h)				
Marginal fuel cost ($/MMBTU)				
Fuel viscosity at F				
Fuel viscosity at F				
Flash point (F)				
Pour point (F)				
Sulfur content (wppm)				
Nitrogen content (wppm)				
Ash content (wt %)				

Steam				
Steam header classification	VHP	HP	MP	LP
Operating pressure (psia)				
Operating temperature (F)				
Mechanical design pressure (psia)				
Mechanical design temperature (F)				
Marginal availability (lb/h)				
Marginal cost ($/Mlb)				

Coolants				
Coolant classification	Cooling Tower Water	Once-Through Water	Chilled Water	
Operating pressure (psia)				
Supply temperature (F)				
Maximum return temperature (F)				
Marginal availability (lb/h)				
Marginal cost ($)				
Marginal cost units				

Process Water Feeds				
Water feed stream	Raw Water	Process Water	Boiler Feed Water	Condensate
Supply pressure (psia)				
Supply temperature (F)				
Marginal availability (lb/h)				
Marginal cost ($/1000 gal)				
Total dissolved solids (wt%)				
Hardness as CaCO3 (ppmw)				
Chloride as Cl (ppmw)				
Metallurgy				

Electric power				
Power range (kW)				
Voltage (V)				
Phase				
Frequency (Hz)				
Marginal availability (kW)				
Marginal cost ($/kWh)				

Plant air streams				
Air stream	Plant Air	Instrument Air	Plant Nitrogen	
Header pressure (psia)				
Header temperature (F)				
Moisture (ppmw)				
Marginal availability (lb/h)				
Marginal cost ($/Mscf)				

Company Name Address	Project Name Project Number					Sheet		1 of 1
	REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD
CALCULATION SHEET								
Form XXXXX-YY-ZZ								

Company Name
Address

Project Name
Project Number Sheet 1 of 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

PROBLEM TABLE ALGORITHM

Form XXXXX-YY-ZZ

1. Minimum temperature approach

ΔT_{min} 0 °C

2. Stream data

Stream No.	Actual temperature (°C) Source	Actual temperature (°C) Target	Interval temperature (°C) Source	Interval temperature (°C) Target	Heat capacity flow rate *CP* (kW/°C)	Heat load (kW)
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0

3. Problem table

Interval	Interval temp (°C)	Interval ΔT (°C)	Sum *CP*c - sum *CP*h (kW/°C)	*dH* (kW)	Cascade (kW)	(kW)
	0				0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8						

Company Name
Address

Pump and Line Calculation Sheet

Form XXXXX-YY-ZZ

Project Name
Project Number

Sheet 1 of 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

Owner's Name
Plant Location
Case Description

Equipment label
Plant section
Process service
Fluid
Operating temperature — Normal °C; Min °C; Max °C

Equipment name
Density kg/m³
Viscosity N.s/m²
Normal flow rate kg/s
Design flow rate kg/s

LINE PRESSURE DROP

SUCTION

Line size mm

Note		Normal	Max.	Units
u_1	Velocity	#DIV/0!	#DIV/0!	m/s
Δf_1	Friction loss		0.00	kPa/m
L_1	Line length			m
$\Delta f_1 L_1$	Line loss		0.00	kPa
$\rho u_1^2/2$	Entrance loss	#DIV/0!	#DIV/0!	kPa
(40 kPa)	Strainer			kPa
	(1) Sub-total	#DIV/0!	#DIV/0!	kPa
z_1	Static head			m
$\rho g z_1$		0.0	0.0	kPa
	Upstream equipment pressure			kPa
	(2) Sub-total	0.0	0.0	kPa
(2) − (1)	(3) Suction pressure	#DIV/0!		kPa
	(4) Vapor pressure			kPa
(3) − (4)	(5) NPSH available	#DIV/0!	0.0	kPa
(5)/ρg	NPSH available	#DIV/0!	#DIV/0!	m
	NPSH available	#DIV/0!	0.0	m water

DISCHARGE

Line size mm

Note	Flow	Normal	Max.	Units
u_2	Velocity	#DIV/0!	#DIV/0!	m/s
Δf_2	Friction loss		0.00	kPa/m
L_2	Line length			m
$\Delta f_2 L_2$	Line loss	0.00	0.00	kPa
	Orifice / Flow meter			kPa
	Control valve			kPa
	Equipment			
S&THX	H 205			kPa
				kPa
				kPa
Total	(6) Dynamic loss	0	0	kPa
z_2	Static head			m
$\rho g z_2$		0.0	0.0	kPa
	Equip. press (max)			kPa
	Contingency	0	0	kPa
	(7) Sub-total	0.0	0.0	kPa
(7) + (6)	Discharge pressure	0.0	0.0	kPa
(3)	Suction pressure	#DIV/0!	0.0	kPa
	(8) Differential pressure	#DIV/0!	0.0	kPa
(8)/ρg	Pump head	#DIV/0!	#DIV/0!	m
	Control valve			
Valve/(6)	% Dyn. loss		#DIV/0!	

PUMP DATA

Pump manufacturer
Catalog No.
Pump flow rate — normal #DIV/0! m³/h; max. #DIV/0! m³/h
Differential pressure — #DIV/0! kPa; #DIV/0! m; #DIV/0! m water
NPSH required m
Pump type
No. of stages
Impeller type
Mounting

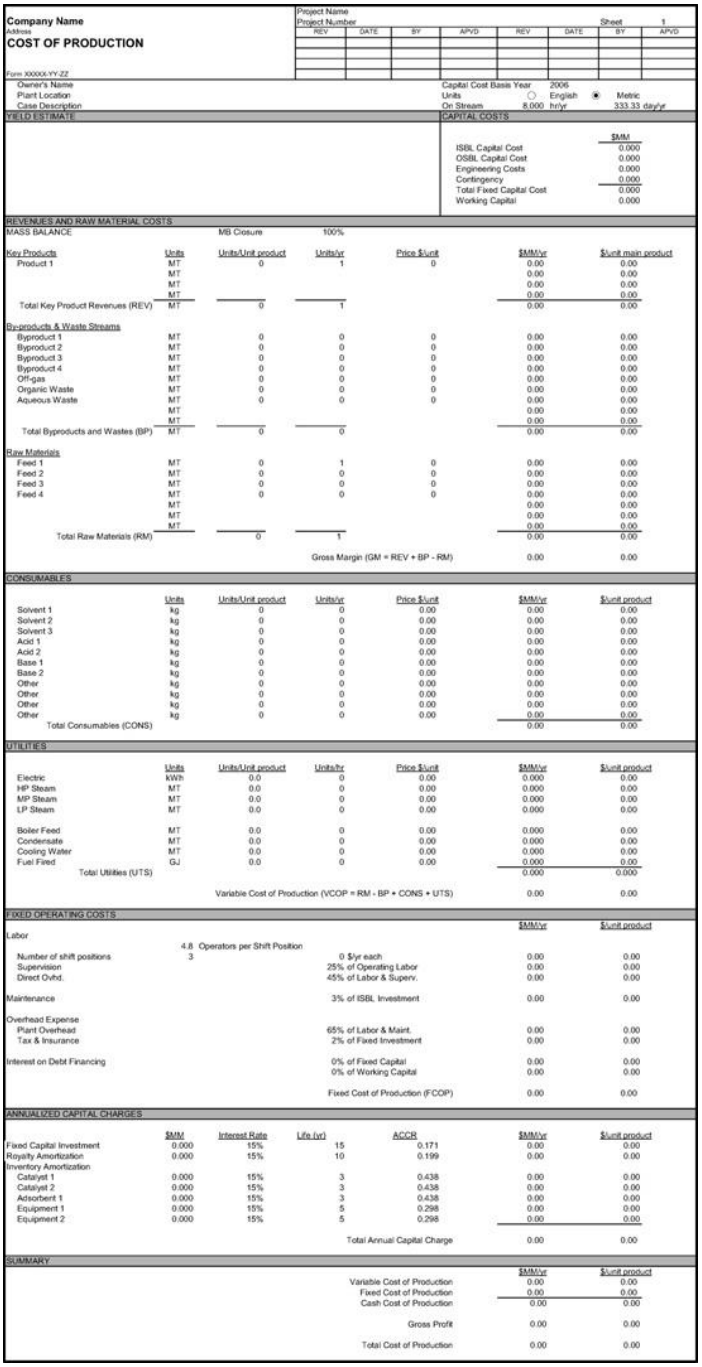
Driver type
Power supply
Seal type
Hydraulic power #DIV/0! kW
Rated power kW
Efficiency %
Suction specific speed

Casing design pressure kPa
Casing design temperature °C
Casing type
Casing material

SKETCH

NOTES

1.
2.
3.
4.
5.



Company Name
Address
COST OF PRODUCTION
Form XXXXX-YY-ZZ

Project Name
Project Number
Sheet 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

Owner's Name
Plant Location
Case Description

Capital Cost Basis Year 2006
Units ○ English ◉ Metric
On Stream 8,000 hr/yr 333.33 day/yr

YIELD ESTIMATE

CAPITAL COSTS

	$MM
ISBL Capital Cost	0.000
OSBL Capital Cost	0.000
Engineering Costs	0.000
Contingency	0.000
Total Fixed Capital Cost	0.000
Working Capital	0.000

REVENUES AND RAW MATERIAL COSTS

MASS BALANCE MB Closure 100%

Key Products	Units	Units/Unit product	Units/yr	Price $/unit	$MM/yr	$/unit main product
Product 1	MT	0	1	0	0.00	0.00
	MT				0.00	0.00
	MT				0.00	0.00
	MT				0.00	0.00
Total Key Product Revenues (REV)	MT	0	1		0.00	0.00
Byproducts & Waste Streams						
Byproduct 1	MT	0	0	0	0.00	0.00
Byproduct 2	MT	0	0	0	0.00	0.00
Byproduct 3	MT	0	0	0	0.00	0.00
Byproduct 4	MT	0	0	0	0.00	0.00
Off-gas	MT	0	0	0	0.00	0.00
Organic Waste	MT	0	0	0	0.00	0.00
Aqueous Waste	MT	0	0	0	0.00	0.00
	MT				0.00	0.00
	MT				0.00	0.00
Total Byproducts and Wastes (BP)	MT	0	0		0.00	0.00
Raw Materials						
Feed 1	MT	0	1	0	0.00	0.00
Feed 2	MT	0	0	0	0.00	0.00
Feed 3	MT	0	0	0	0.00	0.00
Feed 4	MT	0	0	0	0.00	0.00
	MT				0.00	0.00
	MT				0.00	0.00
	MT				0.00	0.00
Total Raw Materials (RM)		0	1		0.00	0.00
				Gross Margin (GM = REV + BP - RM)	0.00	0.00

CONSUMABLES

	Units	Units/Unit product	Units/yr	Price $/unit	$MM/yr	$/unit product
Solvent 1	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Solvent 2	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Solvent 3	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Acid 1	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Acid 2	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Base 1	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Base 2	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Other	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Other	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Other	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Other	kg	0	0	0.00	0.00	0.00
Total Consumables (CONS)					0.00	0.00

UTILITIES

	Units	Units/Unit product	Units/hr	Price $/unit	$MM/yr	$/unit product
Electric	kWh	0.0	0	0.00	0.000	0.00
HP Steam	MT	0.0	0	0.00	0.000	0.00
MP Steam	MT	0.0	0	0.00	0.000	0.00
LP Steam	MT	0.0	0	0.00	0.000	0.00
Boiler Feed	MT	0.0	0	0.00	0.000	0.00
Condensate	MT	0.0	0	0.00	0.000	0.00
Cooling Water	MT	0.0	0	0.00	0.000	0.00
Fuel Fired	GJ	0.0	0	0.00	0.000	0.00
Total Utilities (UTS)					0.000	0.000
				Variable Cost of Production (VCOP = RM + BP + CONS + UTS)	0.00	0.00

FIXED OPERATING COSTS

			$MM/yr	$/unit product
Labor				
	4.8	Operators per Shift Position		
Number of shift positions	3	0 $/yr each	0.00	0.00
Supervision		25% of Operating Labor	0.00	0.00
Direct Ovhd.		45% of Labor & Superv.	0.00	0.00
Maintenance		3% of ISBL Investment	0.00	0.00
Overhead Expense				
Plant Overhead		65% of Labor & Maint.	0.00	0.00
Tax & Insurance		2% of Fixed Investment	0.00	0.00
Interest on Debt Financing		0% of Fixed Capital	0.00	0.00
		0% of Working Capital	0.00	0.00
		Fixed Cost of Production (FCOP)	0.00	0.00

ANNUALIZED CAPITAL CHARGES

	$MM	Interest Rate	Life (yr)	ACCR	$MM/yr	$/unit product
Fixed Capital Investment	0.000	15%	15	0.171	0.00	0.00
Royalty Amortization	0.000	15%	10	0.199	0.00	0.00
Inventory Amortization						
Catalyst 1	0.000	15%	3	0.438	0.00	0.00
Catalyst 2	0.000	15%	3	0.438	0.00	0.00
Adsorbent 1	0.000	15%	3	0.438	0.00	0.00
Equipment 1	0.000	15%	5	0.298	0.00	0.00
Equipment 2	0.000	15%	5	0.298	0.00	0.00
				Total Annual Capital Charge	0.00	0.00

SUMMARY

	$MM/yr	$/unit product
Variable Cost of Production	0.00	0.00
Fixed Cost of Production	0.00	0.00
Cash Cost of Production	0.00	0.00
Gross Profit	0.00	0.00
Total Cost of Production	0.00	0.00

Company Name
Address

Project Name
Project Number

Sheet 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

ECONOMIC ANALYSIS

Form XXXXX-YY-ZZ

Owner's Name
Plant Location
Case Description

Capital Cost Basis Year 2006
Units ○ English ◉ Metric
On Stream 8,000 hr/yr 333.33 day/yr

REVENUES AND PRODUCTION COSTS

	$MM/yr
Main product revenue	0.0
Byproduct revenue	
Raw materials cost	
Utilities cost	
Consumables cost	
VCOP	0.0
Salary and overheads	
Maintenance	
Interest	
Royalties	
FCOP	0.0

CAPITAL COSTS

	$MM
ISBL Capital Cost	0.0
OSBL Capital Cost	0.0
Engineering Costs	0.0
Contingency	0.0
Total Fixed Capital Cost	0.0
Working Capital	0.0

CONSTRUCTION SCHEDULE

Year	% FC	% WC	% FCOP	% VCOP
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7+				

ECONOMIC ASSUMPTIONS

Cost of equity
Cost of debt
Cost of capital

Debt ratio

Tax rate
Depreciation method
Depreciation period years

CASH FLOW ANALYSIS

All figures in $MM unless indicated

Project year	Cap Ex	Revenue	CCOP	Gr. Profit	Deprcn	Taxbl Inc	Tax Paid	Cash Flow	PV of CF	NPV
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ECONOMIC ANALYSIS

Average cash flow	0.0 $MM/yr	NPV	10 years	0.0 $MM	IRR	10 years	#NUM!
Simple pay-back period	#DIV/0! yrs		15 years	0.0 $MM		15 years	#NUM!
Return on investment (10 yrs)	#DIV/0!		20 years	0.0 $MM		20 years	#NUM!
Return on investment (15 yrs)	#DIV/0!	NPV to yr	1	0.0 $MM			

NOTES

1.
2.
3.

Company Name
Address

Project Name
Project Number
Sheet 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS

Form XXXXX-YY-ZZ

Owner's Name
Plant Location
Case Description

Process Step or Key Input	Failure Mode	Consequence	Impact SEV	Cause	Frequency OC	Current Control	Detection DET	Priority RPN	Action
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	

Company Name
Address

Project Name
Project Number
Sheet 1 of 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

FIXED BED REACTOR

Form XXXXX-YY-ZZ

Owner's Name
Plant Location
Case Description

Units ○ English ◉ Metric

Equipment label
Equipment name
Plant section
Process service
Design code
Maximum diameter m
Total height m

PROCESS DATA

Bed Number								
Vapor flow direction								
Liquid flow direction								
Top of section	Operating temperature	°C						
	Pressure	bara						
	Vap flow	kg/h						
	Vap density	kg/m3						
	Vap dynamic viscosity	N.s/m2						
	Liq flow	kg/h						
	Liq density	kg/m3						
	Liq dynamic viscosity	N.s/m2						
Bottom of section	Operating temperature	°C						
	Pressure	bara						
	Vap flow	kg/h						
	Vap density	kg/m3						
	Vap dynamic viscosity	N.s/m2						
	Liq flow	kg/h						
	Liq density	kg/m3						
	Liq dynamic viscosity	N.s/m2						
Catalyst type								
Catalyst shape								
Catalyst nominal diameter		mm						
Catalyst bed depth		m						
Catalyst volume		m3						
Catalyst bed bulk density		kg/m3						
Catalyst bed void fraction								
LHSV		/h						
GHSV		/h						
WHSV		/h						

CONSTRUCTION & MATERIALS

Bed Number								
Shell material								
Shell diameter		m						
Shell tangent length		m						
Shell thickness		mm						
Design temperature		°C						
Design pressure		bara						
Test pressure		bara						
Segregation height	overhead	m						
	sump	m						
Pipe branch nominal diameter		mm						
Pipe branch elevation wrt. base of section		m						
Pipe branch nominal diameter		mm						
Pipe branch elevation wrt. base of section		m						
Support grid material								
Support grid elevation wrt. base of section		m						
Distributor type								
Distributor material								
Distributor base elevation wrt. base of section		m						
Demister type								
Demister material								
Demister support grid elevation wrt. base of section		m						
Notes								

Company Name
Address

Project Name
Project Number

Sheet 1 of 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

FLUID PHASE SPLITTER

Form XXXXX-YY-ZZ

Owner's Name
Plant Location
Case Description

Units ◉ English ○ Metric

Equipment label Equipment name
Plant section
Process service

Design code Orientation Vertical Volume ft3

PROCESS DATA

			IN	VAPOR OUT	ORGANIC OUT	AQUEOUS OUT
Stream No.						
Fluid						
Total fluid flow		lb/h				
Total vapor flow		lb/h				
Total liquid flow		lb/h				
Density		lb/cu ft				
Dynamic viscosity		lbm/ft.s				
Specific heat capacity		Btu/lb.F				
Latent heat		Btu/lb				
Normal temperature		°F				
Max temperature		°F				
Min temperature		°F				
Pressure		psia				
Pressure drop allowed		psi				
Pressure drop calculated		psi				
Pipe branch nominal diameter		in				
Flow velocity	(nozzle)	ft/s				
Flow velocity	(interface)	ft/s				

Composition	Component	wt%	wt%	wt%	wt%
	Component	mol%	mol%	mol%	mol%

CONSTRUCTION & MATERIALS

Shell
Material
Head type

Length	ft	I.D.		in	Wall thickness		in
Aspect ratio							
Design pressure at max temp	psia	Test pressure		psia	Min internal pressure		psia
Baffle material		Baffle type			Baffle pitch		in
Demister material		Demister type			Demister elevatn wrt. base		in
Packing material		Packing type			Packing dimension		in
Interfacial area		Vapor / Liquid		ft2	Liquid / Liquid		ft2

Branches

Inlet 1	Side	Head	Nominal bore		in	CL elevatn wrt. base	in
Inlet 2	Side	Head	Nominal bore		in	CL elevatn wrt. base	in
Inlet 3	Side	Head	Nominal bore		in	CL elevatn wrt. base	in
Outlet 1	Side	Head	Nominal bore		in	CL elevatn wrt. base	in
Outlet 2	Side	Head	Nominal bore		in	CL elevatn wrt. base	in
Outlet 3	Side	Head	Nominal bore		in	CL elevatn wrt. base	in

NOTES

1.
2.
3.
4.
5.

Company Name
Address

Project Name
Project Number
Sheet 1 of 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

FURNACE HEATER

Form XXXXX-YY-ZZ

Owner's Name
Plant Location
Case Description

Units ◉ English ○ Metric

Equipment label
Equipment name
Plant section
Process service
Design code
Furnace type
Furnace Duty MMBtu/h
No. of Zones

PROCESS DATA

Zone Name/Number								
Zone Type								
Process Inlet	Stream No.							
	Fluid							
	Total fluid flow	lb/h						
	Total vapor flow	lb/h						
	Total liquid flow	lb/h						
	Fluid vaporized	lb/h						
	Density	lb/cu ft						
	Dynamic viscosity	lbm/ft.s						
	Specific heat capacity	Btu/lb.F						
	Thermal conductivity	Btu.ft/h.ft2.F						
	Latent heat	Btu/lb						
	Normal temperature	°F						
	Max temperature	°F						
	Min temperature	°F						
	Pressure	psia						
	Flow velocity	ft/s						
Process Outlet	Stream No.							
	Fluid							
	Total fluid flow	lb/h						
	Total vapor flow	lb/h						
	Total liquid flow	lb/h						
	Fluid vaporized	lb/h						
	Density	lb/cu ft						
	Dynamic viscosity	lbm/ft.s						
	Specific heat capacity	Btu/lb.F						
	Thermal conductivity	Btu.ft/h.ft2.F						
	Latent heat	Btu/lb						
	Normal temperature	°F						
	Max temperature	°F						
	Min temperature	°F						
	Pressure	psia						
	Flow velocity	ft/s						
Pressure drop allowed		psi						
Pressure drop calculated		psi						
Number of passes								
Process film transfer coefficient		Btu/h.ft2.F						
Fouling coefficient		Btu/h.ft2.F						
Process heat load		Btu/lb						
Heat duty		Btu/h						
Estimated heat loss to surroundings		Btu/h						
Allowed heat flux		Btu/h.ft2						
Fuel	Fuel type							
	Fuel flowrate	lb/h						
	Fuel temperature	°F						
	Fuel pressure	psia						
Air	Air flowrate	lb/h						
	Air temperature	°F						
	Air pressure	psia						
	Air preheat duty	Btu/h						
	Excess air	%						
Flue gas	FG flowrate	lb/h						
	FG temperature in	°F						
	FG temperature out	°F						
	FG moisture	wt%						
	FG dewpoint	°F						
	FG film transfer coeff	Btu/h.ft2.F						
	NOx	ppmw						
	CO	ppmw						
	PM10	ppmw						
Theoretical flame temperature		°F						
Bridgewall temperature		°F						
Max allowable turndown		%						

CONSTRUCTION & MATERIALS

Zone Number								
Zone Type								
Tubes	Material							
	Orientation							
	Count							
	No. of passes							
	Length/pass	ft						
	O.D.	in						
	Total area	ft2						
	Wall thickness	in						
	Design temperature	°F						
	Design pressure	psia						
	Test pressure	psia						
Refractory	Material							
	Sidewall thickness	in						
	Hearth & roof thickness	in						
Casing & Ducting	Material							
	Wall thickness	in						
	Fuel pipe diameter	in						
	Stack diameter	in						
	Stack height	ft						
Burners	Burner type							
	Burner material							
	No. of burners							
	Burner spacing	ft						
	Flame speed	ft/s						
	Flame length	ft						

NOTES

1.
2.
3.
4.
5.

Company Name
Address

Project Name
Project Number
Sheet 1 of 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

SHELL & TUBE HEAT EXCHANGER

Form XXXXX-YY-ZZ

Owner's Name
Plant Location
Case Description

Units ◉ English ○ Metric

Equipment label — Equipment name
Plant section
Process service
Design code — TEMA — Exchanger type
Shells per unit — Series — Parallel
Surface per unit — ft2 — Surface per shell — ft2

DATA PER UNIT

		SHELL SIDE		TUBE SIDE	
		IN	OUT	IN	OUT
Stream No.					
Fluid					
Total fluid flow	lb/h				
Total vapor flow	lb/h				
Total liquid flow	lb/h				
Total steam flow	lb/h				
Fluid vaporized / condensed	lb/h				
Density	lb/cu ft				
Dynamic viscosity	lbm/ft.s				
Specific heat capacity	Btu/lb.F				
Thermal conductivity	Btu.ft/h.ft2.F				
Latent heat	Btu/lb				
Normal temperature	°F				
Max temperature	°F				
Min temperature	°F				
Pressure	psia				
Pressure drop allowed	psi				
Pressure drop calculated	psi				
Flow velocity	ft/s				
Number of passes					
Film transfer coefficient	Btu/h.ft2.F				
Fouling coefficient	Btu/h.ft2.F				
Heat duty	Btu/h				
F_T factor					
Effective mean temperature difference	°F				
Minimum surface required	ft2				

CONSTRUCTION & MATERIALS PER SHELL

Tubes
Material
Count — Pitch — in — Square — Triangular — Welded ☑
Length — ft — O.D. — in — Wall thickness — in
Design pressure at max temp — psia — Test pressure — psia — Max external pressure — psia
Number of tubes blanked

Shell
Material
Length — ft — I.D. — in — Wall thickness — in
Design pressure at max temp — psia — Test pressure — psia — Min internal pressure — psia
Baffle material — Baffle type — Baffle pitch — in
Tubesheet material — Tubesheet thickness — in
Bonnet material — Bonnet type

Branches
Shell side inlet — in N.B. — Shell side outlet — in N.B.
Tube side inlet — in N.B. — Tube side outlet — in N.B.

NOTES

1.
2.
3.
4.
5.

Company Name
Address

Project Name
Project Number

Sheet 1 of 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

VAPOR LIQUID CONTACTING COLUMN

Form XXXXX-YY-ZZ

Owner's Name
Plant Location
Case Description

Units ○ English ◉ Metric

Equipment label
Plant section
Process service
Design code

Equipment name

Maximum diameter m Total height m

PROCESS DATA

Column Section								
Tray or Stage Numbers								
Total vapor flow		kg/h						
Total liquid flow		kg/h						
Top of section	Operating temperature	°C						
	Pressure	bara						
	Vap density	kg/m3						
	Vap dynamic viscosity	N.s/m2						
	Liq density	kg/m3						
	Liq dynamic viscosity	N.s/m2						
	Liq surface tension	dyn/cm						
Bottom of section	Operating temperature	°C						
	Pressure	bara						
	Vap density	kg/m3						
	Vap dynamic viscosity	N.s/m2						
	Liq density	kg/m3						
	Liq dynamic viscosity	N.s/m2						
	Liq surface tension	dyn/cm						
Section pressure drop		bar						

CONSTRUCTION & MATERIALS

Column Section								
Tray or Stage Numbers								
Shell material								
Shell diameter		m						
Shell tangent length		m						
Shell thickness		mm						
Design temperature		°C						
Design pressure		bara						
Test pressure		bara						
Segregation height	overhead	m						
	sump	m						
Pipe branch nominal diameter		mm						
Pipe branch elevation wrt. base of section		m						
Pipe branch nominal diameter		mm						
Pipe branch elevation wrt. base of section		m						
Tray type								
Tray material								
No. trays								
No. liquid passes per tray								
No. holes /tray	total							
	active							
Hole size		mm						
Hole pitch		mm						
Hole area / total area		%						
Tray thickness		mm						
Tray spacing		m						
Weir length		m						
Weir height		mm						
Downcomer clearance		mm						
Pressure drop per plate		bar						
Packing type								
Packing material								
Packing size		mm						
Packing height		m						
Support grid material								
Support grid elevation wrt. base of section		m						
Distributor type								
Distributor material								
Distributor base elevation wrt. base of section		m						
Demister type								
Demister material								
Demister support grid elevation wrt. base of section		m						
Notes								

Company Name
Address

Project Name
Project Number
Sheet 1

REV	DATE	BY	APVD	REV	DATE	BY	APVD

EFFLUENT SUMMARY

Form XXXXX-YY-ZZ

Owner's Name
Plant Location
Case Description

Units ○ English ◉ Metric

PROCESS EMISSIONS

Vapor Emissions

Pollutant	Process Source (Stream No. if avail.)	Measurement (estimate) method	Continuous / Intermittent	kg/day	kg/yr	Regulatory Status
Nitrogen Oxides						
Total						
Sulfur Oxides						
Total						
Particulate matter						
Total						
Volatile organic compounds						
Total						
HAPs (list by name)						

Aqueous Waste Streams

Stream Name	Process Source (Stream No. if avail.)	Water flow kg/day	Contaminant	Contaminent flow kg/day	Contaminent flow metric ton/yr	Concentration (wt%)

Organic Waste Streams

Stream Name	Process Source (Stream No. if avail.)	Measurement (estimate) method	Component	kg/day	kg/yr

Solid Waste Streams

Stream Name	Process Source (Stream No. if avail.)	Measurement (estimate) method	Component	kg/day	kg/yr

UTILITY AND OFFSITES EMISSIONS

Vapor Emissions

Pollutant	Process Source (Stream No. if avail.)	Measurement (estimate) method	Continuous / Intermittent	kg/day	kg/yr	Regulatory Status
Nitrogen Oxides						
Total						
Sulfur Oxides						
Total						
Particulate matter						
Total						
Volatile organic compounds						
Total						

Aqueous Waste Streams

Stream Name	Process Source (Stream No. if avail.)	Water flow kg/day	Contaminant	Contaminent flow kg/day	Contaminent flow metric ton/yr	Concentration (wt%)
Boiler blowdown			TDS Corrosion inhibitor			
Cooling water blowdown			TDS Fouling inhibitor Chloride			

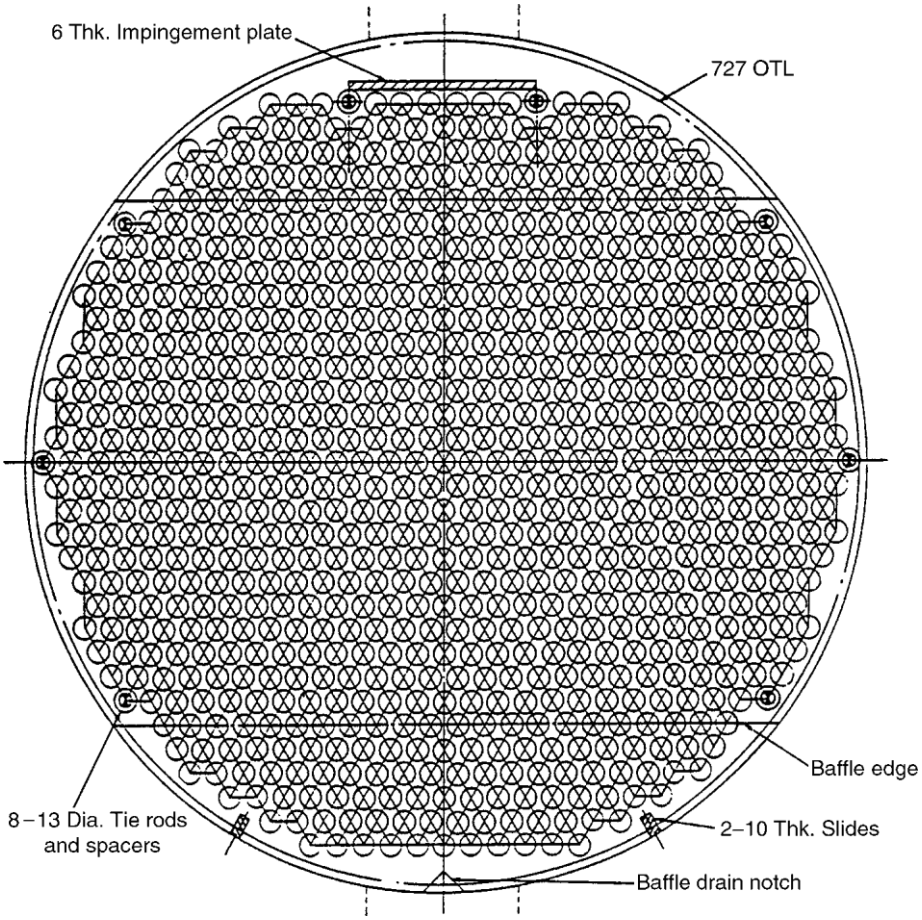
Solid Waste Streams

Stream Name	Process Source (Stream No. if avail.)	Measurement (estimate) method	Component	kg/day	kg/yr

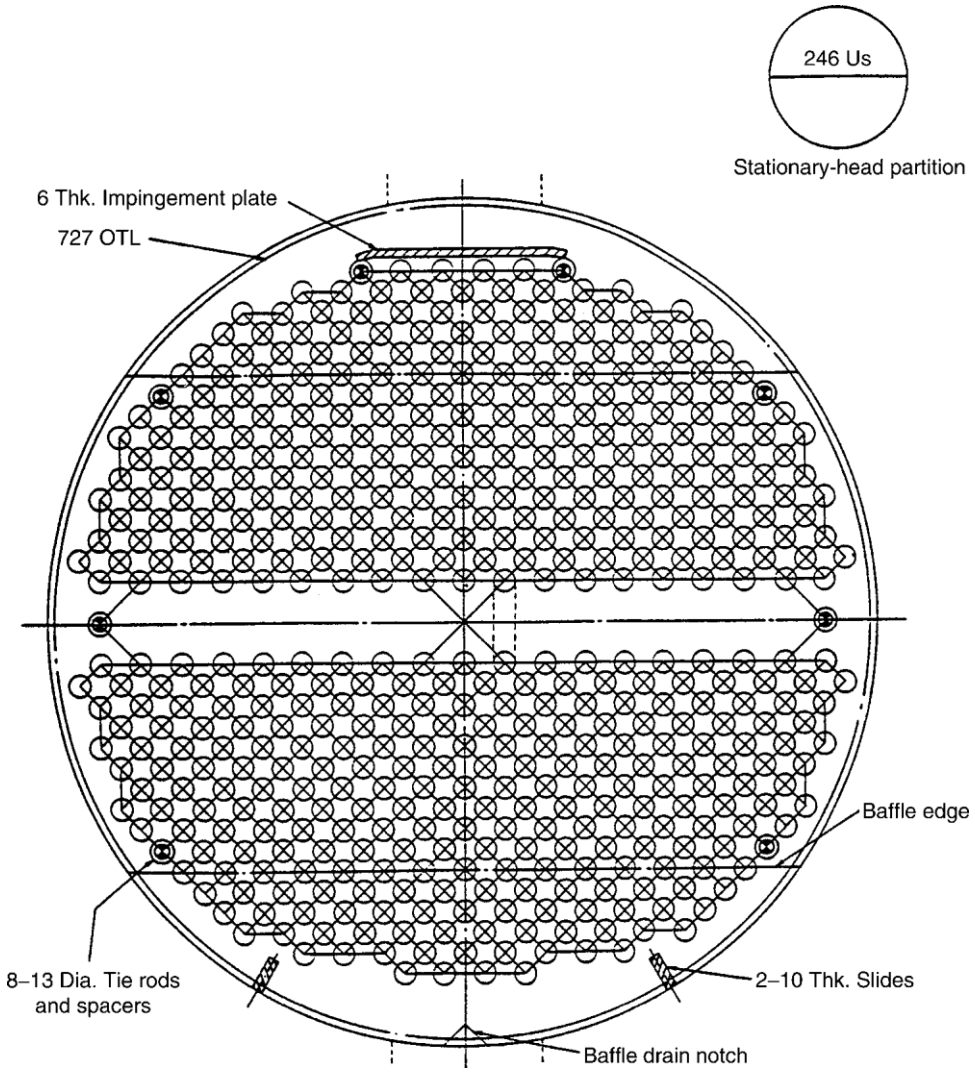
H ပုံမှန် အခွံ AND TUBE အပူအိတ်ချိန်း TUBE-SHEET လက်ကွက်များ

(a) ပုံသေ tube-စာရွက် ငွေလဲသူ
(b) U-tube ငွေလဲသူ
(c) ရေပေါ်ခေါင်း ငွေလဲသူ အတူ ကွဲ ကျောထောက်နောက်ခံ လက်စွပ်
(d) ဆွဲထုတ်ပါ။ floating-head exchanger

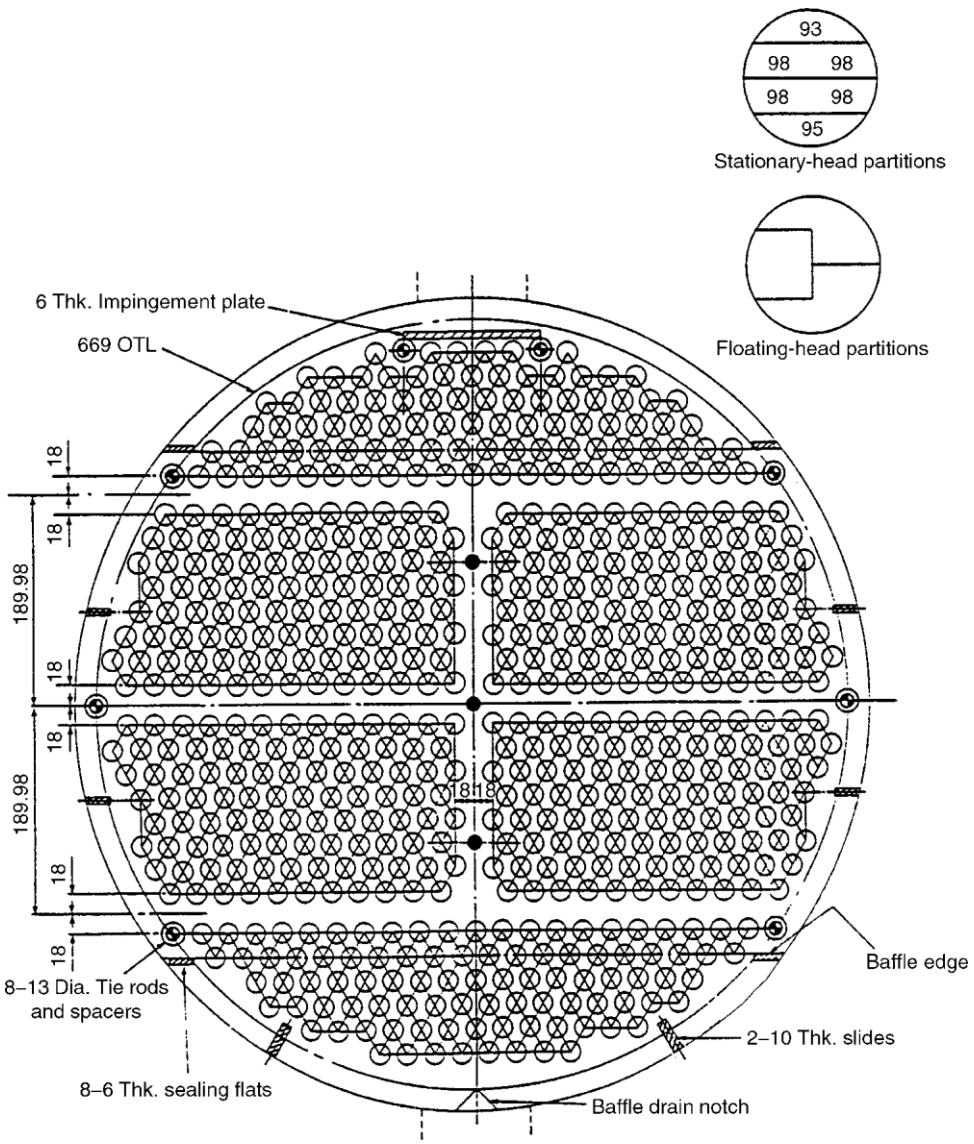
မပါမဖြစ် အတူ ခွင့်ပြုချက် ထံမှ *အပူ ငွေလဲလှယ်သူ ဒီဇိုင်း*၊ c တစ် ဃ။ Saunders (Longman Group)။



(a) ရိုးရိုး tube အပြင်အဆင် အတွက် a ပုံသေ tubesheet ငွေလဲသူ ၇၄၀ i/Dia။ အခွံ၊ တစ်ခုတည်း pass၊ 780-tubes၊ 19.05 o/Dia ။ on 23.8125 pitch, 30 8 angle.

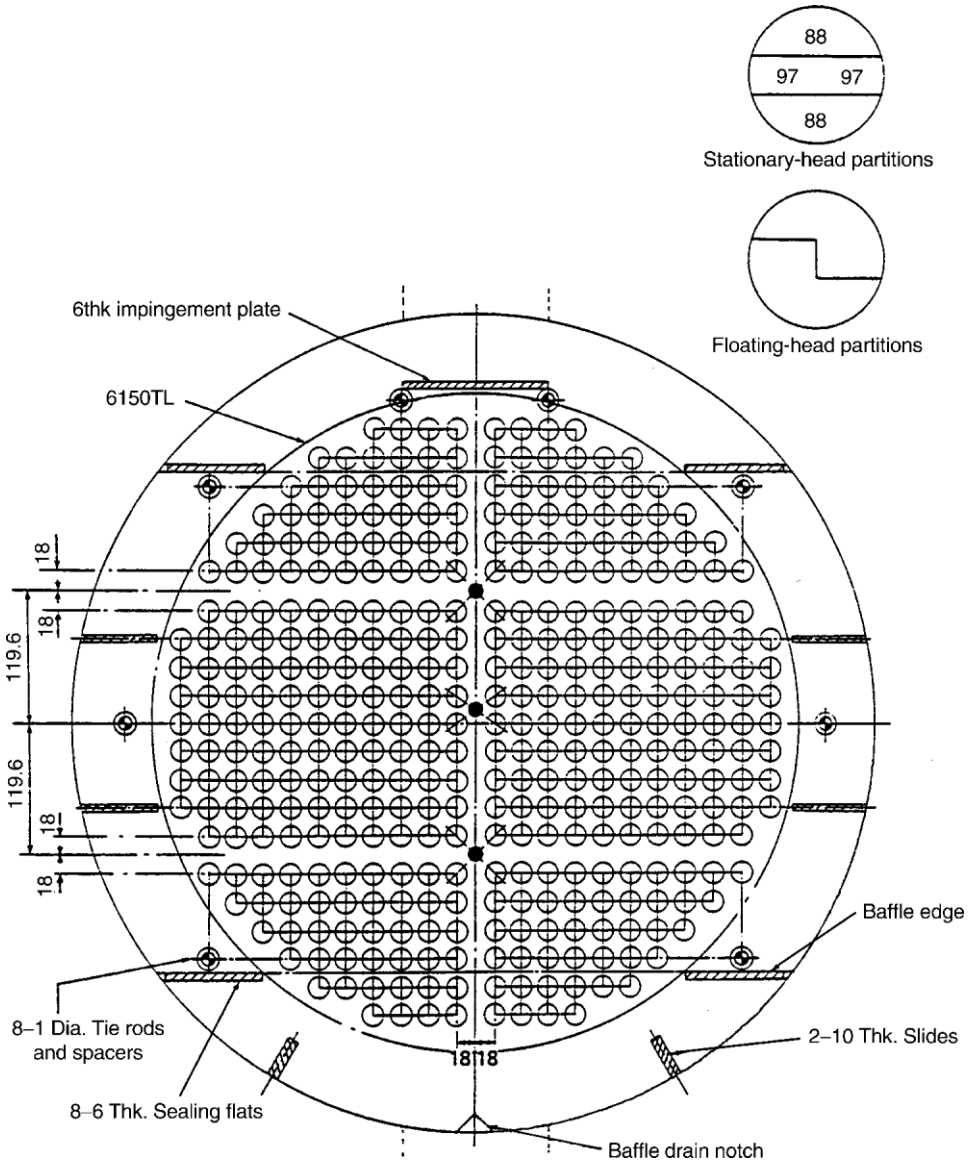


(b) ရိုးရိုး tube အပြင်အဆင် အတွက် a U-tube ငွေလဲသူ ၇၄၀ i/Dia။ အခွံ၊ ၂-သည်း၊ ၂၄၆ U-ပြွန်၊ 19.05 o/Dia. 25.4 pitch တွင် 45 8 angle ရှိသည်။



(c) ရိုးရိုး tube အပြင်အဆင် အတွက် a ကဲ့ ကျောထောက်နောက်ခံ လက်စွပ် ရေပေါ်ခေါင်း ငွေလဲသူ။ ၇၄၀ i/Dia။ shell, 6-pass, 580 tubes, 19.05 o/Dia. 25.4 pitch တွင် 30 8 ထောင့်။

• ရည်ညွှန်းသည်။ ၁၃ Dia. တံဆိပ်ခတ်ခြင်း။ အရက်ဆိုင်။



(d) ရိုးရိုး tube အပြင်အဆင် အတွက် a ဆွဲအား ရေပေါ်ခေါင်း ငွေလဲသူ။ ၇၄၀ i/Dia။ အခွံ၊ 4-pass၊ 370 tubes 19.05 o/Dia ။ 25.4 pitch တွင် 90 8 ထောင့်။

• ရည်ညွှန်းသည်။ ၁၃ Dia. တံဆိပ်ခတ်ခြင်း။ အရက်ဆိုင်။

ဒီ စာမျက်နှာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ ဝဲ ဗလာ

I ပစ္စည်း ဘေးကင်းရေး ဒေတာစာရွက်

1,2-DICHLOROETHANE၊ အပို ခြောက်သွေ့ခြင်း၊ ရေ < ၅၀ PPM

ACC# ၀၀၂၂၀
မပါမဖြစ် အတူ ခွင့်ပြုချက် ၏ Fisher တစ်ဖက်မှာ Inc.

အပိုင်း 1—ဓာတုပစ္စည်း ထုတ်ကုန် AND ကုမ္ပဏီ ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း

MSDS အမည်- 1.2-Dichloroethane၊ ပိုခြောက်သွေ့သော၊ ရေ < 50
ppm ကတ်တလောက် နံပါတ်များ- AC326840000၊ AC326840010၊
AC326841000၊ AC326842500
အဓိပ္ပါယ်တူများ- Ethylene dichloride; 1,2-Ethylene dichloride; Glycol dichloride;
EDC; sym-Dichloroethane; 1,2-Dichloroethane; အီသလင်းကလိုရိုက်။
ကုမ္ပဏီ ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း-
Acros Organics NV
One Reagent Lane
Fair Lawn, NJ 07410
အဘို့ အချက်အလက် ၌ မြောက်ဦး အမေရိက၊ ခေါ်ဆိုမှု- 800-ACROS- ၀၁
အဘို့ အရေးပေါ်အခြေအနေများ ၌ အဆိုပါ အမေရိကန်၊ ခေါ်ဆိုပါ။ CHEMTREC-
၈၀၀-၄၂၄- ၉၃၀၀

အပိုင်း 2—ဖွဲ့စည်းပုံ၊ အချက်အလက် ဖွင့်ထားသည်။ ပါဝင်ပစ္စည်းများ

CAS#	ဓာတု နာမည်	ရာခိုင်နှုန်း	EINECS/ELINCS
၁၀၇-၀၆-၂	1,2- Dichloroethane	> 99.9	၂၀၃-၄၅၈-၁

အန္တရာယ် သင်္ကေတများ- T F
အန္တရာယ် စကားစုများ- ၁၁ ၂၂ ၃၆/၃၇/၃၈ ၄၅

အပိုင်း 3—အန္တရာယ်များ ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း

အရေးပေါ်အကျဉ်းချုပ်

အသွင်အပြင်- အရောင်မဲ့ အရည်။ မီးရောင် အမှတ်- ၅၆ deg F သတိပေးချက် မီးလောင်လွယ်သည်။ အရည် အငွေ့။ ဗဟိုအာရုံကြောစနစ်ကို စိတ်ဓာတ်ကျစေနိုင်သည်။ အသည်းနှင့် ကျောက်ကပ် ပျက်စီးစေနိုင်သည်။ တိရိစ္ဆာန်လေ့လာမှုများကို အခြေခံ၍ ကင်ဆာဖြစ်စေနိုင်သည်။ မျက်လုံးနှင့် အရေပြားယားယံခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။ အကြောင်းတရားများ အသက်ရှူလမ်းကြောင်း ဝေစာ ယားယံခြင်း။ ယားယံခြင်း။ မေ ဖြစ် အန္တရာယ်ရှိသော အကယ်၍ မြို.

ပစ်မှတ် အင်္ဂါများ- ဗဟို အာရုံကြော စနစ်၊ အသည်း၊ မျက်စိ၊ အရေပြား။

အလားအလာ ကျန်းမာရေး သက်ရောက်မှု

မျက်လုံး- မျက်လုံးယားယံခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။ အငွေ့များသည် မျက်လုံးကို ယားယံစေနိုင်သည်။ ဓာတုမျက်လုံးရောင်ခြင်းနဲ့ မျက်ကြည်လွှာကို ပျက်စီးစေနိုင်ပါတယ်။

အရေပြား- အရေပြားယားယံမှုကို ဖြစ်စေသည်။ အရေပြားမှတဆင့် စုပ်ယူနိုင်သည်။ ယားယံခြင်းနှင့် အရေပြားရောင်ရမ်းခြင်းက?? ဖြစ်စေနိုင်သည်။ လက်ချောင်းများ၏ cyanosis ဖြစ်စေနိုင်သည်။

စားသုံးခြင်း- ဗဟိုအာရုံကြောစနစ် စိတ်ဓာတ်ကျခြင်း၊ ကျောက်ကပ်ပျက်စီးခြင်းနှင့် အသည်းပျက်စီးခြင်းတို့ ဖြစ်စေနိုင်သည်။ ပျို့အန်ခြင်း၊ အော့အန်ခြင်းနှင့် ဝမ်းလျှောခြင်းတို့ကြောင့် အစာအိမ် အူလမ်းကြောင်းကို? ယားယံစေနိုင်သည်။ ရှူရှိုက်မိခြင်းနှင့် ဆင်တူသော သက်ရောက်မှုများ ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ မျိုချမိ လျှင် အန္တရာယ်ရှိနိုင်သည် ။

ရှူသွင်းခြင်း- မွန် ၏ မြင့်မားသော ပြင်းအား မေ အကြောင်းရင်း ဗဟို အာရုံကြော ပျို့ခြင်း၊ ခေါင်းကိုက်ခြင်း၊ မူးဝေခြင်း၊ သတိလစ်မေ့မြော်ခြင်းနှင့် သတိလစ်မေ့မြော်ခြင်းတို့ကြောင့် လက္ခဏာပြသော စနစ်သက်ရောက်မှုများ။ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းကို ယားယံစေတယ်။ အသည်းနှင့် ကျောက်ကပ် ပျက်စီးစေနိုင်သည်။ Aspiration သည် pulmonary edema ဖြစ်စေနိုင်သည်။ အငွေ့များသည် မူးဝေခြင်း သို့မဟုတ် အသက်ရှူကြပ်ခြင်းကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ နှောင့်နှေးအဆုတ်ရောင်ခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ အာရုံစူးစိုက်မှု မြင့်မားစွာ ထိတွေ့ခြင်းက မူးဝေခြင်း၊ ပျို့အန်ခြင်းနှင့် သတိလစ်ခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေသည်။ ရင်ပူခြင်းကို ဖြစ်စေနိုင်ပါတယ်။ ရင်ဘတ်။

နာတာရှည်- ဖြစ်နိုင်တယ်။ ကင်ဆာ အန္တရာယ် အခြေခံ on စမ်းသပ်မှုများ အတူ ဓာတ်ခွဲခန်း

တိရစ္ဆာန်များ။ တာရှည် သို့မဟုတ် အရေပြားကို ထပ်ခါတလဲလဲ ထိတွေ့ခြင်းသည် အရေပြားရောင်ရမ်းခြင်းကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ အချိန်ကြာကြာ သို့မဟုတ် ထပ်ခါတလဲလဲ မျက်လုံးချင်း ထိတွေ့မိခြင်း ကြောင့် ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ မျက်မြေးရောင်ခြင်း။ မေ အသည်းကို ဖြစ်စေတယ်။ နှင့် ကျောက်ကပ် ပျက်စီးခြင်း။ သက်ရောက်မှု မေ ဖြစ် နောက်ကျ

အပိုင်း 4—ပထမ ထောက်ပံ့ရေး အတိုင်းအတာများ

မျက်လုံး ချက်ချင်း flush မျက်စိ အတူ များနေပြီ။ ၏ ရေ အတွက် မှာ အနည်းဆုံး ၁၅ မိနစ်၊ ရံဖန်ရံခါ အပေါ်နှင့် အောက်မျက်ခမ်းကို မြှောက်ပေးသည်။ ဆေးဝါးအကူအညီရယူပါ။

အရေပြား- ဆေးဘက်ဆိုင်ရာအကူအညီရယူပါ။ ဖယ်ရှားနေစဉ်တွင် အရေပြားကို ရေများများဖြင့် အနည်းဆုံး 15 မိနစ်ကြာ ပွတ်ပေးပါ။ ညစ်ညမ်းသည်။ အဝတ်အစား နှင့် ဖိနပ်။ ရေဆေးပါ။ အဝတ်အစား မီ ပြန်သုံးပါ။

စားသုံးမှု- ဘယ်တော့မှ ပေးပါ။ ဘာမဆို အားဖြင့် ပါးစပ် ရန် တစ်ခု သတိလစ်သူ။ ရယူပါ။ ဆေးဘက်ဆိုင်ရာ အကူအညီ အော့အန်ခြင်းကို မဖြစ်စေရ။ သတိနှင့်သတိရှိလျှင် ပါးစပ်ကိုဆေးကြောပြီး နို့ သို့မဟုတ် ရေ ၂-၄ ခွက်သောက်ပါ။

ရှူသွင်းခြင်း- ဖယ်ရှားပါ။ ထံမှ ထိတွေ့ခြင်း နှင့် ရွှေ့ ရန် လတ်ဆတ်သော လေ ချက်ချင်း။ ရှိရင် မဟုတ်ဘူး အသက်ရှူခြင်း၊ ပေးပါ။ အတု အသက်ရှူ။ ရှိရင် အသက်ရှူ သည် ခက်ခဲသော၊ ပေးပါ။ အောက်ဆီဂျင် ရယူပါ။ ဆေးဘက်ဆိုင်ရာ အကူအညီ ပါးစပ်မှ ကယ်တင်ခြင်းကို မသုံးပါနှင့်။

မှတ်စုများ ရန် သမားတော် ဆက်ဆံပါ။ ရောဂါလက္ခဏာအရ နှင့် ပံ့ပိုးကူညီသည်။

အပိုင်း 5—မီး တိုက်ပွဲများ အတိုင်းအတာများ

အထွေထွေအချက်အလက်များ- မည်သည့်မီးတွင်မဆို ဖိအား-ဝယ်လိုအားရှိ၊ MSHA/NIOSH (ခွင့်ပြုထားသော သို့မဟုတ် ညီမျှသည်) နှင့် အကာအကွယ်ကိရိယာအပြည့်အစုံကို ဝတ်ဆင်ပါ။ အင်္ဂေများသည် လေနှင့် ပေါက်ကွဲစေသော အရောအနှောများ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။ မီးလောင်နေစဉ် ယားယံခြင်းနှင့် အလွန်အကျွံ အဆိပ် ဓာတ်ငွေ့များ မေ ဖြစ် ထုတ်ပေးသည်။ အားဖြင့် အပူ ပြုကွဲခြင်း။ သို့မဟုတ် လောင်ကျွမ်းခြင်း။ မီးလောင်နေသော ကွန်တိန်နာများကို အေးနေစေရန် ရေဖြန်းဆေးကို အသုံးပြုပါ ။ မီးလောင်လွယ်သော အရည်နှင့် အင်္ဂေ။ အန္တရာယ်ရှိသော အခိုးအငွေ့များနှင့် အဆိပ်အတောက်များ ပြုကွဲပျက်စီးခြင်း ထုတ်ကုန်များကို ရှောင်ရှားရန် တောင်မှ မီးကို ချဉ်းကပ်ပါ ။ အင်္ဂေ ဖြစ်ကြပါသည်။ ပိုလေးတယ်။ ထက် လေ နှင့် မေ ခရီးသွား ရန် a အရင်းအမြစ် ၏ စက်နှိုးခြင်း။ နှင့် flash back။ အင်္ဂေများသည် မြေပြင်တစ်လျှောက် ပျံ့နှံ့နိုင်ပြီး နိမ့်သော သို့မဟုတ် ကျဉ်းမြောင်းသောနေရာများတွင် စုဆောင်းနိုင်သည်။

မီးငြှိမ်းသတ်ရေးမီဒီယာ- အသေးစားမီးလောင်မှုအတွက်၊ ဓာတုအခြောက်၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်၊ ရေဖြန်း၊ သို့မဟုတ် အသုံးပြုပါ။ အရက်ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ အမြှုပ်။ အဘို့ကြီးမားသော မီးလောင်မှု၊ အသုံးပြု ရေ ဆေးဖြန်း၊ မြူ။ သို့မဟုတ် အရက်-ခံနိုင်ရည်အမြှုပ်။ ရေမထိရောက်နိုင်ပါ။ ဖြောင့်တန်းသော ရေချောင်းများကို မသုံးပါနှင့်။

မီးရောင် အမှတ်- ၅၆ deg F (၁၃.၃၃ deg ဂ)
Autoignition အပူချိန် ၇၇၅ deg F (၄၁၂.၇၈ deg ဂ)
ပေါက်ကွဲမှု ကန့်သတ်ချက်များ၊ အောက်ပိုင်း- 6.2%
အပေါ် ပိုင်း- 15.9%
NFPA အဆင့်သတ်မှတ်ချက်- (ခန့်မှန်း) ကျန်းမာရေး- 2; မီးလောင်လွယ်ခြင်း- 3; မတည်ငြိမ်မှု- 0

အပိုင်း 6—မတော်တဆ လွတ်ပေးပါ။ အတိုင်းအတာများ

အထွေထွေအချက်အလက်များ- အခန်း ၈ တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း သင့်လျော်သော ကိုယ်ရေးကိုယ်တာအကာအကွယ်ပစ္စည်းများကို အသုံးပြုပါ။

ယိုဖိတ်မှု/ယိုစိမ့်မှု- ယိုဖိတ်မှုကို ပျော့ပြောင်းသောပစ္စည်း (ဥပမာ- vermiculite၊ သဲ သို့မဟုတ် မြေကြီး) ဖြင့် စုပ်ယူပြီးနောက် နေရာ၊ ၌ သင့်လျော်သည်။ ကွန်တိန်နာ။ ရှောင်ပါ။ ရှိကြတယ်။ ထဲသို့ မုန်တိုင်း မြောင်းများ နှင့် မြောင်းများ ဘယ်ဟာ ဦးတည်ရေလမ်း။ သန့်ရှင်း တက် ဖိတ်စင်ခြင်း။ ချက်ချင်း၊ စောင့်ကြည့်နေသည်။ ကြိုတင်သတိပေးချက်များ ၌ အဆိုပါ အကာအကွယ်ပစ္စည်း အပိုင်း။ ဖယ်ရှားပါ။

အားလုံး အရင်းအမြစ်များ ၏ စက်နှိုးခြင်း။ သုံးပါ။ a မီးပွား ကိရိယာ။ လေဝင်လေထွက်ကောင်းပါစေ။ အခိုးအငွေ့များကို လျှော့ချရန်အတွက် အငွေ့ကို နှိမ်ထားသော အမြှုပ်ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

အပိုင်း 7—ကိုင်တွယ်ခြင်း။ AND သိုလှောင်မှု

ကိုင်တွယ်ခြင်း- ရေဆေးပါ။ နှိုက်နှိုက်ချွတ်ချွတ် ပြီးနောက် ကိုင်တွယ်။ ဖယ်ရှားပါ။ ညစ်ညမ်းသည်။ အဝတ်အစား နှင့် အရင်ဆေးကြောပါ။ ပြန်သုံးပါ။ မြေပြင် နှင့် နှောင်ကြိုး ကွန်တိန်နာများ ဘယ်တော့လဲ လွှဲပြောင်းခြင်း။ ပစ္စည်း သုံးပါ။ မီးပွားကိရိယာများနှင့် ပေါက်ကွဲဒဏ်ခံကိရိယာများ။ မျက်လုံး၊ အရေပြား၊ အဝတ်အစားများနှင့် ထိတွေ့ခြင်းမှ ရှောင်ကြဉ်ပါ။ ဗလာ ကွန်တိန်နာများ ထိန်းသိမ်းပါ။ ထုတ်ကုန် အကြွင်း (အရည် နှင့်/သို့မဟုတ် အငွေ့) နှင့် နိုင်သည် အန္တရာယ်ရှိပါစေ။ ကွန်တိန်နာကို တင်းကျပ်စွာ ပိတ်ထားပါ။ ဖိအား၊ ဖြတ်၊ ဂဟေဆော်၊ ကြေး၊ ဂဟေ၊ တူး၊ ကြိတ်၊ သို့မဟုတ် လွတ်နေသော ကွန်တိန်နာများကို အပူ၊ မီးပွား၊ သို့မဟုတ် မီးပွင့်များအဖြစ် မထုတ်ပါနှင့်။ သုံးပါ။ သာ အတူ လုံလောက်ပါတယ်။ လေဝင်လေထွက်။ စောင့်ရှောက်ပါ။ ကွာ ထံမှ အပူ၊ မီးပွားများ၊ နှင့် မီးတောက်။ အခိုးအငွေ့ သို့မဟုတ် အငွေ့အသက်ရှူခြင်းကို ရှောင်ကြဉ်ပါ။

သိုလှောင်မှု- အပူ၊ မီးပွားများနှင့် မီးတောက်များနှင့် ဝေးဝေးထားပါ။ မီးလောင်ရာနေရာများမှ ဝေးဝေးထားပါ။ တင်းကျပ်စွာပိတ်ထားသောကွန်တိန်နာတွင်သိမ်းဆည်းပါ။ ဓာတ်တိုးဆန့်ကျင်ပစ္စည်းများနှင့် ထိတွေ့ခြင်းမှ ရှောင်ကြဉ်ပါ။ စတိုး ၌ a အေးမြ၊ အခြောက်၊ ကောင်းစွာလေဝင်လေထွက် ဧရိယာ ကွာ ထံမှ သဟဇာတမဖြစ်

ဝတ္ထုများ မီးလောင်နိုင်သောနေရာ။ သိုလှောင်မှု အောက်မှာ a နိုက်ထရိုဂျင် စောင့်ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အကြံပြု ထားသည်။

အပိုင်း 8—ထိတွေ့မှု ထိန်းချုပ်မှုများ၊ ကိုယ်ရေးကိုယ်တာ အကာအကွယ်

အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ ထိန်းချုပ်မှုများ- ဤပစ္စည်းကို သိမ်းဆည်းခြင်း သို့မဟုတ် အသုံးပြုခြင်းဆိုင်ရာ အထောက်အကူပြုပစ္စည်းများကို မျက်မှန်ဆေးစက်နှင့် ဘေးကင်းသောရေချိုးခန်းတစ်ခု တပ်ဆင်ထားသင့်သည်။ လုံလောက်သော ယေဘူယျ သို့မဟုတ် ဒေသတွင်း ပေါက်ကွဲဒဏ်ခံနိုင်သော လေဝင်လေထွက်ကို အသုံးပြု၍ လေထုအဆင့်ကို လက်ခံနိုင်သော အဆင့်အထိ ထားရှိပါ။

ထိတွေ့ခြင်း ကန့်သတ်ချက်များ

ဓာတု အမည်	ACGIH	NIOSH	OSHA—နောက်ဆုံး PEL များ
၁၂- Dichloroethane ppm	၁၀ TWA	၁ ppm TWA; 4 mg/m ³ TWA ၅၀ ppm IDLH	၅၀ ppm TWA; ၁၀၀ ppm မျက်နှာကျက်

OSHA အလုပ်ထွက်သည်။ PEL များ- 1.2-Dichloroethane- ၁ ppm TWA; ၄ mg/m3 TWA

တစ်ကိုယ်ရေ အကာအကွယ်ပစ္စည်း

မျက်လုံး- ဓာတုမျက်မှန်တပ်ပါ။

အရေပြား- ဝတ်တယ်။ သင့်လျော်သော အကာအကွယ် လက်အိတ် ရန် တားဆီး အရေပြား ထိတွေ့ခြင်း။

အဝတ်အစား ဝတ်တယ်။ သင့်လျော်သော အကာအကွယ် အဝတ်အစား ရန် တားဆီး အရေပြား ထိတွေ့ခြင်း။

အသက်ရှူကိရိယာ- OSHA ၏ 29 CFR 1910.134 နှင့် ANSI Z88.2 သတ်မှတ်ချက်များနှင့် ကိုက်ညီသည့် အသက်ရှူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာ အကာအကွယ်ပရိဂရမ်တစ်ခု သို့မဟုတ် ဥရောပ Standard EN 149 လုပ်ငန်းခွင်အခြေအနေများသည် အသက်ရှူကိရိယာအသုံးပြုမှုကို အာမခံသည့်အခါတိုင်း လိုက်နာရမည်ဖြစ်သည်။

အပိုင်း ၉—ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ AND ဓာတုပစ္စည်းများ

ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ

အခြေအနေ- အရည်

အသွင်အပြင်- အရောင်မဲ့

အနံ့- chloroform-like

pH- မရရှိနိုင်ပါ။

အငွေ့ဖိအား- ၁၀၀ မီလီမီတာ Hg @၂၉ deg ဂ

အငွေ့သိပ်သည်းဆ- ၃.၄(လေ 1) =

အငွေ့ပျံနှုန်း: 6.5 (Butyl acetate 1)

Viscosity: မရရှိနိုင်ပါ။

ဆူပွက်ခြင်း- 81–85 ဒီဂရီ C

အေးခဲခြင်း/အရည်ပျော်အမှတ်- 35 ဒီဂရီ

စင်တီဂရိတ် ဆွေးမြေ့မှု အပူချိန်- မရနိုင်ပါ။

ပျော်ဝင်နိုင်မှု- မပျော်ဝင်နိုင်သော။

သတ်သတ်မှတ်မှတ် ဆွဲငင်အား/သိပ်သည်းဆ- ၁.၂၅ (ရေ = ၁)၊

မော်လီကျူး ဖော်မြူလာ- $C_2H_4Cl_2$

မော်လီကျူး အလေးချိန်- ၉၈.၉၆

အပိုင်း 10—တည်ငြိမ်မှု AND ပြန်လည်တုံ့ပြန်မှု

ဓာတုတည်ငြိမ်မှု- ပုံမှန်သိုလှောင်မှုနှင့် ကိုင်တွယ်မှုအခြေအနေအောက်တွင် အလုံပိတ်ကွန်တိန်နာများတွင် အခန်းအပူချိန်တွင် တည်ငြိမ်သည်။
အခြေအနေများ ရန် ရှောင်ရန်- အလင်း၊ စက်နှိုးခြင်း။ သတင်းရင်းမြစ်များ၊ ပိုလျှံ အပူ၊ လျှပ်စစ် မီးပွားများ။
အခြားပစ္စည်းများနှင့် ကိုက်ညီမှုမရှိခြင်း- အလူမီနီယမ်၊ ဘေ့စ်များ၊ အယ်ကာလီသတ္တုများ၊ ကီတိုများ၊ အော်ဂဲနစ်ပါအောက်ဆိုဒ်များ၊ နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်၊ ခိုင်ခံ့သောဓာတ်တိုးအေးဂျင့်များ၊ အားပြင်းသောလျှော့ချအေးဂျင့်များ၊ အမိုးနီးယားအရည်များ၊
အန္တရာယ်ရှိသော ဆွေးမြေ့ခြင်း ထုတ်ကုန်များ- ဟိုက်ဒရိုဂျင်ကလိုရိုက်၊ ဖော့စဂျီး၊ ကာဗွန်မိုနောက်ဆိုဒ်၊ ယားယံခြင်းနှင့် အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသော မီးခိုးငွေ့များနှင့် ဓာတ်ငွေ့များ၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်။
အန္တရာယ်ရှိသော ပိုလီမာပြုလုပ်ခြင်း- ရှိပြီး မဟုတ်ဘူး ဖြစ်ခဲ့သည်။ အစီရင်ခံပါတယ်။

အပိုင်း ၁၁—အဆိပ်သင့်မှု အချက်အလက်

RTECS#-
CAS# ၁၀၇-၀၆-၂- KI0525000
LD50/LC50-
CAS# ၁၀၇-၀၆- ၂-
Draize testı ယုန်၊ မျက်လုံး: 63 mg
ပြင်းထန်သော၊ Draize testı ယုန်၊ မျက်လုံး-
500 mg/24H အပျော့စား၊ Draize testı ယုန်၊
အရေပြား- 500 mg/24H အပျော့စား၊ ရှူသွင်း၊
ကြွက်- LC50 ¼ 1000 ppm/7H; ခံတွင်း၊
ကြွက်- LD50 ¼ 413 mg/kg;
ခံတွင်း၊ ယုန်- LD50 ¼ 860 mg/kg;
ခံတွင်း၊ ကြွက်- LD50 ¼ 670 mg/kg;
အရေပြား၊ ယုန် LD50 ¼ ၂၈၀၀ မီလီဂရမ်/ကီလိုဂရမ်; < BR
ကင်ဆာဖြစ်စေနိုင်မှု-
CAS# ၁၀၇-၀၆- ၂-
ACGIH- A4 - မဟုတ်ပါ။ ခွဲခြားနိုင်သည်။ အဖြစ် a လူ့ကာစီဂျင်
ကယ်လီဖိုးနီးယား- ကင်ဆာ; ကနဦးနေ့စွဲ
10/1/87 NIOSH- အလားအလာ လုပ်ငန်းခွင်
ကင်ဆာဖြစ်စေသော NTP- သံသယရှိသော

ကင်ဆာရောဂါ

OSHA- ဖြစ်နိုင်တယ်။ ရွေးပါ။ ကင်ဆာရောဂါ
IARC- အဖွဲ့ 2B ကင်ဆာရောဂါ
ကူးစက်ရောဂါဗေဒ- IARC အုပ်စု 2B- လူသားများနှင့် ဆက်စပ်မှုရှိနိုင်ခြေရှိသော တိရစ္ဆာန် ကင်ဆာဖြစ်စေနိုင်သော ပစ္စည်းဖြစ်ကြောင်း သက်သေပြထားသည်။ IARC အုပ်စု 2B- လူသားတွင် ကင်ဆာဖြစ်စေနိုင်သော ဒေတာ မရရှိနိုင်ပါ။ သို့သော် တိရစ္ဆာန်များတွင် ကင်ဆာဖြစ်စေနိုင်သော အထောက်အထားများ လုံလောက်ပါသည်။
Teratogenicity- ကြည့်ပါ။ အမှန်တကယ် ဝင်ခွင့် ၌ RTECS အတွက် ပြီးပါပြီ။
အချက်အလက်
မျိုးပွားခြင်း။ သက်ရောက်မှုများ မရှိ အချက်အလက် တွေ့တယ်။
အာရုံကြောအဆိပ်သင့်မှု- မရှိ အချက်အလက် တွေ့တယ်။
မျိုးပွားခြင်း- မရှိ အချက်အလက် တွေ့တယ်။
တခြား လေ့လာမှုများ ကြည့်ပါ။ အမှန်တကယ် ဝင်ခွင့် ၌ RTECS အတွက် ပြီးပါပြီ။
အချက်အလက်

အပိုင်း 12—ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာ အချက်အလက်

ဂေဟဗေဒအဆိပ်သင့်မှု- ရေ လှေး Daphnia: 218 mg/L; 48H; Bluegill/Sunfish: 430 mg/L; 96H; Static Fathead Minnow: 136 mg/L; 96H; Static—ဒေတာမရရှိနိုင်ပါ။

သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်- ကုန်းမြေ- ကုန်းမြေပေါ်ရှိ သေးငယ်သော အမှုန်အမွှားများသည် လျင်မြန်စွာ အငွေ့ပျံသွားမည်ဖြစ်သည်။ ပိုကြီးသော စွန့်ထုတ်မှုများသည် သဲမြေများမှတဆင့် မြေအောက်ရေထဲသို့ လျင်မြန်စွာ စိမ့်ဝင်သွားနိုင်သည်။ ရေနေသတ္တဝါ ရှိရင် ထုတ်ပြန်ခဲ့သည်။ ရန် မျက်နှာပြင် ရေ၊ ၎င်း၏ မူလတန်း ဆုံးရှုံးမှု ပါလိမ့်မယ်။ ဖြစ် အားဖြင့် ရေငွေ့ပျံခြင်း။ ဟိ ဘဝတစ်ဝက် အငွေ့ပျံခြင်းအတွက် လေနှင့် ရောစပ်ထားသော အခြေအနေများပေါ်တွင် မူတည်ပြီး ဓာတ်ခွဲခန်းအတွင်းရှိ နာရီများ၏ အစီအစဉ်အတိုင်းဖြစ်သည်။ သို့သော်၊ EXAMS ကိုအသုံးပြု၍ စံပြလေ့လာမှုတစ်ခု မော်ဒယ် eutrophic ရေကန်တစ်ခုအတွက် တစ်ဝက်သက်တမ်းကို 10 ရက်ပေးသည်။ လေထု- လေထုအတွင်း ဓာတုဗေဒနည်းဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသော ဟိုက်ဒရိုဇိုင်းရယ် ရယ်ဒီကယ်များနှင့် တုံ့ပြန်မှုဖြင့် ပြိုကွဲသွားမည်ဖြစ်သည်။ သက်တမ်းတစ်ဝက်တစ်လကျော်။

ရွှံ့ပိုင်းဆိုင်ရာ မဟုတ်ဘူးလား။ မျှော်လင့်ထားသည်။ ရန် biodegrade သို့မဟုတ် ဇီဝအာရုံစူးစိုက်မှု။

အခြား- အဘို့ နောက်ထပ် အချက်အလက်၊ ကြည့်ပါ။ *လက်စွဲစာအုပ် ၏ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ကံကြမ္မာ နှင့် ထိတွေ့မှုဒေတာ* ။

အပိုင်း 13—စွန့်ပစ်ခြင်း။ ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ

ဓာတုစွန့်ပစ်ပစ္စည်းများက?? မီးစက်များမှ စွန့်ပစ်ထားသော ဓာတုပစ္စည်းကို အမျိုးအစားခွဲခြင်းရှိမရှိ ဆုံးဖြတ်ရပါမည်။ အန္တရာယ်ရှိသောအမှိုက်အဖြစ်။ အမျိုးအစားခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်းအတွက် US EPA လမ်းညွှန်ချက်များကို 40 CFR အပိုင်း 261.3 တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။ ထို့အပြင် အမှိုက် ဂျင်နရေတာများသည် ပြီးပြည့်စုံပြီး တိကျသော အမျိုးအစားခွဲခြားမှုကို သေချာစေရန် ပြည်နယ်နှင့် ဒေသန္တရ အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများဆိုင်ရာ စည်းမျဉ်းများကို တိုင်ပင်ဆွေးနွေးရမည်ဖြစ်သည်။

RCRA P-စီးရီး- တစ်ခုမှ စာရင်းပြုစုထားသည်။
RCRA U-Series- CAS #107-06-2- အမှိုက် နံပါတ် U077။

အပိုင်း ၁၄—သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး အချက်အလက်

	အမေရိကန် DOT	IATA	RID/ADR	IMO	ကနေဒါ TDG
သင်္ဘောဖြင့်ကုန်ပစ္စည်းပို့ခြင်း အမည်-	အီသလင်း DICHLORIDE				မရှိ အချက်အလက်ရရှိနိုင်
အန္တရာယ် အတန်း-	၃				
ယူအန် နံပါတ်-	UN1184				
ထုပ်ပိုးခြင်း။ အဖွဲ့-	II				

အပိုင်း 15—စည်းမျဉ်းစည်းကမ်း အချက်အလက်

အမေရိကန် ဖက်ဒရယ်

TSCA
CAS #107-06-2 သည် စာရင်းပေးထားသည်။ on အဆိုပါ TSCA စာရင်း

ကျန်းမာရေး & ဘေးကင်းရေး အစီရင်ခံခြင်း။ စာရင်း
CAS #107-06-2- ထိရောက်တယ်။ ရက်စွဲ- ၆/၁/၈၇; နေဝင်ချိန် ရက်စွဲ-
6/1/97 ဓာတုစမ်းသပ်မှု စည်းမျဉ်းများ
ဤထုတ်ကုန်ရှိ ဓာတုဗေဒပစ္စည်းများသည်
ဓာတုစမ်းသပ်မှုစည်းမျဉ်းအောက်တွင် မရှိပေ။ ပုဒ်မ ၁၂ခ
TSCA ပုဒ်မ 12b တွင် ဖော်ပြထားသော ဓာတုပစ္စည်းများ မရှိပါ။
TSCA သိသိသာသာအသုံးပြုမှုစည်းမျဉ်းအသစ်
ဤပစ္စည်းရှိ ဓာတုပစ္စည်းတစ်ခုမှ TSCA အောက်တွင် SNUR မရှိပါ။ SARA
CERCLA အန္တရာယ်ရှိသော ဝတ္ထုများ နှင့် သက်ဆိုင်သော
RQs CAS #107-06-2- ၁၀၀ ပေါင် နောက်ဆုံး RQ; ၄၅.၄
ကီလိုဂရမ် နောက်ဆုံး RQ SARA ပုဒ်မ 302
အလွန်အန္တရာယ်များသော ပစ္စည်းများ ဤထုတ်ကုန်ရှိ
ဓာတုပစ္စည်း တစ်ခုမှ TPQ မရှိပါ။ SARA ကုဒ်များ
CAS #107-06-2- စူးရှသော၊ နာတာရှည်၊
မီးလောင်လွယ်သည်။ ပုဒ်မ ၃၁၃
ဒီ ပစ္စည်း ပါရှိသည်။ 1,2-Dichloroethane (CAS #၁၀၇-၀၆-၂၊ ၉၉ ၉ ရာခိုင်နှုန်း၊ သည် အကြောင်းအရာ အဆိုပါ အစီရင်ခံခြင်း။ လိုအပ်ချက်တွေ ၏ အပိုင်း ၃၁၃ ၏ SARA ခေါင်းစဉ် III နှင့် ၄၀ CFR အပိုင်း ၃၇၃။ လေသန့်အက်ဥပဒေ-
CAS #107-06-2 ကို အန္တရာယ်ရှိသော လေထုညစ်ညမ်းစေသော (HAP) အဖြစ် စာရင်းသွင်းထားသည်။ ဤပစ္စည်းတွင် Class 1 Ozone depleters မပါဝင်ပါ။ ဤပစ္စည်းတွင် Class 2 Ozone depletors မပါဝင်ပါ။
သန့်ရှင်း ရေ ဥပဒေ-
CAS #107-06-2 သည် စာရင်းပေးထားသည်။ အဖြစ် a အန္တရာယ်ရှိသော ဥစ္စ အောက်မှာ အဆိုပါ CWA CAS #107-06-2 ပါ။ စာရင်းပေးထားသည်။ အဖြစ် a ဦးစားပေး ညစ်ညမ်းစေသော အောက်မှာ အဆိုပါ သန့်ရှင်း ရေ မတွေ့သေး။ CAS #107-06-2 သည် စာရင်းပေးထားသည်။ အဖြစ် ရေသန့်အက်ဥပဒေအရ အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသော ညစ်ညမ်းပစ္စည်း။
OSHA-
ဤထုတ်ကုန်ရှိ ဓာတုပစ္စည်းများကို OSHA မှ လွန်စွာအန္တရာယ်ရှိသည်ဟု မယူဆပါ။
ပြည်နယ်
CAS #107-06-2 ကို အောက်ပါပြည်နယ်သီပိုင်ခွင့်စာရင်းများတွင် တွေ့ရှိနိုင်သည်-
ကယ်လီဖိုးနီးယား၊ နယူးဂျာစီ၊ ပင်ဆယ်ဗေးနီးယား၊ မင်နီဆိုတာ၊ မက်ဆာချူးဆက်။

ဟိ လိုက်နာပါ။ ကြေညာချက်(များ) သည် (များ) လုပ်ထားတယ်။ ၌ အမိန့် ရုန်

လိုက်လျောသည်။ အတူ အဆိုပါ ကယ်လီဖိုးနီးယား ဘေးကင်းသော သောက်သုံးရေ အက်ဥပဒေ- သတိပေးချက်- ဤထုတ်ကုန်တွင် ကင်ဆာဖြစ်စေနိုင်သော ကယ်လီဖိုးနီးယားပြည်နယ်မှ သိရှိသော 1.2-Dichloroethane ဓာတုပစ္စည်း ပါရှိသည်။ ကယ်လီဖိုးနီးယားတွင် ထူးထူးခြားခြား အန္တရာယ်မရှိပါ။ အဆင့်- CAS #107-06-2- ၁၀ m g/day NSRL

ဥရောပ/နိုင်ငံတကာ စည်းမျဉ်းများ
ဥရောပ တံဆိပ်ကပ်ခြင်း။ ၌ ညီ အတူ အီးစီ
ညွှန်ကြားချက်များ အန္တရာယ် သင်္ကေတများ
T F
အန္တရာယ် စကားစုများ-
R ၁၁ လွန်စွာ မီးလောင်လွယ်သည်။
R ၂၂ အန္တရာယ်ရှိသော အကယ်၍ မြို့.
R ၃၆/၃၇/၃၈ ယားယံခြင်း။ ရန် မျက်စိ၊ အသက်ရှူလမ်းကြောင်း စနစ် နှင့် အရေပြား။

R ၄၅ မေ အကြောင်းရင်း
ကင်ဆာ။ ဘေးကင်းရေး
စကားစုများ-
၎ ၄၅ ၌ အမှုတွဲ ၏ မတော်တဆ သို့မဟုတ် အကယ်၍ သင် ခံစားပါ။ နေမကောင်း၊ ရှာ
ဆေးဘက်ဆိုင်ရာ အကြံဉာဏ် ချက်ချင်း (ဖြစ်နိုင်လျှင် တံဆိပ်ကိုပြပါ။)
၎ ၅၃ ထိတွေ့မှုကို ရှောင်ကြဉ်ပါ—ရယူပါ။ အထူး ညွှန်ကြားချက်များ မီ အသုံးပြု.
WGK (ရေအန္တရာယ်/ကာကွယ်မှု) CAS
#107-06-2:3
ကနေဒါ — DSL/NDSL
CAS #107-06-2 ကို Canada ၏ DSL စာရင်းတွင်
ဖော်ပြထားပါသည်။ ကနေဒါ—WHMIS
ဤထုတ်ကုန်တွင် B2၊ D2A၊ D2B ၏ WHMIS
အမျိုးအစားများရှိသည်။ ကနေဒါ ပါဝင်ပစ္စည်းများ
ထုတ်ဖော်စာရင်း
CAS #107-06-2 ကို ကနေဒါ ပါဝင်ပစ္စည်းများ ထုတ်ဖော်မှုစာရင်းတွင်
ဖော်ပြထားပါသည်။ ထိတွေ့မှုကန့်သတ်ချက်များ
CAS #107-06-2- OEL-ARAB အီဂျစ်သမ္မတနိုင်ငံ- TWA 5 ppm (2 mg/m ^{3}) OEL-
သြစတြေးလျ- TWA 10 ppm (၄၀ mg/m ^{3}) OEL-Austria:TWA 20 ppm (80)
mg/m ^{3}) OEL-ဘယ်လ်ဂျီယံ-TWA ၁၀ ppm (၄၀ mg/m ^{3}) OEL-DENMARK:TWA ၁
ppm (၄ mg/m ^{3}); အရေပြား OEL-ဖင်လန်-TWA ၁၀ ppm (၄၀ mg/m ^{3}); STEL ၂၀
ppm (၈၀ mg/m ^{3}); ကား OEL- ပြင်သစ်-TWA ၁၀ ppm (၄၀ mg/m ^{3}) OEL-
GERMANY; ကာစီဂျင် OEL-ဟန်ဂေရီ-
STEL ၄ mg/m ^{3}; ကင်ဆာရောဂါ OEL-JAPAN:TWA ၁၀ ppm (၄၀ mg/m ^{3}) OEL-
The Netherlands:TWA ၅၀ ppm (၂၀၀ mg/m ^{3}) OEL-THE ဖိလစ်ပိုင်-TWA ၅၀
ppm
(၂၀၀ mg/m ^{3}) OEL-RUSSIA:TWA ၁၀ ppm OEL-SWEDEN:TWA ၁ ppm (၄ mg/m
^{3}); STEL ၅ ppm (၂၀ mg/m ^{3}); အရေပြား; ကား OEL-ဆွစ်ဇာလန်-TWA ၁၀ ppm (၄၀
mg/m ^{3}); STEL ၂၀ ppm (၈၀ mg/m ^{3}) OEL-တူရကီ-TWA 50 ppm (၂၀၀ mg/m ^{3})
OEL-ယူနိုက်တက် ကင်းဒမ်း-TWA ၁၀ ppm (၄၀ mg/m ^{3}); STEL ၁၅ ppm (၆၀ mg/m
^{3}) OEL IN ဘူလ်ဂေးရီးယား၊ ကိုလံဘီယာ၊ ဂျော်ဒန်၊ ကိုရီးယား၊ ACGIH TLV OEL ကို
နယူးဇီလန်၊ စင်္ကာပူ၊ ဗီယက်နမ်တွင် စစ်ဆေးပါ CGI TLV ကို စစ်ဆေးပါ

MSDS ဖန်တီးမှု ရက်စွဲ- ၁၀/၁၉/၁၉၉၈
ပြန်လည်ပြင်ဆင်ခြင်း။ #၆ ရက်စွဲ- ၄/၁၇/၂၀၀၂

အထက်ဖော်ပြပါ အချက်အလက်များသည် တိကျသည်ဟု ယူဆရပြီး ကျွန်ုပ်တို့အတွက် လက်ရှိရရှိနိုင်သည့် အကောင်းဆုံးအချက်အလက်များကို ကိုယ်စားပြုပါသည်။ သို့သော်၊ ကျွန်ုပ်တို့သည် ရောင်းဝယ်နိုင်မှု သို့မဟုတ် အခြားမည်သည့်အာမခံချက်ကိုမျှ မလုပ်ဆောင်ပါ။ အာမခံချက်၊ အမြန် သို့မဟုတ် သွယ်ဝိုက်၊ အတူ လေးစားပါတယ်။ ရန်အဲဒီလို အချက်အလက်၊ နှင့် ငါတို့ ၎င်း၏အသုံးပြုမှုမှ ထွက်ပေါ်လာသော တာဝန်ခံမှုမရှိဟု ယူဆပါ။ အသုံးပြုသူများသည် ၎င်းတို့၏ကိုယ်ပိုင် စုံစမ်းစစ်ဆေးမှုများကို ပြုလုပ်သင့်သည်။ သင့်လျော်မှု ၏ အဆိုပါ သူတို့ရဲ့အချက်အလက် အထူးသဖြင့် ရည်ရွယ်ချက်များ။ ၌ မဟုတ်ဘူး မည်သည့်ပြင်ပအဖွဲ့အစည်း၏ တောင်းဆိုမှု၊ ဆုံးရှုံးမှု သို့မဟုတ် ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုများအတွက်မျှ သို့မဟုတ် ဆုံးရှုံးသွားသောအမြတ်အစွန်း သို့မဟုတ် အထူး၊ သွယ်ဝိုက်သော၊ မတော်တဆဖြစ်မှု၊ နောက်ဆက်တွဲ သို့မဟုတ် စံနမူနာပြု ပျက်စီးမှုများအတွက် Fisher သည် တာဝန်ရှိစေရမည်။ ဖြစ်ပေါ်လာခြင်း၊ ပင် အကယ်၍ သူဇာ ရှိသည်။ ဖြစ်ခဲ့သည်။ အကြံပြုထားသည်။ ၏ အဆိုပါ ဖြစ်နိုင်ခြေ ၏ အဲဒီလို ပျက်စီးမှုများ။

အညွှန်း

မှတ်ချက် - ကိန်းဂဏန်းများ ဖြစ်ကြပါသည်။ ညွှန်ပြသည်။ အားဖြင့် *စာလုံးစောင်း စာမျက်နှာ နံပါတ်များ*၊ စားပွဲများ အားဖြင့် ရဲရင့်သော နံပါတ်များ

AACE International (Association for
ကုန်ကျစရိတ်၏တိုးတက်မှု
ခန့်မှန်းခြင်း) ၃၀၆
စုပ်ယူမှု ကော်လံများ
ကုန်ကျစရိတ် (အဖြစ် ဖိအား
သင်္ဘောများ) ၃၂၀
၏ဒီဇိုင်း ၇၄၈–၅၂
ထုပ်ပိုးထားသည်။ ၇၄၈
ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၇၀၂
လက်ခံနိုင်သော ချေး နှုန်းထားများ ၄၀၃၊
၄၀၃
လက်ခံနိုင်သော အန္တရာယ်၊
နှင့် ဘေးကင်းရေး
ဦးစားပေး ၅၂၉
အကောင့်များ ပေးရသော နှင့်
လက်ခံနိုင်သော ၃၅၉ တိကျမှု
လိုအပ်သည်။
အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ်
ခန့်မှန်းချက် ၃၀၆
အင်ဂျင်နီယာအချက်အ
လက် ၄၃၂
Acetaminophen (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၇
အက်ဆစ်အက်ဆစ်
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၆
Acetophenone
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၂
အက်ဆစ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောအုတ်နှင့်
အုတ်ကြွပ် ၄၂၀ Acrolein
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၆
Acrylic acid (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၄၆ Acrylonitrile
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၇၄

လှုပ်ရှားမှု ကိန်းဂဏန်းများ၊ အရည် အဆင့်
  ဆက်စပ်မှုများ ၄၆၃
    NRTL ညီမျှခြင်း ၄၆၄
    UNIQUA ညီမျှခြင်း ၄၆၄
    ပြောချင်သည် ညီမျှခြင်း ၄၆၄
    ခန့်မှန်းချက် ၏ ၄၆၅
      မှာ အနန္တ ပျော့ပျောင်း ၄၆၅
      ASOG နည်းလမ်းဖြင့် ၄၆၆
        အဖွဲ့၏ပံ့ပိုးကူညီမှုဖြင့်
        နည်းလမ်းများ ၄၆၆
    UNIFAC နည်းလမ်းဖြင့် ၄၆၆ ထံမှ
    azeotropic ဒေတာ ၄၆၅
    ထံမှ အပြန်အလှန် ပျော်ဝင်မှု ဒေတာ
၄၆၆ အောင်လင်း ၂၃၇၊ *၂၄၇*
Adiabatic ချဲ့ထွင်ခြင်း။ နှင့် ချုံ့ ၈၄
Adiabatic flash (ပေါင်းခံခြင်း)၊
  တွက်ချက်မှုများ ၆၅၀
Adipic အက်ဆစ် (စီးပွားရေး ဥပမာ) ၃၇၁
စုပ်ယူမှု ၅၉၀
ရင်တုန်သည်။ ပါးလွှာသောရုပ်ရှင် အင်္ဂေပုံများ
  ၃၁၉၊ ၅၇၉၊ *၅၈၀*
တုန်လှုပ်နေသော
  ရေယာဉ်များ
  baffles ၌ ၉၄၂
  အပူ လွှဲပြောင်း၌ ၉၃၈–၄၅
  ရောနှောခြင်း။ ၆၁၄–၈
  ပါဝါ လိုအပ်ချက်တွေ ၆၁၆၊ *၆၁၈*၊
    ၆၁၉၊ ၆၁၉
စိတ်လှုပ်ရှားခြင်း။ နော်ဇယ်များ ၌
အကျိ *၉၄၀*
လှုံ့ဆော်သူများ ၆၁၄၊ *၆၁၄–၆*
  ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
  ပါဝါ စားသုံးမှု ၆၁၆ *၆၁၈*၊
    ၆၁၉၊ ၆၁၉
ရွေးချယ်မှု ၏ ၆၁၅၊ *၆၁၇*
  ဘေးဘက်ဝင်ရောက်ခြင်း။ ၆၁၈
  အမျိုးအစားများ ၆၁၅–၆
လေ၊ ဖိသိပ်မှု (ထောက်ပံ့ရေး)၊
၁၀၇၆ လေအေး ငွေလဲသူများ
၉၃၂၊ *၉၃၃*
လေ စစ်ထုတ်မှုများ ၆၀၂
နှိုးစက်များ၊ လုံခြုံရေး ၂၈၅၊ ၄၈၄
Alendronate လုပ်ပါ။ (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၇
အပူရှိအရည်စီးကြောင်းများခွဲဝေ
ပေးခြင်း
  ငွေလဲသူများ ၈၂၀
ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု ပြင်းထန်မှု
၁၀၀၂

အလူမီနီယံနှင့်သတ္တုစပ် ၄၁၅
  ကုန်ကျစရိတ် ၄၀၈
  ဂုဏ်သတ္တိများ ၄၀၈
အမေရိကန် စက်မှုတက္ကသိုလ် ၏ ဓာတု
အင်ဂျင်နီယာများ (AIChE)
  စင်တာ အတွက် ဓာတု
    လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရေး
    ၅၂၉
  ဒီဇိုင်း စက်မှုတက္ကသိုလ် အတွက်
    အရေးပေါ်
    ကယ်ဆယ်ရေးစနစ်များ
    (DIERS) ၁၀၄–၃၊ ၁၀၄၇၊
    ၁၀၅၀
  ဒီဇိုင်း စက်မှုတက္ကသိုလ် အတွက် ရှုပ
    သတ္တိ ၄၃၁
  plate efficiency ခန့်မှန်းချက်
    နည်းလမ်း ၇၀၄
အမေရိကန် အမျိုးသား စံနှုန်းများ
  စက်မှုတက္ကသိုလ် (ANSI) ၁၆
အမေရိကန် ရေနံ စက်မှုတက္ကသိုလ် (API)
၁၆ API ကုဒ်များနှင့် စံနှုန်းများကိုလည်း
ကြည့်ပါ။ အမေရိကန် လူအဖွဲ့အစည်း
  အတွက် စမ်းသပ်ခြင်း။ ပစ္စည်းများ
  (ASTM) ၁၆
  ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း ASTM ကုဒ်များ နှင့်
စံနှုန်းများ အမေရိကန်စက်မှုအဖွဲ့အစည်း
  အင်ဂျင်နီယာများ (ASME) ၁၆
  ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း ASME ကုဒ်များ နှင့်
စံနှုန်းများ Amlodipine besylate
(Norvasc e)
  (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၇
အမိုးနီးယား (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၅၅ အမိုးနီးယား၊ ရေ၊
အင်သလင်း-
  အာရုံစူးစိုက်မှု အခုမှ ၉၆
မျိုးရိုး bolt ကုလားထိုင် ဒီဇိုင်း၊
  စကတ် ထောက်ခံပါတယ်။
  ၁၀၁၈
အရန်အဆောက်အအုံများ
၁၀၆၈ Aniline (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၈၇
နှစ်စဉ်မတည်ငွေကောက်ခံခြင်း။
၃၀၅
နှစ်စဉ် မြို့တော် တာဝန်ခံ အချိုး ၃၆၉၊
၃၆၉
နှစ်ပတ်လည် ကုန်ကျစရိတ် ၃၆၈
အန်တိုနီ ညီမျှခြင်း ၄၅၁၊ ၁၁၃၉–၄၀
API ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ
  API ၆၆၁ (ISO ၁၃၇၀၆)၊ လေ အေး
    ငွေလဲသူများ ၉၃၂
  API Public 300 မျိုးဆက်နှင့် စီမံခန့်ခွဲမှု
    ၏ အမှိုက်များ ၁၀၈၂
  API အများသူငှာ ၃၀၂ အညစ်အကြေး
    လျှော့ချခြင်း။ ၌ အဆိုပါ ရေနံ
    စက်မှုလုပ်ငန်း ၁၀၈၂
  API Public 303 မျိုးဆက်နှင့် စီမံခန့်ခွဲမှု
    ၏ အမှိုက်များ ၁၀၈၂
  API အများသူငှာ ၂၀၃၀ ရေ မှုတ်
    စနစ်များ
    မီးဘေးကာကွယ်ရေးအတွက်
    ၄၉၉
  API Public 2218
    Fireproofing
    အလေ့အကျင့်များ
    ၄၉၉
  API RP 14C ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း၊ဒီဇိုင်း၊
    တပ်ဆင်ခြင်းနှင့်စမ်းသပ်ခြင်း
    အခြေခံ မျက်နှာပြင်
    ဘေးကင်းရေး စနစ်များ
    အတွက် ကမ်းလွန် ထုတ်လုပ်မှု
    ပလက်ဖောင်းများ ၄၈၅
  API RP 500 အမျိုးအစားခွဲခြားမှု
    လျှပ်စစ်တည်နေရာများ တပ်ဆင်မှုများ
    (ဌာနခွဲများ) ၄၉၇
  API RP 505 ၏ အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။
    လျှပ်စစ်တည်နေရာများ
    တပ်ဆင်မှုများ (ဇုန်များ) ၄၉၇
  API RP 520 အရွယ်အစား၊ ရွေးချယ်မှုနှင့်
    ကယ်ဆယ်ရေးစခန်းများ တပ်ဆင်ခြင်း။
    အဆို့ရှင်များ ၉၈၀၊ ၁၀၄၇–၈၊ ၁၀၄၄
  ဖိအားများအတွက် API RP 521 လမ်းညွှန်
    သက်သာစေခြင်း။ စနစ်များ ၁၀၃၉–၄၃၊
    ၁၀၅၀
  API RP ၅၂၆ အနားကွပ်ထားသည်။ သံမဏိ
    ဖိအား ကယ်ဆယ်ရေးအဆို့ရှင်များ
    ၁၀၅၂
  API RP 620 ကြီးမားပြီး ဂဟေဆက်နည်း၊
    ဖိအား သိုလှောင်မှု ကန်များ ၁၀၃၈
  API RP 650 ဂဟေဆော်တယ်။ သံမဏိ
    ကန်များ အတွက် ဆီသိုလှောင်မှု ၁၀၃၈
  API RP 2001 မီးဘေးကာကွယ်ရေး ၄၉၉ API
  RP 2003 Protection နဲ့ ပတ် သက်ပြီး
    မီးစက်များ ၄၉၈
  API RP 2210 မီးတောက်ဖမ်းကိရိယာများ ၄၉၈
ရေးပါတယ်။ အပူချိန် ကြည့်ပါ။ အနိမ့်ဆုံး
  အပူချိန် ကွာခြားချက်
ရေဝင်သည်။ အမှိုက်များ၊ ကုသမှု ၏ ၁၀၈၃–၄
အာဂွန် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၀ ASME ကုဒ်များနှင့်
စံနှုန်းများ
  B16.5 ပိုက်အနားကွပ်များ ၁၀၂၇၊ ၁၀၂၈
  B16.9 စက်ရုံဖြင့် ထုလုပ်ထားသည်။
    buttwelding ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ ၁၀၂၈
  B16.10 မျက်နှာချင်းဆိုင်နှင့် အဆုံးမှ အဆုံး
    အတိုင်းအတာများ ၏ အဆို့ရှင်များ
  ၂၄၃ B16.11 အတုအပ
  တပ်ဆင်ပစ္စည်းများ ၁၀၂၈ B16.15
  ကြေးဝါကြိုးဖြင့် သွန်းလုပ်ထားသည်။

အသုံးအဆောင်များ ၁၀၂၈
B16.20 သတ္တု gaskets
အတွက် ပိုက်များ
၁၀၂၃
B16.24 ကာ့ ကြေးနီ သတ္တုစပ်
အစွန်းများ နှင့်
ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ ၁၀၂၈
B16.34 အဆို့ရှင်များ၊ အတုများ၊
threaded နှင့် ဂဟေစေ့ ၂၄၃
B16.42 ပြွန် သံ ပိုက် အစွန်းများ နှင့်
အသုံးအဆောင်များ ၁၀၂၈
B16.47 ကြီးမားသည်။ အချင်း
သံမဏိ အစွန်းများ ၁၀၂၈
B31.1 ပါဝါ ပိုက်လိုင်း ၂၆၂
B31.2 လောင်စာဆီ ဓာတ်ငွေ့
ပိုက်လိုင်း ၂၆၂
B31.3 လုပ်ငန်းစဉ် ပိုက်လိုင်း ၂၆၂၊
၂၆၃၊ ၉၆၁ B31.4 ပိုက်လိုင်း
သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး
စနစ်များ အတွက် အရည် ၂၆၂
B31.5 ရေခဲသေတ္တာ ပိုက်လိုင်း ၂၆၂
B31.8 ဓာတ်ငွေ့
ပိုက်လိုင်းသွယ်တန်း
ခြင်း။ စနစ်များ ၂၆၂
B31.9 အဆောက်အဦ ဝန်ဆောင်မှုများ
ပိုက်လိုင်း ၂၆၂
B31.11 Slury
သယ်ယူပို့ဆောင်
ရေး ပိုက်လိုင်း ၂၆၂
B36.10 သံပန်းပိုက် ၂၆၃
B36.19 Stainless steel
ပိုက် ၂၆၃ ဘွိုင်လာ နှင့်
ဖိအား ရေယာဉ် (BPV)
ကုတ် ၄၈၅၊ ၉၆၄
အခန်း II အပိုင်း D ၉၆၄၊
၉၈၁ အပိုင်း VIII ဌာနခွဲ
၁ (ဖိအား
သင်္ကေတများ) ၄၉၄၊ ၉၆၄-၆၊
၉၈၁–၉၆၊ ၉၉၉–၁၀၀၄၊
၁၀၂၃–၂၆၊ ၁၀၃၀–၅၊ ၁၀၃၇–
၉၊
၁၀၄၁-၂၊ ၁၀၄၈
အပိုင်း VIII ဌာနခွဲ ၂
(အခြားရွေးချယ်စ
ရာ စည်းကမ်း
အတွက် ဖိအား
သင်္ကေတများ) ၉၆၄
PTC 25
ဖိအားကယ်ဆယ်ရေးကိ
ရိယာများ-
စွမ်းဆောင်ရည်စမ်းသပ်
ကုဒ်များ ၁၀၄၉
ASOG နည်းလမ်း ၄၆၆
Aspartame
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၀
ASPEN ICARUS ကျပါတယ်။
ဆော့ဖ်ဝဲ ၂၂၊
၃၁၇၊ ၃၂၉-၃၃၂
ဒီဇိုင်းအချက်များ
၃၃၁ အသုံးပြုမှုဥပမာ
၃၃၂၊ ၃၃၃–၇
မြေပုံဆွဲခြင်း။
သရုပ်သကန် ဒေတာ
၃၃၀
စံမဟုတ်သော အစိတ်အပိုင်းများ ၃၃၂
ဖိအားရေယာဉ်များ ၃၃၁
ASPEN သရုပ်ဖော်ဆော့ဖ်ဝဲ ၁၆၃
Process simulation
ကိုလည်းကြည့်ပါ။ အက်စပရင်
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၇
နှေးတယ်။ လွှတ်ပေးရန်
၁၁၅၇
ပိုင်ဆိုင်မှု ၃၅၈
ASTM ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ
11.04 အမှိုက်စီမံခန့်ခွဲမှု ၁၀၈၂
ပေါင်းခံခြင်းအတွက် D86
စမ်းသပ်နည်း
ရေနံ ထုတ်ကုန်များ ၁၆၇
အဖွင့်ခွက်ဖြင့် D92 မီးပွိုင့်
စမ်းသပ်သူ ၄၈၉
အပိတ်ခွက်ဖြင့် D93 မီးပွိုင့်
စမ်းသပ်သူ ၄၈၉
D2887 ၏ Boiling range ဖြန့်ချီရေး
ဓာတ်ငွေ့အပိုင်းအစများ
chromatography ၁၆၇
E11 စံ သတ်မှတ်ချက် အတွက်
ဝါယာကြိုး
အထည်နှင့်ဆန်ခါများ ၅၄၃
သမ္မတ္တိ၊ အပင် ၁၀
ခွင့်ပြုချက် ခန့်မှန်းချက် ၃၀၆
Autofrettage ၁၀၃၇
Autoignition အပူချိန် ၄၈၉
အလိုအလျောက် ထိန်းချုပ်မှု
အစီအမံများ ၂၇၆ Axial-flow
compressors များ ၆၂၂

Azeotropic ဒေတာ၊ ခန့်မှန်းချက် ၏ လှုပ်ရှားမှု coefficients များမှ ၄၆၅

Baffle ဖြတ်တောက်ခြင်း။ *၈၁၁*
Baffles
အတွက် condensers များ ၈၈၀
၌ တုန်လှုပ်သွားသည်။ ရေယာဉ်များ ၉၄၂
၌ အပူ ငွေလဲသူများ *၈၀၁*၊ ၈၁၀–၁၂
လွယ်အိတ် စစ်ထုတ်မှုများ ၆၀၁၊ *၆၀၂*
လက်ကျန် စာရွက် ၃၅၈
ဟန်ချက်ညီခြင်း။ ဓာတုဗေဒ ညီမျှခြင်း ၅၂ ဘောလုံးအဆို့ရှင်များ *၂၄၁*၊ *၂၄၂*
ဘား (ဖိအားယူနစ်) ၁၈ Bara
(ယူနစ် ၏ ဖိအား) ၁၈ Barg
(ယူနစ် ဖိအား) ၁၈
စည်များ (အရေအတွက်ယူနစ်) ၁၈၁၁၄၁ အောက်ခံကွင်းများ၊ စကတ်များကို ပံ့ပိုးပေးသည်။ ၁၀၁၈ အခြေခံ အတွက် တွက်ချက်မှုများ၊ ရွေးချယ်မှု ၅၆ ပေါင်းခံသုတ် ၆၉၇ ထိန်းချုပ်မှု ၏ *၂၈၄*
သုတ် အခြောက်ခံစက်များ ၅၇၀
သုတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ ၁၀
flow-စာရွက် တင်ပြချက် ၁၆၁
ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ၏ ၃၉
vs. စဉ်ဆက်မပြတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ ၁၀
အသုတ်ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ၆၂၇
ဘက်ထရီ ကန့်သတ်ချက်၊ ဝေါဟာရ အဓိပ္ပာယ် ၂၉၉ အိပ်ရာဝင် ကန့်သတ်ချက်များ၊ ၌ ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံများ ၇၆၉ အပူဖလှယ်ခြင်းအတွက် Bell ၏နည်းလမ်း
ဒီဇိုင်း ၈၅၃–၇၀
ရှောင်ကွင်း တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် ၈၅၇
cross-flow zone ဖိအားကျဆင်းခြင်း။ ၈၅၈ end zone ဖိအားကျဆင်းခြင်း။ ၈၆၃
စံပြ cross-flow အပူလွှဲပြောင်းကိန်းဂဏန်း ၈၅၄
စံပြ tube ဖိအား တစ်စက် ၈၆၀ ယိုစိမ့်ခြင်း။ တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် ၈၅၈ shell-side အပူလွှဲပြောင်းကိန်းဂဏန်း ၈၅၃
tube အတန်း တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် ၈၅၆ ပြတင်းပေါက် ဇုန် ပြင်ဆင်ချက် အချက် ၈၅၆
ပြတင်းပေါက် ဇုန် ဖိအား တစ်စက် ၈၆၀ ခါးပတ် ပိုက်လိုင်းများ ၆၂၅
ခါးပတ် စစ်ထုတ်မှုများ ၅၂၆၊ *၅၂၆* ကွေးညွတ်ခြင်း။
စိတ်ဖိစီးမှုများ on ဖိအား ရေယာဉ်များ ၁၀၀၁
Benedict-Webb-Rubin (B–W–R) ညီမျှခြင်း ၄၆၃
Benzene လျှော့ချရေး (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၃
ဘာလ် ကုန်းနီး ၇၄၃၊ *၇၄၅*
ဒွိ ပေါင်းခံခြင်း ၆၅၂–၆၄
ဘူးများ ၆၂၆
ဇီဝအောက်ဆီဂျင် လိုအပ်ချက် (BOD) ၁၀၈၄
ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာ စွန့်ပစ်ပစ္စည်း (အသက်သွင်းခဲ့သည်။ sludge) ၁၀၈၃–၄
ဇီဝရုပ်ပွားခြင်း (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၁ အနက်ရောင်အရက်များ
ပြန်လည်ရယူခြင်း (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၁
BLEVE (ပွက်ပွက်ဆူနေသော အရည်များ ချဲ့ထွင်ခြင်း။ အငွေ့ ပေါက်ကွဲခြင်း) ၅၀၀
မျက်မမြင် (ဗလာ)၊ အစွန်းများ ၁၀၂၃ ပုံများကို ပိတ်ဆို့ပါ။
၁၅၅၊ *၁၅၆* BOD
(ဇီဝအောက်ဆီဂျင် တောင်းဆိုမှု) ၁၀၈၄
ဘွိုင်လာ
ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
Fired heaters *ကိုလည်းကြည့်ပါ၊* reboilers; အမှိုက်-အပူ ဘွိုင်လာများ; မီးသတ်ပိုက် ဘွိုင်လာများ
ပွက်ပွက်ဆူနေသော အပူလွှဲပြောင်းကိန်း၊ ခန့်မှန်းချက် ၈၉၄
ပွက်ပွက်ဆူ အပူလွှဲပြောင်း အခြေခံအချက်များ ၈၉၃–၉၀၂
ပွက်ပွက်ဆူနေသော အရည်များသည် အခိုးအငွေ့များ တိုးလာနေသည်။ ပေါက်ကွဲမှု (BLEVE) ၅၀၀
ဘောင်ခတ်ထားသည်။ ပိတ်သည်။ (ဖိအား သင်္ဘောများ) *၄၈၈*
ဘောင်ခတ်ထားသည်။ အနားကွပ်ထားသည်။ အဆစ် ၁၀၂၀–၈ သမားတွေ ၃၆၁
စာအုပ် တန်ဖိုး (အတွက် တန်ဖိုးလျော့ခြင်း) ၃၅၄

ဘောင်ခတ်ထားသော Wegstein ပေါင်းဆုံမှု
နည်းလမ်း ၂၁၀
သပိတ်ကို အမျိုးအစားခွဲသည်။ ၅၄၇
Boyko-Kruzhilin ဆက်စပ်မှု ၈၇၃
BP တက္ကဆီ မြို့ ဘေးအန္တရာယ် ၅၀၀၊ ၅၀၁
ကွင်း ထောက်ခံပါတယ်။ ၁၀၂၀၊ *၁၀၂၁*
ကိုင်း နှင့် အဖွင့်များ၊ လျော်ကြေး အတွက်
၉၉၃
အရှုံးအမြတ်မရှိ အမှတ်၊ ၌ ငွေသား စီးဆင်း
၃၆၃ ဖောက်ထွင်း pin ကိရိယာများ ၁၀၄၉
အုတ် အနားသပ် ၄၂၀
Bridgewater ၏ နည်းလမ်း ၃၁၁
ဖြိတ်သွစံနှုန်းများ
BS ၄၉၀ (ဝါယာကြိုးများ) ၆၂၅
BS ၁၅၅၃၊ အပိုင်း ၁ (ပိုက် အခုမှ
သင်္ကေတများ) ၁၅၅၊ ၁၀၈၉
BS ၁၆၄၆ (သင်္ကေတများ အတွက်
လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု) ၂၃၃
BS ၂၆၅၄ (သိုလှောင်မှု ကန်များ) ၁၀၃၈
BS ၃၂၃၄ (အပူ ငွေလဲသူများ) ၈၀၂–၅ BS
4994 (အားဖြည့်ပလတ်စတစ်များ
သင်္ဘောများ) ၉၆၅
BS/PD ၅၅၀၀ (ဖိအား သင်္ဘောများ) ၉၆၅၊
၁၀၂၄

သတ္တုများတွင် ကြွေပ်ဆတ်ကျိုး၊ ၄၀၀
Bromine (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၅၅ Bromley ညီမျှခြင်း
(ရုပ်ရှင်ဆူ) ၈၉၆ အညို ၁၀ ကျပ် (B–
K10) ညီမျှခြင်း ၄၆၃
ပွက်ပွက်တွေပဲ။ ၃၂၀ ၊ ၇၁၀
ပွက်ပိုင့် တွက်ချက်မှုများ ၆၄၇
ပိုး ဓာတ်လေ့ခါး ၆၂၅
ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
Buckling, အားဖြင့်ရှုံးနိမ့် ၁၀၀၃
ဘတ်ဂျက်ခန့်မှန်းချက် ၃၀၆
ဗုံးခိုကျင်းများ ၆၂၆
မီးလောင်သွားတာ၊ ပွက်ပွက်ဆူ ၈၉၄
ပေါက်ကြားလာသည်။ discs များ ၄၉၄၊
၁၀၄၉
လိပ်ပြာအဆို့ရှင်များ ၂၄၁၊ *၂၄၃*
ရှောင်ကွင်း တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်၊
အပူ ငွေလဲသူများ ၈၅၇
ရှောင်ကွင်း ချောင်းများ၊ ၌ ပစ္စည်း
ခွင် ၇၁
ဘေးထွက်ပစ္စည်း ၃၀၄၊ ၃၅၀

CAA (သန့်ရှင်း လေ ဥပဒေ) ၁၀၇၇
CAD (ကွန်ပြူတာအကူအညီ ဒီဇိုင်း)
ကြည့်ပါ။
ကွန်ပျူတာနည်းလမ်းများ
တွက်ချက်မှုစာရွက်များ ၁၄
တွက်ချက်မှုများ၊ အခြေခံ ၅၆
Callandria အငွေ့ပျံသည်။ ၅၇၉
ကယ်လိုရီဓာတ် တန်ဖိုး
တွက်ချက်မှုများ၊ အမှိုက်
ဓာတ်ငွေ့များ ၁၁၉
ကနေဒါ ရေအက်ဥပဒေ ၁၀၈၀
Canadian Center for Occupational
ကျန်းမာရေး နှင့် ဘေးကင်းရေး
(CCOHS) ၄၈၃
ကနေဒါ ပတ်ဝန်းကျင် အကာအကွယ်
မတွေ့သေး ၁၀၈၀
ကနေဒါ ဥပဒေပြုရေး
ပတ်ဝန်းကျင် ၁၀၇၉–၈၀
ကနေဒါရေအက်ဥပဒေ
၁၀၈၀ ကနေဒါ
ပတ်ဝန်းကျင်
ကာကွယ်ရေးဥပဒေ ၁၀၈၀
ဌာန ၏ အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင်
မတွေ့သေး ၁၀၇၉
ဘေးကင်းရေး ၄၈၃
CCOHS
ကိုလည်းကြည့်ပါ။
စည်သွတ်ဘူး ပန့်များ ၂၆၂
အရင်းအနှီး စွဲချက် ၃၀၃
အရင်းအနှီး ကုန်ကျစရိတ် ၂၉၉
တိုက်ရိုက်နှင့်သွယ်ဝိုက်သော
၂၉၉ ခန့်မှန်းချက် ၃၀၆–၃၃၃
အရင်းအနှီး အသုံးစရိတ် ၏
ဓာတုဗေဒ
ကုမ္ပဏီများ၊ ၃၈၆
ကာဗွန်၊ ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းအဖြစ်
၄၂၁ ကာဗွန် နာနိုပြွန်များ (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၂ ကာဗွန်သံမဏိ ၄၁၁
ကုန်ကျစရိတ် ၄၀၈
ဂုဏ်သတ္တိများ ၃၉၉၊ ၄၁၁၊ ၄၁၃

ကျည်တောင့် ပန်းကန်များ (၌
ကော်လံများ) ၇၁၃၊ *၇၁၆* Cascade
ထိန်းချုပ်မှု ၂၇၉
ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ် (CCOP) ၃၀၅
ငွေလည်ပတ်မှု ၃၆၃
မှာ အဆိုပါ အဆုံး ၏ a
ပရောဂျက် ၃၀၅
ငွေသားစီးဆင်းမှု ပုံကြမ်း ၃၆၃၊
၃၈၄
ငွေသား စီးဆင်း ကြေညာချက်
၃၅၈၊ ၃၆၀ CCOHS
(ကနေဒါစင်တာအတွက်
လုပ်ငန်းခွင်ကျန်းမာရေးနှင့်
လုံခြုံရေး) ၄၈၃
CCOP (ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်) ၃၀၅
Cellulose acetate (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၆
ဗဟိုချက် ကွန်ပရက်ဆာများ ၆၂၀–၂၊ *၆၂၂*
ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
ဗဟိုချက် စစ်ထုတ်မှုများ ၅၅၇
Centrifugal ပန့်များ
ဝိသေသ (စွမ်းဆောင်ရည်) ခါးဆစ်
၂၅၄၊ ၂၅၄-၅
ထိန်းချုပ်မှု ၏ ၂၇၈
လုပ်ရည်ကိုင်ရည် *၂၅၂*၊ *၂၅၄*၊ *၆၂၅*
လည်ပတ်ခြင်း။ အပိုင်းအခြားများ ၆၂၃
ရွေးချယ်မှု ၏ ၂၄၃–၆၊ ၆၂၅
Centrifugal ခွဲခြားမှုများ
ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲများ ၅၉၃–၆၀၁
အရည်-အရည် ၅၈၉
Centrifuges များ ၅၅၇–
၅၆၅
အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ အားဖြင့် မှုန်
အရွယ်အစား *၅၅၉*
အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ ၅၄၉
ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
disc ကို ဇလုံ ၅၆၀၊ *၅၆၁*
စစ်ထုတ်ခြင်း ၅၅၇၊ ၅၆၃-၅
စွမ်းဆောင်ရည် *၅၆၃*
scroll discharge ၅၆၀
အနည်ထိုင်ခြင်း။ ၅၅၉–၆၃၊ ၅၈၉
ရွေးချယ်မှု ၏ ၅၅၈၊ *၅၅၉*၊ ၅၆၂
အစိုင်အခဲ ဇလုံ ၅၆၀
tubular ဇလုံ ၅၅၉၊ *၅၆၀*
ကြွေ ထုပ်ပိုးမှုများ *၂၄၄*၊ *၂၄၅*
ကြွေ ၄၁၉
CERCLA (ဘက်စုံ ပတ်ဝန်းကျင်
တုံ့ပြန်မှု၊ လျော်ကြေးနှင့်
တာဝန်ယူမှုဥပဒေ၊ သို့မဟုတ်
Superfund) ၁၀၇၉
Chao-Seader (C–S) ညီမျှခြင်း ၄၆၃
စာရင်းများကိုစစ်ဆေးပါ၊ လုံခြုံရေး
၅၃၁
စစ်ဆေးပါ။ အဆို့ရှင်များ ၂၄၃
CHEMCAD သရုပ်သကန် အထုပ် ၁၆၃
ဓာတုဗေဒ စိတ္တဇများ ၄၃၁
ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ကုန်ကျစရိတ်
အညွှန်း *၃၂၄*၊ *၃၂၅*
ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ စီမံကိန်းများ၊
အဖွဲ့အစည်း ၁၁–၁၅
ဓာတုကုန်ထုတ်လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ ခြုံငုံသုံးသပ်ချက်
၈–၁၀
ဓာတု မားကတ်တင်း သတင်းထောက်
(CMR) ၃၃၅
ဓာတု အေးလေ ၃၃၆
ဓာတုဗေဒစက် pulping (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၆၂
Chen ရဲ့နည်းလမ်း အတွက် အတင်းအကြပ်
ရောင်ရမ်းခြင်း။ ပွက်ပွက်ဆူ ၈၉၇
Chlor-alkali (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၀
ကလိုရင်းကင်းစင်သော
ပျော့ဖတ်အရောင်ချွတ်ခြင်း။
(ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၂
လိုရင်းပါ။ ထုတ်လုပ် ထံမှ ဟိုက်ဒရိုဂျင် ကလိုရိုက်
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၈၄
ကလိုရိုဗင်ဇင်း (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၆၉
Chloroform (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၆
Chromatography ၅၉၀
စီအိုင်အေ (ဓာတု စက်မှုလုပ်ငန်းများ အသင်း)၊
စာစောင်များ ၅၁၃
Ciprofloxacin (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၇
အရက်ပုံဆောင်ခဲများ လည်ပတ်နေသည်။
၅၈၁၊ *၅၈၃*
ပျံနှံ့နေသည်။ မဂ္ဂမာ crystallizers ၅၈၁၊ *၅၈၂*
Citalopram hydrobromide (Celexa *e*)
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၈
3-R citronellol (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၃
ဝတ်ပါ။ ပန်းကန် ၄၀၉
ရှင်းလင်းချက်များ ၅၅၂၊ *၅၅၃*
အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။
ကြိတ်/ကြိတ်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ ၆၁၁
အစွန်းများ ၁၀၂၆
အန္တရာယ်ရှိသော ဇုန်များ (လျှပ်စစ်) ၄၉၇
အရောအနှောများ ၄၇၀
ဖိအား ရေယာဉ်များ ၉၆၃
ခွဲခြားထားသည်။ ဒေသများ (လျှပ်စစ် ကုဒ်) ၄၉၇
အမျိုးအစားခွဲခြားသည်။ ၅၄၇
centrifuges အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။
၅၄၉ လေသန့်အက်ဥပဒေ (CAA)

၁၀၇၇ သန့်ရှင်း ရေ
မတွေ့သေး (CWA) ၁၀၇၈
Cleve's အက်ဆစ် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၆၃ ရာသီဥတု၊ ဆိုက်ရွေးချယ်မှုအပေါ်
လွှမ်းမိုးထားသည်။
အားဖြင့် ၁၀၆၈
Clopidogrel (ပလာဗစ် *အီး*)
(ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၅၈
Coalescers များ ၅၈၉၊ *၅၉၀*
ကိုကိုး လုပ်ဆောင်ခြင်း။ (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၁
ကုဒ်များနှင့် စံနှုန်းများ ၁၆
အတွက် အပူ ငွေလဲသူများ
၈၀၃ piping အတွက်
၂၆၂၊ ၂၆၃
အတွက် ဖိအား ရေယာဉ်များ ၉၆၃
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း ANSI;
API; ASME; ASTM;
BSI; DIN; EN; ISA;
ISO; NFPA; OSHA
ကိန်းဂဏန်း ၏
စွမ်းဆောင်ရည်
အပူပန့်များ ၁၂၃
ရေခဲသေတ္တာ ၃၄၇
တွဲဖက်မျိုးဆက် (ပေါင်းစပ်
အပူ နှင့် ပါဝါ) *၃၄၁–၄*၊
၃၄၃–၇၊ ၁၀၇၅
ကွိုင်များ ၉၄၁-၃
အပူ လွှဲပြောင်း
ကိန်းဂဏန်းများ ၉၄၃
ဖိအားကျဆင်းခြင်း။ ၉၄၁
ကော်လံ အရန်များ ၇၇၁
ကော်လံ အချင်း ၇၀၉၊ ၇၂၀
ကော်လံ ထုပ်ပိုးမှုများ ၇၄၃–၇
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
ကော်လံ ဖိအား၊ ရွေးချယ်မှု
၏ ၌ ပေါင်းခံခြင်း ၆၄၅
ကော်လံအရွယ်အစား၊
အနီးစပ်ဆုံး ၇၀၈ အပူနှင့်
ပါဝါ ပေါင်းစပ်ထားသည်။
(မျိုးဆက်) *၃၄၁-၄*၊ ၃၄၃–၇၊ ၁၀၇၅
ပေါင်းစည်းထားသော ဖိအားများပေါ်တွင်
တင်ခြင်း။
ရေယာဉ်
များ ၉၉၉–
၁၀၁၃
လောင်ကျွမ်း
ခြင်း။
လေဝင်
လေထွက်
ပိုလျှံသည်
။ ၆၁
အပူများ
၁၀၂
လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ဓာတ်ငွေ့
အပူစွမ်းရည် ဒေတာ
၉၁
ကုန်သွယ်လုပ်ငန်းခွန် ဆော့ဖ်ဝဲ အတွက်
လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ၁၅၄၊ ၁၆၂၊
၁၆၃
ကွန်မြူနန် ပစ္စည်းကိရိယာ ၆၀၉
ရွေးချယ်မှု ၏ ၆၁၀၊ ၆၁၁-၂
ရပ်ရွာ ထည့်သွင်းစဉ်းစား၊ ၌ site
ရွေးချယ်မှု ၁၀၆၇
လျော်ကြေးငွေ အတွက် အကိုင်းအခက်
နှင့် အဖွင့်များ ၉၉၃
အစိတ်အပိုင်းသတ်မှတ်ချက် ၁၆၅
pseudocomponents ၁၆၆
ဆား ၁၆၇
အစိုင်အခဲများ ၁၆၇
အသုံးပြုသူသတ်မှတ်ထားသော
အစိတ်အပိုင်းများ ၁၆၈ ပေါင်းစပ်
အပူ ခါးဆစ်၊ ၌ လုပ်ငန်းစဉ်
ပေါင်းစည်းမှု ၁၂၈၊ *၁၂၉*
ခြိုင်း (ဖိအားမြင့်)
ရေယာဉ်များ ၁၀၃၅
ဘက်စုံပတ်ဝန်းကျင် တုံ့ပြန်မှု၊
လျော်ကြေးငွေ နှင့်
တာဝန်ယူမှုအက်ဥပဒေ
(CERCLA၊ သို့မဟုတ်
အထူးရန်ပုံငွေ) ၁၀၇၉
ချုံ့လေ ၁၀၇၆
ကုန်ကျစရိတ် ၃၄၈
Compressibility အချက် ၁၀၄၊ ၄၃၅
ပုံမှန်တန်ဖိုးများ *၁၁၀*

နှိမ်တယ်။ ၏ ဓာတ်ငွေ့များ၊ အလုပ် ပြီးပြီ။
ကာလအတွင်း ၁၀၄
ဖိအားများ၊ ဖိအားများ ရေယာဉ်များ
၁၀၀၃
ကွန်ပရက်ဆာ ၆၂၀–၂
axial-စီးဆင်းမှု *၁၀၆*၊ *၆၂၂*
centrifugal *၁၀၆*၊ *၆၂၂*
ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
ထိရောက်မှု *၁၀၆*
လျှပ်စစ် drives များ
အတွက် ၁၁၁ စင်မြင့်
၁၀၉ *၆၂၂*
ပါဝါ တွက်ချက်မှုများ ၁၀၄-၁၁
အပြန်အလှန် *၆၂၂*
ရွေးချယ်မှု *၆၂၁*၊ *၆၂၂*
အမျိုးအစားများ *၆၂၂*
Computer-aided design ကို Computer
မှာ *ကြည့်ပါ။* နည်းလမ်းများ
ကွန်ပျူတာ နည်းလမ်းများ
ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက် ၃၁၇၊ ၃၂၉
လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု ၂၈၇
လုပ်ငန်းစဉ် ပေါင်းစည်းမှု ၁၃၉
လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ၁၆၂–၂၂၄
အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၅၃၁
Process simulation
ကိုလည်းကြည့်ပါ။ ကွန်ကရစ်၊ ချေး ခုခံမှု
၁၁၁၃–၇ ငွေရည်ဖွဲ့ခြင်း။
အပူလွှဲပြောင်းအခြေခံများ ၈၇၁
အတွင်းနှင့်အပြင်ဒေါင်လိုက်
ပြွန်များ ၈၇၃
အတွင်းပိုင်း အလျားလိုက် ပြွန်များ
၈၇၇
ပျမ်းမျှအပူချိန်ကွာခြားချက် ၈၇၈
အရောအနှောများ ၈၈၀
၏ ရေနွေးငွေ့ ၈၇၈
on အလျားလိုက် ပြွန်များ ၈၇၁
condenser များ ၈၇၀–၉၀
ဖွဲ့စည်းမှုပုံစံများ ၈၇၁
ထိန်းချုပ်မှု ၏ ၂၇၈
အပူလွန်ကဲခြင်း။ ၌ ၈၇၉
အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်းများ
၈၇၈–၈၂ ဖိအားကျဆင်းခြင်း။
၈၈၄
sub-အအေး ၏ condensate
၈၇၉ အပူချိန်နှော်။ ၈၈၁
ယုံကြည်မှု ကြားကာလများ
အတွက် ကုန်ကျစရိတ်
ခန့်မှန်းချက် ၃၀၆၊ ၃၈၃
အခိုးအငွေ့တိမ်တိုက်များ
ပေါက်ကွဲခြင်း။ (CVCE)
၄၉၉
ပုံသဏ္ဌာန်အပိုင်းများနှင့်
အဆုံးပိတ်ခြင်း။
(ဖိအားသင်္ဘောများ) ၉၉၁
ပန်းကန်ပြားကော်လံများတွင်
'Coning' ၇၁၈
စွမ်းအင်ထိန်းသိမ်းရေး ၈၂
အစုလိုက်အပြုံလိုက်
ထိန်းသိမ်းရေး ၅၁
ကန့်သတ်ချက်များ
၌ ဒီဇိုင်း ၂၁
၌ flow-စာရွက် တွက်ချက်မှုများ
၂၂၀ on စီးဆင်းမှုနှင့် သီကုံးသည်။
၅၈
ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်းများ *ကြည့်ပါ။*
ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး
လူသုံးကုန်များ ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၂၊ ၃၄၈
ညစ်ညမ်းမှု၊ အားဖြင့် ချေး
ထုတ်ကုန်များ ၄၀၉
အရေးပေါ်အခြေအနေ ထောက်ပံ့ကြေး
၂၉၉၊
၃၀၁၊ ၃၈၃
အဆက်မပြတ် လည်ပတ်မှု တီးဝိုင်း
အခြောက်ခံစက်များ ၅၇၂၊ *၅၇၇*
အဆက်မပြတ်
လုပ်ငန်းစဉ်များ ၁၀ vs
သုတ် လုပ်ငန်းစဉ်များ ၁၀
ကန်ထရိုက်တာများ
၈၊ ၃၀၀ ထိန်းချုပ်မှု
၏ condensers များ ၂၇၈၊ *၂၇၉*
ပေါင်းခံကော်လံများ ၂၈၀
အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ ၂၇၈
၏ ဓာတ်ပေါင်းဖို့များ ၂၈၃
၏ reboilers များ ၂၇၈
၏ အဆိပ် ပစ္စည်းများ
၄၈၇ vaporizers များ
၂၇၈
ထိန်းချုပ်မှု နှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာ
၂၃၇–၄၁၊ ၂၅၅–၈၉
ထိန်းချုပ်မှု စနစ်များ ၂၇၇–၈၇
cascade ထိန်းချုပ်မှု ၂၅၉
ဒီဇိုင်း လမ်းညွှန် စည်းကမ်း
၂၅၆ စီးဆင်းမှုထိန်းချုပ်မှု
၂၅၈
အဆင့် ထိန်းချုပ်မှု ၂၇၇
ဖိအား ထိန်းချုပ်မှု ၂၇၇
အချိုး ထိန်းချုပ်မှု ၂၈၀၊ *၂၈၂*
အပူချိန် ထိန်းချုပ်မှု ၂၇၈
ထိန်းချုပ်မှုအဆို့ရှင်များ
ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ မှဒ် ၂၃၈

ဖိအား တစ်စက် ဖြတ်ပြီး ၂၄၉၊ ၂၅၅
ရွေးချယ်မှုနှင့်ဒီဇိုင်း ၂၅၅ သင်္ကေတများ *၂၇၇*
ရောင်ရမ်းခြင်း။ ပွက်ပွက်ဆူ ၈၉၀၊ ၈၉၇၊ *၈၉၈*
ပေါင်းဆုံခြင်း။ နည်းလမ်းများ အတွက်
လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ၂၁၀
ကန့်သတ်ထားသည်။ Wegstein ၂၁၀
နယူတန် ၂၁၁
နယူတန်တစ်ပိုင်း ၂၁၁
ဆက်တိုက်အစားထိုး ၂၁၀
ပေါင်းစည်းခြင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာများနှင့် ဗျူဟာများ
လုပ်ငန်းစဉ် simulation တွင် ၂၁၄
ကူးပြောင်းခြင်း၊ ဓာတုဗေဒ၌ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ၆၃
ဒေတာ ၆၇
ယူနစ်များအတွက် ပြောင်းလဲခြင်းအချက်များ ၁၉၊ ၁၁၄၁-၃
Conveyor အခြောက်ခံစက်များ ၅၇၂၊ *၅၇၃*
Conveyors များ ၆၂၅
ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
Cooler-condensers သည်
တစိတ်တပိုင်း *မြင်ရသည်။*
condensers များ
အအေးခံခြင်း။ တာဝါတိုင်များ ၃၂၀၊ ၉၂၉
အအေးခံခြင်း။ ရေ ၁၀၇၅
ကုန်ကျစရိတ် ၃၄၆
ရဲ (ကိန်းဂဏန်း ၏ စွမ်းဆောင်ရည်)
အပူစုပ်စက် ၁၂၃
ရေခဲသေတ္တာ ၃၄၇
ကြေးနီနှင့်သတ္တုစပ် ၄၁၅
ကုန်ကျစရိတ် ၄၀၈
ဂုဏ်သတ္တိများ ၃၉၉
Cornell ၏ခန့်မှန်းဘို့နည်းလမ်း
ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများ
တွင် HTU များ ၇၅၂
အသင်းအဖွဲ့ စာရင်းကိုင် ၃၅၈
ကော်ပိုရိတ်ဘဏ္ဍာရေး ၃၅၈
ကော်ပိုရိတ်ပေါ်ကနေ ၃၀၃
ဆုံးမခြင်း။ အချက်၊ အတွက်
မှတ်တမ်း ဆိုလိုတာ
အပူချိန်ကွာခြားချက်၊ အပူ
ငွေလဲသူများ ၈၁၆–၂၀၊ ၉၂၁
သက်ဆိုင်ရာ ပြည်နယ်များ၊
ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၄၃၃
သံချေးတက်ခြင်း။ ၄၀၂-၈
အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏
စိတ်ဖိစီးမှု on ၄၀၅ တိုက်စား-
တိုက်စား ၄၀၆
galvanic ၄၀၄
မြင့်မားသောအပူချိန် oxidation
နှင့် sulfidation ၄၀၆
ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဝမ်းပျက်ခြင်း။ ၄၀၇
intergranular ၄၀၅
pitting ၄၀၄
ယူနီဖောင်း ၄၀၂
သံချေးတက်ခြင်း။ ထောက်ပံ့ကြေး ၉၈၄
သံချေးတက်ခြင်း။ ဇယားများ ၄၀၇၊ ၁၀၉၉–၁၁၁၇
သံချေးတက်ခြင်း။ ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း။ ၄၀၆
သံချေးတက်ခြင်း။ ထုတ်ကုန်များ၊
ညစ်ညမ်းခြင်း။ အားဖြင့် ၄၀၉
သံချေးတက်ခြင်း။ နှုန်း
လက်ခံနိုင်သော နှုန်းထားများ ၄၀၃၊ ၄၀၃
အဓိပ္ပါယ် ၄၀၂
အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏
အာရုံစူးစိုက်မှု on ၄၀၄
စိတ်ဖိစီးမှုအပေါ်သက်ရောက်မှု ၄၀၅
အပူချိန်အပေါ်သက်ရောက်မှု ၄၀၃
သံချေးတက်ခြင်းကိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ၄၀၂-၈
ဒီဇိုင်းဆွဲခြင်း။ အတွက် ၄၂၁
စာရင်းဇယား (ဇယား) ၁၀၉၉–၁၁၁၇
ရွေးချယ်ခြင်း။ အတွက် ၄၀၇
stainless သံမဏိများ ၄၁၃
ကုန်ကျစရိတ်ဆက်စပ်မှု
ခေတ်မမီတော့သော အန္တရာယ်များ ၃၁၈ စက်ပစ္စည်းကုန်ကျစရိတ် ၃၁၇–၂၁၊ ၃၁၉
လုပ်ငန်းစဉ် ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၉
ကုန်ကျစရိတ် မြင့်တက်ခြင်း။ ၃၂၄

ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက် ၃၀၆–၃၃
  တိကျမှု ၏ ၃၀၆
  ကွန်ပျူတာ အစီအစဉ်များ အတွက်
  ၃၁၇၊ ၃၂၉ ပြင်ဆင်စရိတ်
  ခန့်မှန်းချက် ၃၀၆ factorial
  နည်းလမ်း ၃၁၃–၇
  အတွက် ထုတ်လုပ်သည်။
  ထုတ်ကုန်များ ၃၁၂ piping
  အတွက် ၂၆၆
  သမိုင်းဆိုင်ရာကုန်ကျစရိတ်များ
  ချဉ်းကပ် ၃၀၇
  တည်နေရာ အချက်များ အတွက်
  ၃၂၆၊ ၃၂၈
  ပစ္စည်းများအတွက်အချက်များ
  ၃၁၅၊ ၃၁၆
  မြန်သည်။ နည်းလမ်းများ ၃၀၇
  ခြေလှမ်း ရေတွက်ခြင်း။
  နည်းလမ်းများ ၃၀၈-၁၂ ASPEN
  ICARUS ကို အသုံးပြု ၃၁၇၊
    ၃၂၉–၃၃၂
  ခန့်မှန်းချက်၏တရားဝင်မှု
၃၃၃ ကုန်ကျစရိတ်ညွှန်းကိန်းများ
308, 309, 324, *325*
အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ် ၃၆၂
ကုန်ကျစရိတ် ၏ ထုတ်လုပ်မှု *ကြည့်ပါ။*
  ငွေသား ကုန်ကျစရိတ် ၏
  ထုတ်လုပ်မှု၊ စုစုပေါင်းကုန်ကျစရိတ်
  ထုတ်လုပ်မှု၊
  ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ်
ကုန်ကျစရိတ်လျှော့ချရေး
စီမံကိန်းများ ၃၈၄ ကျပါတယ်။ နှင့်
ပရောဂျက် အကဲဖြတ်ခြင်း။
  ၂၉၇–၃၈၈
ကုန်ကျစရိတ်
  မြို့တော် ၂၉၉၊ ၃၀၆–၃၃
  ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်းများ ၃၁၅၊
  ၃၁၆
  တိုက်ရိုက်နှင့်သွယ်ဝိုက်သောနယ်ပ
  ယ် ၂၉၉ ပစ္စည်းကိရိယာ ၃၁၉
ပုံသေအရင်းအနှီး ၂၉၉
အာမခံ ၃၀၂
ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု ၃၀၃
သတ္တုများ ၄၀၈
ထုတ်လုပ်မှု၊ CCOP၊ TCOP ၃၀၅
ထုတ်လုပ်မှု၊ ခန့်မှန်းချက်
  ၃၃၄–၃၅၂
၏ ထုတ်လုပ်မှု၊ ပုံသေ ၃၀၂
၏ ထုတ်လုပ်မှု၊ စာရင်းဇယား *၃၂၃၊*
  ၁၁၉၉
၏ ထုတ်လုပ်မှု၊ ပြောင်းလဲနိုင်သော
၃၀၂ ပြင်ပနေရာများ (OSBL) ၂၉၉၊
၃၂၈
လည်ပတ်ခြင်း။ လုပ်အား ၃၀၂၊ ၃၅၀
ပိုက်လိုင်း ၂၆၈
အပင် အပေါ်စီး ၃၀၃
ပလတ်စတစ်များ ၄၁၇
ကုန်ကြမ်း ပစ္စည်းများ ၃၀၂
မူပိုင်ခွင့်များ နှင့် လိုင်စင် အဖိုးအခ
၃၀၃ ပို့ဆောင်ခြင်းနှင့်ထုပ်ပိုးခြင်း။
၃၀၂ ကြီးကြပ်မှု ၃၀၂
အခွန် ၃၀၃၊ ၃၅၂၊ ၃၆၀
အသုံးအဆောင်များ (ဝန်ဆောင်မှုများ)
၃၀၂၊ ၃၂၀၊
  ၃၄၂–၃၄၈
အမှိုက် စွန့်ပစ်ခြင်း။ ၃၄၉
ပုခက်-မှ-သီချိုင်း ချဉ်းကပ် ၁၀၇၈
ပုတ် ၃၉၈၊ ၄၀၁
သတ်မှတ်ချက် ပရောဂျက်အတွက်
ရွေးချယ်မှု ၃၈၇ အရေးပါသော buckling
ဖိအား ၉၉၅ အရေးပါသော ဖိစီးမှု ၁၀၀၃
အရေးပါသောကိန်းသေများ ၄၅၇၊ ၁၁၁၉–
၄၀ အရေးပါသောစီးဆင်းမှု၊
ဖိအားအပေါ်သက်ရောက်မှု
  ကယ်ဆယ်ရေး
၁၀၄၈ ဝေဖန်ပိုင်းခြားပါ။
အပူ flux
  အတင်းအဓမ္မ convection reboilers များ ၉၀၃
  ၌ ပွက်ပွက်ဆူ ၈၉၄–၅
  ရေနွေးအိုး reboilers များ ၉၁၃
  thermosiphon reboilers များ ၉၀၇
Cross-flow တွေပဲ။ ၇၁၀–၂
ရေနံစိမ်းပေါင်းခံခြင်း (ဒီဇိုင်း
  လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၃
ကြိတ်စက်
  ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
  ရွေးချယ်မှု ၏ ၆၀၉၊ *၆၁၀*၊ ၆၁၁-၂
အရည်ကြည် ၅၈၁-၂ ရွေးချယ်မှု ၏
  ပစ္စည်းကိရိယာ ၅၈၃
ပုံဆောင်ခဲများ ၅၈၁-၃
  ပျံနှံ့နေသည်။ အရက် ၅၈၁၊ *၅၈၃*
  ပျံနှံ့နေသည်။ မဂ္ဂမာ ၅၈၁၊ *၅၈၂*
  ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
  ခြစ်ထားသော-မျက်နှာပြင် ၅၈၁
  ရွေးချယ်မှု ၏ ၅၈၃
  တင့်ကား ၅၈၁
CVCE (အကျဉ်းချထားသည်။ အငွေ့တိမ်တိုက်
  ပေါက်ကွဲမှု) ၄၉၉
CWA (ရေသန့်ဥပဒေ) ၁၀၇၈ Cyclhexanone ၊
အတူ ဖီနော (ဒီဇိုင်း
  လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၈
ဆိုင်ကလုန်း ခြားနားမှုများ (ဓာတ်ငွေ့-အရည်) ၆၀၄
ဆိုင်ကလုန်း ၅၄၆၊ *၅၄၆*၊ ၅၉၃-၆၀၁
  ၏ဒီဇိုင်း ၅၉၄–၆၀၁
  အရည်-အရည်အတွက် ခွဲခွာခြင်း ၅၉၀
  အရည်-အခဲအတွက် ခွဲခွာခြင်း ၅၄၆၊
    ၅၆၅၊ *၅၆၈*

အတွက် အစိုင်အခဲ-အစိုင်အခဲ
ခွဲခွာခြင်း ၅၄၆
စွမ်းဆောင်ရည် မျဉ်းကွေးများ
၅၉၆ ဖိအားကျဆင်းခြင်း။
၅၉၆
ပြောင်းပြန်စီးဆင်းမှု ၅၉၃၊ *၅၉၄*
Cyclosporin တစ် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၅ ကျည်ခွံများ၊ အောက်ခြေတွင်
ကပ်လျက်
ပြင်ပ ဖိအား ၉၉၅-၉
ကျည်ဆန် ရေယာဉ်များ ၉၈၆
ကိုယ်အလေးချိန် တွက်ချက်မှုများ
၁၀၀၄

ဒေ အိပ်ယာခင်းများ၊ ပစ္စည်းကိရိယာ ၁၅၊
၁၁၉၃–၁၂၀၈ သေပြီ။ ကိုယ်အလေးချိန်
ပေါ်လာတယ်။ on ရေယာဉ်များ ၁၀၀၀–
၁၊
၁၀၀၄
Debottlenecking ၃၈၅
အကြွေး ၃၅၉၊
၃၆၀
ကုန်ကျစရိတ်
၏ ၃၆၂
အကြွေးအချိုး (
leverage) ၃၆၀
အတိုးနှုန်း ၃၆၁
Decanters များ ၅၈၄-၉
DECHEMA Corrosion
လက်စွဲစာအုပ် ၄၀၇
DECHEMA
ဒေတာစုဆောင်းခြင်း။ ၄၆၁
DECHEMA အရည်-အရည်
မျှခြေ
ဒေတာစုဆောင်းခြင်း။
၄၆၁၊ ၄၆၉ DECHEMA အငွေ့-
အရည် မျှခြေ
ဒေတာ
စုဆောင်းခြင်း။ ၄၆၁၊
၄၆၅ Decibel
(ဆူညံသံယူနစ်
တိုင်းတာခြင်း)
၄၉၅ ဆုံးဖြတ်ချက်
သတ်မှတ်ချက်
အတွက် ပရောဂျက်
ရွေးချယ်မှု ၃၈၇
ဆုတ်ယုတ်ခြင်း။ လက်ကျန် တန်ဖိုးလျှော့
၃၅၅ Deflagrations ၄၉၉
ကူးပြောင်းခြင်း။
မြင့်သောကော်
လံများ ၁၀၀၇
၏
အားနည်းတ
ယ်။ အစွန်းများ
၁၀၂၇
ဒီဂရီ ၏ လွတ်လပ်မှု၊ ၌ ဒီဇိုင်း
၂၁၊ ၂၃
ဘေးအန္တရာယ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု
တွင် ဝယ်လိုအားနှုန်း၊ ၅၂၈
Demineralized ရေ ၁၀၇၅
စွန့်ပစ်ပါ။ pads ၆၀၃
သိပ်သည်းလတ် ခြားနားမှုများ ၅၄၉
သိပ်သည်းမှု ၄၃၄
၏ ဓာတ်ငွေ့များ
နှင့် အငွေ့ ၄၃၅ insulation
၏ ၁၀၀၅
၏ အရည် ၄၃၄၊ ၁၁၁၉–၄၀
ခန့်မှန်းချက် သုံးပြီး ညီမျှခြင်း ၏
ပြည်နယ် ၄၂၂
ဌာန ၏ အဆိုပါ ပတ်ဝန်းကျင် မတွေ့သေး
(ကနေဒါ) ၁၀၇၉
တန်ဖိုးလျှော့ ၃၅၄-၉
စာအုပ်တန်ဖိုးနောက်မှာ
၃၅၄
ကျဆင်းနေသည်။
လက်ကျန် ၃၅၅
ပြင်ဆင်ထားသည်။ မြန်သည်။
ကုန်ကျစရိတ်
ပြန်လည်ထူထောင်ရေးစ
နစ် (MARS) ၃၅၆၊ ၃၅၇
တည့်တည့် လိုင်း ၃၅၅
DePriester ဇယားများ ၄၆၆၊ *၄၆၇-၈*
ဒီဇိုင်း
သဘာဝ ၏ ၂
ရွေးချယ်မှု ၏ ဖြေရှင်းချက်များ
၅–၇ ဒီဇိုင်းအခြေခံ ၄
ဒီဇိုင်း ကန့်သတ်ချက်များ ၂၊ ၂၁
flow-sheet တွက်ချက်မှုတွင် ၂၂၀
ဒီဇိုင်းအချက်များ
(ဘေးကင်းရေးအချက်များ) ၁၇
ပစ္စည်းများအန္တရာယ်များအတွက်ဒီဇိုင်း
၄၉၂ DESIGN II သရုပ်ဖော်အထုပ် ၁၆၃
ဒီဇိုင်း စက်မှုတက္ကသိုလ် အတွက်
အရေးပေါ်ကယ်ဆယ်ရေး
စနစ်များ (DIERS) ၁၀၄၂–၃၊ ၁၀၄၇၊
၁၀၅၀
ဒီဇိုင်း ပေါ်လာတယ်၊ အတွက် ဖိအား
ရေယာဉ်များ ၉၈၅ ဒီဇိုင်းအနားသတ်များ
၁၇

ဒီဇိုင်း ရည်မှန်းချက်များ ၃
ဒီဇိုင်းဖိအား၊ ဖိအားရေယာဉ်များ ၉၈၀
ဒီဇိုင်းလုပ်ငန်းစဉ် ၄၊ ၄–၈
ဒီဇိုင်း စီမံကိန်းများ (လေ့ကျင့်ခန်းများ)
၁၁၄၅–၁၁၉၈ acetaminophen ၁၁၅၇
acetic အက်ဆစ် ၁၁၄၆
acetophenone ၁၁၆၂
acrolein ၁၁၄၆
acrylic အက်ဆစ် ၁၁၄၆
acrylonitrile ၁၁၂၄
သရုပ်ဖော်သည်။ ၁၁၅၇ amlodipine
နှောင့်ယှက်သည်။ (Norvasc *အမှီး*) ၁၁၅၇
အမိုးနီးယား ၁၁၅၅
aniline ၁၁၈၇
အာဂွန် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၁၁၅၀
aspartame ၁၁၅၀
အက်စပရင် ၁၁၅၇
နှေးတယ်။ လွှတ်ပေးရန် ၁၁၅၇
ဘန်ဇင်း လျှော့ချရေး ၁၁၅၃
biopulping ၁၁၆၁
အနက်ရောင် အရက်
ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၁၁၆၁
bromine ၁၁၅၅
ကာဗွန် နာနို့ပြွန်များ ၁၁၆၂
cellulose acetate ၁၁၄၆
ဓာတု-စက်မှု pulping ၁၁၆၂
chlor-alkali ၁၁၅၀
ကလိုရင်းကင်းစင်သည်။ ပျော့ဖတ်
အရောင်ချွတ်ခြင်း။ ၁၁၆၂ ကလိုရင်း
(ဟိုက်ဒရိုဂျင်မှ ကလိုရိုက်) ၁၁၈၄
chlorobenzenes ၁၁၆၉
ကလိုရိုဖောင် ၁၁၄၆
ciprofloxacin ၁၁၅၇
citalopram hydrobromide (Celexa *အမှီး*) ၁၁၅၈
3-R citronellol ၁၁၆၃
Cleve's အက်ဆစ် ၁၁၆၃
clopidogrel (ပလာဗစ် *အမှီး*) ၁၁၅၈
ကိုကိုးစီမံခြင်း။ ၁၁၅၁
ရေနံစိမ်းပေါင်းခံခြင်း။ ၁၁၅၃
cyclohexanone အတူ ဖြစ်နော
၁၁၄၈ cyclosporin A ၁၁၅၈
dextrins ၁၁၆၃
ဒယ်လ်စီယမ် ဖော့စဖိတ် ၁၁၅၁
dicyclopentadiene ၁၁၄၆
၂၊ 6-dimethyl naphthalene ၁၁၄၇
doxycyline ၁၁၅၈
erythorbic အက်ဆစ် ၁၁၅၁
အချဉ်ဖောက်ခြင်းဖြင့် အီသနော
၁၁၅၃ အီသလင်း
အားဖြင့်
ဓာတ်တိုးဆန့်ကျင်ပစ္စည်း ရေဓာတ်ခန်းခြောက်ခြင်း။ ၁၁၄၇
ရေနွေးငွေ့ ကွဲအက်ခြင်းဖြင့် ၁၁၄၇
ထံမှ အီသနော ၁၁၄၇
2-ethylhexanol ၁၁၆၅
fexofenadine (အယ်လီဂရာ *အမှီး*) ၁၁၅၈
Fischer-Tropsch ဓာတ်ကူပစ္စည်း ၁၁၅၆
fluconazole ၁၁၅၈
fluoxetine ဟိုက်ဒရိုကလိုရိုက် ၁၁၅၉
fluticasone propionate (Flovent *e*) ၁၁၅၉
ဖောလစ် အက်ဆစ် ၁၁၅၁
လောင်စာ ပရိုဆက်ဆာ ၁၁၄၉
ဓာတ်ငွေ့ရန် အရည် အားဖြင့် Fischer-Tropsch ပေါင်းစပ်မှု ၁၁၅၄
granulocyte ကိုလိုနီ လှုံ့ဆော်မှု အချက် ၁၁၅၉
guaifenesin (အသက်သွင်း *အမှီး* ၊ Robitussin *အမှီး*) ၁၁၅၉
ရေအားလျှပ်စစ် ၁၁၅၃
ဟိုက်ဒရိုဂျင်
အားဖြင့် ရေနွေးငွေ့ ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေး ၏ မီသိန်း ၁၁၅၄
လောင်စာဆဲလ်များအတွက် ၁၁၄၉ ထံမှ
လောင်စာ ဆီ ၁၁၇၉
ibuprofen (Advil *e* ၊ Motrin *e*) ၁၁၅၉ ပိုးသတ်ဆေး ၁၁၅၁
isomerization ၏ naphtha ၁၁၅၄
တွေးမိတွေးရာတွေး ၁၁၆၂
krypton ပြန်လည်ရယူခြင်း။ ၁၁၅၄
လက်တစ် အက်ဆစ် အားဖြင့်
ကစော်ဖောက်ခြင်း။ ၁၁၄၈
Lansoprazole (Prevacid *e*) ၁၁၅၉
linear alkylbenzenes ၁၁၄၈
lisinopril ၁၁၅၉
loratidine ၁၁၆၀
အဆီထုတ်ထားသော အဆာပြေ ၁၁၅၁
ယ- malic အက်ဆစ် ၁၁၆၃
mannitol ၁၁၂၂
မာဂျရင်း ၁၁၂၂ မီသနောမှ

အိုလီဖင်များ ၁၁၅၄ မီသိုင်း ethyl ketone ၁၁၇၂ မီသလင်း ကလိုရိုက် ၁၁၄၆ moisturizing ဆေးရည် ၁၁၅၂ မိုနိုဆိုဒီယမ် glutamate ၁၁၅၂ ၂၊ 6-naphthalene dicarboxylic အက်ဆစ် ၁၁၄၈ သဘာဝဓာတ်ငွေ့ရည် ၁၁၅၄ သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့အရည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၁၁၅၄ niacinamide ၁၁၅၂ နိုက်ထရစ် အက်ဆစ် ၁၁၅၆ နိုက်ထရိုဘင်ဇင် ၁၁၄၈ s-ofloxacin ၁၁၆၀ omeprazole (Prilosec *အီး*) ၁၁၆၀ အောက်ဆီဂျင် (အသေးစား ခရီးဆောင်/ ဆေးဘက်ဆိုင်ရာ) ၁၁၅၀ paroxetine (Paxil *အီး*) ၁၁၆၀ ဖီနော ၁၁၄၈ phosgene ၁၁၄၉ ဖော့စဖရစ် အက်ဆစ် ၁၁၅၁ polylactic အက်ဆစ် ၁၁၄၈ ပိုတက်စီယမ်နိုက် ၁၁၅၀ propylene အားဖြင့် ဓာတ်ပစ္စည်းများ ရေဓာတ်ခန်းခြောက်ခြင်း။ ၁၁၄၉ ရေနွေးငွေ့ ကွဲအက်ခြင်းဖြင့် ၁၁၄၇ propylene glycol အားဖြင့် ကစော်ဖောက်ခြင်း။ ၁၁၄၉ propylene အောက်ဆိုဒ် ၁၁၄၉ pseudoephedrine ၁၁၆၀ pyridine ၁၁၄၉ riboflavin ၁၁၅၂ ရစ်စပါဒုန်း (Risperdal *e*) ၁၁၆၀ salicylic အက်ဆစ် USP ၁၁၆၃ setraline hydrochloride (Zoloft *အီး*) ၁၁၆၁ simvastatin (Zocor *e*) ၁၁၆၁ ဆာလဖာ ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ကုသမှု ၁၁၆၄ ဆာလဖာပြန်လည်ထူထောင် ရေး ၁၁၆၄ sumatriptan (Imigran *အီး*) ၁၁၆၁ တိုကိုဖီရော ၁၁၅၃ အဆိပ် အမှိုက် စွန့်ပစ်ခြင်း။ ၁၁၆၄ ယူရီးယား သမားရိုးကျ လမ်းကြောင်း ၁၁၇၆ DSM လုပ်ငန်းစဉ် ၁၁၅၆ venlafaxine (Effexor *အီး*) ၁၁၆၁ ဇီနွန် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၁၁၅၄ zeolite ပေါင်းစပ်မှု ၁၁၅၆ ဒီဇိုင်းခွန်အား (Stress), ဖိအား သင်္ဘောများကို အများဆုံးခွင့်ပြုထားသည်ကို တွေ့ရပါသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု ဒီဇိုင်းအပူချိန်၊ ဖိအား ရေယာဉ်များ ၉၈၀ ပေါင်းခံခြင်းတွင် ကိန်းရှင်များကို ဒီဇိုင်းရေးဆွဲပါ။ ၆၅၀–၂ condenser များတွင် အပူလွန်ကဲခြင်း။ ၈၇၉ ဖောက်ခွဲမှုများ ၄၉၉ Dew-point တွက်ချက်မှု ၆၄၇ Dextrins (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၃ လုံးပတ်၊ ၏ အငွေ့-အရည် ဆက်သွယ်ခြင်း။ ကော်လံ ၇၀၉၊ ၇၂၀ Diaphragm ပန့်များ ၂၄၃ Diaphragm အဆို့ရှင်များ ၂၄၁၊ ၂၄၂ ဒယ်လ်စီယမ် ဖော့စဖိတ် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၁ Dicyclopentadiene (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၆ DIERS (အရေးပေါ်အတွက် ဒီဇိုင်းဌာန ကယ်ဆယ်ရေးစနစ်များ) ၁၀၄၂–၃၊ ၁၀၄၇၊ ၁၀၅၀ Differential ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၈၈၁

ကွဲပြားမှု စွမ်းအင် လက်ကျန် ၁၁၃
ပျံ့နှံ့မှုကိန်းဂဏန်းများ
(ပျံ့လွင့်မှု) ၄၅၂
ဓာတ်ငွေ့များ ၄၅၂
အရည် ၄၅၃
ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၈၆
ရေယာဉ်များ ၉၇၉
၂၊ 6- Dimethyl naphthalene (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၇
ပါးချိုင့် အကျိ ၉၃၉၊ *၉၄၀*
DIN ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ
DIN 2429 (ပိုက်လိုင်း
အစိတ်အပိုင်းများ)
၂၃၇ DIN ၁၉၂၇
(လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု
သင်္ကေတများ) ၂၃၇
DIPPR *အီး* ဒေတာဘေ့စ်များ
၄၃၁-၂
တိုက်ရိုက်အရင်းအနှီးကုန်ကျစ
ရိတ် ၂၉၉
တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်ပါ။ အပူ
ငွေလဲသူများ ၉၂၉
တိုက်ရိုက်အပူပေးထားသော
အငွေ့ပုံများ ၅၇၈
အညစ်အကြေး အချက်များ
(ညစ်ပတ်ခြင်း။ အချက်များ) ၇၉၈၊ ၈၀၀၊
၉၂၀
အဝိုင်း ဇလုံ centrifuges များ ၅၆၀၊ *၅၆၁*
အဝိုင်း စစ်ထုတ်မှုများ ၅၅၅
ဥတု စနစ် ဒီဇိုင်း ဖိအားအတွက်
ကယ်ဆယ်ရေး ၁၀၄၉–၅၀၊ *၁၀၅၁*
အဆက်ပြတ်ခြင်း။ စိတ်ဖိစီးမှုများ ၉၈၀
လျှော့ဈေး ၃၆၆
လျှော့ဈေးငွေသားစီးဆင်းမှု
(DCF)
ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၃၆၆
လျှော့ထားတယ်။ ငွေသား စီးဆင်း နှုန်း ၈၊
ပြန်လာ (DCFROR) ၃၆၆-၇
အရည်ပျော်၍ ခွဲထုတ်ခြင်း၊ ၅၉၀ ကွယ်
အစိုင်အခဲများ၊ ခွဲခွာခြင်း ၏ ၅၇၇–၈၂
ပေါင်းခံခြင်း။ ၆၄၂–၇၂၂
အခြေခံ အခြေခံမူများ ၆၄၂–၅၀
သုတ် ၆၉၇
binary စနစ်များ၊ ဒီဇိုင်း
နည်းလမ်းများ ၆၅၂–
၆၄
ဒီဇိုင်း ပြောင်းလဲနိုင်သော ၌
၆၅၀–၂ equimolar ပြည့်လျှံ
၆၅၃
နိမ့် ထုတ်ကုန် ပြင်းအား ၆၅၆
multicomponent, short-cut
နည်းလမ်းများ
၆၆၇–၆၉၃ နံပါတ် ၈၊
ကော်လံများ ၆၆၆
လည်ပတ်မှုလိုင်းများ
၆၅၄
q -line လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ၆၅၅
ဓာတ်ပြုခြင်း။ ၆၉၈
ခိုင်မာသော ဖြေရှင်းချက်
လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ ၆၉၃–၇
ကော်လံများကို စီစစ်ခြင်း။ ၆၆၆
short-cut နည်းလမ်းများ ၆၆၇–၉၃
သရုပ်သကန် ၏ ၁၈၀–၉၃
စင်မြင့် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၆၅၅–၆၊
၆၉၈–၇၀၈ စင်မြင့် အငွေ့နှင့် အရည်
စီးဆင်းသည်။ မဟုတ်ဘူး
ကိန်းသေ ၆၅၆
ရေနွေးငွေ့ ၆၉၇
သီအိုရီ စင်မြင့် ၆၄၅၊ *၆၄၆ ကြည့်ပါ။*
ကိုလည်း အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း
ပေါင်းခံခြင်း။ ကော်လံများ
ထိန်းချုပ်မှု ၂၈၀
ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
၏ဒီဇိုင်း ၆၄၂–၇၂၂
ကော်လံ ဖိအား ၆၄၅
ကျွေးပါ။ အမှတ် တည်နေရာ ၆၄၅၊ ၆၇၆
reflux ထည့်သွင်းစဉ်းစား ၆၄၄
ထုပ်ပိုးထားသည်။ ၇၄၁–၇၁
သရုပ်သကန် ၏ ၁၈၀–၉၃
အရွယ်အစား ၏ ၇၀၈
အတူ အပူ ပန့်များ ၁၂၃
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း ပန်းကန် ဆောက်လုပ်ရေး;
ပန်းကန် ထိရောက်မှု; ဆန်ခါဗန်း
ဖြန့်ဝေထိန်းချုပ်မှုသင်္ကေတများ *၂၃၉*
ဖြန့်ဖြူးရေးကိန်း (*K* တန်ဖိုး) ၄၆၁ Domed heads
(ဖိအားရေယာဉ်များ)
၉၈၉၊ ၉၉၀
နှစ်ချက် ပိုက် အပူ ငွေလဲသူများ ၉၃၁ နှစ်ထပ်ဖျံ
၂၆၂
နှစ်ချက် ပြွန်စာရွက်များ၊ ၌ အပူ
ငွေလဲသူများ ၈၁၃
ဒေါင်း မီး နှင့် ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်း (ဒေါင်း
F&EI) ၅၀၆–၁၃
တွက်ချက်မှုများ ၅၀၇
ပုံစံ အတွက် *၅၀၉*၊ *၅၁၆*
လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အတွက် *၅၀၇*
ဥပမာ ၅၁၅
အထွေထွေ လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ
၅၀၈ ပစ္စည်းအချက်များ ၅၀၈၊ ၅၀၈
အလားအလာဆုံးရှုံးမှု ၅၁၁
ကြိုတင်ကာကွယ်မှု
အတိုင်းအတာများ ၅၁၃
အထူးလုပ်ငန်းစဉ်အန္တရာယ်များ ၅၁၀
အောက်ခံ နေထိုင်ရာ အချိန် ၇၃၁
အောက်ကျသူများ ၇၀၉၊ ၇၁၄၊ *၇၁၇*
အရည်အတွက် back-up ၇၃၀ မိုးတွင်း

အပူလွှဲပြောင်း အရည် ၁၁၈
Doxycyline (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၅၈ ရေးဆွဲသည်။ ၁၅
ကားသမား၊ ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
ရေစက် ငွေရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၈၇၁
ဗုံ အခြောက်ခံစက်များ ၅၇၆၊ *၅၇၇*
ဗုံ စစ်ထုတ်မှုများ ၃၂၀၊ ၅၅၄၊ *၅၅၆*
အခြောက်ခံစက်များ
  သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး ၅၇၂၊ *၅၇၃*
  ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
  ဗုံ ၅၇၆၊ *၅၇၇*
  fluidized-အိပ်ရာ ၅၇၃၊ *၅၇၄*
  pneumatic ၅၇၄၊ *၅၇၅*
  rotary ၃၁၉၊ ၅၇၃၊ *၅၇၄*
  ရွေးချယ်မှု ၅၇၁၊ ၅၇၂
  မှုတ် ၅၇၅၊ *၅၇၆*
  ဗန်း ၅၇၀
အခြောက်ခံခြင်း။ ၅၆၉–၅၇၇
  ပစ္စည်းကိရိယာ ရွေးချယ်မှု အတွက်
  ၅၇၁–၂
နှစ်ထပ် သံမဏိများ ၄၁၄
ဖုန်မှုန့် ပေါက်ကွဲမှုများ ၅၀၀
တက်ကြွသော ပန့်များ ၂၄၃
  Centrifugal pumps
ကိုလည်းကြည့်ပါ။
Dynamic simulation ၂၂၄
Dynamic လေဖိအား
၁၀၀၆ DYNSIM
သရုပ်သကန် အထုပ် ၁၆၃

ဝင်ငွေများ မီ အကျိုးစီးပွား
  နှင့် အခွန် (EBIT) ၃၆၀
ငလျင်ပေါ်လာမယ်။ ၉၈၅၊
၁၀၀၈ ထူးဆန်းသော
ပေါ်လာတယ်၊ on
အရပ်ရှည်တယ်။ ရေယာဉ်များ
၁၀၀၈
စီမံကိန်းများ၏စီးပွားရေးအကဲ
ဖြတ်
  ၃၆၃–၈၀
  ဥပမာ ၏ ၃၇၁
  စာရင်းဇယား အတွက် *၃၇၈၊ ၁၂၀၀*
စီးပွားရေး ပိုက် အချင်း
  ၂၆၆
  ကာဗွန်သံမဏိအတွ
  က် ၂၆၉
  အတွက် stainless သံမဏိ ၂၆၉
ထိရောက်မှု-NTU နည်းလမ်း
  (အပူ
  လဲလှယ်သူခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ
  မှု) ၃၉၆
လုပ်ရည်ကိုင်ရည်
  ချုံ့နှင့် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ *၁၀၆*
  လျှပ်စစ် မော်တာများ ၁၁၁
စွန့်ပစ်ပစ္စည်း ၁၀၇၆
  ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၂၊ ၃၄၉
ရေဆင်းအကျဉ်းချု
ပ် *၁၂၀၆* ထွက်ပေါက်များ၊
ရေနွေးငွေ့ဂျက်လေယာဉ်
၆၂၁ Elastic တည်ငြိမ်မှု
၉၆၈၊ ၁၀၀၃
Elasticity modules၊ ပုံမှန်တန်ဖိုးများ
၃၉၉ လျှပ်စစ် မော်တာများ၊ ထိရောက်မှု
စာရင်းပေးထားသည်။ ၁၁၁
လျှပ်စစ်ကုဒ်
အမျိုးအစားခွဲခြားထားသည်။ ၄၉၇
ကွန်ပရက်ဆာများအတွက်
လျှပ်စစ်ဒရိုက်များ၊
  ပန့်များ ၁၁၁
လျှပ်စစ် စွမ်းအင် ၈၄
လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများကို စက်နှိုးသကဲ့သို့၊
  အရင်းအမြစ်(များ) ၄၉၇
လျှပ်စစ်မီး ၁၀၇၄
  ကုန်ကျစရိတ် ၃၄၇
Electrostatic မိုးရေခံစက်များ ၆၀၃၊ *၆၀၄*
Electrostatic ခြားနားမှုများ ၅၅၀၊ *၅၅၀*
Ellipsoidal ခေါင်းတွေ
  (ဖိအား သင်္ဘောများ)
  ၉၈၉၊ ၉၉၀
အရေးပေါ် စီစဉ်ခြင်း။ ၄၈၃၊ ၄၈၄–၅
အရေးပေါ် စီစဉ်ပေးသည်။ နှင့် ရပ်ရွာ
  Right-to-know Act (EPCRA) ၄၈၃
စွယ်စုံကျမ်း ၏ ဓာတု နည်းပညာ
  (Kirk & Othmer) ၄၂၉
Endothermic တုံ့ပြန်မှုများ
၈၅

စွမ်းအင်
ထိန်းသိမ်းရေး ၏၊ ၈၂
လျှပ်စစ် ၈၄
ဒြပ်ထုနှင့်ညီမျှသည်။ ၅၀ အပူ
၈၄
အတွင်းပိုင်း ၈၃
အရွေ့ ၈၃
အလားအလာ
၈၃ စွမ်းအင် ခွင်
တွက်ချက်မှုများ ၈၄–၈၊ ၁၁၂
အခြေခံအချက်များ ၈၁–၁၁၄
ကျော် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ၉၉
မတည်မငြိမ် ပြည်နယ် ၁၁၃
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း MESH
ညီမျှခြင်း
စွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူခြင်း။
၁၁၄–၄၅
အားဖြင့် အပူ လဲလှယ်
၁၁၅ အပူပန့်များဖြင့်
၁၂၃
အားဖြင့် အမှိုက်-အပူ ဘွိုင်လာများ
၁၁၅
ဖိအားမြင့်မြစ်များမှ ၁၂၁ ထံမှ
မြင့်မားသောအပူချိန် ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ
၁၁၆ လေဝင်လေထွက်ဓာတ်ငွေ့များမှ
၁၁၈
ထံမှ အမှိုက်များ ၁၂၀
အများဆုံး၊ အပူ ငွေလဲသူ ကွန်ရက်
ဒီဇိုင်း ၁၃၃
အင်ဂျင်နီယာ ဘေးကင်းရေး ၄၈၆
အင်ဂျင်နီယာ ကုန်ကျစရိတ် ၂၉၉၊
၃၀၀ အင်ဂျင်နီယာအချက်အလက်၊
တိကျမှု
လိုအပ်သည်။ ၄၃၂
အင်ဂျင်နီယာအညွှန်း၊ အင်ဂျင်နီယာဌာန
သတင်းအချက်အလက် ၄၃၁
အင်ဂျင်နီယာ၊ သန့်ရှင်းရေးနှင့်
ဆောက်လုပ်ရေး (EPC)
ကုမ္ပဏီများ ၈း၃၀၀
အင်ဂျင်နီယာ သိပ္ပံပညာ ဒေ ယူနစ်
(ESDU) ၄၃၁
ESDU ၇၃၀၃၁ ဒီဇိုင်း လမ်းညွှန်
၈၅၆
ESDU ၇၈၀၃၁ ဒီဇိုင်း လမ်းညွှန်
၉၄၁
ESDU ၈၃၀၃၈ ဒီဇိုင်း လမ်းညွှန်
၈၃၊ ၈၈၇
ESDU ၈၄၀၂၃ ဒီဇိုင်း လမ်းညွှန်
၈၇၃၊ ၈၈၅
ESDU ၈၇၀၁၉ ဒီဇိုင်း လမ်းညွှန်
၈၁၅
ESDU ၉၂၀၀၃ ဒီဇိုင်း လမ်းညွှန်
၈၂၄
ESDU ၉၃၀၁၈ ဒီဇိုင်း လမ်းညွှန်
၈၂၄
ESDU ၉၈၀၀၃-၉၈၀၀၇ ဒီဇိုင်း
လမ်းပြများ ၇၉၆
လေတိုက်သည်။ အင်ဂျင်နီယာ
စီးရီး ၁၀၀၇ Enthalpy
အဓိပ္ပါယ် ၈၅
၏ ဖွဲ့စည်းမှု *ကြည့်ပါ။* အပူများ
၏ ဖွဲ့စည်းမှု အရောအနှောများ
၉၄
၏ တုံ့ပြန်မှု *ကြည့်ပါ။*
အပူများ ၏ တုံ့ပြန်မှု
vaporization ၏ Latent
heat ကို *ကြည့်ပါ။*
ညီမျှခြင်းများကို အသုံးပြု၍
ခန့်မှန်းခြင်း။
ပြည်နယ် ၄၇၁
အတိအကျ၊ တွက်ချက်မှု ၈၉ Enthalpy
- အာရုံစူးစိုက်မှု ပုံကားချပ်များ ၉၅
အမိုးနီးယား-ရေ ၉၆ Enthalpy-pressure-
temperature-
အင်ထရိုပီ ပုံကားချပ်များ
ကြည့်ပါ။ မိုလီယာ
ပုံကားချပ်များ ကရိယာ
၇၁၈
ပန်းကန်ပြားထိရောက်မှုအပေါ်သက်
ရောက်မှု ၇၀၈ ပန်းကန် ဒီဇိုင်း
ထိခိုက်သည်။ အားဖြင့် ၇၂၊ *၇၃*
ပတ်ဝန်းကျင် စာရင်းစစ် ၁၀၈၅
သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ
ကောက်ခံမှုများ ၃၀၃
သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ
ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှုများ
၌ အပင် ဒီဇိုင်း ၁၀၇၆–၈၆
ဆိုဒ်ရွေးချယ်မှုတွင် ၁၀၆၇
ပတ်ဝန်းကျင် ထိခိုက်မှု
အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၁၀၈၅
ပတ်ဝန်းကျင် ဥပဒေပြုရေး ၁၀၇၇–၈၀
သန့်ရှင်း လေ မတွေ့သေး (CAA)
၁၀၇၇ ရေသန့်ဥပဒေ (CWA)၊ ၁၀၇၈
ဘက်စုံပတ်ဝန်းကျင်
တုံ့ပြန်မှု၊ လျော်ကြေးငွေနှင့်
တာဝန်ယူမှုအက်ဥပဒေ (CERCLA၊
သို့မဟုတ် အထူးရန်ပုံငွေ) ၁၀၇၉
အမျိုးသားပတ်ဝန်းကျင် မူဝါဒဥပဒေ၊
(NEPA) ၁၀၇၇
ရေနံညစ်ညမ်းမှုဥပဒေ (OPA) ၁၀၇၉
ညစ်ညမ်းမှု ကာကွယ်ရေး မတွေ့သေး
(PPA) ၁၀၇၉ သယံဇာတ
ထိန်းသိမ်းရေးနှင့်
ပြန်လည်ရယူရေးဥပဒေ (RCRA)
၁၀၇၈
ဘေးကင်းသောသောက်သုံးရေဥပဒေ
(SDWA) ၁၀၇၈
အထူးရန်ပုံငွေ ပြင်ဆင်ချက် နှင့်
တရားဝင်ခွင့်ပြုချက်အက်ဥပ

ဒေ (SARA) ၁၀၇၉
ကြည့်ပါ။ ကနေဒါ လည်းဖြစ်သည်။
ပတ်ဝန်းကျင် ဥပဒေပြုရေး
EPCRA (အရေးပေါ်စီစဉ်ပေးသည်။ နှင့်
Community Right-to-know ဥပဒေ)
၄၈၃
အန္တိုင်းမဲ့ ဧရိယာ နည်းလမ်း ၏
လျော်ကြေး ၉၉၃
ညီမျှခြင်း ၏ ပြည်နယ် ၄၆၂
density ကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းခြင်း။ ၄၇၂
enthalpy ခန့်မှန်းချက် သုံးပြီး ၄၇၁
Equilibria ဒေတာအရင်းအမြစ်များ ၄၆၀
မျှခြေ flash တွက်ချက်မှုများ
(ပေါင်းခံခြင်း) ၆၄၇ မျှခြေ
အဆင့်များ (၌
ပေါင်းခံခြင်း) ၆၄၅၊ *၆၄၆*
ပေးရတယ်။ ကုန်ကျစရိတ်၊ ခန့်မှန်းချက်
၏ ၃၁၇–၂၁၊ ၃၁၉
စက်ပစ္စည်းဒေတာ/သတ်မှတ်ချက်
စာရွက်များ ၁၅၊ *၁၁၉၃–၁၂၀၈*
ပေးရတယ်။ ယုံကြည်စိတ်ချရမှု ၅၂၇
ပေးရတယ်။ ရွေးချယ်မှု၊
သတ်မှတ်ချက် နှင့် ဒီဇိုင်း ၅၄၁–
၆၃၀
ညီမျှမှု
ကုန်ကျစရိတ် ၏ ၃၆၂
ဘဏ္ဍာငွေ ၃၆၁
ပြန်သွားပါ။ ၃၆၂
စတော့ရှယ်ယာရှင်များ၏
အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက် ၃၅၈ ဒြပ်ထုနှင့်
စွမ်းအင် ညီမျှမှု ၅၀ ညီမျှသည်။
(ဟိုက်ဒရောလစ် ဆိုလိုသည်) အချင်း၊
အပူဖလှယ်ရေးပြွန်များ ၈၂၅
ညီမျှသည်။ ပိုက် အချင်း(များ) ၂၄၉
Erbar-Maddox ဆက်စပ်မှု၊
multicomponent ပေါင်းခံခြင်း။
၆၇၃
တိုက်စား-တိုက်စား ၄၀၆
ဗန်းပြသော အက်ဆစ် (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၁ ESDU
အင်ဂျင်နီယာသိပ္ပံကို *ကြည့်ပါ။*
ဒေ ယူနစ်
မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောပစ္စည်းများ
ကုန်ကြမ်းများကို *ကြည့်ပါ။*
ခန့်မှန်းချက်များ
အမျိုးအစားများ ၃၀၆
Cost estimation
ကိုလည်းကြည့်ပါ။
အချဉ်ဖောက်ခြင်းဖြင့် အီသနော
(ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၃
အီသလင်း
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း)
အားဖြင့်
ဓာတ်တိုးဆန့်ကျင်ပစ္စ
ည်း
ရေဓာတ်ခန်းခြောက်ခြ
င်း။ ၁၁၄၇
အားဖြင့် ရေနွေးငွေ့
ကွဲအက်ခြင်း။ ၁၁၄၇
အီသနောမှ ၁၁၄၇
2-Ethylhexanol (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၆၅ Eucken ၏ ညီမျှခြင်း ၄၄၁
ဥရောပ ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ
EN 13121 Glass အားဖြည့်ပေါ်လီမာ
ကန်များ ၁၀၃၈
EN ၁၃၄၄၅ ဖိအား သင်္ဘော
ဒီဇိုင်း ၉၆၅
EN 13923 ဖိုက်ဘာ-
အားဖြည့်ပလပ်စတစ်
ရေယာဉ်များ ၉၆၅
အငွေ့ပျံသည်။ ၅၇၇–၅၈၁
တုန့်လှုပ်သွားသည်။ ပိန်တယ်။ ရုပ်ရှင်
၅၇၉၊ *၅၈၀*
အရန် ပစ္စည်းကိရိယာ ၅၈၀
ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
တိုက်ရိုက်-အပူ ၅၇၈
အတင်းအကြပ် လည်ပတ်ခြင်း။ ၅၇၈၊
၅၇၉
ပိုက်ရှည် ၅၇၈၊ *၅၇၈*
ရွေးချယ်မှု ၏ ၅၇၉၊ *၅၈၀*
ပြွန်တို ၅၇၉
သုတ်-ရုပ်ရှင် ၅၇၉၊ *၅၈၀*
ပိုလျှံလေဖြစ်သည်။
လောင်ကျွမ်းခြင်း။ ၆၁
ပိုလျှံသော ဓာတ်ပစ္စည်းများ ၆၂
Exothermic တုံ့ပြန်မှုများ ၈၅
ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၏ ဓာတ်ငွေများ၊
အလုပ် ပြီးပြီ။
ကာလအတွင်း ၁၀၄

ပေါက်ကွဲမှုများ ၄၉၉
  ချုပ်နှောင်ထားသည်။ အငွေ့
  တိမ်တိုက် ၄၉၉
  ဒီဇိုင်းဂယက် ၅၀၀
  ဖုန်မှုန့် ၅၀၀
  မီးလောင်မှု၏အရင်းအမြစ်များ ၄၉၆
  အချုပ်အနှောင်မရှိ။ အငွေ့
  တိမ်တိုက် ၄၉၉ BLEVE
  ကိုလည်းကြည့်ပါ။ CVCE
ပေါက်ကွဲသံ ဂုဏ်သတ္တိများ ၅၀၀၊ ၅၀၁
အသုံးအနှုန်း (နှိပ်ခြင်း) ၅၆၈
  မာနတွေ့ ရေပေါ်ခေါင်း အပူ
  ငွေလဲသူများ ၈၀၃၊ ၈၀၄
  မာနတွေ့ ဖိအား၊ ရွေ့ယာဉ်များ ဘာသာရပ်
  ရန် ၉၉၅-၉
ထုတ်ယူခြင်း။ ကြည့်ပါ။ ပျော်ရည်
ထုတ်ယူခြင်း။ ထုတ်ယူရေးကော်လံများ ၇၂၂-၉
  ရေကြီးခြင်း။ ၇၇၉
ထုတ်ယူခြင်း။
  ပစ္စည်းကိရိယာများ၊
  ရွေးချယ်မှု ၏ ၇၇၃၊ ၇၇၄
ထုတ်ယူသည်။ ဒီဇိုင်း ၇၇၃–၉
အပြင်ပိုင်း ဘေးကင်းရေး ၄၈၆

လုပ်ကြံဖန်တီးမှု ဂုဏ်သတ္တိများ ၏
  သတ္တုများနှင့် သတ္တုစပ်များ ၃၉၉
စက်ရုံအလုပ်ရုံ နည်းလမ်း ၏ ကျပါတယ်။
  ၃၁၃–၇ အသေးစိတ်အချက်များ
  ၃၁၄၊ ၃၁၅
  လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ၃၁၆
အကြောင်းရင်းများ ၏ ဘေးကင်းရေး ၁၇
ပျက်ကွက်ခြင်း။ မှု၁၊
ထိန်းချုပ်အဆို့ရှင်များ ၂၃၈
ပျက်ကွက်ခြင်း။ မှု၁
  အကျိုးသက်ရောက်မှု
  ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ (FMEA) ၅၀၃
  အနက် ၏ ရမှတ်များ ၅၀၅
  လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ၅၀၃
  အဆင့်သတ်မှတ်ချက် အတိုင်းအတာ ၅၀၄၊ ၅၀၅
  စာရင်းဇယားများ အတွက် ၅၀၆၊ ၁၂၀၁
ပျက်ကွက်နှုန်းများ ၅၂၇
ပျက်ကွက်ခြင်း၊
သီအိုရီမျ ၏ ၉၆၇
ထွားသည်။ မတော်တဆ အကြိမ်ရေ
  နှုန်းထား (FAFR) ၅၃၀၊ ၅၃၀
ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း။ ၃၉၈၊ ၄၀၀
  ၌ ဖိအား ရေယာဉ်များ ၁၀၃၃
ပြတ်ရွေ့သစ်ပင်များ၊ ၌ အန္တရာယ်
ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၅၂၆၊ ၅၂၇ FDA
(အစားအသောက်နှင့်ဆေးဝါး
  အုပ်ချုပ်ရေး) ၃၈၆
ကျက်မှတ် တည်နေရာ (ပေါင်းခံခြင်း)
  ၆၄၅၊ ၆၇၆
ကျွေးတာတွေလဲ
ကုန်ကြမ်းတွေ့တယ်။ Fenske
ညီမျှခြင်း ၆၇၄ Fexofenadine
(အယ်လီဂရာ *အီး*) (ဒီဇိုင်း
  လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၈
Fieldbus ထိန်းချုပ်မှု စံ
  (ISA SP50) ၂၈၇
ရှုပ်ရှင်ဆူတယ်။ ၈၉၅
ရှုပ်ရှင် အစုလိုက်အပြုံလိုက် လွှဲပြောင်း
ကိန်းဂဏန်းများ ၇၂၄ Filmwise
ငွေရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၈၇၁
ဇကာ မီဒီယာ ၅၅၃၊ ၅၅၄
စစ်ထုတ်မှုများ ၅၅၂
  အိတ် ၆၀၁၊ ၆၀၂
  ခါးပတ် ၅၅၆၊ ၅၅၆
  centrifugal ၅၅၇
  ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
  disc ကို ၅၅၅
  ဗုံ ၃၂၀၊ ၅၅၄၊ ၅၅၆
  ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲများ ၆၀၁-၃
  အရွက် ၅၅၄
  အရည်-အစိုင်အခဲ ၅၅၂–၇
  nutsche ၅၅၄
  ဒယ်အိုး ၅၅၇၊ ၅၅၇
  ပန်းကန်နှင့်ဘောင် ၃၂၀၊ ၅၅၄၊ ၅၅၅
  ရွေးချယ်မှု ၏ ၅၅၄၊ ၅၅၅
စီစစ်ခြင်း။
  ၏ ဓာတ်ငွေ့များ ၆၀၁-၃
  ၏ အရည် ၅၅၂–၇
စီစစ်ခြင်း။ centrifuges များ ၅၅၇၊ ၅၆၃၊ ၅၆၄
  အမျိုးအစားများ ၅၆၄–၅
ဆူးတောင် ထိရောက်မှု ၉၃၀
ငွေကြေး ထုတ်ပြန်ချက်များ ၃၅၈
Finned ပြွန်များ၊ ၌ အပူ ငွေလဲသူများ ၉၃၀ မီး နှင့်
ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်း ကြည့်ပါ။ ဒေါင်း မီး
  နှင့် ပေါက်ကွဲမှု အညွှန်း
မီး နှင့် စက်နှိုးခြင်း။ အရင်းအမြစ်များ ၄၉၆ မီးအုတ်များ ၄၂၀
မီးသတိထားပါ။ ၄၉၈-၉
မီး အကာအကွယ် ၏ အဆောက်အဦများ ၄၉၉
မီးအပူ၊ ကုန်ကျစရိတ် ၃၄၂
အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။ အပူပေးစက်များ ၉၃၂–၈
  ဆောက်လုပ်ရေး ၏ ၉၃၃
  ကုန်ကျစရိတ် (မီးဖိုများ) ၃၂၀
  ဒေတာ စာရွက် အတွက် ၁၂၀၃
  ဒီဇိုင်း ၉၃၅
  အပူလွှဲပြောင်းမှု ၉၃၅
  ဖိအားကျဆင်းခြင်း။ ၉၃၇ stack
  ဒီဇိုင်း ၉၃၇
  အပူ လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၉၃၈

အမျိုးအစားများ ၉၃၃၊ ၉၃၄
မီးသတ်ပိုက် ဘွိုင်လာ၊ အဖြစ်
အမှိုက်-အပူ ဘွိုင်လာ ၁၁၇
Fischer-Tropsch ဓာတ်ကူပစ္စည်း (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၆
ကြံခိုင်ရေး စမ်းသပ်ခြင်း ၆
ငါးဆင့် သုံးသပ်ချက် အတွက်
အမှိုက် လျှော့ချခြင်း။
၁၀၈၁
ပုံသေ မြို့တော် ၂၉၉
ထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ် ပုံသေ (FCOP၊
ပုံသေ လည်ပတ်စရိတ်) ၃၀၂
ပုံသေပြွန်ပြားလဲလှယ်ကိရိယာ ၈၀၂
မီးခိုးဖမ်းသူများ/ထောင်ချောက်များ
၄၉၈
မီးဒဏ်ခံခြင်း။ ၏၊ ပစ္စည်းကိရိယာ ၄၉၈
မီးလောင်
လွယ်ခြင်း။
၄၈၈
ကန့်သတ်ချ
က်များ
၄၈၉၊ ၄၉၀
အနားကွပ်အဆစ်
များ ၉၈၈၊
၁၀၂၀–၈ ဒီဇိုင်း
၏ အစွန်းများ
၁၀၂၆–၇ flange
မျက်နှာများ
၁၀၂၅–၆
1023-5 တွင်
gaskets များ
အမျိုးအစား
များ ၏
အစွန်းများ
၁၀၂၂
အနားကွပ်များ
မျက်စိကန်း (အလွတ်) ၁၀၂၃
အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ ၏၊ ၁၀၂၆
ဘက်ပြောင်း ၏ ၁၀၂၇
အတိုင်းအတာများ ၁၀၂၉
on pressure vessel
ends နှင့်
ပိတ်ခြင်း။ ၉၈၈၊
၉၈၉၊ ၉၉၁
စကတ်ပေါ်
ထောက်သည်။
၁၀၁၈
ဖိအားအဆင့်သ
တ်မှတ်ချက်များ
၁၀၃၀
စံ ၁၀၂၈
အမျိုးအစားများ ၁၀၂၂
မီးရောင် ပေါင်းခံခြင်း ၆၄၇
မီးရောင် အခြောက်ခံစက်များ ၅၇၄၊ ၅၇၅
မီးပွိုင့် ၄၈၉
အပြား ပန်းကန်
အဆုံးပိတ်ခြင်း။ ၉၈၈–၉
ပြားချပ်ချပ်များ၊ ၉၇၅
Flixborough ဘေးအန္တရာယ် ၅၀၀
ရေပေါ်ဦးထုပ်တွေပဲ။ ၇၁၁
ရေပေါ်ခေါင်း အပူ ငွေ့လဲသူများ ၈၀၁၊
၈၀၃၊ ၈၀၄
ရေပေါ်ခေါင်မိုး ကန်များ ၃၂၀
ရေကြီးတယ်။
၌ ထုတ်ယူခြင်း။ ကော်လံများ
၇၇၉
ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံ
များတွင် ၇၅၈
၌ ပန်းကန် ကော်လံများ ၇၁၈
ဒေါင်လိုက် condenser ပြွန်များတွင် ၈၇၀
FLOSHEET ဆော့ဖ်ဝဲ ၁၆၂
Flotation ခြားနားမှုများ ၅၄၉
စီးဆင်းမှု ထိန်းချုပ်မှု ၂၇၈
စီးဆင်းမှု တွန်းအားပေးသည်။ တုန်ခါမှု၊ ၌
ငွေ့လဲသူ ပြွန်များ ၈၁၄
Flow-sheet တွက်ချက်မှု Process
ကိုကြည့်ပါ။ သရုပ်သကန်
စာရွက်
ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။
သုံးပြီး လုပ်ငန်းစဉ်
သရုပ်တူအစီအစဉ်များ ၂၁၉၊ ၂၂၁
စီးဆင်းမှုစာရွက် တင်ပြချက် ၁၅၅
အခြေခံ ပြသထားသည်။ အတွက်
တွက်ချက်မှုများ ၁၆၁ batch
လုပ်ငန်းစဉ်များ ၁၆၁
ဘလောက် အခုမှ ၁၅၅
ကွန်ပျူတာအကူအညီ ရေးဆွဲခြင်း။ ၁၆၂
ပစ္စည်းကိရိယာ သက်သေခံခြင်း။ ၁၆၁
ဥပမာများ ၁၅၆-၉
အချက်အလက် ရန် ဖြစ်
ပြသထားသည်။ ၁၅၆
နိုက်ထရစ်အက်ဆစ်အပင်
၁၅၇-၈ ဒေတာတိကျမှု ၁၆၀
စမ်းချောင်း စီးဆင်းမှုနှုန်း ၁၅၅

သင်္ကေတများ ၁၅၅၊ *၁၀၈၉*
အသုံးအဆောင်များ
(ဝန်ဆောင်မှုများ) ၁၆၁
စီးဆင်းမှုစာရွက် ၁၅၄–၂၂၄
Process simulation
ကိုလည်းကြည့်ပါ။ Fluconazole ဆေး
(ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၈ အရည်
ချောင်းများ၊ ခွဲဝေပေးခြင်း ရိုး၊ ၌ အပူ
ငွေလဲသူများ ၈၂၀
Fluidized-အိပ်ရာ အခြောက်ခံစက်များ
၅၇၃၊ *၅၇၄*
Fluidized-bed ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ
၆၂၉ Fluoxetine ဟိုက်ဒရိုကလိုရိုက်
(ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၉
Fluticasone propionate (Flovent *e*)
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၉
FMEA
(ပျက်ကွက်မှုဒ်အကျိုးသက်ရော
က်မှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း) ၅၀၃
မြူနှင်း ဖွဲ့စည်းမှု ၌ condensers များ
၈၈၄ ဖောလစ်အက်ဆစ်
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၁
အစားအသောက်နှင့်
ဆေးဝါးကွပ်ကဲရေးဌာန
(FDA) ၃၈၆
အတင်းအကြပ်
လည်ပတ်ရေငွေ့ပုံများ ၅၇၈၊
၅၇၉
အတင်းအကြပ် လည်ပတ်ခြင်း။
reboilers များ ၈၉၀
၏ဒီဇိုင်း ၉၀၂-၃
အတင်းအကြပ်- convective
ပွက်ပွက်ဆူ ကိန်းဂဏန်း၊
ခန့်မှန်းချက် ၈၉၇
ခန့်မှန်းချက် ဈေးနှုန်းများ ၃၃၈
Forster-Zuber ဆက်စပ်မှု ၈၉၄
ဖောက်ပြန်ခြင်း၊ shell-side ဖိအား
တစ်စက်
ထိခိုက်သည်။ အားဖြင့် ၈၆၆
ဖောက်ပြန်ခြင်း။ အချက်များ
(ကိန်းဂဏန်းများ) ၇၉၈၊
၈၀၀၊ ၉၂၀
Francis weir ဖော်မြူလာ
၂၂၄ Frank and Prickett
နည်းလမ်းကို
ပြုလုပ်ခဲ့ပါတယ်။
thermosiphon reboilers များ
၉၀၄ ပွတ်တိုက်မှုများ
cross-flow tube
ဘဏ်များ *၈၆၁* အပူ
ငွေလဲသူ ပြန်များ *၈၂၈*
ပိုက်များ ၂၄၆၊ *၂၄၇*
shell-side *၈၃၄*
Froth flotation လုပ်ငန်းစဉ်များ
၅၄၉ အမြုပ်ထခြင်း၊ အမြင့်၊ ၌
အောက်ခံ ၇၃၁ လောင်စာ၊
ကုန်ကျစရိတ် ၃၄၂
လောင်စာဆီ ပရိုဆက်ဆာ (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၉ Fugacity
coefficient ၄၆၁
ခဝါသည် ညီမျှခြင်း ၄၅၃
မျက်နှာအပြည့် အစွန်းများ
၁၀၂၅ မီးဖိုများ
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း
အလုပ်ဖြုတ်ခံရတယ်။
အပူပေးစက်များ
အနာဂတ်တန်ဖိုး ၃၆၅

Galvanic ချေး ၄၀၄
Galvanic စီးရီး ၄၀၄
ဓာတ်ငွေ့သန့်ရှင်းရေး
ပစ္စည်းကိရိယာ ၅၉၁
ရွေးချယ်မှု ၏ ၅၉၂
ဓာတ်ငွေ့-အရည် ခြားနားမှုများ ၆၀၃–၉
အလျားလိုက် ၆၀၆
ဖြေရှင်းခြင်း။ အလျင် ၌ ၆၀၄
ဒေါင်လိုက် ၆၀၅
ဓာတ်ငွေ့ ဆီ၊ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ
ဂုဏ်သတ္တိများ ၈၄၁
ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲများ ခွဲခွာခြင်း ၅၉၁
ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲများ ခြားနားမှုများ
၅၉၁–၆၀၃
ဆိုင်ကလုန်း ၅၉၃
electrostatic မိုးရေခံစက်များ ၆၀၃၊
၆၀၄
စစ်ထုတ်မှုများ ၆၀၁
ဆွဲငင်အား ဂါထာ ၅၉၃
ထိခိုက်မှု ခြားနားမှုများ ၅၉၃
ရွေးချယ်မှု ၏ ၅၉၂
စိုစွတ်သော ပွတ်တိုက်သူများ ၆၀၂
ဓာတ်ငွေ့ ပျော်ဝင်မှုများ ၄၇၀
Fischer-Tropsch မှအရည်သို့ဓာတ်ငွေ့
ပေါင်းစပ်မှု (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၅၄
ဓာတ်ဆီ အမှိုက်များ
စွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူခြင်းမှ ၁၁၈
ကုသမှု ၁၀၈၂
ဓာတ်ငွေ့များ
သိပ်သည်းဆ ၄၃၅
ပုံနှိုခြင်း။ ကိန်းဂဏန်းများ ၄၅၂
ရောစပ်ခြင်း။ ၏ ၆၁၀
ဖိအား တစ်စက် တွက်ချက်မှုများ
၂၄၈ သီးခြားအပူစွမ်းရည် ၄၄၆
သိုလှောင်မှု ၆၂၃
အပူ လျှပ်ကူးမှု ၄၄၁
သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး ၏ ၆၂၀–၃
viscosities ၄၄၀
စွပ်ထားသည်။ ပန်းကန် အပူ
ငွေလဲသူများ ၉၁၈–၂၃၊ *၉၁၉*
Gaskets များ ၉၂၀၊ ၁၀၂၃–၅၊ ၁၀၂၄
ဂိတ် အဆို့ရှင်များ ၂၄၁၊ *၂၄၂*
Geddes-Hengstebeck ညီမျှခြင်း ၆၇၇

ဖန်
အဖြစ် ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်း ၄၁၉ ချေးခုခံမှု ၁၁၃၇–၇
ဖန် ဖိုက်ဘာ အားဖြည့် ပလတ်စတစ်များ (GRP) ၄၁၈
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း အပူထိန်းခြင်း
ပစ္စည်းများ ဖန်ထည်များ ၄၂၀
ကမ္ဘာလုံး အဆို့ရှင်များ *၂၄၁၊ ၂၄၂*
ရွှေ၊ အဖြစ် ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်း ၄၁၆
အစိုးရထောက်ပံ့ငွေ ၃၅၃
Granulocyte ကိုလိုနီ လှုံ့ဆော်မှု အချက် (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၉
ဖိုက်တင်၊ ချေး ခုခံမှု ၁၁၃၇–၇
မြေဆွဲအား အခြေချသူများ (ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲများ ခြားနားမှုများ) ၅၉၃
Grayson-Stread (G–S) ညီမျှခြင်း ၄၆၃ ၈ရစ်
ကိုယ်စားပြုမှု၊ အပူ ငွေလဲသူကွန်ရက်များ ၁၃၃

ကြိတ် ၆၀၉
ရွှေးချယ်မှု ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ ၆၁၁-၂
Grizzly မျက်နှာပြင်များ ၅၄၃
စုစုပေါင်း အနားသတ် ၃၀၄
ဈေးနှုန်းခန့်မှန်းချက်တွင်အသုံးပြုပါ။ ၃၃၉ *၃၃၉*
စုစုပေါင်း အမြတ် ၃၀၅
အဖွဲ့လိုက် ပံ့ပိုးကူညီမှု နည်းစနစ်များ၊ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများခန့်မှန်း သုံးပြီး 437, 444, 447, 454, 456၊ ၄၅၉၊ ၄၆၆
ကြီးထွားမှု စီမံကိန်းများ ၃၈၅
Guaifenesin (Actifed *e* ၊ Robitussin *e*) (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၉
ဧည့်သည် သီအိုရီ ၉၆၇

ပိုက်တစ်ဝက် အကျီ ၉၃၉
လက် အချက်များ ၃၁၃၊ ၃၁၄
မာကျောခြင်း။ ၏ ပစ္စည်းများ ၄၀၀
နှင့် ပေါင်းစပ်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ ၆၁၁-၂
ပုံမှန် တန်ဖိုးများ ၃၉၉
Hastelloys ၄၁၄
အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၅၀၂
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း ဘေးကင်းရေး
ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ နည်းလမ်းများ အန္တရာယ်နှင့် လည်ပတ်နိုင်မှု (HAZOP)
လေ့လာမှုများ ၅၁၇–၂၆
အခြေခံ အခြေခံမူများ ၅၁၇
ဥပမာ ၅၂၂
လမ်းညွှန် စကားလုံးများ ရှင်းပြသည်။ ၅၁၈၊ ၅၁၈
လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ၅၂၀၊ *၅၂၁*
အန္တရာယ်အဆင့်သတ်မှတ်ခြင်းစနစ် (EPA၊ အော့ SARA) ၁၀၇၉
အန္တရာယ် နှုန်း ၅၂၈
အန္တရာယ်ရှိသော စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ၊ စွန့်ပစ်ခြင်း/ ကုသခြင်း။ ၏ ၁၀၈၃
အန္တရာယ်ရှိသော ဇုန်အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။

(လျှပ်စစ်) ၄၉၇
အန္တရာယ်များ ၄၈၆–၅၀၁
ပေါက်ကွဲမှုများ ၄၉၉
မီးလောင်လွယ်ခြင်း။ ၄၈၈၊ ၄၉၆
မြင့်မားသော အပူချိန် ၄၉၄
လူ့အမှား ၅၀၁
ionizing ဓါတ်ရောင်ခြည် ၄၉၁ ဆုံးရှုံးမှု ၏
ချုပ်နှောင်ခြင်း ၄၉၆
ပစ္စည်းများ သဟဇာတမဖြစ် ၄၉၈
ဆူညံသံ ၄၉၅
ဖိအား ၄၉၃
အဆိပ်သင့်ခြင်း။ ၄၈၇
ဖိအားများအတွက်
ဦးခေါင်းနှင့်အပိတ်များ ရေယာဉ်များ ၉၈၇–၉၃
ရွှေးချယ်မှု ၏ ၉၈၇
ပုံသဏ္ဌာန် ကုန်ဆုံးသည်။ ၉၉၁
အမိုးခုံး ကုန်ဆုံးသည်။ *၉၈၉*၊ ၉၉၀
ပြားချပ် ကုန်ဆုံးသည်။ ၉၈၈–၉

အပူ စွမ်းရည် ၈၉
  လောင်ကျွမ်းသောဓာတ်
  ငွေများ ၉၁
  အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏
  ဖိအား on ၉၂
  ဓာတ်ငွေများ ၄၄၆၊
  ၁၁၁၉–၄၀
  စံပြဓာတ်ငွေ့ပြည်နယ်
  ၈၉
  ဆိုလိုတာ ၉၀
  အရောအနှောများ ၄၄၃
  အစိုင်အခဲများနှင့်
အရည်များ ၄၄၂ အပူစွမ်းရည်
စီးဆင်းမှုနှုန်း ၁၂၅
ဖြစ်စဉ်တွင် အပူရှိန်၊
  ပေါင်းစည်းမှု ၁၃၁၊ *၁၃၂*
အပူ ငွေလဲ၊ စွမ်းအင်
  ပြန်လည်ထူထောင်ရေး
  အားဖြင့် ၁၁၅
အပူ ငွေလဲသူ ကွန်ရက်များ ၁၁၅၊
  ၁၂၄–၄၅
  ကွန်ပျူတာ နည်းလမ်းများ အတွက်
  ဒီဇိုင်း ၁၃၉ အပေါ်က design
  ဖြစ်တော့
    အပူချိန် ၁၃၄
  အောက်မှာ design
  ဖြစ်တော့
    အပူချိန် ၁၃၅ ဒီဇိုင်း
  အတွက် အများဆုံး စွမ်းအင်
    ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၁၃၃
  ဇယားကွက် ကိုယ်စားပြုမှု
  ၁၃၃
  အနည်းဆုံးအရေအတွက်
    ငွေလဲသူများ ၁၃၇
  အနိမ့်ဆုံးအပူချိန်ကွာခြားချက် ၌
    ၁၂၆၊ ၁၂၉
  စမ်းချောင်း ပိုင်းခြားခြင်း။
  စည်းကမ်း ၁၃၆
  တံခါးပေါက်ပြဿနာများ
  ၁၃၉
အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ
    ၇၉၃–၉၃၈
  လေအေး ၉၃၂၊ *၉၃၃*
ခွဲဝေပေးခြင်း ၏ အရည် ချောင်းများ
  ၈၂၀ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ အားဖြင့်
    ထိရောက်မှု-NTU
  နည်းလမ်း ၇၉၆
ထိန်းချုပ်မှု ၏ ၂၇၈
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
ဒေတာ စာရွက်များ အတွက် *၁၂၀၃–၄*
ဒီဇိုင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ ၈၃၂–၇၀၊
၈၄၅
တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်မှု ၉၂၉
ပိုက်နှစ်ထပ် ၉၃၁
finned ပြွန်များ ၌ ၉၃၀
အရည် ရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ
၈၂၂ gasketed ပန်းကန် ၉၁၈–၂၇
low-fin tubes ၌ ၉၃၁
ဆိုလိုတာ အပူချိန် ကွာခြားချက်
  ၌ ၈၁၅
အနိမ့်ဆုံးအပူချိန်ကွာခြားချက် ၌
  ၁၂၆၊ ၁၂၉၊ ၈၂၁
ပန်းကန်ပြား ၉၂၈
ဖိအားကျဆင်းခြင်း။
၈၂၂
ဖိအားကျဆင်းမှု ကန့်သတ်ချက်များ
  ၏ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ ၈၆၆
shell-and-tube ၈၀၁–၇၀
  အခွံများ ၌ ၈၀၆
  သရုပ်သကန် ၏ ၁၉၇–၂၀၂
  ခရုပတ် ၉၂၈
  စံနှုန်းများ နှင့် ကုဒ်များ အတွက် ၈၀၃
  tube-plates/စာရွက်များ ၌ ၈၁၂၊ ၁၀၂၈–၃၁
  ပြွန်များ ၌ ၈၀၅
  welded ပန်းကန် ၉၂၇
  Shell နှင့် tube exchangers *ကိုလည်းကြည့်ပါ။*
အပူဟု အဓိပ္ပါယ်ရသည်။ ၈၄
အပူ ပန့်များ ၁၂၃
  စွမ်းဆောင်ရည် ကိန်းဂဏန်း ၁၂၃
အပူပြန်လည်ထူထောင်ရေးစီမံကိန်းများ
၃၈၄ အပူလွှဲပြောင်း
  အခြေခံ သီအိုရီ ၇၉၅-၆ ၌
  အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။
  အပူပေးစက်များ ၉၃၅ *j* -
  factor ၈၂၅
  သဘော်များဆီသို့ ၉၃၈–၄၅
အပူလွှဲပြောင်းကိန်းများ
  တုန်လှုပ်သွားသည်။ ရေယာဉ်များ ၉၃၈–၄၅
  ပွက်ပွက်ဆူ ၈၉၄
    အရောအနှောများ ၉၀၆
  ကွိုင် ၉၄၃
  ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၏ အရောအနှောများ ၈၈၀–
  ၄ condensing ရေနွေးငွေ့ ၈၇၈
  conective ပွက်ပွက်ဆူ ၈၉၇
  ရုပ်ရှင် ပွက်ပွက်ဆူ ၈၉၅
  ခြံငုံ ၇၉၆
    ပုံမှန်တန်ဖိုးများ ၇၉၇–၈၊ *၇၉၉*
  ပန်းကန်အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ ၉၂၂
  shell-side *၈၃၃*၊ ၈၃၆၊ ၈၅၃၊ *၈၅၅*
  tube-side ၈၂၃–၇
  ပြွန်များတွင်ရေ ၈၂၇
အပူ လွှဲပြောင်း ကွိုင် ၉၇၇–၈၃
အပူလွှဲပြောင်းအရည်များ ၁၁၈
အပူပေးစက် Fired heaters ကို
တွေ့မြင်ရသည်။
လောင်ကျွမ်းခြင်း၏အပူ ၁၀၂
  ၏ အမှိုက် ဓာတ်ငွေများ ၁၁၉

အပူများ ၏ ဖွဲ့စည်းမှု ၁၀၁၊ ၄၆၀၊ ၁၁၁၉–၄၀
ရောစပ်ထားသော အပူများ (ဖြေရှင်းချက်) ၉၄ တုံ့ပြန်မှုအပူ ၉၈း၄၆၀
တွက်ချက်မှု ၏ ၉၈
တည်ဒမတ်ခြင်း။ အတွက် အပူချိန် ၉၉ ဖိအားအပေါ်သက်ရောက်မှု ၉၉ ခန့်မှန်းချက် ၄၆၀
စံ ၉၈
အရပ်အမြင့် ၏ ညီမျှသည်။ သီအိုရီ
ပန်းကန် (HETP) ၇၄၊ ၇၄၇
ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံများ ၇၅၃
အရပ်အမြင့် ၏ ညီမျှသည်။ သီအိုရီ
စင်မြင့် (HETS)
ထုတ်ယူရေးကော်လံများ ၇၇၉
လွှဲပြောင်းယူနစ် (HTU) အမြင့် ၇၄၈
ခန့်မှန်းချက် အတွက်
ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံများ ၇၅၂
ကော်နဲလ် နည်းလမ်း ၇၅၂
အမည်စာရင်းများ *၂၅၅*
Onda ရဲ့နည်းလမ်း ၇၅၄
ပုံမှန် တန်ဖိုးများ ၇၄၇၊ ၇၅၃
တောင်ခြမ်း ခေါင်းတွေ (ဖိအား သင်္ဘောများ) ၉၉၀
Hengstebeck ၏နည်းလမ်း၊
အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း ၆၆၈
ဟင်နရီရဲ့ဥပဒေ ၄၇၀
ကွဲပြားသောတုံ့ပြန်မှုများ ၆၂၇
ပေါင်းခံကော်လံအတွက်
Heuristic စည်းမျဉ်းများ
sequencing ၆၆၇
အလွိုင်းမြင့် stainless
သံမဏိများ ၄၁၃
ဖိအားမြင့် ချောင်းများ၊
စွမ်းအင်
ပြန်လည်ထူ
ထောင်ရေးကနေ
၁၂ ဖိအားမြင့်
အင်္ဂေ့-အရည်
မျှခြေ ၄၆၉
ဖိအားမြင့် ရေယာဉ်များ ၁၀၃၅–၇
autofrettage ၁၀၃၇
ထမင်း
ရေယာဉ်များ
၁၀၃၅–၇
ဝါယာကြိုးအနာတ
နှ်ဆာ ၁၀၃၆
မြင့်မားသောအပူချိန် အန္တရာယ်များ ၄၉၄
မြင့်မားသောအပူချိန်
ပစ္စည်းများ ၄၀၁
အပူချိန်မြင့်၍
ဓာတ်တိုးခြင်း၊ နှင့်
sulfidation ၄၀၆
မြင့်မားသောအပူချိန်
ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ၊ စွမ်းအင်
ပြန်လည်ထူထောင်ရေးက
နေ ၁၁၆
သမိုင်း-ကုန်ကျစရိတ် ချဉ်းကပ်
(ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်) ၃၀၇
ဖိထားပါ။ ပြား၊ ၌ ထုပ်ပိုးထားသည်။
ကော်လံများ ၇၆၉
တစ်သားတည်းဖြစ်ခြင်း။ တုံ့ပြန်မှုများ ၆၂၇
သံကွင်း စိတ်ဖိစီးမှု ၉၆၉၊ ၁၀၀၀
Hoppers ၆၂၆
HTML (အပူ အပြောင်းအရွှေ့နှင့် အရည် ဝန်ဆောင်မှုများ) ၇၉၄၊ ၈၁၅၊ ၈၅၃
HTRI (အပူ အပြောင်းအရွှေ့ သုတေသန Inc.) ၇၉၄၊ ၈၁၅
HTU ၏အမြင့်လွှဲပြောင်းယူနစ်ကို *ကြည့်ပါ;* လွှဲပြောင်းယူနစ်
လူ့ အမှား ၅၀၁၊ ၅၀၁
ဟိုက်ဒရောလစ်ပို့ခြင်း။ ၆၂၅
ပြားများပေါ်တွင် ဟိုက်ဒရောလစ် gradient၊ ၇၂၈ ဟိုက်ဒရောလစ် ဂျစ်များ ၅၄၇၊ *၅၄၈*
ဟိုက်ဒရောလစ် ဆိုသည်မှာ အပူရှိန်၊ ငွေလဲသူများ ၈၂၅
ဟိုက်ဒရောလစ်ဖိအား ၅၆၈
ဟိုက်ဒရောလစ်၊ ၂၀၂
ဟိုက်ဒရိုကာဗွန် စီမံဆောင်ရွက်ခြင်း
လက်စွဲစာအုပ်များ ၄၂၉
ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ၊ *K* -values ၄၆၆
ရေအားလျှပ်စစ် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၃

Hydrocyclones ၅၄၆၊ *၅၄၆*၊ ၅၆၅၊ *၅၆၈-၉*၊ ၅၉၀
ဟိုက်ဒရိုဂျင် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်းများ)
ရေနွေးငွေ့ဖြင့် ပြုပြင်ခြင်း။ မီသိန်း ၁၁၅၄
လောင်စာဆဲလ်များအတွက် ၁၁၄၉
လောင်စာဆီမှ ၁၁၇၉
ဟိုက်ဒရိုဂျင် ဝမ်းပျက်ခြင်း။ ၄၀၇
ရေအားခွဲစက်များ ၅၄၇
တစ်ကိုယ်ရေသန့်ရှင်းမှု၊ စက်မှု ၄၈၇
Hypac ထုပ်ပိုးခြင်း။ ၇၄၃၊ *၇၄၅*
Hypalon ၄၁၉
Hypocomponent များ *ကြည့်ပါ။* pseudocomponents

Ibuprofen (Advil *အီး* ၊ Motrin *အီး*) (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၉ ICARUS သည် ASPEN ICARUS ကို *မြင်သည်* ။
ICIS ဓာတု စီးပွားရေး ၃၃၅
စံပြပြန်ဘဏ်
အပူလွှဲပြောင်းကိန်းများ ၈၅၄
ဖိအားကျဆင်း ၈၆၀
မီးလောင်ကျွမ်းမှုသတင်းရင်းမြစ် ၄၉၆
ရောနှောခြင်မရသော၊ ပျော်ရည်များ ၇၇၇
ပန်ကာများ *၆၁၅*
Impingement ခြားနားချက်များ (ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲ) ၅၉၃
မီးရှို့ဖျက်ဆီးခြင်း။ အမှိုက်များ *၁၂၀*၊ ၁၀၈၂-၃
Incoloy နှင့် Inconel ၄၀၈၊ ၄၁၄
ဝင်ငွေ ကြေညာချက် ၃၅၈-၉
မကိုက်ညီသောပစ္စည်းများ ၄၈၉
လွတ်လပ်သော အစိတ်အပိုင်းများ၊ နံပါတ်များ
၏ ၅၇
သွယ်ဝိုက်သည်။ မြို့တော်
ကုန်ကျစရိတ် ၂၉၉
စက်မှုသန့်ရှင်းရေး ၄၈၇
မသန်စွမ်း ဓာတ်ငွေ့ ၁၀၇၆
ကုန်ကျစရိ တ် ၃၄၈
မီးလောင်လွယ်တဲ့ Flammability ကို *တွေ့ရှမှာပါ။*
ငွေကြေးဖောင်းပွမှု (ကုန်ကျစရိတ်) ၃၂၄၊ ၃၆၆
သတင်းရင်းမြစ်များ
on ကုန်ထုတ်လုပ်မှု
လုပ်ငန်းစဉ်များ ၄၂၈–၃၀
ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများအ ပေါ် ၄၃၀
မွေးရာပါ ဘေးကင်းသည်။
ပစ္စည်းကိရိယာ ၄၈၆
ပင်ကိုယ်အားဖြင့် *လည်းကြည့်ပါ* ။လုံခြုံသောပစ္စည်းများ In-line mixers များ ၃၁၉၊ ၆၁၃
အင်းဆက် တုံ့ပြန်ဆေး (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၁
တပ်ဆင်ခြင်းအချက်များ ၃၁၃–၇၊ ၃၁၅
ဓာတုအင်ဂျင်နီယာများအဖွဲ့အစည်း (အိုင်စီအမ်)
on ဘေးကင်းရေး ၄၈၂
စွန့်ပစ်ပစ္စည်း နည်းပါးအောင်၊ ၁၀၈၂ တူရိယာ အစွမ်းကုန် ကုဒ်များ ၂၄၀၊ ၂၄၀
တူရိယာလိုင်းသင်္ကေတများ *၂၃၈*
တူရိယာ နှင့် ထိန်းချုပ်မှု ရည်မှန်းချက်များ ၂၇၅
တူရိယာတုံ့ပြန်မှုအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှု ဖိအားသက်သာမှု ၁၀၄၀
တူရိယာ သင်္ကေတများ ၂၃၇–၄၁
ကိရိယာတန်ဆာပလာများ၊ စနစ်များနှင့် အလိုအလျောက်စနစ် လူအဖွဲ့အစည်း (ISA) ၁၆
ISA ကုဒ်များနှင့် စံနှုန်းများကိုလည်း *ကြည့်ပါ။* တူရိယာ ၂၇၅
လျှပ်ကာ၊ သိပ်သည်းဆ ၁၀၀၅
အာမခံ ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၃
Intalox ကုန်းနှီး ၃၂၀၊ ၇၄၃၊ *၇၄၅*
ကိန်းပြည့် ပရိဂရမ်ရေးခြင်း။ ၃၆
Integral ငွေရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၈၈၁
တစ်သားတည်း အပူများ ၏
ဖြေရှင်းချက် ၉၄ အတိုး
ကုန်ကျစရိတ် ၏
မြို့တော် ၃၆၂
အကြွေးကြောင့် ၃၆၁
ငွေပေးချေမှုများ ၃၅၉
၌ တွက်ချက်ခြင်း။ အချိန် တန်ဖိုး ၏ ပိုက်ဆံ ၃၆၅
Intergranular ချေး ၄၀၄
ချိတ်များ (ဘေးကင်းရေး) ၂၈၅၊ ၂၈၇
အတွင်းပိုင်း ကွိုင် ၉၄၁-၃
အတွင်းစွမ်းအင် ၈၃
အတွင်းပိုင်းရေပေါ်-ဦးခေါင်းအပူ
ငွေလဲသူများ 802, *803, 804*
ပြည်တွင်းပြန်နှုန်း (IRR) ၃၆၇
အတွင်းပိုင်း reboiler *၈၉၂*
ပြည်တွင်းအခွန်ဝန်ဆောင်မှု (IRS) ၃၅၂
နိုင်ငံတကာအရေးပါသောဇယားများ (ITC) ၄၃၁ အင်တာနက် အဖြစ် အရင်းအမြစ် ၏
ပစ္စည်းဥစ္စာ ဒေတာ ၄၃၀ ကြားကာလ အပူချိန်၊ ၌ ပြဿနာ စားပွဲ
နည်းလမ်း ၁၃၀
ပင်ကိုယ်လုံခြုံရေး ၄၈၆

ပင်ကိုစရိုက် ဘေးကင်းသည်။
ပစ္စည်းကိရိယာ
(လျှပ်စစ်) ၄၉၈
ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု သတ်မှတ်ချက် ၃၈၄-၈
ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု မက်လုံးများ ၃၅၃
အိုင်း လဲလှယ် ၃၂၀၊ ၅၉၀
အိုင်းယွန်းဓါတ်ရောင်ခြည် ၄၉၁
သံနှင့်သတ္တုစပ် ၄၁၁
ဂုဏ်သတ္တိများ ၃၉၉
ISA (တူရိယာ၊ စနစ်များ နှင့် အလိုအလျောက်စနစ် လူ့အဖွဲ့အစည်း)
ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ
ISA ၅.၁ တူရိယာ သင်္ကေတများ နှင့်သက်သေခံ ၂၃၇–၄၁
ISBL အရင်းအနှီးကုန်ကျစရိတ် ၂၉၉
Isentropic လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၁၀၄၊ *၁၀၈* Isentropic ချဲ့ထွင်ခြင်းနှင့် ချုံ့ ၁၀၄
Isentropic အလုပ်၊ တွက်ချက်မှု ၏ ၁၀၄
ISO (International Organization for စံသတ်မှတ်ခြင်း) ၁၆
ISO ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ
ISO ၁၀၆၂၈ PFD သင်္ကေတများ ၁၅၅
ISO ၁၃၇၀၆ (API ၆၆၁)၊ လေ အေးငွေလဲသူများ ၉၃၂
ISO 14040 ဘဝသံသရာ အကဲဖြတ်ခြင်း- အခြေခံမူများ ၁၀၈၆
ISO 14041 ဘဝသံသရာအကဲဖြတ်ခြင်း- ပန်းတိုင်များနှင့် နယ်ပယ် အဓိပ္ပါယ် ၁၀၈၆
ISO 14042 ဘဝသံသရာ အကဲဖြတ်ခြင်း- သက်ရောက်မှုအကဲဖြတ်ခြင်း။ ၁၀၈၆
ISO ၁၄၀၄၃ ဘဝ သံသရာ အကဲဖြတ်ချက်- အနက် ၁၀၈၆
ISO 14044 ဘဝသံသရာ အကဲဖြတ်ခြင်း- လိုအပ်ချက်များနှင့် လမ်းညွှန်ချက်များ ၁၀၈၆
Isomerization ၏ naphtha (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၄
Isometric ရေးဆွဲခြင်း၊ ပိုက်လိုင်း *၂၃၂* Isothermal ချဲ့ထွင်ခြင်း။ နှင့် ချုံ့ ၈၄

j -factor၊ ၌ အပူ လွှဲပြောင်း ၈၂၅
အကျိုးများ ၉၃၉–၄၁
အပူလွှဲပြောင်းမှု ၉၄၁
စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်း ၏ ၉၉၅-၉
အကျိုး
အပူလွှဲပြောင်းမှု ၉၄၁
ဖိအားကျဆင်းခြင်း။ ၉၄၁ ရွေးချယ်မှု ၉၄၀
အဆစ် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊ welded အဆစ် ၉၈၃၊ ၉၈၄
ဂျာနယ် ၏ ဓာတု အင်ဂျင်နီယာ ဒေ ၄၃၁

K -values ၄၆၁
အတွက် ဟိုက်ဒရိုကာဗွန်များ ၄၆၆၊ *၄၆၇-၈*
Kern ရဲ့ ဒီဇိုင်း နည်းလမ်း အတွက် အပူငွေလဲသူများ ၈၃၂–၈၅၃
ခြုံငုံ အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ၈၃၆
ဖိအားကျဆင်းမှုတွက်ချက်မှု ၈၃၆
လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ၈၃၅
အခွံ နော်ဇယ် ဖိအား တစ်စက် ၈၃၆
ရေနွေးအိုး reboilers များ ၃၂၀၊ ၈၉၁၊ *၈၉၂* ၊ ၉၁၃–၈
၏ဒီဇိုင်း ၉၁၃–၈
သော့ အစိတ်အပိုင်းများ ၌
အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း၊ ရွေးချယ်ခြင်း။ ၆၆၅–၆
အရွေ့စွမ်းအင် ၈၃
Kirkbride ညီမျှခြင်း၊ ၌ multicomponent ပေါင်းခံခြင်း။
၆၇၆ Knovel သတင်းရင်းမြစ် ၄၃၀
Kraft pulping (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၂
Krypton ပြန်လည်ထူထောင်ရေး (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၄

အလုပ်သမား ရရှိနိုင်မှု၊ site ရွေးချယ်မှု
  ကလွမ်းမိုး ၁၀၆၇
အလုပ်သမား ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၂၊ ၃၅၀
လက်တစ် အက်ဆစ် အားဖြင့်
  ကစော်ဖောက်ခြင်း။ (ဒီဇိုင်း
  လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၈
လေ့ကားများ၊ အလေးများ
၁၀၀၅ မြေ
ထည့်သွင်းစဉ်းစား၊ ၌ site
  ရွေးချယ်မှု ၁၀၆၈
မြေ ကုန်ကျစရိတ်၊ ငှား
၃၀၃ အမှိုက်ပုံ ၁၀၈၃
လန်းသည်။ အချက်များ ၃၁၃
Lansoprazole (Prevacid ℮) (ဒီဇိုင်း
  လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၉
မီးပုံး ကွင်း၊ ၌ စုပ်သည်။ ရှပ် ဖုံ ၂၆၀
ရင်ခွင်-အဆစ်အနားကွပ် ၁၀၂၂
ငုပ်လျှိုးနေသည်။ အပူ အငွေ့ပျံခြင်း။
၄၄၉၊
  ၁၁၁၉–၄၀
  အပူချိန်အပေါ်သက်ရောက်မှု
  ၄၄၉ အရောအနှောများ ၄၅၀
အလွှာ အပင်၏ ဘေးကင်းရေး ၄၈၄၊
၄၈၄ LD ၅၀
(သေစေသောဆေးပြားငါးဆယ်)
၄၈၇ Leaching ၅၉၁
ခဲ၊ အဖြစ် ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်း ၄၁၅
အရွက်ဇကာများ ၅၅၄
ယိုစိမ့်ခြင်း။ တည့်မတ်ခြင်း။
  အချက်၊ အပူ ငွေလဲသူများ
  ၈၅၈
Lee–Kesler–Plocker (L–K–P)
  ညီမျှခြင်း ၄၆၃
ဥပဒေပြုရေး
  ကနေဒါ ၄၈၃၊ ၁၀၇၉–၈၀
  ပတ်ဝန်းကျင် ၁၀၇၇–၈၀
  ဘေးကင်းရေး ၄၈၂-၃
  CAA၊ CWA၊ EPCRA၊ OSHA၊
    PPA၊ RCRA၊ SARA၊
    TSCA
အဆင့်ထိန်း ၂၇၇
လွှမ်းမိုးမှု (အကြွေး အချိုး)
၃၆၀
Lewis-Matheson နည်းလမ်း၊
  အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း
  ၆၉၄
လူးဝစ်-ဆိုရယ် နည်းလမ်း (ပေါင်းခံခြင်း)
၆၅၃ တာဝန်ဝတ္တရားများ ၃၅၈
လိုင်စင် အဖိုးအခ ၃၀၃
ဘဝဖြစ်စဉ်
အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၁၀၈၆
တစ်ပြေးညီ
အကွာရာသခန်းနည်းများ၊
  အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း
၆၉၆ Linear alkylbenzenes (ဒီဇိုင်း
  လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၄၈ တစ်ပြေးညီ
ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။
  (အကောင်းဆုံးဖြစ်အောင်) ၃၃
အရည်-ဆိုင်ကလုန်း ၅၄၆၊ ၅၆၅၊ ၅၉၀
အရည် သိပ်သည်းဆ ၄၃၄
အရည်ဖြန့်ဖြူးသူများ၊
  ထုပ်ပိုးထားသည်။
  ကော်လံများ ၇၆၅၊ ၇၆၇-၈
အရည်-ဓာတ်ငွေ့ခြားနားမှုများ ၆၀၃–၉
ထုပ်ပိုးထားသော အရည်များကို ကိုင်ထားပါ။
  ကော်လံများ ၇၇၁
အရည်-အရည် မျှခြေ ၄၆၉၊ ၇၇၄
အရည်-အရည်ထုတ်ယူခြင်း။ ၅၉၁၊ ၇၂၂-၉
  အရည်ပျော်၏။ ၅၉၁
  Solvent extraction ကိုလည်းကြည့်ပါ။
အရည်-အရည် ခွဲထုတ်ခြင်း ၅၈၂–၅၉၀ Liquid
phase activity coefficient
  ASOG နည်းလမ်း ၄၆၆
  အချဉ် ရေ ၄၆၉
  UNIFAC နည်းလမ်း ၄၆၆
  UNIQAC ညီမျှခြင်း ၄၆၄
အရည်ပြန်လည်ဖြန့်ဖြူးခြင်း၊ ထုပ်ပိုးခြင်း။
  ကော်လံများ ၇၆၈၊ ၇၆၉–၇၀
အရည်-အခဲ ခြားနားမှုများ ၅၅၀–၈၂
  ရွေးချယ်မှု ၏ ၅၅၁
အရည်-အငွေ့ မျှခြေ ကြည့်ပါ။
  အငွေ့-အရည် မျှခြေ အရည်-အငွေ့
ခြားနားမှုများ ၆၀၃–၉
အရည် viscosities ၄၃၆
  အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ ဖိအား
  ၄၃၉ အရောအနှောများ ၄၃၉
  ကွဲပြားမှု အတူ အပူချိန် ၄၃၇
အရည်အညစ်အကြေးများ
  စွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူခြင်းမှ ၁၁၈ ကုသမှု
  ၁၀၈၃
အရည်
  သိပ်သည်းဆ ၄၃၄
  ပျံ့နှံ့ခြင်း။ ကိန်းဂဏန်းများ ၄၅၃
  အပူ စွမ်းရည်များ ၄၄၂
  ရောစပ်ခြင်း။ ၏ ၆၁၀–၈
  သိုလှောင်မှု ၆၂၄၊ ၁၀၂၈
  မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု ၄၅၅
  အပူ လျှပ်ကူးမှု ၄၄၁
  သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး ၏ ၆၂၃–၄
  viscosity ၄၃၆
Lisinopril (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၉
ဖိအားရေယာဉ်များပေါ်တွင်တပ်ပါ။ ၉၉၉
ချေးငွေအာမခံချက် ၃၅၃

ပြည်တွင်း အသိုင်းအဝိုင်း
ထည့်သွင်းစဉ်းစား၊
အပင်တည်နေရာ ၁၀၆၇
ပြည်တွင်း အခွန် ၃၀၃
တည်နေရာထည့်သွင်းစဉ်းစား ၁၀၆၆–၈
တည်နေရာ အချက်များ အတွက်
ကျပါတယ်။ ၃၂၆၊ ၃၂၈
လော့ခ်ဟတ်-မာတီနယ်လီ နှစ်ဆင့်
စီးဆင်း ကန့်သတ်ချက် ၈၉၈
လော့ဂရစ်သမ် ဆိုလိုတာ အပူချိန်
ကွာခြားချက် (LMTD) ၈၁၅
အပူအတွက်
ပြင်ဆင်သည့်အချက်များ
ငွေလဲသူများ ၈၁၆–၂၀
ယုတ္တိဗေဒ သင်္ကေတများ ၅၂၈
အလျားလိုက် စိတ်ဖိစီးမှု ၉၆၉၊ ၁၀၀၀
ပိုက်ရှည်ရေငွေ့ပျံများ
၅၇၈ Loratidine ဆေး
(ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၆၀
ဆုံးရှုံးမှုထိန်းချုပ်ခရက်ဒစ်
အချက်များ ၅၁၂
ချုပ်နှောင်မှု ဆုံးရှုံးခြင်း။
၄၉၆
ဆုံးရှုံးမှု ကာကွယ်ရေး ၄၈၁–၅၃၃
စစ်ဆေးပါ။ စာရင်း ၅၃၂
အဆီထုတ်ထားသော
အဆာပြေ (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၁
ဆူးတောင်နိမ့် ပြွန်များ၊ ၌ အပူ
ငွေလဲသူများ ၉၃၁
အဆင့်နိမ့်လောင်စာများ၊
စွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူခြင်း။
ထံမှ ၁၁၈

MACRS တန်ဖိုးလျှော့ ၃၅၆၊ ၃၅၇
MACT (အမြင့်ဆုံး ရရှိနိုင် ထိန်းချုပ်မှု
နည်းပညာ) ၁၀၇၈
သံလိုက် ခြားနားမှုများ ၅၄၉၊ ၅၄၉
ထိန်းသိမ်းခြင်း။ ၁၀၇၁
ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၃
d-Malic acid
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၃
Mannitol (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၅၂ လူကိုယ်တိုင်
နည်းလမ်းများ အတွက် အရှိန်
၏
ပေါင်းဆုံ၊ ၌ လုပ်ငန်းစဉ်
သရုပ်သကန် ၂၁၁
ကုန်ထုတ်လုပ်ငန်း
လုပ်ငန်းစဉ်များ၊
အရင်းအမြစ်များ ၏
သတင်းအချက်အလက်အ
ပေါ် ၄၂၈
မာဂျရင်း (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၅၂ အနားသတ်များ
ဒီဇိုင်းဘေးကင်းရေးအချက်များ
၁၇ ထုတ်ကုန် အနားသတ်များ
(လုပ်ငန်းစဉ်
စီးပွားရေး) ၃၀၄
ဈေးကွက်ရှာဖွေရေးဧရိယာ၊
ဆိုက်ရွေးချယ်မှုအပေါ်သက်ရောက်မှုရှိ
သည်။ အားဖြင့် ၁၀၆၆
ဈေးကွက်ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၃
မာရှယ် နှင့် လျင်မြန်သည်။ (အမ် & ၎)
ပစ္စည်းကိရိယာ
ကုန်ကျစရိတ်ညွှန်းကိန်း ၃၂၄၊ ၃၂၅
အစုလိုက်အပြုံလိုက်
ထိန်းသိမ်းရေး ၅၁ ညီမျှခြင်း
အတူ စွမ်းအင် ၅၀
အစုလိုက်အပြုံလိုက်လွှဲပြောင်း
coefficients, ရုပ်ရှင် (ကော်လံ)
၃၅၄
ပစ္စည်း ခွင် ၄၉–၅၅
by-pass ချောင်းများ ထိခိုက်ခြင်း။
၇၁ ရွေးချယ်မှု ၏ အခြေခံ အတွက်
တွက်ချက်မှုများ ၅၆
စနစ်ဘောင်၏ရွေးချယ်မှု ၅၃ flows
နှင့် ကန့်သတ်ချက်များ၊
သီကုံးသည်။ ၅၈
၌ ပေါင်းခံခြင်း ၆၄၅
ယေဘူယျ အကွာရာသခ်ၤာနည်း
၅၉
အထွေထွေလုပ်ထုံးလုပ်နည်း
၂၄
လွတ်လပ်သောအရေအတွက်
အစိတ်အပိုင်းများ ၅၇
သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း
။ ၇၀
ပြန်လည်အသုံးပြု
ချောင်းများ ၌ ၆၈ ချည်
အစိတ်အပိုင်းများ ၌
၆၀

တေးရေးများအတွက် ယူနစ်များ ၅၁
မတည်ငြိမ်သောအခြေအနေ တွက်ချက်မှုများ ၇၂
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း MESH ညီမျှခြင်း; လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန်
ပစ္စည်း အချက်များ ၌ ကျပါတယ်။ ၃၁၅၊ ၃၁၆ ၌ ဒေါင်း F& c အညွှန်း ၅၀၈၊ ၅၀၈
ပစ္စည်း ဂုဏ်သတ္တိများ ၃၉၈-၄၀၁ corrosion ခုခံမှု ၄၀၂-၈ ထုတ်လုပ်မှုလွယ်ကူခြင်း။ ၃၉၉ အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ အပူချိန် on ၄၀၁
ပစ္စည်းများ အန္တရာယ်များ ၄၈၆ ဒီဇိုင်း အတွက် ၄၉၂ မီးလောင်လွယ်ခြင်း။ ၄၈၈ သဟဇာတမဖြစ် ၄၈၉ ဓာတ်ရောင်ခြည် ၄၉၁ အဆိပ်သင့်ခြင်း။ ၄၈၇
ပစ္စည်းများ ၏ ဆောက်လုပ်ရေး ၃၉၇–၄၂၂ အလူမီနီယမ်နှင့်သတ္တုစပ် ၄၁၅ အုတ် နှင့် ကြွေပြားများ ၄၂၀ ကာဗွန် ၄၂၁ ကြွေထည်ပစ္စည်း ၄၁၉ ကြေးနီ နှင့် သတ္တုစပ်များ ၄၁၅ ချေး ၄၀၂-၈ ချေး ဇယား ၁၀၉၉–၁၁၁၇ ကုန်ကျစရိတ် ၄၀၈ သက်တောင့်သက်သာ ၏ လုပ်ကြံဖန်တီးမှု ၃၉၉ gaskets ၁၀၂၄ ဖန် ၄၁၉ Hastelloys ၄၁၄ Incoloy နှင့် Inconel ၄၁၄၊ ၄၀၈ သံ နှင့် သံမဏိ ၄၁၁ ခဲ ၄၁၅ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၃၉၉၊ ၃၉၉၊ ၉၇၈ Monel ၄၁၄၊ ၄၀၈ နီကယ် ၄၁၄ ပလတ်စတစ်များ ၄၁၇–၉ ပလက်တီနမ် ၄၁၆ အတွက် ဖိအား ရေယာဉ်များ ၉၈၁၊ ၉၈၂ ရုန်းအား ၄၂၀ ရွှေးချယ်မှု အတွက် ချေးခုခံမှု ၄၀၇ stainless သံမဏိများ ၄၁၁-၄ ကျောက်ထည်ပစ္စည်း ၄၂၀ တန်တလမ် ၄၁၆ တိုက်တေနီယမ် ၄၁၅ zirconium နှင့် သတ္တုစပ်များ ၄၁၆ ပစ္စည်းများ လုံခြုံရေးဒေတာ စာရွက်များ (MSDS) ၄၉၁၊ ၁၂၁၅ စာရင်းအင်းသခ်ၤာ ၃၈၂ Matrix လဲလှယ်သူများ ၉၂၇ အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ စိတ်ဖိစီးမှု ၉၈၁ ပုံမှန် တန်ဖိုးများ ၉၈၂ အများဆုံးခွင့်ပြုသည်။ အလုပ်လုပ်ဖိအား ၉၈၀ အများဆုံးရရှိနိုင်သောထိန်းချုပ်မှု နည်းပညာ (MACT) ၁၀၇၈ Maximum heat flux ကို Critical လို့ မြင်တယ်။ အပူစီးဆင်းမှု အများဆုံး ကျောင်းအုပ် စိတ်ဖိစီးမှု သီအိုရီ ၏ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ၉၆၇ အများဆုံးဖြတ်တောက်မှုဖိအား ၉၆၈ အမြင့်ဆုံး shear stress သီအိုရီ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ၉၆၇ အများဆုံး strain စွမ်းအင် သီအိုရီ ၏ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ ၉၆၈ McCabe-Thiele နည်းလမ်း၊ ၌ ပေါင်းခံခြင်း ၆၅၄ ပျမ်းမျှအပူစွမ်းရည် ၉၀ ပျမ်းမျှအပူချိန်ကွာခြားချက် ၌ condensers များ ၈၇၈ ၌ အပူ ငွေလဲသူများ ၈၁၅ ၌ reboilers/vaporizers ၉၁၄ စက်မှုဒီဇိုင်း ၉၆၁–၁၀၃၈ အကျိ ်ရေယာဉ်များ ၉၉၅-၉ ပိုက်လိုင်း စနစ်များ ၂၆၂-၅ ဖိအားရေယာဉ်များ ၉၆၁–၁၀၃၇ ပါးလွှာသောနံရံ ရေယာဉ်များ ၉၈၆–၉၃ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၃၉၈-၉၊ ၃၉၉၊ ၉၈၂ အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ အပူချိန် on ၄၀၁၊ ၉၈၂ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဖုံ ၂၆၀၊ ၂၆၁ Membrane စစ်ထုတ်ခြင်း။ ၅၇၇၊ ၅၇၇ အခွံများတွင် Membrane stresses များသည်။ ၉၆၈ MESH (Material balance, Equilibrium၊ အနှစ်ချုပ်၊ အပူ စွမ်းအင်) ညီမျှခြင်း ၆၄၇၊ ၆၆၅၊ ၆၉၃ သတ္တုများ နှင့် သတ္တုစပ်များ ၄၁၀–၆

ချေး ခုခံမှု (ဇယား) ၉၂၂–၇
ကုန်ကျစရိတ် ၄၀၈
လုပ်ကြံဖန်တီးမှု ဂုဏ်သတ္တိများ ၃၉၉
စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၃၉၉၊ ၉၈၂
မီသနော ရန် olefins (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၄
မီသိုင်း ethyl ketone (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၇၂
မီသလင်း ကလိုရိုက် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၆
မိုက်ခရိုပရိုဆက်ဆာများ၊ ၌ လုပ်ငန်းစဉ် ထိန်းချုပ်မှု ၂၈၇
အပျော့စား သံမဏိ ၄၁၁
MIMO (များစွာသောထည့်သွင်းမှု-အများအပြား output) ထိန်းချုပ်ကိရိယာများ ၂၈၇
အမှိုက် နည်းပါးအောင်၊ 1080–2 အနိမ့်ဆုံး နံပါတ် ၏ အပူ ငွေလဲသူများ ၌ ကွန်ရက် ၁၃၇
အနည်းဆုံး reflux အချိုး ၆၄၄
တောအုပ် ညီမျှခြင်း ၆၇၅
အနိမ့်ဆုံးခွဲအထူ (အပူ ငွေလဲသူများ) ၈၀၇
အနိမ့်ဆုံး အပူချိန် ကွာခြားချက်၊ အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ ၁၂၆၊ ၁၂၉၊ ၈၂၁
အနိမ့်ဆုံး နံရံ အထူ၊ ဖိအား ရေယာဉ်များ ၉၈၅
အဖြာဖြာ ဖိအား ဆုံးရှုံးမှု ၂၄၈
ကိန်းပြည့် ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ ၃၆
Mixers နဲ့ Mixing ပစ္စည်းတွေ
တွေ့တယ်။ ရောစပ်ခြင်း။ ၆၀၉–၆၂၀
၏ ဓာတ်ငွေ့များ ၆၁၀
၏ အရည် ၆၁၀
ငါးပိနှင့် အစိုင်အခဲများ ၆၁၈
ရောစပ်ခြင်း။ ပစ္စည်းကိရိယာ ၆၀၉–၆၂၀
အတွက် ဓာတ်ငွေ့များ ၆၁၀
အတွက် အရည် ၆၁၀–၈
အစိုင်အခဲများနှင့်ငါးပိများအတွက် ၆၁၈–၂၀၊ ၆၂၀
အရောအနှော
ပွက်ပွက်ဆူနေသောအပူလွှဲ ပြောင်း
ကိန်းဂဏန်းများ ၉၀၆
အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ ၏ ၄၇၀
ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း။ ၏ ၈၈၀
enthalpy ၉၄
အပူ စွမ်းရည်များ ၄၄၃
ငုပ်လျှိုးနေ အပူ ၏ အငွေ့ပျံခြင်း။ ၄၅၀
မျက်နှာပြင်တင်းမာမှု ၄၅၆
အပူ လျှပ်ကူးမှု ၄၄၂
viscosity ၄၃၉
ပြင်ဆင်ထားသည်။ မြန်သည်။
ကုန်ကျစရိတ် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး စနစ် (MACRS)
တန်ဖိုးလျှော့ ၃၅၆၊ ၃၅၇
မော်ဂျူလာ ဆောက်လုပ်ရေး ၁၀၇၁
အစိုဓာတ်ထိန်းဆေးရည် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၂
မိုလီယာ ပုံကားချပ်များ ၁၀၅
မွန် အညွှန်း ၅၁၃
Monel ၄၁၄
ကုန်ကျစရိတ် ၄၀၈
ဂုဏ်သတ္တိများ ၄၀၈
မိုနိုဆိုဒီယမ် glutamate (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၂
Monte Carlo သရုပ်ဖော် ၃၈၂
Mostinski ညီမျှခြင်း ၈၉၅
မော်တာ၊ ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
MSDS (ပစ္စည်းများ ဘေးကင်းရေးဒေတာ စာရွက်များ) ၄၉၁၊ ၁၂၁၅
Multicomponent ပေါင်းခံခြင်း။ ၆၆၅–၉၆
သော့မဟုတ်သောဖြန့်ဝေ အစိတ်အပိုင်းများ ၆၇၇
အထွေထွေ ထည့်သွင်းစဉ်းစား ၆၆၅–၇
သော့ အစိတ်အပိုင်းများ ၆၆၅–၆

အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံ၊ (*ဆက်ရှုန်*)
သေ့မဟုတ်သော အစိတ်အပိုင်းများ ၆၆၆၊ ၆၇၇ အရေအတွက်နှင့် စီစစ်ခြင်း။
ကော်လံများ ၆၆၆
plate efficiency ခန့်မှန်းချက် ၆၉၈
pseudo-binary စနစ်များ ၆၆၇–၇၁
ခိုင်မာသော ဖြေရှင်းချက် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ ၆၉၃–၇
အတိုဖြတ်နည်းများ ၆၆၇–၉၃
Erbar-Maddox နည်းလမ်း ၆၇၃
Fenske ညီမျှခြင်း ၆၇၄
Geddes-Hengstebeck ညီမျှခြင်း ၆၇၇
Hengstebeck ရဲ့နည်းလမ်း ၆၆၈
Kirkbride ညီမျှခြင်း ၆၇၆
Smith-Brinkley နည်းလမ်း ၆၇၁
Underwood ညီမျှခြင်း ၆၇၅
အလွှာပေါင်းစုံ ဖိအား ရေယာဉ်များ ၁၀၃၆
ကြိမ်ချောင်းများ ၁၃၉
မျိုးစုံ အသုံးအဆောင်များ (ဖြစ်တော့ နည်းပညာ) ၁၃၉
Multistage compressors များ ၁၀၉
မာဖရီ ပန်းကန် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၆၉၈

NACE (အမျိုးသားအစည်းအရုံး Corrosion Engineers), သံချေးတက်ခြင်း။ ဒေတာစစ်တမ်း ၄၀၇
2, 6-Naphthalene dicarboxylic အက်ဆစ် (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၈
ကျဉ်းမြောင်းသော အနားကွပ်များ ၁၀၂၅ အမျိုးသား ပတ်ဝန်းကျင် လေ အရည်အသွေး စံနှုန်းများ ၁၀၇၇
အမျိုးသား ထုတ်လွှတ်မှု စံနှုန်းများ အတွက် အန္တရာယ်ရှိသောလေထုညစ်ညမ်း (NESHAP) ၁၀၇၈
အမျိုးသားပတ်ဝန်းကျင် မူဝါဒဥပဒေ၊ (NEPA) ၁၀၇၇
အမျိုးသားမီးဘေးကာကွယ်ရေးအသင်း (NFPA) ၁၆
s ee ကိုလည်း NFPA ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ သဘာဝဓာတ်ငွေ့ရည် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၄
သဘာဝ ဓာတ်ငွေ့ အရည် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၄
Nelson-Farrer အညွှန်း ၃၂၄၊ *၃၂၅*
NEPA (အမျိုးသားပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာမူဝါဒ ဥပဒေ) ၁၀၇၇
NESHAP (အမျိုးသားထုတ်လွှတ်မှု စံနှုန်းများ အတွက် အန္တရာယ်ရှိသော လေ အညစ်အကြေးများ) ၁၀၇၈
အသားတင်အပြုသဘောဆောင်သောစုပ်ခေါင်း (NPSH) ၂၅၇ အသားတင် ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုး (NPV) ၃၆၆
ပိုက်ကွန် အမြတ် ၃၀၅
နယူတန် နည်းလမ်း ၂၉
အတွက် flowsheet ပေါင်းဆုံခြင်း။ ၂၁၁
NFPA (အမျိုးသားမီးဘေးကာကွယ်ရေး အသင်း) ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ NFPA 30 မီးလောင်လွယ်ခြင်းနှင့် လောင်ကျွမ်းနိုင်သော အရည် ၄၉၆–၇၊ ၄၉၉
NFPA 49 အန္တရာယ်ရှိသောဓာတုပစ္စည်းများ ဒေတာ ၄၉၁
NFPA ၇၀ အမျိုးသား လျှပ်စစ် ကုဒ် ၄၉၇၊ ၁၀၇၅
NFPA 70B အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများအတွက် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု ၄၉၈
NFPA ၇၇ အကြံပြုသည်။ အလေ့အကျင့် on တည်ငြိမ်လျှပ်စစ် ၄၉၈
NFPA 491 လမ်းညွှန် ဓာတုဗေဒ တုံ့ပြန်မှုများ ၄၉၁၊ ၅၀၀
NFPA ၄၉၅ ဖောက်ခွဲရေး ပစ္စည်းများ ကုဒ် ၅၀၀
NFPA ၄၉၆ သန့်စင်ခဲ့သည်။ နှင့် ဖိအားပေးခဲ့သည်။ လျှပ်စစ်အတွက် အကာအရံများ ပစ္စည်းကိရိယာ ၄၉၇-၈
NFPA 497 အကြံပြုထားသော အလေ့အကျင့် အတွက် အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ ၏ အန္တရာယ်ရှိသော လျှပ်စစ်တည်နေရာများ တပ်ဆင်မှုများ ၄၉၇
NFPA 654 ဖုန်မှုန့်ကိုကာကွယ်ခြင်း။ ပေါက်ကွဲမှုများ ၅၀၀
NFPA 750 Water mist fire အကာအကွယ် စနစ်များ ၄၉၉
Niacinamide (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၂
နီကယ်နှင့်သတ္တုစပ် ၄၁၄
ကုန်ကျစရိတ် ၄၀၈
ဂုဏ်သတ္တိများ ၄၀၈
နိုက်ထရစ်အက်ဆစ် (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၆
နိုက်ထရိုဘိုင်ဇင် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၈

နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်၊ အပူဓာတ်
  လောင်ကျွမ်းခြင်း။
၁၀၂ နိုက်ထရိုဂျင်၊
ကုန်ကျစရိတ် ၃၄၈
ဆူညံသံ ၄၉၅၊ ၁၀၈၅
Nomographs၊ HTUs ၏ခန့်မှန်းချက်
  ကော်လံများ ထုပ်ပိုးထားသည်။ ၇၂၇
အဓိကမဟုတ်သော အစိတ်အပိုင်းများကို
  ဖြန့်ဖြူးခြင်း၊ ၌ အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ
  ပေါင်းခံခြင်း ၆၆၆၊ ၆၇၇
လိုင်းမဟုတ်သော ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ ၃၅
နယူတန်မဟုတ်သော အရည်များ၊ ဖိအား
  တစ်စက် တွက်ချက်မှုများ ၂၄၈
ပြန်မပိတ်ပါ။ ဖိအား
  ကယ်ဆယ်ရေး
  စက်ပစ္စည်းများ ၁၀၄၉
မပြန်ပါ။ အဆို့ရှင်များ ၂၄၃၊ ၂၄၇
နော်ဇယ်များ၊ ၌ အကျိ ်ရေယာဉ်များ
  ၉၄၀
NPSH
  (အသားတင်အပြုသ
  ဘောဆောင်သောစုပ်
  ခေါင်း) ၂၅၇
NPV (အသားတင်
ပစ္စုပ္ပန်တန်ဖိုး) ၃၆၆
NRTL (ကျပန်းမဟုတ်သော
အရည်နှစ်)
  ညီမျှခြင်း ၄၆၄
NTU
  (လွှဲပြောင်းယူနစ်အရေအတွ
  က်)၊
  အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ
  ၇၉၆
Nucleate ပွက်ပွက်ဆူ
၈၉၃
ကော်လံအရေအတွက်
၆၆၆ နံပါတ် ၏ အပူ
ငွေလဲသူများ ၌
  ကွန်ရက်
၁၃၇ နံပါတ် ၏
လွတ်လပ်သော
  အစိတ်အပိုင်း
များ ၅၇ နံပါတ် ၏
အလျင် ခေါင်းတွေ
  အပူ ငွေလဲသူများ ၈၂၇
  ပိုက် အသုံးအဆောင်များ နှင့်
  အဆို့ရှင်များ ၂၄၉
ငွေရည်ဖွဲ့ laminar ၏ Nusselt
  မော်ဒယ် စီးဆင်း ၈၇၁
Nusselt နံပါတ်၊ အပူ
  ငွေလဲသူများ ၈၂၃–၇
Nutsche စစ်ထုတ်မှုများ ၅၅၄

ရည်ရွယ်ချက်
လုပ်ဆောင်ချက် ၂၀
O'Connell ၏ဆက်စပ်မှု
(ပန်းကန်
  ထိရောက်မှု) ၇၀၁
လုပ်ငန်းခွင်
ဘေးကင်းရေး နှင့် ကျန်းမာရေး
  အုပ်ချုပ်ရေး (OSHA) ၄၈၂
Offsite ပါ။ (OSBL) မြို့တော်
ကုန်ကျစရိတ် ၂၉၉
s-Ofloxacin (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၀
ဆီ နှင့် ဓာတ်ငွေ့ ဂျာနယ် ၃၃၆
ရေနံညစ်ညမ်းမှုဥပဒေ (OPA)
၁၀၇၉ Oldershaw ကော်လံ ၆၉၉
Omeprazole (Prilosec *e*) (ဒီဇိုင်း
  လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၀
Onda ရဲ့နည်းလမ်း ခန့်မှန်းချက် HTUs
  များ
  ထုပ်ပိုးထားသောကော်လံများတွင်
  ၇၂၄
OPA (ရေနံညစ်ညမ်းမှုဥပဒေ) ၁၀၇၉
ဖွင့်လှစ်ခြင်း၊ လျော်ကြေးပေးခြင်း ၉၉၃
လည်ပတ်စရိတ် ၃၀၂၊ ၃၃၄–၃၅၂
  ခန့်မှန်းချက် ၃၃၄–၃၅၂
လည်ပတ်အလုပ်သမားစရိတ် ၃၀၂
လည်ပတ်မှုလိုင်းများ (ပေါင်းခံခြင်း)
၆၅၄ လည်ပတ်မှုလက်စွဲများ ၁၅
    ပိုကောင်းအောင်
    လုပ်ပါ။ ၁၉–၄၃
ကန့်သတ်ချက်များ ၌
    ၂၁
  gradient နည်းလမ်း ၃၅
  စက်မှု အလေ့အကျင့် ၃၈
  ကိန်းပြည့် ပရိုဂရမ်ရေးခြင်း။ ၃၆
  linear ပရိုဂရမ်ရေးဆွဲခြင်း။ ၃၃
  မျိုးစုံ ပြောင်းလဲနိုင်သော ပြဿနာများ
  ၃၀–၆ nonlinear ပရိုဂရမ်းမင်း ၃၅
  အသုတ်/တစ်ပိုင်း
    ဆက်တိုက်
    လုပ်ငန်းစဉ်များ ၃၉

ပေါင်းခံကော်လံ ၄၀ ၏
စီးဆင်း စာရွက်များ သုံးပြီး
လုပ်ငန်းစဉ်
သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ ၂၁၉၊ ၂၂၁
၏ လုပ်ငန်းစဉ် ဒီဇိုင်းများ ၃၉
၏ လုပ်ငန်းစဉ် စစ်ဆင်ရေး ၃၈ စူပါအဆောက်အဦများ ၃၇
ရှာဖွေ နည်းလမ်းများ ၂၇
single variable ၂၆
အကောင်းဆုံး ပိုက် အချင်း ၂၆၆
အကောင်းဆုံး reflux အချိုး ၆၄၄
အကောင်းဆုံး sequencing ၏
ကော်လံများ ၆၆၆ အဖွဲ့အစည်း၊ ၏
ဓာတုဗေဒ အင်ဂျင်နီယာ
စီမံကိန်းများ ၁၁–၁၃
Orifice ပွတ်တိုက်သူများ ၆၀၂
တုန်လှုပ်နေသည်။ မျက်နှာပြင်များ ၅၄၃
OSHA (လုပ်ငန်းခွင်ဘေးကင်းရေးနှင့် ကျန်းမာရေးစီမံခန့်ခွဲမှု) ၄၈၂
OSHA ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ
၂၉ CFR 1910L မီး အကာအကွယ် ၄၉၉
၂၉ CFR ၁၉၁၀၊၉၅ လုပ်ငန်းခွင် ဆူညံသံ ထိတွေ့ခြင်း ၄၉၅
29 CFR 1910.119 လုပ်ငန်းစဉ် ဘေးကင်းရေး စီမံခန့်ခွဲမှု ၏ အန္တရာယ်ရှိသော ဓာတုပစ္စည်းများ ၄၈၂၊ ၅၀၃
၂၉ CFR ၁၉၁၀၊၁၀၉၆ အိုင်းယွန်းခြင်း။ ဓာတ်ရောင်ခြည် ၄၉၁
၂၉ CFR ၁၉၁၀၊၁၂၀၀ အန္တရာယ် ဆက်သွယ်ရေး စံ ၄၉၁
၂၉ CFR ၁၉၁၀၊၃၀၇၅ လျှပ်စစ် ၄၉၇
အော်စလို ပုံဆောင်ခဲ ၅၈၃
ဘဲဥပုံ (အဝိုင်းပြင်ပ) ၏
ရေယာဉ်များ ၉၉၆
ယေဘုယျအားဖြင့်
ကော်လံထိရောက်မှု ၆၉၉ ခြံ၊ အပူ လွှဲပြောင်း
ကိန်းဂဏန်းများ ၇၉၆
အဓိပ္ပါယ် ၇၉၅
ပုံမှန် တန်ဖိုးများ ၇၉၇–၈၊ ၇၉၉
Overheads (ကုန်ကျစရိတ်)
တိုက်ရိုက် ၃၀၂
အပင် ၃၀၃
ဓာတ်တိုးခြင်း၊ အပူချိန်မြင့်ခြင်း၊ သံမဏိ ၄၀၆
အောက်ဆီဂျင် (အသေး အတိုင်းအတာ ခရီးဆောင်/ဆေးဘက်ဆိုင်ရာ) (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၀

P & ငါ ပုံကားချပ်များ *ကြည့်ပါ။*
ထောင်းထောင်း နှင့် တူရိယာပုံများ
ထုပ်ပိုးမှုကုန်ကျစရိတ် ၃၀၂
ထုပ်ပိုးထားသည်။ အိပ်ရာ
ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ၆၂၉
ထုပ်ပိုးထားသည်။ ကော်လံ ဒီဇိုင်း ၇၄၁–၇၇၁ အိပ်ရာအမြင့် ၇၄၇ ကော်လံ အချင်း (စွမ်းရည်) ၇၅၈ ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်း ၇၄၂ ပန်းကန်များနှင့် ထုပ်ပိုးမှု ၇၄၁ ရွေးချယ်မှု ၏ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ၇၄၃ ထုပ်ပိုးမှုအရွယ်အစား ၇၄၆
ကော်လံများ ထုပ်ပိုးထားသည်။ ထိန်းချုပ်မှု ၏ *၂၈၄* ရေကြီးခြင်း။ ၌ ၇၅၈ ဖိထားသောပြားများ ၇၆၉ ထဲသို့ packings တပ်ဆင်ခြင်း။ ၇၇၁ အတွင်းပိုင်းအပြင်အဆင်များ ၇၆၄–၇၇၁ အရည်ဖြန့်ဖြူးသူများ ၇၆၅၊ *၇၆၇–၈* အရည်ထဲတွင် ဖိထားပါ။ ၇၇၁ အရည် ပြန်လည်ဖြန့်ဝေခြင်း။ ၌ ၇၆၈၊ *၇၆၉–၇၀* ထုပ်ပိုးခြင်း။ ထောက်ခံမှု ၇၆၄
ထုပ်ပိုးထားသည်။ ဂလင်းများ ၂၅၉
ထုပ်ပိုးမှုလက္ခဏာများ ၇၄၄ ထုပ်ပိုးမှု၊
ထိရောက်သည်။ ဧရိယာ ၏ ၇၄၄
ထုပ်ပိုးမှု ထိရောက်မှု၊ ပုံမှန် တန်ဖိုးများ ၇၄၇၊ ၇၅၃
ထုပ်ပိုးခြင်း။ အရွယ်အစား
ထည့်သွင်းစဉ်းစား ၇၄၆
ကော်လံများအတွက်ထုပ်ပိုးမှုများ ၇၄၃–၇ ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀ ရေစို နှုန်းထားများ ၇၇၁
ဆေးသုတ်တယ်။ (အကာအကွယ် အပေါ်ယံ) ၄၂၁ Pall ကွင်း ၃၂၀၊ ၇၄၃၊ *၇၄၅*
ပန် အခြောက်ခံစက်များ ၃၁၉
ပန် စစ်ထုတ်မှုများ ၅၅၇၊ *၅၅၇*
Paroxetine (Paxil *e*) (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၀
တပိုင်းတစ condensers များ (အေး-condensers) ၈၈၀ ၏ဒီဇိုင်း ၈၈၁-၂
မှုန် အရွယ်အစား ဖြန့်ဖြူးရေး၊ သရုပ်သကန် ၏ ၁၆၈
ဘီလီယံအလိုက် အစိတ်အပိုင်းများ (ppb) ၅၂ အစိတ်အပိုင်းများ နှုန်း သန်း (ppm) ၅၂ ငါးပိ၊ ရောစပ်ခြင်း။ ၆၁၈
မူပိုင်ခွင့်များ ၄၂၉
ပြန်ဆပ် အချိန် ၃၆၃-၄

Piclet နံပါတ် ၇၀၆
PEL (ခွင့်ပြုထားသော
ထိတွေ့မှုကန့်သတ်ချက်များ) ၄၈၈
Peng-Robinson (P–R) ညီမျှခြင်း ၄၆၃
ထုထည်အားဖြင့် ရာခိုင်နှုန်း (v/v) ၅၁
အလေးချိန်အလိုက် ရာခိုင်နှုန်း (w/w) ၅၁
Perforated plate နဲ့ Sieve ကျစ် *ကြည့်ပါ။*
စွမ်းဆောင်ရည်ကိန်း၊ အပူ
ပန့်များ ၁၂၃
ခွင့်မပြု ထိတွေ့ခြင်း ကန့်သတ်ချက်များ
(PEL) ၄၈၈
ရေနံဓာတုဗေဒ မှတ်စုစာအုပ် ၄၂၉ PFD
ကြည့်ပါ။ လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်းမှု ပုံကြမ်း
အဆင့် မျှခြေ ၄၆၀
ရွေးချယ်မှု ၏ နည်းလမ်း
အတွက် ဒီဇိုင်း
တွက်ချက်မှုများ ၄၆၉
စီးဆင်း ဇယား အတွက် *၄၇၁*
အဆင့် မျှခြေ ဒေတာ ၄၆၀၊
၄၆၆ Phenol
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၈
Phosgene (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၉
ဖော့စဖောရစ်အက်ဆစ် (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျ
င့်ခန်း)
၁၁၅၁ ရူပ
ဂုဏ်သတ္တိ
များ
အချက်အလက်
အရင်းအမြစ်များ ၄၃၀
ခန့်မှန်းချက် ၏ ၄၃၃
ရူပ ပစ္စည်းဥစ္စာ ဒေတာ ဘဏ်(များ)
၄၃၁၊
၁၁၁၉–၄၀
PID *ကြည့်ပါ။* ထောင်းထောင်း နှင့်
တူရိယာ ပုံကားချပ်များ
လေယာဉ်မှူး လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။
ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ
၁၀၄၅၊ *၁၀၄၆* ဖြစ်တော့ ပွိုင့်
ပေါင်းခံခြင်း။
၆၄၄ ၌ အပူ
လွှဲပြောင်း
၁၁၂
ဖြစ်တော့ နည်းပညာ ၁၂၄–၄၅
လေးချောင်း ပြဿနာ ၁၂၇-၉
မျိုးစုံ အသုံးအဆောင်များ ၁၃၉
ရိုးရှင်းသော နှစ်ချောင်း ပြဿနာ
၁၂၅–၇ Pinch (အပူချိန်) ၁၂၉
ပြိုကွဲခြင်း။
အပူပြန်လည်ထူထောင်
ရေး ပြဿနာ ၁၃၀
ဒီဇိုင်း ၏ အပူ ငွေလဲသူ
ကွန်ရက် အထက် ၁၃၄
ဒီဇိုင်း ၏ အပူ ငွေလဲသူ ကွန်ရက်
အောက်တွင် ၁၃၅
မူရင်း နှင့် ၏ အရေးပါမှု၊ ၁၂၉
ပိုက်ဖိုး ၂၆၈
ပိုက် အချင်း *ကြည့်ပါ။* စီးပွားရေး…;
ညီမျှသည်။…;
အကောင်းဆုံး ပိုက် အချင်း ၂၆၆၊ ၂၆၉
ပိုက်များ ၂၆၄ ဖိအား
ဆုံးရှုံးမှု ၌ ၂၄၉
ပိုက် ပူတ်တိုက်မှု အချက် *၂၄၇*
ပိုက်လိုင်းတွက်ချက်မှု (ဖိအား
ချလိုက်) ၂၄၆–၅၁
ပိုက် ကြမ်းတမ်းခြင်း။ ၂၄၆
ပိုက်အချိန်ဇယားနံပါတ် ၂၆၄
ပိုက်အရွယ်အစားရွေးချယ်မှု
၂၆၅–၇၀ ပိုက်စိတ်ဖိစီးခြင်း။
၂၆၅
ပိုက် ထောက်ခံပါတယ်။ ၂၆၄
ပိုက် အလျင်၊ ပုံမှန်တန်ဖိုးများ ၂၆၅
ပိုက်နံရံအထူ ၂၆၃
ထောင်းထောင်း နှင့် တူရိယာ (စ
& ငါ)
ပုံကားချပ်များ ၁၅၄၊ ၂၃၆–၄၁၊ *၂၈၈*
သင်္ကေတများ ၂၃၇–၄၁၊ *၁၀၈၉*
ပုံမှန် ဥပမာ *၂၈၈*
ထောင်းထောင်း နှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာ
၂၃၅–၂၈၉

Piping isometric ပုံဆွဲခြင်း။ ၂၇၂
ထောင်းထောင်း၊ စက်ပိုင်းဆိုင်ရာ
ဒီဇိုင်း ၏ ၂၆၂ ပိုက်စနစ်များ
  ကုဒ်များ နှင့် စံနှုန်းများ ၂၆၂
  အပြင်အဆင်နှင့် ဒီဇိုင်း ၂၆၅
ဖောက်သည် ချေး ၄၀၄
ဆံကျစ် အမှတ်၊ ပျော်ရည်
ထုတ်ယူခြင်း။ ၇၇၄ သမ္မတ္တိစိုက် ၁၀
စိုက်တယ်။ ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၉
စိုက်တယ်။ အပြင်အဆင် ၁၀၆၉–၇၄
  အချက်များ ၁၀၆၉
  နည်းပညာများ ၁၀၇၂
စိုက်တယ်။ တည်နေရာ၊ အချက်များ
ထိခိုက်သည်။ ၁၀၆၆ စိုက်စရိတ်
(ကုန်ကျစရိတ်)၊ ၃၀၃
စိုက်တယ်။ ဝန်ဆောင်မှုများ
  (အသုံးအဆောင်များ) ၃၄၂–၈၊
  ၁၀၇၄–၆
  ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၂
ပလတ်စတစ်၊ အဖြစ်
  ဆောက်လုပ်ရေး
  ပစ္စည်းများ ၄၁၇–၉
ပန်းကန် ဆောက်လုပ်ရေး
  ၇၁၃–၆
  နှိမ့်ချသူများ ၇၁၄၊ ၇၁၇
  ကဏ္ဍအလိုက် ပန်းကန်များ ၇၁၃၊
  ၇၁၄
  side-stream နှင့် ကျွေးပါ။
    အမှတ်များ ၇၁၅၊ ၇၁၇
  stacked ပန်းကန်များ ၇၁၃၊ ၇၁၆
  ဖွဲ့စည်းပုံ ဒီဇိုင်း ၇၁၅
  သည်းခံမှု ၇၁၅
ပန်းကန် contactors များ ၇၀၉–၁၆
ပန်းကန် ဒီဇိုင်း ၇၁၆–၄၀
  ဆန်ခါဖန်း ဒီဇိုင်းကိုလည်း
ကြည့်ပါ။ ပန်းကန်ပြားထိရောက်မှု
၆၅၅–၆၊ ၆၉၈–၇၀၈
  AIChE နည်းလမ်း ၇၀၄
  တည့်မတ်ခြင်း။ အတွက်
  လေ့ကျင့်ရေး ၇၀၈ အဓိပ္ပါယ်များ
  ၆၉၈
  အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ ပန်းကန်
  ကန့်သတ်ချက်များ on ၇၀၇
  O'Connell ၏ဆက်စပ်မှု ၇၀၁
  ခန့်မှန်းချက် ၏ ၆၉၉–၇၀၈
  ပုံမှန် တန်ဖိုးများ ၇၀၀
  Van Winkle ၏ဆက်စပ်မှု ၇၀၃
ပန်းကန်နှင့်ဘောင် စစ်ထုတ်မှုများ ၃၂၀၊
၅၅၄၊ ၅၅၅
ပန်းကန်ပြားလဲလှယ်ကိရိယာများ
၉၂၈ ပန်းကန် အပူ ငွေလဲသူများ
၉၁၈–၂၈
  အားသာချက်များ ၉၁၉
  ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
  ၏ဒီဇိုင်း ၉၂၀–၇
  အားနည်းချက်များ ၉၁၉
  စီးဆင်းမှုအစီအစဉ်များ ၉၂၁၊ ၉၂၂
  အပူလွှဲပြောင်းကိန်းများ ၉၂၂
  ဖိအားကျဆင်း ၉၂၃
  ရွေးချယ်မှု ၏ ၉၁၉
  အပူချိန် တည့်မတ်ခြင်း။ အချက် ၉၂၁
ပန်းကန်ခြားနားမှုများ ၅၈၉
ပန်းကန် အကွာ ၇၀၈
ဟင်း (ဆက်သွယ်)
  ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
  အရည် စီးဆင်း on ၇၁၁၊ ၇၁၅
  လည်ပတ်ခြင်း။ အပိုင်းအခြား ၇၁၈
  ရွေးချယ်မှု ၏ ၇၁၂
  vs. ထုပ်ပိုးခြင်း။ ၇၄၁
  ကိုယ်အလေးချိန် ၁၀၀၄
ပလက်တီနမ်၊ အဖြစ် ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်း
၄၁၆ ပလပ်အဆို့ရှင်များ ၂၄၁၊ ၂၄၂
Pneumatic သယ်ဆောင်ခြင်း။ ၆၂၆
Pneumatic အခြောက်ခံစက်များ ၅၇၄၊ ၅၇၅
ပို့ဆောင် လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၆၉၈
နိုင်ငံရေး ထည့်သွင်းစဉ်းစား၊ ၌ site
  ရွေးချယ်မှု ၁၀၆၈
လေထုညစ်ညမ်းမှု ကာကွယ်ရေး မတွေ့သေး (PPA)
၁၀၇၉ Polyethylene ၄၁၇၊ ၄၁၈
ပိုလီလက်တစ် အက်ဆစ် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၄၈ ပစ္စည်းများအဖြစ် ပိုလီမာများ
  ဆောက်လုပ်ရေး ၄၁၇–၉
  ကုန်ကျစရိတ် ၄၁၇
  ဂုဏ်သတ္တိများ ၄၁၇
Polypropylene ၄၁၇၊ ၄၁၈
Polytetrafluoroethylene (PTFE)
  ၄၁၇၊ ၄၁၈
Polytropic ချိုးနှင့် ချဲ့ထွင်ခြင်း။ ၁၀၄၊
  ၁၀၇
Polytropic ထိရောက်မှု ၁၀၆
ပိုလီ(ဗီနိုင်းကလိုရိုက်) (PVC) ၄၁၇၊ ၄၁၈
Poly(vinylidene ဖလိုရိုက်) (PVDF) ၄၁၈ ရေကန်
ပွက်ပွက်ဆူ ၈၉၄
အပြုသဘောဆောင်သည်။
  နေရာရွှေ့ပြောင်းခြင်း။
  ကွန်ပရက်ဆာများ ၆၂၂
အပြုသဘောဆောင်သည်။
  နေရာရွှေ့ပြောင်းခြင်း။ ပန့်များ ၂၄၃
  ရွေးချယ်မှု ၆၂၄
  ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း အပြန်အလှန် ပန့်များ;
    Rotary ပန့်များ
ပိုတက်စီယမ်နိုက် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၀
အလားအလာ စွမ်းအင် ၈၃

အလားအလာ ဆုံးရှုံးမှု၊ ၌ ဒေါင်း F & C
အညွှန်း တွက်ချက်မှုများ ၅၁၁
ပါဝါ (လျှပ်စစ်) ၁၀၇၄
ကုန်ကျစရိတ် ၃၄၇
ပါဝါလိုအပ်ချက်များ
တုန်လှုပ်နေသောသင်္ဘော
များ ၆၁၆–၉
ပန့်များ ၂၅၁
အညွှန်းတည့်မတ်ခြင်း။ ၄၆၁
PPA (ညစ်ညမ်းမှု ကာကွယ်ရေးဥပဒေ)
၁၀၇၉ PPDS
(ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိုင်ဆိုင်မှုဒေတာ
ဝန်ဆောင်မှု)
၄၃၁ Prandtl
နံပါတ်
condensate ရုပ်ရှင် ၈၇၃
ဓာတ်ငွေများ ၄၄၀
မိုးရွာတယ်။ ၅၈၁
တိကျမှု ၏ ဒေတာ
၁၆၀
အဟော ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ
ဂုဏ်သတ္တိများ ၄၃၃–၄၆၀
ဝေဖန် ကိန်းသေများ ၄၅၇
သိပ်သည်းဆ ၄၃၄
diffusion coefficients
၄၅၂ ငုပ်လျှိုးနေ အပူ ၏
အငွေ့ပျံခြင်း။ ၄၄၉
သီးခြားအပူ ၄၄၂
မျက်နှာပြင် တင်းမာမှု ၄၅၅
အပူစီးကူးမှု ၄၄၀
အငွေ့ ဖိအား ၄၅၁
viscosity ၄၃၆
ပဏ္ဍာမခန့်မှန်းချက်
၃၀၆ ပစ္စုပ္ပန် တန်ဖိုး
သို့မဟုတ် တန်ဖိုးရှိ
၃၆၅
Net present value
ကိုလည်းကြည့်ပါ။
နှိပ်ခြင်း (အသုံးအနှုန်း)၊
၅၆၈ ဖိအား
အဖြစ် လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ် ၄၉၃
အပူဒဏ်ခံနိုင်စွမ်း ၉၂
အပူ ၏ တုံ့ပြန်မှု
ထိခိုက်သည်။ အားဖြင့်
၉၉
ဖိအား ထိန်းချုပ်မှု
၂၇၇
ဖိအားကျဆင်း
ကွိုင် ၉၄၁
condensers များ ၈၈၄
ထိန်းချုပ်မှု အဆို့ရှင်များ ၂၄၉၊ ၂၅၅
ဆိုင်ကလုန်း ၅၉၆
အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။ အပူပေးစက်များ
၉၃၇
အပူ ငွေလဲသူ အခွံများ
၈၂၂၊ ၈၆၆
အပူဖလှယ်ရေးပြွန်များ
၈၂၂ ပိုက်လိုင်းများ ၂၄၆–၅၁
ပန်းကန်အပူလဲလှယ်ကိရိယာ
များ ၉၂၃ ဆန်ခါပြား ၇၂၈
နှစ်ဆင့်စီးဆင်းမှု ၂၄၈
အဆို့ရှင်များ နှင့်
အသုံးအဆောင်များ ၂၄၉
ဖိအား အန္တရာယ်များ ၄၉၃
ဖိအား ဆုံးရှုံးမှု၊ အထွေထွေ ၂၄၈
flanges
များ၏ဖိအားအဆင့်သတ်မှတ်ချက်
များ ၁၀၃၀ ဖိအားသက်သာမှု
၄၉၃–၄၊ ၁၀၃၈–၅၃
အရေးပါတဲ့ စီးဆင်းမှု၊
သက်ရောက်မှုအပေါ် ၁၀၄၈ ဥတု
စနစ် ဒီဇိုင်း ၁၀၄၉–၅၀၊
၁၀၅၁
ကိရိယာတန်ဆာပလာ တုံ့ပြန်မှု ၁၀၄၀
ပြန်မပိတ်ပါ။ စက်ပစ္စည်းများ ၁၀၄၉
ကယ်ဆယ်ရေးစခန်းများ ၁၀၄၁
ကယ်ဆယ်ရေး ဇာတ်လမ်းများ ၁၀၃၉
ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ ၄၉၄၊ ၁၀၄၃–၉
ဖိအားအောက်တွင် ကယ်ဆယ်ရေး ၁၀၅၀
vent piping ၁၀၄၉–၅၀၊ ၁၀၅၁
Relief valves
ကိုလည်းကြည့်ပါ။
ဖိအား ကယ်ဆယ်ရေး စက်ပစ္စည်းများ
၄၉၄၊ ၁၀၃၈–၅၃ ဖောက်ထွင်း pin
ကိရိယာများ ၁၀၄၉ bursting discs
များ ၄၉၄၊ ၁၀၄၉

ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ ၄၉၄၊ ၁၀၄၃–၉
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ
ဖိအားဘေးကင်းရေးအဆို့ရှင် Relief valves ကိုတွေ့ရမှာပါ။ ဖိအားစမ်းသပ်ခြင်း၊ ဖိအားရေယာဉ်များ ၁၀၃၄
ဖိအားအိုးဒီဇိုင်း ၉၆၁–၁၀၃၇
ပြင်ပဖိအားအတွက် ၉၉၅-၉
အခြေခံ အခြေခံမူများ ၉၆၆–၈၀
ယေဘူယျစဉ်းစားချက်များ 980–6 ဖိအားရေယာဉ်များ
အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း။ ၏၊ ၉၆၃
ကုဒ်များနှင့် စံနှုန်းများ ၉၆၃
ပေါင်းစပ် loading ၏၊ ၉၉၉–၁၀၁၃
လျော်ကြေး အတွက် အကိုင်းအခက်နှင့်
အဖွင့်များ ၉၉၃
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
ဒေတာ/သတ်မှတ်ချက်
လိုအပ်ချက်တွေ ၉၆၂၊ ၉၈၀
ဒီဇိုင်း ပေါ်လာတယ်။ ၉၈၅
ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ ၉၈၀–၁၀၃၇
ဒီဇိုင်း ဖိအား ၉၈၀
ဒီဇိုင်း အပူချိန် ၉၈၀
ပင်ပန်းနွမ်းနယ်ခြင်း။ ၌ ၁၀၃၃
ခေါင်းတွေ နှင့် ပိတ်သည်။
အတွက် ၉၈၇
မြင့်မားသောဖိအား ၁၀၃၅–၇
၏ပစ္စည်းများ ဆောက်လုပ်ရေး ၉၈၁၊ ၉၈၂
အများဆုံး ခွင့်ပြုသည်။ အလုပ်လုပ်
ဖိအား ၉၈၀
အနည်းဆုံး နံရံ အထူ ၉၈၅
ဖိအားစမ်းသပ်မှု ၁၀၃၄
ထောက်ခံပါတယ်။ ၁၀၁၃–၂၀
welded အဆစ် ၁၀၃၁–၄
ကြိုတင်ကာကွယ်မှု အတိုင်းအတာများ ၅၁၃–၄
ဈေးနှုန်း ဒေတာ ၃၃၄
ထံမှ အတိုင်ပင်ခံများ ၃၃၆
ခန့်မှန်းချက် ၏ ၃၃၈
အွန်လိုင်း အရင်းအမြစ်များ ၃၃၇
ကျောင်းအုပ် စိတ်ဖိစီးမှုများ ၉၆၆
PRO/II သရုပ်သကန် အထုပ် ၁၆၃
ပြဿနာ စားပွဲ နည်းလမ်း၊
လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ပေါင်းစည်းမှု ၁၃၀
လုပ်ငန်းစဉ်ထိန်းချုပ်မှု Control ကိုကြည့်ပါ။
လုပ်ငန်းစဉ် ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၉၊ ၃၃၄–၃၅၂
လုပ်ငန်းစဉ် စီးပွားရေး ၂၉၇–၃၈၈
လုပ်ငန်းစဉ် မီးတောက်များ၊ အဖြစ်
စက်နှိုးခြင်း။ အရင်းအမြစ်များ ၄၉၆ လုပ်ငန်းစဉ် စီးဆင်းမှု ပုံကြမ်း (PFD) ၁၅၄
ဥပမာများ ၁၅၇-၉
သင်္ကေတများ ၁၀၈၈–၉၈
လုပ်ငန်းစဉ် အန္တရာယ်များ ၄၉၃–၅၀၁
ပေါက်ကွဲမှုများ ၄၉၉
မီးလောင်တယ်။ ၄၉၆
လူသား အမှား ၅၀၁
Dow F&E Index တွင် ၅၀၈ ဆုံးရှုံးမှု ၏
ချုပ်နှောင်ခြင်း ၄၉၆
ဆူညံသံ ၄၉၅
ဖိအား ၄၉၃
အပူချိန် သွေဖီသည်။ ၄၉၄
လုပ်ငန်းစဉ် ပေါင်းစည်းမှု ၁၂၄–၄၅
ပေါင်းစပ် ခါးဆစ် ၁၂၈၊ ၁၂၉
ကွန်ပျူတာ ကိရိယာ ၁၃၉ အပူ cascade ၌ ၁၃၁ အရေးပါမှု ဖြစ်တော့ ၏။
အပူချိန် ၁၂၉ အများဆုံး
စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ၁၃၃ အနည်းဆုံးအရေအတွက်
ငွေလဲသူများ ၁၃၇
အခြား လုပ်ငန်းစဉ် စစ်ဆင်ရေး ၁၃၉ ပြဿနာဇယားနည်းလမ်း ၁၃၀ စီးဆင်းမှု ကွဲသွားသည်။ ၁၃၆
လုပ်ငန်းစဉ်
လက်စွဲစာအုပ်များ ၁၅
လုပ်ငန်းစဉ်
သရုပ်ဖော်ခြင်း။
စီးပွားဖြစ် ဆော့ဖ်ဝဲ အတွက် ၁၅၄၊ ၁၆၂၊ ၁၆၃
အစိတ်အပိုင်း သတ်မှတ်ချက် ၁၆၅
ပေါင်းစည်းနည်းများ ၂၁၀
ပေါင်းဆုံခြင်းပြဿနာများနှင့် နည်းဗျူဟာများ ၂၁၄
flowsheet optimization အတွက် ၂၁၉၊ ၂၂၁
အစိတ်အပိုင်းများ ကြည့်ပါ။ pseudocomponents
လက်စွဲ နည်းလမ်းများ အတွက် အရှိန် ၏ ပေါင်းဆုံခြင်း။ ၂၁၁
၏ ပေါင်းခံခြင်း ၁၈၀–၉၃
၏ သွက်လက်သည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ကြည့်ပါ။ တက်ကြွသော သရုပ်သကန်
၏ အပူ လဲလှယ် ၁၉၇–၂၀၂
ဟိုက်ဒရောလစ်၏ ၂၀၂

၏၊ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ၁၆၉–၁၇၉
၏၊ ပြန်လည်အသုံးပြု
လုပ်ငန်းစဉ်များ ၂၀၇
ယူနစ်စစ်ဆင်ရေးများ ၁၆၉
အမှုန်အမွှား အရွယ်အစား ဖြန့်ဖြူးခြင်း။
၁၆၈ အစီအစဉ် ဗီသုကာပညာ ၁၆၂–၅၊
၁၆၄
အစီအစဉ်များ ၁၆၃
pseudocomponents ၁၆၆
ပြန်လည်အသုံးပြုသည်။ ၌ ၂၀၇
ဆား ၁၆၇
အစိုင်အခဲများ ၁၆၇
စာရင်းဇယားပုံစံများ ၂၀၄ ယူနစ်
စစ်ဆင်ရေး မော်ဒယ်များ ၁၇၀
အသုံးပြု ၏ ထိန်းချုပ်သူများ အတွက်
flowsheet
ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း
။ ၂၂၀
အသုံးပြုသူသတ်မှတ်ထားသော
အစိတ်အပိုင်းများ ၁၆၈
အသုံးပြုသူသတ်မှတ်ထားသော
ယူနစ်လုပ်ဆောင်ချက်များ ၂၀၄
လုပ်ငန်းစဉ်ယူနစ်အန္တရာယ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအ
နှစ်ချုပ် (Dow F&E အညွှန်းကိန်းတွင်)
၅၁၁
လုပ်ငန်းစဉ် ရေ ၁၀၇၅
ဝယ်ယူရေး ၈
ထုတ်ကုန် အနားသတ် ၃၀၄
ထုတ်ကုန် သိုလှောင်မှု ၉
အမြတ် ၃၀၅
ပရိုဂရမ်တည်ဆောက်ပုံ၊
လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် သရုပ်သကန်
၁၆၂–၅၊ ၁၆၄
အစီအစဉ်များ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ်
သရုပ်သကန် ၁၆၃
ပရောဂျက် စာရွက်စာတမ်း ၁၃–၁၅
ပရောဂျက် အကဲဖြတ်ခြင်း။ ၃၆၃–၃၈၀
ပရောဂျက် ဘဏ္ဍာငွေ ၃၅၈
ပရောဂျက် မန်နေဂျာ ၁၁
ပရောဂျက် အဖွဲ့အစည်း ၁၁–၁၃၊ ၁၂–၁၃
ပရောဂျက် ရွေးချယ်မှု ၃၈၄-၈
ဆုံးဖြတ်ချက် သတ်မှတ်ချက် ၃၈၇
ငွေကြေးမဟုတ်သော
သတ်မှတ်ချက်များ ၃၇၁
ပရောဂျက်များ၊
အမျိုးအစားများ ၃၈၄
ထွက်လာပါတယ်။ ၏၊
ကွဲလွဲမှု ၃၈၂ ပစ္စည်းခွန်
၃၀၃ ပရိုပီလင်း (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်းများ)
အားဖြင့် ဓာတ်ပစ္စည်းများ
ရေဓာတ်ခန်းခြောက်ခြင်း။ ၁၁၄၉
ရေနွေးငွေ့ကွဲအက်ခြင်းဖြင့် ၁၁၄၇
ပရိုပီလင်း glycol အားဖြင့်
ကစော်ဖောက်ခြင်း။
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၉
ပရိုပီလင်း အောက်ဆိုဒ်
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၉
အကာအကွယ် အပေါ်ယံ
(ဆေး) ၄၂၁ Pseudo-binary
စနစ်များ၊
အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း
၆၆၇–၇၁
Pseudocomponents ၁၆၆
Pseudoephedrine ဆေး
(ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၀
PTFE (polytetrafluoroethylene) ၄၁၇၊
၄၁၈
Pump efficiency၊ centrifugal
ပန့်များ ၂၅၁၊ ၂၅၄၊ ၆၂၃၊ ၆၂၅
Pump shaft seals များ ၂၅၉–
၆၂ ချပေးတယ်။ ပါဝါ ၂၅၁၊
၆၂၃
ပန့်များ ၂၄၃–၆၂၊ ၆၂၃
နှင့် လိုင်း တွက်ချက်မှု စာရွက် ၂၄၅၊
၂၇၄၊ ၁၁၉၈
ဝိသေသ (စွမ်းဆောင်ရည်)
ခါးဆစ် ၂၅၄၊ ၂၅၅
ထိန်းချုပ်မှု ၏ ၂၇၈၊ ၂၈၀
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
net positive suction ဦးခေါင်း ၂၅၇
ပါဝါ လိုအပ်ချက်တွေ ၂၅၁၊ ၆၂၃
ဖုံ အတွက် ၂၅၉
ရွေးချယ်မှု ၏ ၂၄၃–၆၊ ၂၄၅၊ ၆၂၄
သီးခြား အရှိန် ၂၄၄
စနစ် မျဉ်းကွေး (လည်ပတ်နေသည်။
လိုင်း) ၂၅၄
Centrifugal pumps ကိုလည်းကြည့်ပါ၊
Diaphragm ပန့်များ;
အပြန်အလှန် ပန့်များ; Rotary
ပန့်များ

ဝယ်ထားတယ်။ ပစ္စည်းကိရိယာ
ကုန်ကျစရိတ် *ကြည့်ပါ။*
ပေးရတယ်။ ကုန်ကျစရိတ်
သုတ်သင်ရှင်းလင်းခြင်း။ ချောင်းများ၊ ၌
ပစ္စည်း ခွင် ၇၀ PVC
(ပိုလီ(ဗီနိုင်းကလိုရိုက်)) ၄၁၇၊ ၄၁၈
PVDF (ပိုလီ(vinylidene ဖလိုရိုက်))
၄၁၇၊ ၄၁၈
Pyridine (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၄၉

q -line (ပေါင်းခံခြင်း) ၆၅၅
အရေအတွက် အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ
၅၂၆၊ *၅၂၈*
ကွန်ပျူတာ ဆော့ဖ်ဝဲ
အတွက် ၅၃၁ နယူတန်တစ်ပိုင်း
ပေါင်းဆုံမှု
နည်းလမ်း ၂၁၁
မီးငြိမ်း တာဝါတိုင်များ ၉၂၉

ခြည် အပူ လွှဲပြောင်း ၉၃၅
ဓါတ်ရောင်ခြည် ၄၉၁
ထွန်ခြစ် အမျိုးအစားခွဲခြားသည်။ ၅၄၇၊
၅၄၇
ကြံုသလို ထုပ်ပိုးမှုများ ၇၄၃-၆
Raoult ၏ဥပဒေ ၄၆၂
မြန်သည်။ နည်းလမ်းများ
အတွက် ကုန်ကျစရိတ်
ခန့်မှန်းချက် ၃၀၇
Raschig ကွင်း ၃၂၀၊ ၇၄၃၊ *၇၄၅*
နှုန်းထား ၏ ပြန်လာ on
ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု (ROR) ၃၆၅
အဆင့်သတ်မှတ်ချက် နည်းလမ်းများ၊
အတွက် ပေါင်းခံခြင်း ကော်လံများ
၆၉၄
အချိုးအစားထိန်းချုပ်မှု
၂၈၀ ကုန်ကြမ်း
ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၂
site ရွေးချယ်မှု
လွှမ်းမိုးထားသည်။
အားဖြင့် ရရှိနိုင်မှု
၁၀၆၆
RCRA (သယံဇာတ ထိန်းသိမ်းရေးနှင့်
ပြန်လည်ထူထောင်ရေးဥပဒေ)
၁၀၇၈
တုံ့ပြန်ခြင်း။ အသားပေး ၆၄
ဓာတ်ပြုခြင်း။ ပေါင်းခံခြင်း ၆၉၈
ဓာတ်ပေါင်းဖို ဒီဇိုင်း ၆၂၆–၆၃၀
batch သို့မဟုတ်
ဆက်တိုက်လုပ်ဆောင်ခြင်း။ ၆၂၇
တစ်သားတည်းဖြစ်ခြင်း သို့မဟုတ်
ကွဲပြားသည်။
တုံ့ပြန်မှုများ ၆၂၇
လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ၆၂၉
လိုအပ်ချက်များ ဖြည့်တင်းရန် ၆၂၆
ဓာတ်ပေါင်းဖို အမျိုးအစားများ ၆၂၇-၉
အရည်ပျော်သည်။ အိပ်ရာ ၆၂၉
ထုပ်ပိုးထားသည်။ အိပ်ရာ ၆၂၉
မွှေသည်။ တင့်ကား ၆၂၈
tubular ၆၂၉
ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ၆၂၆–၃၀
ထိန်းချုပ်မှု ၏ *၂၈၃၊ ၂၈၅*
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
သရုပ်သကန် ၁၆၉-
၁၇၉ ဓာတ်ဆေး၊ အသုံးပြု
၏ ပိုလျှံ ၆၂ Reboiler
ဒီဇိုင်း ၈၉၀–၉၁၈
အတင်းအကြပ် လည်ပတ်ခြင်း။ reboilers များ
၉၀၂-၃
ရေနွေးအိုး reboilers များ ၉၁၃–၈
thermosiphon reboilers များ ၉၀၃–၁၃
Reboilers များ
ထိန်းချုပ်မှု ၏ ၂၇၈
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
အမျိုးအစားများ ၈၉၁
Reciprocating ကွန်ပရက်ဆာများ ၃၁၉၊ *၆၂၂*
အပြန်အလှန် ပန့်များ ၂၄၃၊ ၆၂၃၊ *၆၂၄*
အပြန်အလှန် မျက်နှာပြင်များ ၅၄၃
ပြုပြင်ခြင်း။ အပိုင်း (ပေါင်းခံခြင်း။
ကော်လံ) ၆၄၃
ပြန်လည်အသုံးပြုပါ။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ၆၈
သရုပ်သကန် ၂၀၇
ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်း။ ၏ အမှိုက်
၁၀၈၀
Redlich-Kwong (R–K) ညီမျှခြင်း ၄၆၂ Redlich–
Kwong Soave (R–K–S)
ညီမျှခြင်း ၄၆၃
ပေါင်းခံခြင်းတွင် Reflux ၆၄၄–၅ Reflux
အချိုး ၆၄၄
အနည်းဆုံး ၆၄၄
အကောင်းဆုံး ၆၄၄
စုစုပေါင်း ၆၄၄
ရှုန်းတယ်။ ပစ္စည်းများ ၄၂၀
ရေခဲသေတ္တာ ၁၀၇၆
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀၊ ၃၄၇
စည်းမျဉ်းစည်းကမ်း လိုက်နာမှု စီမံကိန်းများ
၃၈၄ သတ္တုစ်ဆက်စပ်ကုန်ကျစရိတ် ၄၀၈
ဆွေမျိုးမတည်ငြိမ်မှု ၄၆၂
စိတ်အပန်းပြေသည်။ နည်းလမ်းများ၊
အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း ၆၉၆
ယုံကြည်စိတ်ချရမှု ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ ၅၂၇
ကယ်ဆယ်ရေးတွေ ပေါ်လာမယ်။ ၁၀၄၁
ကယ်ဆယ်ရေး ဇာတ်လမ်းများ ၁၀၃၉
ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ ၄၉၄၊ ၁၀၄၃–၉
လေယာဉ်မှူး လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။ ၁၀၄၅၊ *၁၀၄၆*
အရွယ်အစား ၁၀၄၇
spring-loaded ၁၀၄၃၊ *၁၀၄၄*

ငှားရမ်းခ (မြေနှင့် အဆောက်အဦ)၊ ၃၀၃
အရင်းအမြစ် ထိန်းသိမ်းရေး နှင့်
ပြန်လည်ထူထောင်ရေး
မတွေ့သေး (RCRA) ၁၀၇၈
ပိုင်ဆိုင်မှုအပေါ် ပြန်ပေးပါ။
၃၆၂ ရှယ်ယာတန်ဖိုး
ပြန်တက်လာသည်။ ၃၆၂
ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအပေါ်
ပြန်လာပါ။ ၃၆၅
စီမံကိန်းများကို
ပြန်လည်ပြင်ဆင်ခြင်း။ ၃၈၅
ဝင်ငွေများ ၃၀၃၊ ၃၅၀
ဆုံလည် မျက်နှာပြင်များ ၅၄၃
ရီဘိုဖလာဗင် (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၅ ရှုပ်ပွနေသော စားပွဲမျ [illegible] ၅၄၈
တင်းကျပ်သောနည်းလမ်းများ၊
ပေါင်းခံခြင်း ၆၉၃–၇ ကွင်းများ
(ကော်လံထုပ်ပိုးခြင်း) ၇၄၃–၇
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
အန္တရာယ် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၅၂၆
ကွန်ပျူတာ ဆော့ဖ်ဝဲ
အတွက် ၅၃၁
ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုများ
၃၈၁
Dow fire and explosion
ကိုလည်းကြည့်ပါ။
အညွှန်း;
ဘေးကင်းရေး
ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ
နည်းလမ်းများ
Risperidone (Risperdal *e*
) (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း)
၁၁၆၀
Rotary ကွန်ပရက်ဆာများ *၆၂၂*
Rotary အခြောက်ခံစက်များ ၃၁၉၊
၅၃၃၊ *၅၄၄*
Rotary ပန်များ ၆၂၃၊ *၆၂၄*
မူပိုင်ခွင့်များ ၃၀၃
ရော်ဘာ ၄၁၉
ချေး ခုခံမှု ၁၁၂–၆
ကုန်းနှီး ထောက်ခံပါတယ်။ *၁၀၁၃*၊
၁၀၁၄–၆
၏ဒီဇိုင်း ၁၀၁၅
စံ အတိုင်းအတာများ *၁၀၁၅–၆*
စိတ်ဖိစီးမှု ၌ သဘော် နံရံ
ပေးဆပ်ခြင်း ရန် ၁၀၁၄
ကုန်းနှီးများ
(ကော်လံထုပ်ပိုးခြင်း) ၇၄၃–၇
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
အန္တရာယ်ကင်းတယ်။
သောက်သည်။ ရေ မတွေ့သေး
(SDWA) ၁၀၇၈ SAFETI
ဆော့ဖ်ဝဲ ၅၃၁
ဘေးကင်းရေး နှိုးစက်များ ၂၈၅၊ ၄၈၄
ဘေးကင်းရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ
နည်းလမ်းများ ၅၀၂၊ ၅၀၂
ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ မှဒ်
အကျိုးသက်
ရောက်မှု
ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ
(FMEA) ၅၀၃
အမှား သစ်ပင် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၅၂၆
အန္တရာယ် နှင့် လည်ပတ်နိုင်မှု
လေ့လာမှုများ (HAZOP)
၅၁၇
အရေအတွက် အန္တရာယ်
ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၅၂၆
လုံခြုံရေးစစ်ဆေးမှုစာရင်းများ
၅၃၁
ဘေးကင်းရေး အညွှန်းကိန်းများ ၅၀၆
ဘေးကင်းရေး နှင့် ဆုံးရှုံးမှု ကာကွယ်ရေး
၄၈၁–၅၃၃ ဘေးကင်းရေးစာရင်းများ
၅၃၁
ဘေးကင်းရေး အချက်များ (ဒီဇိုင်း
အချက်များ) ၁၇
ဘေးကင်းရေးအန္တရာယ်များ ၄၈၆–
၅၀၁
ဘေးကင်းရေး အညွှန်းကိန်းများ ၅၀၆
ဘေးကင်းရေး ဥပဒေပြုရေး ၄၈၂
ဘေးကင်းရေး စာပေ ၄၈၂
ဘေးကင်းရေး ခရီးများ ၂၈၅၊ ၄၈၄
Safety valves တွေက Relief valves
ကို တွေ့ရမှာပါ။ အရောင်းစရိတ်
၃၀၃
Salicylic acid USP (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၃
ဆားများ၊ သရုပ်သကန် ၏ ၁၆၇
SARA (စူပါရန်ပုံငွေ ပြင်ဆင်ချက် နှင့်
ခွင့်ပြုချက်ဥပဒေ) ၁၀၇၉
အတိုင်းအတာ အချက် ၌ ဆိုင်ကလုန်း
ဒီဇိုင်း တွက်ချက်မှုများ ၅၉၄
ခြစ်-မျက်နှာပြင် crystallizers ၅၈၁
စစ်ဆေးခြင်း (sieving) ၅၄၃
စခရင်များ ၅၄၃
ဂရစ်ဇ်လီ ၅၄၃
ရွေးချယ်မှု ၏ ၅၄၄၊ *၅၄၆*

ဝက်အူ ပိုက်လိုင်းများ ၆၂၅
ဝက်အူ စာနယ်ဇင်းများ ၅၆၈
ဝက်အူလှည့် အစွန်းများ ၁၀၂၂
ဝက်အူလှည့် အဆစ် ၁၀၂၂
အထုတ်အသွင်း centrifuges များကို
ရွေ့ပါ။ ၅၆၀
ဓာတ်ငွေ့သန့်ရှင်းရေးအတွက် Scrubbers
၅၉၁ SDWA (အန္တရာယ်ကင်းတယ်။
သောက်သည်။ ရေဥပဒေ) ၁၀၇၈
ပင်လယ်ရေ၊ သံချေးတက်ခြင်း။ ၄၀၄၊
၁၁၀၂ အလုံပိတ်အကန့်များ၊
ငွေလဲသူများ ၈၂၇
တံဆိပ်မပါသော ပန်းများ
၂၆၂ ဖျံ၊ စုပ်သည်။ ရှုပ်
၂၅၉–၆၂ ဆင့်ပွားဖိစီးမှုများ
၉၇၉
ကဏ္ဍအလိုက် ပန်းကန်များ (၌ ကော်လံ)
၇၁၃၊ *၇၁၄*
အနည်ထိုင်ခြင်း။ centrifuges များ ၅၅၇၊
၅၅၉–၅၆၃
အရည်-အရည် ခွဲခွာခြင်း ၅၈၉
sigma သီအိုရီများအတွက် ၅၆၁
အနည်ထိုင်ပစ္စည်း၊ ရွေးချယ်မှု ၏
၅၆၂၊ *၅၆၃*
အပိုင်းပိုင်း baffles၊ ၌ အပူ
ငွေလဲသူများ *၈၁၁*
ငလျင်ဘေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၁၀၀၈
ငလျင်ဘေး ပေါ်လာတယ်။ ၉၈၅၊ ၁၀၀၈
ရွေးချယ်မှု ၆၄
ဒေတာ ၆၇
ထိလွယ်ရှလွယ်
ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ
လုပ်ငန်းစဉ်စီးပွားရေး ၃၈၀
ဆန်းစစ်ရန် ဘောင်များ ၃၈၁
ခွဲခွာခြင်း။
အရည်ပျော်၏။ ၅၉၀–၁ ၏
ဖျက်သိမ်း အစိုင်အခဲများ
၅၇၇–၅၈၂
ခွဲခွာခြင်း။ ကော်လံများ ၆၄၁–၇၇၉
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း စုပ်ယူမှု
ကော်လံများ;
ပေါင်းခံကော်လံ
များ;
ထုတ်ယူရေးကော်
လံများ
ခွဲခွာခြင်း။ လုပ်ငန်းစဉ်များ ၅၄၃–
၆၀၉၊ ၅၄၄
ပုံဆောင်ခဲ ၅၈၁–၂
အခြောက်ခံခြင်း။ ၅၆၉–၇၇
ရေငွေ့ပျံခြင်း။ ၅၇၇–၈၁
ဓာတ်ငွေ့စစ်ထုတ်ခြင်း။
၆၀၁-၃ စစ်ထုတ်ခြင်း
အရည်များ ၅၅၂–၇
ဓာတ်ငွေ့-အရည် ၆၀၃–
၁၉
ဓာတ်ငွေ့-အစိုင်အခဲ ၅၉၁–၆၀၃
၌ centrifuges များ ၅၅၇–၅၆၅
၌ ဆိုင်ကလုန်း ၅၄၆၊ ၅၆၅၊
၅၉၀၊
၅၉၃–၆၀၁
အရည်-အရည် ၅၈၂–၉၁
အရည်-အစိုင်အခဲ ၅၄၆၊ ၅၅၀
ရွေးချယ်မှု ၏ ၅၄၄
အစိုင်အခဲ-အစိုင်အခဲ ၅၄၃–
၅၁၊ *၅၅၁*
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း စုပ်ယူမှု;
ပေါင်းခံခြင်း;
ထုတ်ယူခြင်း။
ကော်လံများကို စီစစ်ခြင်း။ ၆၆၆
Sequential-modular simulation
အစီအစဉ်များ ၁၆၂
ဝန်ဆောင်မှုများ Utilities ကို
ကြည့်ပါ။
Setraline hydrochloride (Zoloft *e*)
(ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၁
ဖြေရှင်းပါ။ အခန်းများ ၅၉၃
ဖြေရှင်းပါ။ ကန်များ (ဆေးဖျန်းသူများ)
၅၈၄-၉ အလျင်ဖြေရှင်းပါ။ ၆၀၄
ရှုပ် ဖျံ ၂၆၀
မျဉ်ထားသော သင်္ကေတများ
၂၃၉ ဘူးခွံ နှင့် ခေါင်းစီး
နော်ဇယ်များ ၈၁၄
Shell နှင့် tube exchangers များ ၈၀၁–၃၀
အားသာချက်များ ၈၀၁
ခွဲဝေပေးခြင်း ၏ အရည် ချောင်းများ
၈၂၀ condensers အဖြစ် ၈၃၀–၉၀
baffles ၌ *၈၀၁*၊ ၈၁၀–၁၂
ဘဲလ် ဒီဇိုင်း နည်းလမ်း ၈၅၃–၇၀
ဆောက်လုပ်ရေးအသေးစိတ် ၈၀၁–၁၅
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
cross-flow ဇုန် *၈၆၃*
ဒေတာ စာရွက် အတွက် *၁၂၀၄*
ဒီဇိုင်း နည်းလမ်းများ ၈၃၂–၈၇၀
အစွမ်းကုန် ၈၁၀
အကျိုးသက်ရောက်မှု ၏ fouling on
ဖိအား တစ်စက် ၈၆၆ flow-induced
vibrations များ ၈၁၄ အရည်အတွက်
ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ
ဒီဇိုင်း ၈၂၂
အရည် အလျင် ၈၂၁
အထွေထွေ ဒီဇိုင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစား
၈၃၁ Kern ၏ဒီဇိုင်းနည်းလမ်း ၈၃၂–
၅၃ အနည်းဆုံး အခွံအထူ ၈၀၇
အစိတ်အပိုင်းများ၏အမည်စာရင်း
၈၀၁ nozzles၊ shell နှင့် header များ
၈၁၄ စုစုပေါင်းအပူလွှဲပြောင်း
ကိန်းဂဏန်းများ ၇၉၆၊ ၇၉၇–၈၊
၇၉၉

ဖြတ်သန်း ၌ ၈၀၆၊ *၈၀၉*၊ ၈၁၀
ဖိအားကျဆင်း ၈၂၂၊ ၈၆၄၊ ၈၆၆-၇
ဖိအားကျဆင်းမှု ကန့်သတ်ချက်များ ၏၊ ဒီဇိုင်း
နည်းလမ်းများ ၈၆၆
shell နှင့် ဂျီသြမေတြီအတွဲ ၈၆၄ shell-to-bundle ရှင်းလင်းရေး ၈၀၇၊ *၈၀၈* shell passes (အမျိုးအစားများ) ၈၁၀
shell-side စီးဆင်း ပုံစံများ ၈၂၉
shell-side geometry ၈၆၄
အခွံများ ၈၀၆
သတ်မှတ်ချက်စာရွက် *၁၂၀၄*
စံနှုန်းများနှင့် ကုဒ်များ ၈၀၃
ထောက်ကူပြားများ ၈၁၂ အပူချိန် ကားမောင်းသည်။ အင်အား ၈၁၅ ကြိုးများကိုချည်ပါ။ ၈၁၂
tube အစီအစဉ်များ ၈၀၆၊ *၁၂၀၉*
tube ရေတွက် ၈၀၇
tube စာရွက်များ (ပန်းကန်ပြား) ၈၁၂၊ *၁၂၀၉*
tube-side အပူလွှဲပြောင်း
ကိန်းဂဏန်းများ ၈၂၃–၇
tube-side ဖြတ်သန်း ၈၀၆
tube-side ဖိအားကျဆင်း ၈၂၇-၈
tube အရွယ်အစားများ ၈၀၅
အမျိုးအစားများ ၈၀၁၊ *၈၀၂–၄*
ပြတင်းပေါက် ဇုန် ၈၅၆
ဖိအားကျဆင်း ၈၆၀
ဘူးခွံ ဖြတ်သန်း (အမျိုးအစားများ)၊ ၌ အပူ ငွေလဲသူများ ၈၁၀
ခွံ-ခြမ်း စီးဆင်း ပုံစံများ ၈၂၉
ခွံ-ခြမ်း အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ဘဲလ်၏နည်းလမ်း ၈၅၃–၇၀
Kern ရဲ့နည်းလမ်း ၈၃၂–၈၅၃
ခွံ-ခြမ်း နော်ဇယ် ဖိအား တစ်စက် ၈၂၉ Shell-side ဖိအားကျဆင်း ၈၂၂ ၈၆၄၊
၈၆၆–၇
တော်လှန်ရေးအခွံများ၊ အမြွေးပါးများကို ဖိစီးသည်။ ၌ ၉၆၈
သဘော်ဖြင့်ကုန်ပစ္စည်းပို့ခြင်း ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၂
အတိုဖြတ်ပါ။ နည်းလမ်းများ၊ ပေါင်းခံခြင်း ၆၆၇–၆၉၃
ပြွန်တို အငွေ့ပုံများ ၅၇၉
ကျံု့-တပ်ဆင်ထားသည်။ ထမင်း ရေယာဉ်များ ၁၀၃၅
ခရီးစဉ်များပိတ်ခြင်း။ ၂၈၅
SI ယူနစ်များ ၁၈
ပြောင်းလဲခြင်း အချက်များ ၁၉၊ ၁၁၄၁-၃
ဘက်ဝင်ခြင်း။ လှုံ့ဆော်သူများ ၆၁၈
ချောင်းဘေး၊ ပန်းကန်ပြားများမှ ဆင်းခြင်း။ ၇၁၅၊ *၇၁၇*
ဆန်ခါကျစ်ကို ဆန်ခါဗန်းနဲ့ *တွေ့တယ်။* ဆန်ခါ ဗန်း ၃၂၀၊ ၇၁၀၊ ၇၁၆–၄၀
စွမ်းဆောင်ရည် အခုမှ *၇၁၈*
ဆန်ခါ ဗန်း ဒီဇိုင်း ၇၁၀၊ ၇၁၆–၄၀
ဒေသများ ၇၁၉
အချင်း ၇၂၀
downcomer အရည် back-up ၇၃၀
လေ့ကျင့်ရေး ဆက်စပ်မှု ၇၂၁၊ *၇၂၃*
အပေါက် စေး ၇၂၇
အပေါက်အရွယ်အစား ၇၂၆
ဟိုက်ဒရောလစ် gradient ၇၂၈
အရည်စီးဆင်းမှု အစီအစဉ် ၇၂၁၊ *၇၂၂*
အရည် ပစ် ၇၂၈
ဖောက်ထွင်းခံရ ဧရိယာ ၇၂၆
ဖိအား တစ်စက် ၇၂၈
လုပ်ထုံးလုပ်နည်း ၇၁၉
လိုအပ်ချက်တွေ ၇၁၆
ငိုပါ။ အမှတ် ၇၂၂၊ *၇၂၄*
weir အတိုင်းအတာများ ၇၂၅ weir အရည် အညွှန် ၇၂၄
ချေမှုန်းခြင်း။ ၅၄၃
ဖြန်းခြင်း။ မျက်နှာပြင်များ ၅၄၄

Sigma သီအိုရီ အတွက် centrifuges များ ၅၆၁ Silicate ပစ္စည်းများ ၄၁၉–၂၁ ငွေ့ အဖြစ် ဆောက်လုပ်ရေး ပစ္စည်း ၄၁၆ SIMPLEX အယ်ဂိုရီသမ် ၃၄ သရုပ်သကန် အစီအစဉ်များ ၁၅၄၊ ၁၆၂၊ ၁၆၃
Process simulation ကိုလည်းကြည့်ပါ။
တပြိုင်နက်တည်း simulation အစီအစဉ်များ ၁၆၂
Simvastatin (Zocor *e*) (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၁
နှစ်ပြီး မျှော်ပါ။ ခြားနားမှုများ ၅၄၉
ဆိုက် အပြင်အဆင် ၁၀၆၈–၉
ဆိုက် ရွေးချယ်မှု၊ အချက်များ ထိခိုက်သည်။ ၁၀၆၅–၈၆
ဆယ်ပုံခြောက်ပုံ စည်းကမ်း ၃၀၈ စကတ်ထောက်ခံပါတယ်။
၁၀၁၃၊ ၁၀၁၆–၂၀ base ring နှင့် anchor bolt များ ဒီဇိုင်း ၁၀၁၈ စကတ် အထူ ၁၀၁၇
စကတ်များ၊ ဖိအားအိုးအပေါ်စွန်းများနှင့် ပိတ်ခြင်း။ ၉၈၈–၉၊ ၉၉၁
Slip-on flanges များ ၁၀၂၂ Smith-Brinkley နည်းလမ်း၊ ၌ multicomponent ပေါင်းခံခြင်း။ ၆၇၁
ဆေးလိပ်သောက်သူ ညီမျှခြင်း ၆၆၁-၂
ဆော့ဝဲ အတွက် လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ၁၅၄၊ ၁၆၂၊ ၁၆၃
အစိုင်အခဲပန်းကန်လုံး centrifuges ၅၆၀ အစိုင်အခဲ-အရည် ထုတ်ယူခြင်း။ (ဖျက်သိမ်းခဲ့သည်။ အရည်) ၅၉၁
အစိုင်အခဲ-အရည် ပိုင်းခြားခြင်း ၅၅၀–၇၇ ရွေးချယ်မှု ၏ ၅၅၁
အစိုင်အခဲ-အခဲ ခြားနားမှုများ ၅၄၃–၅၁ ရွေးချယ်မှု ၏၊ ၅၄၅၊ ၅၅၁
အစိုင်အခဲ အမှိုက်များ စွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူခြင်းမှ ၁၁၈ ကုသမှု ၁၀၈၃
အစိုင်အခဲများ အခြောက်ခံခြင်း။ ၏ ၅၆၉–၇၇ အပူ စွမ်းရည်များ ၄၄၂ ရောစပ်ခြင်း။ ၏ ၆၁၈ သရုပ်သကန် ၏ ၁၆၇ သိုလှောင်မှု ၏ ၆၂၆ အပူစီးကူးမှု ၄၄၀ ဖြေရှင်းချက်၊ ပေါင်းစပ် အပူများ ၉၄ ပျော်ရည်ထုတ်ယူခြင်း။ ၅၉၁၊ ၇၂၂-၉ ထုတ်ယူသည်။ ဒီဇိုင်း ၇၇၃–၉ မရောနှောနိုင်သော ပျော်ရည်များ ၇၇၇ ရွေးချယ်မှု ၏ ပစ္စည်းကိရိယာ ၇၇၃၊ ၇၇၄ supercritical အရည်များ ၇၇၉ ပျော်ရည် ရွေးချယ်မှု ၇၂၂ Souders-Brown ညီမျှခြင်း ၇၀၉ ဆူဒါများ ညီမျှခြင်း ၄၃၆ အရင်းအမြစ် လျှော့ချရေး၊ အတွက် အမှိုက် လျှော့ချခြင်း။ ၁၀၈၀ ရေချဉ်စနစ်များ ၄၆၉ အတိအကျ enthalpy တွက်ချက်မှု ၏ ၈၉ ခန့်မှန်းချက် သုံးပြီး ညီမျှခြင်း ၏ ပြည်နယ် ၄၇၁ သတ်သတ်မှတ်မှတ် အပူများ ၄၄၂ အပူချိန်၏လုပ်ဆောင်ချက်အဖြစ် ၈၉ ဓာတ်ငွေ့များ ၄၄၆၊ ၁၁၁၉–၄၀ ၏ အရောအနှောများ ၄၄၃ အခဲများနှင့် အရည်များ ၄၄၂ သတ်သတ်မှတ်မှတ် အရှိန် ၏ ပန့်များ ၂၄၄ သတ်မှတ်ချက်စာရွက်များ (စက်ပစ္စည်းဒေတာ စာရွက်များ) ၁၅၊ ၁၁၉၃–၁၂၀၈ ချိန်းဆော ဖိအား ရေယာဉ်များ ၉၈၆ ခရုအပူလဲလှယ်ကိရိယာများ ၉၂၈ အခြောက်ခံစက်များ ၃၁၉၊ ၅၇၅၊ ၅၇၆ စာရင်းဇယားများ ၁၁၉၃–၁၂၀၈ ဒီဇိုင်း အခြေခံ ၁၁၉၄ စီးပွားရေး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ ၁၂၀၀ ညစ်ညမ်းသော အနှစ်ချုပ် ၁၂၀၆ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။ မုဒ် အကျိုးသက်ရောက်မှု ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ (FMEA) ၁၂၀၁ ၌ လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် ၂၀၄ ပြဿနာဇယား (လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ပေါင်းစည်းခြင်း) ၁၄၁ နွေဦးပေါက် ကယ်ဆယ်ရေး အဆို့ရှင်များ ၁၀၄၃၊ ၁၀၄၄
စုပုံထားသော ဒီဇိုင်း၊ အပူပေးစက်များ ၉၃၇ တွဲထားသည်။ ပန်းကန်ပြားများ (ကော်လံတွင်) ၇၁၃၊ ၇၁၆ ပေါင်းခံခြင်းတွင် အဆင့်ထိရောက်မှု ၆၅၅၊ ၆၅၆၊ ၆၉၈
ဇာတ်ခုံ ညီမျှခြင်းများ၊ ၌ ပေါင်းခံခြင်း ၆၄၅
သံမဏိ(များ) ၄၁၁-၄ ချေး ခုခံမှု ၄၁၃ ကုန်ကျစရိတ် ၄၀၈ နှစ်ထပ် သံမဏိများ ၄၁၄

အလွိုင်းမြင့် သံမဏိများ ၄၁၃
ဂုဏ်သတ္တိများ ၃၉၉၊ ၄၁၃
မျက်နှာပြင် ပြီးအောင် ၄၁၀
အမျိုးအစားများ ၄၁၁၊ ၄၁၂
စံ အစွန်းများ ၁၀၂၈
ဖွဲ့စည်းမှုစံနှုန်းများ ၁၀၁
တုံ့ပြန်မှုစံနှုန်းများ ၉၈ စံ
တစ်သားတည်း အပူ ၏ ဖြေရှင်းချက် ၉၄ စံနှုန်းများ ၁၆
အတွက် အပူ ငွေလဲသူများ
၈၀၃ piping အတွက် ၂၆၂၊ ၂၆၃
အတွက် ဖိအား ရေယာဉ်များ ၉၆၄၊ ၉၆၄–၆
ANSI ကိုကြည့်ပါ။ API; ASME; ASTM; BSI; DIN; EN; ISA; ISO; NFPA; OSHA
စတင်တည်ထောင်သည် အချိန်ဇယား ၃၆၇
အငြိမ် လျှပ်စစ် ၄၉၈
အငြိမ် mixers များ ၆၁၃
ကုန်ကျစရိတ် ၃၁၉
စာရင်းအင်း နည်းလမ်းများ
ဘဏ္ဍာရေးအန္တရာယ်ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုအတွက်
၃၈၁ ရေနွေးငွေ့ ၃၄၃–၆၊ ၁၀၇၅
condensing
အပူလွှဲပြောင်း
ကိန်းဂဏန်း
၈၇၈
ကုန်ကျစရိတ် ၃၄၃
ရေနွေးငွေ့ပေါင်းခံခြင်း။ ၆၉၇
ရေနွေးငွေ့မျိုးဆက်
အတွက် အပူ
ပြန်လည်ထူ
ထောင်ရေး
၁၁၆၊ ၁၁၈
ရေနွေးငွေ့
ဂျက်ထုတ်စက်များ ၆၂၁
ရေနွေးငွေ့စနစ်
၃၄၄
ရေနွေးငွေ့တာဘိုင် ယာဉ်မောင်းများ ၃၂၀
သံမဏိ
ကုန်ကျစရိတ် ၄၀၈
ဂုဏ်သတ္တိများ ၃၉၉၊ ၄၁၁
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း ကာဗွန် သံမဏိ; Stainless သံမဏိ Stefan-Boltzmann ညီမျှခြင်း ၉၃၅
အဆင့် ရေတွက်ခြင်း။
နည်းလမ်းများ၊ ၌
ကုန်ကျစရိတ်
ခန့်မှန်းချက် ၃၀၈-၁၂
မာကျောသောတန်ဆာများ၊
ခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ရှုံးနိမ့်ခြင်း။
၁၀၀၃
ဖိအား/လေဟာနယ်အတွက်
တင်းမာသောကွင်းများ ရေယာဉ်များ ၉၉၆၊ ၉၉၈၊ ၁၀၀၃
တောင့်တင်းခြင်း၊ ၏
ပစ္စည်းများ ၄၀၀ မွေထားသော
ဓါတ်ပေါင်းဖိုများ ၆၂၈
ထိန်းချုပ်မှု ၂၈၃၊ ၂၈၅
အပူ လွှဲပြောင်း ရန် ၉၃၈–၄၅ ရောနှောခြင်း။ ၆၁၄–၈
စတော့ရှယ်ယာရှင်များ၏ ရှယ်ယာများ ၃၅၈
Stoichiometric အချက် ၆၄
Stoichiometry ၅၂-၃
Stokes ဥပဒေ ၅၈၆
ကျောက်ထည်ပစ္စည်း ၄၂၀
ချေး ခုခံမှု ၁၁၃–၇
သိုလှောင်မှု ၆၂၀
၏ ဓာတ်ငွေ့များ ၆၂၃
၏ အရည် ၆၂၄၊ ၁၀၂၈
၏ အစိုင်အခဲများ ၆၂၆
သိုလှောင်မှု ကန်များ၊ ဒီဇိုင်း ၏ ၁၀၂၈ တည့်တည့် လိုင်း တန်ဖိုးလျှော့ ၃၅၅ Stream ပိုင်းခြားခြင်း၊ လုပ်ဆောင်နေပါသည်။
ပေါင်းစည်းမှု ၁၃၆
စိတ်ဖိစီးမှု ချေး ကွဲအက်ခြင်း။ ၄၀၅ ဖိစီးမှုအချက်များ ၉၇၉ ဖိစီးမှုတွေပဲ ပြားတယ်။ ၉၇၅ ကော်လံများကို ထုတ်ယူသည်။ ၆၄၃ ထုတ်ယူ အပိုင်း (ပေါင်းခံခြင်း။
ကော်လံ) ၆၄၃
စနစ်တကျ ထုပ်ပိုးမှုများ ၃၂၀၊ ၃၄၆

condenser များတွင် အအေးခံခြင်း ၈၇၉
အစားထိုး ပေါင်းဆုံမှု အဆက်ဆက်
နည်းလမ်း ၂၁၀
Sugden ၏ လေထီး ၄၅၆
Sulfidation၊ မြင့်မားသော အပူချိန်
၄၀၆ ဆာလဖာဒိုင်အောက်ဆိုဒ်
ကုသမှု (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၄
ဆာလဖာ ပြန်လည်ထူထောင်ရေး (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၄ Sumatriptan
(Imigran *e*) (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၁
အပေါ်ယံ အရည်များ၊
ထုတ်ယူခြင်း။
သုံးပြီး ၇၇၉
Superfund (ဘက်စုံ ပတ်ဝန်းကျင်
တုံ့ပြန်မှု၊
လျော်ကြေးနှင့်တာဝန်ယူမှုအက်ဥပဒေ
၊ သို့မဟုတ် CERCLA) ၁၀၇၉
Superfund ပြင်ဆင်ချက်များနှင့်
တရားဝင်ခွင့်ပြုချက်အက်ဥပဒေ
(SARA) ၁၀၇၉
အထူးရန်ပုံငွေ စွဲချက် ၃၀၃
ကြီးကြပ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၂
အပေါ်ယံ ပြီးအောင် ၄၁၀
အပေါ်ယံ တင်းမာမှု ၄၅၅
ကော်လံ ထုပ်ပိုးခြင်း။ ၇၅၇
အရောအနှောများ ၄၅၆
သင်္ကေတများ၊ စီးဆင်း
စာရွက် / ပိုက်
အခုမှ ၂၃၇–၄၁၊ *၁၀၈၉–၉၈*
စနစ် နယ်နိမိတ်၊ ရွေးချယ်မှု ၏ ၅၃

စားပွဲများ၊ ခွဲခွာခြင်း လုပ်ငန်းစဉ်
၅၄၈ TAC (စုစုပေါင်း
နှစ်စဉ်ပြုလုပ်သည်။ ကုန်ကျစရိတ်)
၃၆၉ မြင့်သောကော်လံ ၆၆၇
၏ဘက်ပြောင်း ၁၀၀၇
ထူးခြားသော ပေါ်လာတယ်။
on ၁၀၀၈
လေတိုက်သည်။
၁၀၀၅
တင့်ကား crystallizers
၅၈၁ ကန်များ
ကုန်ကျစရိတ် ၃၂၀
၏ဒီဇိုင်း ၁၀၂၈
တန်တလမ် ၄၁၆
ခွန် ထောက်ပံ့ကြေး ၃၅၃
အခွန်ဆောင်ရသောဝင်ငွေ ၃၅၃
အခွန်အခများ ၃၀၂၊ ၃၅၂၊ ၃၆၀
TCOP (စုစုပေါင်း ကုန်ကျစရိတ်
၏ ထုတ်လုပ်မှု) ၃၆၉ TEMA
(အပူလဲလှယ်ကိရိယာ
ထုတ်လုပ်သူများအသင်း)
စံနှုန်းများ ၇၉၆၊ ၈၀၀၊ ၈၀၂–
၁၀၊ ၈၁၇
အပူချိန် ထိန်းချုပ်မှု ၂၇၈၊ *၂၈၁*
အပူချိန် တည်မြဲမှတ်ခြင်း။ အချက်၊
အပူ ငွေလဲသူများ ၈၁၆–၁၀၊
၉၂၁
အပူချိန် လက်ဝါးကပ်တိုင်၊
အပူ ငွေလဲသူများ
၁၉၇၀ ၈၁၆
အပူချိန်သွေဖီသက္ခဲသို့
အန္တရာယ်များ ၄၉၄
အပူချိန် ကားမောင်းသည်။
အင်အား ၌ condensers
များ ၈၇၈၊ ၈၈၁
အပူလဲလှယ်ကိရိယာများတွင်
၈၁၅–၂၀ အပူချိန် ဆိုးကျိုးများ၊ on
ပစ္စည်း
ဂုဏ်သတ္တိများ ၄၀၁၊ ၉၈၂
အပူချိန်-အင်သယ်လ်ပီ ပုံကားချပ်များ ၁၂၆
ဆန့်နိုင်အား ခွန်အား ၃၉၈-၉
ပုံမှန် တန်ဖိုးများ ၉၈၂
တက္ကဆိ မြို (BP အမေရိက)
ဘေးအန္တရာယ် ၅၀၀၊ ၅၀၁
သီအိုရီ စင်မြင့် ၆၄၅၊ *၆၄၆*
ကျရှုံးခြင်းသီအိုရီများ ၉၆၇
အပူစီးကူးမှု ၄၄၀
ဓာတ်ငွေ့များ ၄၄၁
အရည် ၄၄၁
သတ္တုများ ၈၂၃
အရောအနှောများ ၄၄၂
အစိုင်အခဲများ ၄၄၀
အပူ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်၊
အလုပ်ဖြုတ်ခဲ့သည်။
အပူပေးစက်များ ၉၃၈
ပိုက်များတွင် အပူချဲ့ခြင်း၊ စနစ်များ
၂၆၅
အပူဖိစီးမှု ၉၈၀ သာမိုဒိုင်းနမစ်၊ ပထမ
ဥပဒေ ၈၂
သာမိုပလတ်စတစ်ပစ္စည်းများ ၄၁၇၊
၁၁၀၆–၁၁
အပူထိန်းခြင်း ပစ္စည်းများ ၄၁၇၊
၁၁၀၆–၁၁
သာမိုဆီဖွန်း reboilers များ ၃၂၀၊ ၈၉၁၊
၉၀၃–၁၃
၏ဒီဇိုင်း ၉၀၃–၁၃
ထူထဲသောတံတိုင်း ရေယာဉ်များ *ကြည့်ပါ။*
ဖိအားမြင့် ရေယာဉ်များ
အထူများ ၅၄၇၊ ၅၅၂၊ *၅၅၃*
Thiele-Geddes နည်းလမ်း၊
အစိတ်အပိုင်းပေါင်းစုံ ပေါင်းခံခြင်း ၆၉၅

ပါးလွွာသော နံရံကပ်တန်ဆာများ ၉၈၆
Threshold Limit Value (TLV) ၄၄၈
တံခါးခုံ ပြဿနာများ၊ အပူ ငွေလဲသူ
ကွန်ရက်များအတွက် ၁၃၉
ချည် အစိတ်အပိုင်းများ၊ ၌ ပစ္စည်း ခွင် ၆၀
ကြွေပြား အနားသပ် ၄၂၀
အချိန် တန်ဖိုး ၏ ပိုက်ဆံ ၃၆၅
တိုက်တေနီယမ် ၄၀၈၊ ၄၁၅
တိုကိုဖီရော (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၃
Torispherical ဦးခေါင်းများ (ဖိအား
သတ်မှတ်များ) ၉၇၄၊ ၉၉၀
Torque ပေါ်လာတယ်၊ on ရေယာဉ်များ
၁၀၀၂၊ ၁၀၀၉ စုစုပေါင်း နှစ်စဉ်ကုန်ကျစရိတ်
(TAC) ၃၆၉
စုစုပေါင်းထုတ်လုပ်မှုကုန်ကျစရိတ် (TCOP)
၃၆၉
စုစုပေါင်း reflux ၆၄၄
ခိုင်မာမှု ၄၀၀
အဆိပ်သင့်ခြင်း။ ဝတ္ထုများ
ထိန်းချုပ်မှု အက်ဥပဒေ
(TSCA) ၄၈၃
အဆိပ်သင့်ခြင်း။ အမှိုက်
စွန့်ပစ်ခြင်း။ (ဒီဇိုင်း
လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၄
အဆိပ်သင့်ခြင်း။ ၄၈၇၊ ၄၈၈
ပမာဏ၊ သက်ရောက်မှုများကို
ခြေရာခံပါ။ 160, 409 အပေးအယူ၊
၌ ဒီဇိုင်း
ပိုမိုကောင်းမွန်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။ ၂၅
လွှဲပြောင်းစျေးနှုန်း ၃၄၁
အပြောင်းအရွှေ့ယူနစ်၊
ခန့်မှန်းချက် ၏ အမြင့် ၇၄၈
သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး ၆၂၀
ဆိုဒ်ရွေးချယ်မှုတွင်
၁၀၆၇ ဓာတ်ငွေ့များ
၆၂၀–၃
၏ အရည် ၆၂၃–၄
၏ အစိုင်အခဲများ ၆၂၄-၆
ဗန်း အခြောက်ခံစက်များ ၅၇၀
ဗူးခွံများ *ကြည့်ပါ။* ပန်းကန်များ;
ဆန်ခါ ဗူးခွံများ Tresca ၏သီအိုရီ
၉၆၇
ခရီးစဉ်များ၊ လုံခြုံရေး ၂၈၅
Trouton ၏ စည်းမျဉ်း ၄၄၉
TSCA (အဆိပ် ဝတ္ထုများ
ထိန်းချုပ်မှု ဥပဒေ) ၄၈၃
အဝိစိ ပန်းကန်များ *ကြည့်ပါ။*
အဝိစိ စာရွက်များ ပြွန်လူး
၈၁၃
Tube sheets (အပြား)၊ ၈၁၂
ဒီဇိုင်းလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ
၁၀၂၈–၃၁
လက်ကွက်များ ၈၀၆၊ *၁၂၀၉–၁၃*
ပြွန်တုန်ခါမှုများ၊ စီးဆင်းမှုအား
တွန်းအားပေးသည်။ ၈၁၄
အဝိစိခြမ်း အပူ လွှဲပြောင်း
ကိန်းဂဏန်းများ၊
အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ
၈၂၃–၇ Tube-side pressure
drop, heat
ငွေလဲသူများ ၈၂၇-၈
Tubular ပန်းကန်လုံး centrifuges ၅၅၉၊
၅၆၀
Tubular အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ
ထုတ်လုပ်သူများအသင်း
TEMA ကို *ကြည့်ပါ။*
Tubular ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ၆၂၉
တာဘိုခွဲစက်များ ၁၂၁
ပယ်သည် အချိုး ၇၁၃
နှစ်ဆင့် စီးဆင်းမှု၊ ဖိအား တစ်စက် ၌
၂၄၈

U-tube အပူ ငွေလဲသူ ၃၂၀၊ ၈၀၁၊ *၈၀၃*
Ullman ၏စက်မှုစွန့်ယဉ်စုံကျမ်း
နည်းပညာ ၄၂၉
အဆုံးစွန် အောက်ဆီဂျင်
လိုအပ်ချက် (UOD) ၁၀၈၄
ပရမတ္ထ ဆန့်နိုင်အား၊ ခွန်အား (UTS) ၉၈၂
အချုပ်အနှောင်မရှိ။ အငွေ့
တိမ်တိုက် ပေါက်ကွဲမှုများ
၄၉၉
ဖိအားအောက်တွင် (လေဟာနယ်) ၁၀၅၀
တောအုပ် ညီမျှခြင်း ၆၇၅

UNIFAC နည်းလမ်း ၄၆၆
UNIQUAC
(စကြာဝဠာတစ်ပိုင်းဓာတုပစ္စည်း)
ညီမျှခြင်း ၄၆၄
UniSim လုပ်ငန်းစဉ်ဒီဇိုင်း (Honeywell Inc.) ၄၁း၁၆၃
ကြည့်ပါ။ ကိုလည်း
လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန်
ယူနစ်လည်ပတ်မှုမော်ဒယ်များ ၁၇၀
ယူနစ်စစ်ဆင်ရေး၊ သရုပ်ဖော်မှု ၁၆၉
အသုံးပြုသူသတ်မှတ် ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး ၂၀၄
ယူနစ် ၁၈
ပြောင်းလဲခြင်း အချက်များ ၁၉၊ ၁၁၄၁-၃
စနစ်များ ၁၈
မတည်မငြိမ်ဖြစ်ခြင်း။ စွမ်းအင် လက်ကျန် တွက်ချက်မှုများ ၁၁၃
မတည်မငြိမ်ဖြစ်ခြင်း။ ပစ္စည်း လက်ကျန် တွက်ချက်မှုများ ၇၂
UOD
(နောက်ဆုံးအောက်ဆီဂျင်လိုအပ်ချက်) ၁၀၈၄ ယူရီးယား (ဒီဇိုင်းလေ့ကျင့်ခန်း)
သမားရိုးကျ လမ်းကြောင်း ၁၁၇၆
DSM လုပ်ငန်းစဉ် ၁၁၅၆
သုံးပါ။ ၏ ထိန်းချုပ်သူများ ၌ လုပ်ငန်းစဉ် သရုပ်သကန် flowsheet optimization အတွက် ၂၂၀
အသုံးပြုသူသတ်မှတ်ထားသော အစိတ်အပိုင်းများ ၁၆၈
အသုံးပြုသူသတ်မှတ်သည်။ ယူနစ် စစ်ဆင်ရေး ၂၀၄
အသုံးအဆောင်များ
(ဝန်ဆောင်မှုများ) ၃၄၂–၈၊ ၁၀၇၄–၆
ကုန်ကျစရိတ် ၃၀၂၊ ၃၄၂-၈
site ရွေးချယ်မှု လွှမ်းမိုးထားသည်။ အားဖြင့် ၁၀၆၇
လေဟာနယ် ပန့်များ ၆၂၁
လေဟာနယ် ကယ်ဆယ်ရေး ၁၀၅၀
လေဟာနယ် ရေယာဉ်များ ကြည့်ပါ။ ဖိအား သင်္ဘော
ပြင်ပဖိအားများအတွက်ဒီဇိုင်း
ကုန်ကျစရိတ် ခန့်မှန်းချက်၏
တရားဝင်မှု ၃၃၃ Valve plates (အဆို့ရှင်ဗန်းများ) ၃၂၀၊ ၇၁၁
ရပ်ထား ရွေးချယ်မှု ၂၄၁-၃
ရပ်ထား ဗူးခွံများ (အဆို့ရှင် ပန်းကန်များ) ၃၂၀၊ ၇၁၁ Valve
အမျိုးအစားများ
ဘောလုံး ၂၄၂
လိပ်ပြာ ၂၄၃
စစ်ဆေး/မပြန်ပါ။ ၂၄၃
diaphragm ၂၄၂
ဂိတ် ၂၄၂
ကမ္ဘာလုံး ၂၄၂
ပလပ် ၂၄၂
အဆို့ရှင်များ၊ ဖိအား တစ်စက် ဖြတ်ပြီး ၂၄၉
ဗန်တို Winkle's ဆက်စပ်မှု (ပန်းကန် ထိရောက်မှု) ၇၀၃
ဗန်ကျောက် အစွန်းများ ၁၀၂၂
အင်္ဂေပြန်ဆေးများ
ထိန်းချုပ်မှု ၏ ၂၇၈
၏ဒီဇိုင်း ၈၉၀–၉၁၈
Reboilers ကိုလည်းကြည့်ပါ။
အင်္ဂေပျံခြင်း၊ ငုပ်လျှိုးနေသော အပူ ၄၄၉
အင်္ဂေ-အရည် မျှခြေ မှာ မြင့်မားသော ဖိအားများ ၄၆၉
ခန့်မှန်းချက် ၄၆၅၊ ၆၄၇ အင်္ဂေ-အရည် မျှခြေ
ဒေတာ ၄၆၀ အင်္ဂေ-အရည် ခွဲခြားစက်များ ၆၀၃–၉၊ ၆၄၁–၇၂၂
အင်္ဂေ ဖိအား ၄၅၁
အင်္ဂေများ၊ သိပ်သည်းဆ ၄၃၅
ပြောင်းလဲနိုင်သော ကုန်ကျစရိတ် ထုတ်လုပ်မှု (VCOP၊ ပြောင်းလဲနိုင်သောလည်ပတ်မှုကုန်ကျစရိတ်) ၃၀၂
VCOP ၃၀၂
အလျင်ဦးခေါင်းများ၊ အရေအတွက် အပူလဲလှယ်ကိရိယာများ ၈၂၇-၈ ပိုက် အသုံးအဆောင်များ နှင့် အဆို့ရှင်များ ၂၄၉
Venlafaxine (Effexor *e*) (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၆၁
လေဝင်လေထွက် ဓာတ်ငွေ့များ၊ စွမ်းအင် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး ထံမှ ၁၁၈
လေဝင်လေထွက် ပိုက်လိုင်း ၁၀၄၉–၅၀၊ ၁၀၅၁
Ventur ပွတ်တိုက်သူများ ၆၀၂
ဒေါင်လိုက်ပြွန်အင်္ဂေပျံသည်။ ၃၁၉
သင်္ဘောခေါင်းများ ၉၈၇–၉၃
အောက်မှာ ပြင်ပ ဖိအား ၉၉၇ ရေယာဉ်အကျီ ၉၃၉–၄၁
သင်္ဘောပုံစံများ ၉၆၉
ရေယာဉ် ထောက်ခံပါတယ်။ ၁၀၁၃–၂၀
ကွင်းများ ၁၀၁၄၊ ၁၀၂၀၊ ၁၀၂၁
ကုန်းနှီး ၁၀၁၃၊ ၁၀၁၄–၁၆
စကတ် ၁၀၁၃၊ ၁၀၁၆–၂၀
တုန်ခါနေသည်။ မျက်နှာပြင်များ ၅၄၃
ဗီနိုင်း ကလိုရိုက်၊ ထုတ်လုပ်ခြင်း။ ၆၉ ပျစ် ၄၃၆
ဓာတ်ငွေ့များ ၄၄၀
အရည် ၄၃၆၊ ၁၁၁၉–၄၀
ဖိအားသက်ရောက်မှု ၄၃၉ အပူချိန်နှင့် အပြောင်းအလဲ

အရည်၏ရောနှော ၄၃၉ ပျစ်
တည့်မတ်ခြင်း။ အချက်၊ ၌ အပူ
လွှဲပြောင်း ၈၂၆
အပင်၏အမြင်အာရုံသက်ရောက်မှု
၁၀၈၅ Viton ၄၁၉
ပျားရည် ကြွေလွှာ၊ ချေး
ခုခံမှု ၁၁၃–၇
အတွဲ အခြေခံ ၏ ဖွဲ့စည်းမှု ၅၁

လုပ်အားခ ၃၀၂၊ ၃၅၀
ရေချိုးခြင်း။ ၏ ဓာတ်ငွေ့များ
၆၀၂
စွန့်ပစ်ဓာတ်ငွေ့အပူတန်ဖိုး ၁၁၉
အညစ်အကြေး စီမံခန့်ခွဲမှု ၁၀၈၂-၄
ရေနေ၊ ကုသမှု ၏ ၁၀၈၃–၄
ဇီဝဗေဒကုသမှု ၁၀၈၃–၄
မြောင်းများသို့စွန့်ထုတ်ခြင်း။ ၁၀၈၄
စွန့်ပစ်ခြင်း။ ကုန်ကျစရိတ် ၃၄၉
စွမ်းအင်ပြန်လည်ရယူ
ခြင်းမှ ၁၁၈ ဓာတ်ငွေ့
၁၁၈၊ ၁၀၈၂
မီးရှို့ခြင်း ၏ ၁၁၈၊ ၁၂၀၊ ၁၀၈၂-၃
အမှိုက်ပုံ ၁၀၈၁
အရည် ၁၁၈၊ ၁၀၈၁
လျှော့ချရေး ၏ 1080–1
အစိုင်အခဲ ၁၁၈၊ ၁၀၈၃
အညစ်အကြေး
လျှော့ချခြင်း။ 1080–
2
အရင်းအမြစ်
လျှော့ချရေး ၁၀၈၀
ငါးဆင့် သုံးသပ်ချက်
၁၀၈၁
အညစ်အကြေး
ပြန်လည်အသုံး
ပြုခြင်း။ 1080–
1
အမှိုက်-အပူ
ဘွိုင်လာများ
၁၁၅
၌ နိုက်ထရစ် အက်ဆစ်
ထုတ်လုပ် ၁၁၇
ရေ
ကုန်ကျစရိတ် ၃၄၇
deminerali
zed ၁၀၇၅
အတွက်
အထွေထွေ
အသုံးပြု
၁၀၇၅
အပူ လွှဲပြောင်း ကိန်းဂဏန်း ၌
ပြဿနာများ ၈၂၇
ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ ၈၄၁
ရေအေးပေးသည့်တာ
ဝါတိုင်များ ၎၉
ရေပြန် ဘွိုင်လာ၊
အဖြစ် အမှိုက်-အပူ
ဘွိုင်လာ ၁၁၈
Weber ညီမျှခြင်း ၄၄၁
ငိုပါ။ အမှတ်၊ ၌ ဆန်ခါ၊ ပန်းကန်
ဒီဇိုင်း ၇၂၂၊ ၇၂၄
ပန်းကန်ပြားကော်လံများတွင် ငိုသည်။
၇၁၈ Wegstein ပေါင်းဆုံခြင်း။ နည်းလမ်း
၂၁၀ အလေးချိန်
ဆက်သွယ်ခြင်း။ ပန်းကန်များ ၁၀၀၄
insulation ၁၀၀၅
လှေကားများ ၁၀၀၅
ပလက်ဖောင်းများ ၁၀၀၅
ရေယာဉ်များ ၁၀၀၄ Weir
အတိုင်းအတာ၊ ဆန်ခါပြားများ ၇၂၅
Weld ယိုယွင်းခြင်း။ ၄၀၄
ဂဟေဆော်ထားတာ ၁၀၃၁–၄
ဂဟေဆော်တယ်။ အဆစ်
လုပ်ရည်ကိုင်ရည် ၉၈၃၊ ၉၈၄
ဂဟေဆော်ထားသောပြားပိတ်များ
(ဖိအားသဘော်များ) ၉၈၈–၉
ဂဟေဆော်တယ်။ ပန်းကန် အပူ
ငွေလဲသူများ ၈၂၇ ဂဟေ-
လည်ပင်းအနားကွပ်များ ၁၀၂၂
စွတ် ပွတ်တိုက်သူများ ၆၀၂
ရေစို နှုန်းထားများ၊ ကော်လံ ထုပ်ပိုးမှုများ ၇၇၁
Wilke-Chang ညီမျှခြင်း ၄၅၃
ပြောချင်သည် ညီမျှခြင်း ၄၆၄
လေတိုက်သည်။ ပေါ်လာတယ်။ on
ရေယာဉ်များ ၉၈၅၊ ၁၀၀၅
လေဖိအားပေးသည်။ ကော်လံများ
၁၀၀၆ လေတိုက်၍ တုန်ခါမှုများ၊
ကော်လံများ ၁၀၀၈

- ဇောတ်သုတ် အင်္ဂေပျံများ ၅၇၉၊ ၅၈၀ ကြိုးမဲ့ထိန်းချုပ်မှုစနစ်များ ၂၈၉ ကြေးနန်းအနာအိုးများ ၁၀၃၆ သစ်သား၊ ချေး ခုခံမှု ၁၁၁၃–၇ အလုပ် ပြီးပြီ။ ၈၃ ကာလအတွင်း ချို့/ချဲ့ခြင်း။ ၁၀၄ အလုပ်လုပ်တယ်။ မြို့တော် ၃၀၁ သန်ကောင် ပိုက်လိုင်းများ ၆၂၅ ဒဏ်ရာတန်ဆာများ ၁၀၃၆ ဇီနွန် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၄

အသားပေး ဒေတာ ၆၇ ၌ ဓာတုဗေဒ ဓာတ်ပေါင်းဖိုများ ၆၄ ဓာတုစက်ရုံ ၆၅ အသားပေး ခွန်အား ၉၈၂ Zeolite ပေါင်းစပ်မှု (ဒီဇိုင်း လေ့ကျင့်ခန်း) ၁၁၅၆ ဇောကွန်နီယမ်နှင့် သတ္တုစပ်များ ၄၁၆ Zuber ဆက်စပ်မှု ၈၉၅၊ ၉၁၃