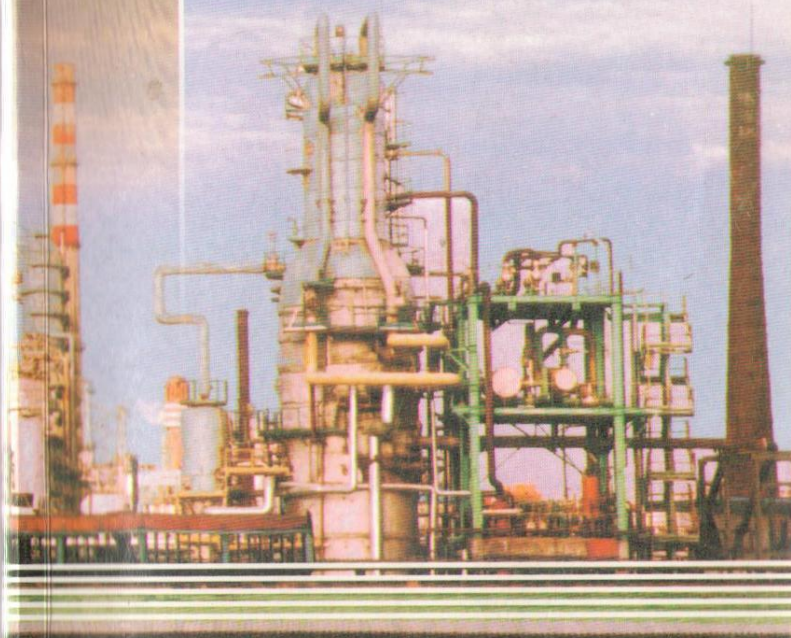




B. ABIDOV, R.X. YULDASHEV

NEFT VA GAZNI

QAYTA ISHLASH KORXONALARINING
JIHOZLARINI TA'MIRLASH VA ULARGA
TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH



665.65
1-151

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

B.ABIDOV, R.H.YULDASHEV

**Neft va gazni qayta ishlash
korxonalarining jihozlarini
ta'mirlash va ularga texnik
xizmat ko'rsatish**

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent — 2007

178

БИБЛИОТЕКА
Бух. ТМН 6 01
44662

Taqrizchilar:

R.X.Karimov — texnika fanlari doktori, professor,

Li R.Ch. — UzLITIneftegaz laboratoriya mudiri,
texnika fanlari nomzodi

O'quv qo'llanmada jihozlarni tayyorlash uchun ishlatiladigan turli xil materiallar, ularning xususiyatlari, shuningdek, harorat va bosimning materiallarga ta'siri haqidagi ma'lumotlar keltirilgan. Bulardan tashqari jihozlarni ishlatilish sohasiga qarab sinflanib, ularning ayrimlari haqida umumiy tushunchalar keltirilgan.

O'quv qo'llanmada neft va gazni qayta ishlash korxonalarining jihozlarini tayyorlash va ulardan foydalanish, texnik xizmat ko'rsatish, shu bilan birga ularning texnologik, mexanik va issiqlik balanslarini hisoblash usullari ko'rsatilgan.

Ushbu o'quv qo'llanma «Neft, neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi» yo'nalishida ta'lim olayotgan kasb-hunar kolleji talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, undan shu sohaga qiziquvchi kitobxonlar ham foydalanishlari mumkin.

A 4306021800 —7
360(04) — 2006

ISBN 978-9943-05-041-9

© Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2007- y.

KIRISH

Respublikamiz neft va gaz sanoati uchun malakali mutaxassislar tayyorlashda «Neft va gazni qayta ishlash korxonalari jihozlarini ta'mirlash va ularga texnik xizmat ko'rsatish» fanining alohida o'rni bor.

Bu fan talabalarga ixtisoslik fanlarini chuqur o'zlashtirishga, qaysi usul bilan ishlab chiqarish intensivligini oshirish va texnologik qurilmalardan unumli foydalanish imkoniyatlarini o'rgatadi.

Ushbu o'quv qo'llanma zamonaviy texnika va uning rivojlanish istiqbollarini hisobga olgan holda malakali mutaxassislarni tayyorlashda uzluksiz mukammallashtirishga xizmat qiladi.

O'zbekiston mustaqillikka erishgach neft va gazni qayta ishlash sanoatida keskin o'zgarishlar ro'y berib, yangi texnologiyalar amalda qo'llanilib, rivojlanish boshlandi. Bunday o'zgarishlar jarayon va qurilmalar haqidagi fanning yanada yuqori darajaga ko'tarilishiga sababchi bo'ldi. Ushbu fanning bunday yuqori saviyaga ko'tarilishiga hisoblash texnikasining gurkirab rivojlanishi ham o'z hissasini qo'shdi, chunki u jarayon va qurilmalarni o'rganish, modellashtirish va hisoblash ishlarining misli ko'rilmagan imkoniyatlarini yaratdi.

Tavsiya etilayotgan o'quv qo'llanma fanning tasdiqlangan dasturiga binoan tuzilgan bo'lib, talabalarning fizika, kimyo, matematika, issiqlik va sovitish texnikasi va boshqa fanlardan o'zlashtirgan bilimlarini hisobga olgan.

Neft va gazni qayta ishlash sanoatlarida turli xil xomashyolar qayta ishlanadi va natijada qattiq, suyuq, bug' va gaz agregat holatlaridagi turli-tuman tayyor mahsulotlar olinadi. Har bir jarayon va qurilmalarni hisoblash uchun xomashyo va mahsulotlarning xossalari bilish zarur.

O'quv qo'llanma birinchi marta chop etilayotganligi bois, ayrim xato va kamchiliklardan xoli deb bo'lmaydi. Shu sababli, kitobning sifatini yaxshilashga qaratilgan har qanday fikr mamnuniyat bilan qabul qilinadi.

Mualliflar

I BOB.
NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASH
KORXONALARINING JIHOZLARINI SINFLASH
HAMDA HISOBLASH USULLARI

1.1. Jihozlarni sinflash

Neft va gazni qayta ishlash korxonalarining barcha jarayonlari ularni birlashtiradigan asosiy qonunlariga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. Gidromexanik jarayonlar (gaz va suyuqliklarni boshqa jihozlarga o'tkazish, bir xil tarkibli bo'lmagan suyuq va gaz sistemalarini ajratish, suyuqliklarni ajratish).

2. Massa almashish jarayonlari (massa almashuv qonuniga binoan birga haydash, rektifikatsiya, absorbsiya, adsorbsiya, ekstraksiya, kristallizatsiya va quritish).

3. Issiqlik jarayonlari (issiqlik berish qonunlariga muvofiq isitish, sovitish, kondensatsiya va bug'latish).

4. Mexanik jarayonlar (maydalash, tushirish va yuklash, sinflash va qattiq moddalarni aralashtirish).

5. Kimyoviy jarayonlar (kimyoviy kinetika qonunlariga birlashtirilgan har xil kimyoviy reaksiyalar).

Barcha sanab o'tilgan jarayonlar, shu jarayonlarni olib boriladigan aniq sharoitlarini hisobga olgan holda aniqlangan konstruksiyali jihoz va mashinalarda olib boriladi.

Bir turda fizik, fizik-kimyoviy va kimyoviy jarayonlar umumiy qonuniyatlar bilan tavsiflanadi va turli ishlab chiqarishlarda bir xil prinsipda ishlovchi jihoz va mashinalarda olib boriladi.

Texnologik jihozlarni ularda boradigan jarayonlarga qarab sinflash ularni o'rganibgina qolmay balki har bir mashina va jihozni kompleks texnologik hamda mexanik hisoblash uchun kerakdir.

1. Gidromexanik jarayonlarni bajarish, nasoslar bilan (suyuqliklarni uzatish), kompressor mashinalar bilan suyuqliklarni uzatishda va gazlarni siqishda, tindirgichlar yordamida (qattiq jismlarni og'irligi ta'sirida va suyuq fazada tarqalgan suv tomchilarini cho'ktirish bilan), filtrlar bilan (mayda zarra-

chalardan tashkil topgan suspenziyalarni ajratishda), sentro-fugal bilan (markazdan qochma kuch ta'sirida emulsiya va suspenziyalarni ajratishda), aralashtirgichlar bilan (bir xil tarkibli eritmalar, emulsiyali suspenziyalar, issiqlik va diffuzion jarayonlarni tezlatish uchun) hamda boshqa mashina va jihozlarni yordamida olib boriladi.

2. Issiqlik jarayonlarini amalga oshirish uchun quvvurli pechlar, olovli isitkichlar qo'llaniladi. Ularda yoqilayotgan yoqilg'ining issiqligi xomashyoga beriladi. Neftni qayta ishlash korxonalarining issiqlik almashuvchi jihozlarida issiqlik regeneratsiya qilinadi yoki bug'lar kondensirlanadi va shu qurilmalardan chiqayotgan distillyatlar sovitiladi.

3. Massa almashuvchi jihozlarni sifatida asosan kolonna turdagi jihozlarni ishlatiladi; bularga rektifikatsiya kolonnalari, absorberlar, adsorberlar, desorberlar va ekstraktorlar kiradi.

4. Mexanik jarayonlar maydalovchi jihozlarda, tegirmonlarda, klassifikatorlarda va qattiq materiallarning dozatorlarida amalga oshiriladi.

5. Kimyoviy jarayonlar har xil konstruktiv tuzilishga ega bo'lgan reaktorlarda olib boriladi.

Asosiy texnologik jarayonni tashkil qilish usuliga qarab jihozlarni to'xtab (uzlukli) va uzluksiz (to'xtovsiz) ishlaydigan jihozlarga bo'linadi.

To'xtab (uzlukli) ishlaydigan jihozlarga ma'lum vaqt oralig'ida avval xomashyo va boshlang'ich materiallar solinadi (katalizator) va jarayon to'xtagandan so'ng hosil bo'lgan mahsulot tushirib olinadi.

Bunday sikl texnologik jarayonni olib borish vaqtining boshidan oxirigacha qaytariladi (takrorlanadi).

To'xtovsiz ishlaydigan jihozlarning alohida ko'rsatkichi — bu xomashyo, boshlang'ich materiallar va tayyor bo'lgan mahsulot to'xtovsiz berib-olinib turiladi, sikl bo'lmaydi, jarayon uzluksiz davom etadi.

1.2. Jihozlarni hisoblashning tartibi va usullari

Har bir jihozni tayyorlashdan oldin uning loyihasi tuziladi. Jihozni ahamiyatiga qarab, uni o'rganilganligiga, o'xshash (типовой) loyihalarning borligiga yoki sinab ko'rilganligiga qarab

uni bir yoki ikki bosqichda loyihalalanadi. Ko'pgina hollarda jihozlarni bir bosqichda loyihalalanadi, bunda loyihalovchi tashkilot buyurtmachiga texnologik-ishchi loyihani beradi. Bu loyihada hamma (shu jihozni yasashga) kerakli hujjatlar (chizmalar, smetalar) bo'ladi. Aniqlangan va tasdiqlangan texnologik loyiha asosida ishchi chizma (eskiz) tayyorlanadi.

Loyihalash uchun asosiy ko'rsatkichlar bo'lib: jihozning mahsuldorligi, ishlash rejimi (tartibi), sarflash me'yoriy ishlash sharoiti, xomashyoni va tayyor mahsulotni korroziyalanish qobiliyati va zaharlilik darajasi, shuningdek, shu jarayonni olib borishdagi texnika xavfsizligi hisoblanadi.

Neftni qayta ishlash korxonalarida olib boriladigan jarayonlar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. Gidromexanik jarayonlar (suyuqlik va gazlarni aralashtirish, ajratish va suyuqliklarni aralashtirish).

2. Massa almashuv jarayonlari (massa almashuv qonunlari bilan bog'langan jarayonlar: haydash, rektifikatsiya, absorbsiya, ekstraksiya, kristallizatsiya va quritish).

3. Issiqlik jarayonlari (isitish, sovitish va kondensatsiya, bug'latish).

4. Mexanik jarayonlar (maydalash, tashish va yuklash-tushirish, qattiq moddalarni aralashtirish va klassifikatsiyalash — saralash).

5. Kimyoviy jarayonlar har xil kimyoviy reaksiyalarning borishi.

Yuqorida keltirilgan jarayonlar ma'lum jihoz va mashinalarda olib boriladi. Jihozlarning konstruksiyalari maqsadga muvofiq usulda va shu jarayonlarni aniq borish shartlari bilan mutanosib bo'lishi kerak.

Bir turdagi fizik, fizik-kimyoviy va kimyoviy jarayonlar umumiy qonuniyatlarga bo'ysunishi bilan xarakterlanadi va har xil ishlab chiqarish korxonalarida bir xil prinsipda ishlovchi mashina va jihozlarda olib boriladi.

Texnologik jarayonlarni ularda olib boriladigan jarayonlar bo'yicha sinflash ularni o'rganish bilan birga har bir jihozni kompleks texnologik va mexanik hisoblash uchun kerak bo'ladi.

1. Gidromexanik jarayonlar nasoslar, sentrifuga, aralashtirgich, kompressorlar, tindirgichlar, filtrlar yordamida olib boriladi.

2. Issiqlik jarayonlari olib borishi uchun quvvurli pechlar, olovli isitkichlar, issiqlik almashtirgichlar, kondensatorlar kerak.

3. Massa almashuv jarayonlarida, asosan, kolonna turidagi jihozlarda: rektifikatsiya kolonnalarida, absorber, adsorber, desorber, ekstraktorda olib boriladi.

4. Mexanik jarayonlar maydalagichlarda, tegirmonlarda, qattiq moddalarni elaklarda saralash (klassifikatorlarda) va dozatorlarida olib boriladi.

5. Kimyoviy jarayonlar konstruksiyalari har xil bo'lgan reaksiya jihozlari — reaktorlarda olib boriladi. Texnologik jarayonni tashkil qilish usuliga qarab jihozlari to'xtab va to'xtovsiz ishlaydigan bo'ladi.

To'xtab ishlaydigan jihoz ma'lum vaqt ishlagandan keyin mahsulot tushirib olinadi va yangi miqdor xomashyo bilan to'ldiriladi hamda bu jarayon texnologik jarayon tugaguncha davom etaveradi.

To'xtovsiz ishlaydigan jihozlarning farqi shuki, bu jihozlarga xomashyo to'xtovsiz kelib tushadi va hosil bo'lgan mahsulot chiqarib olinadi. Bu ikki jarayon bir vaqtda uzluksiz bajariladi.

Jihozlarni hisoblash usullari va navbatlari (ketma-ketligi). Har bir jihoz (yoki mashina)ni tayyorlash ularni avval loyihalashdan boshlanadi. Jihozlarni ahamiyatiga qarab, uning o'rganilganligiga, namunali loyihalarning borligiga qarab, ularni bir yoki ikki bosqichda loyihalalanadi.

Ko'pgina hollarda jihozlarni bir bosqichda loyihalalanadi, bunda tashkilot buyurtmachiga texnologik-ishchi loyiha beradi. Bu loyihada hamma hujjatlar, chizmalar, hisoblar keltirilgan bo'ladi.

O'xshashi yo'q jihozlari kam o'rganilgan lekin texnologik jarayonda asosiy rolni bajaradi, shuning uchun u ikki bosqichda loyihalalanadi.

Birinchi bosqichda — texnologik loyiha. Bu bosqichda asosiy hisoblar va asosiy masalalar hal qilinadi. Texnologik loyihada jihozlari konstruksiyasining asosiy qiymatlari beriladi. Aniqlangan va tasdiqlangan texnologik loyiha asosida ishchi chizmalar (eskiz) tuziladi.

Loyihalash uchun asosiy berilgan kerakli ma'lumotlar: jihozning mahsuldorligi, ish rejimi, normal ishlash tartibi, xomashyo va mahsulotning korroziya hamda toksikologik

xususiyatlari, shu jarayonni olib borilayotgan vaqtidagi texnika xavfsizligi masalalari ko'rsatilgan bo'ladi.

1.3. Texnologik hisoblash

Texnologik hisoblash jihozlarni optimal sharoitda ishlaydigan optimal o'lchamlarini aniqlash uchun zarurdir. Buning uchun qayta ishlanadigan materiallarning massa oqimi, energetik xarajatlar, jarayonni olib borish uchun kerak bo'lgan hamma parametrlar hisoblanadi.

Kinetik qonunlarni tahlil qilib, jarayonning optimal parametrlari topiladi, bu holda jihozlarning o'lchamlari minimal bo'lishi kerak. Masalan, issiqlik almashuvchi jihozlar loyihalanganda issiqlik almashuv yuzasining turlicha bo'lishiga qaramasdan issiqlik almashinuvchi muhitlarning tezligini o'zgartirish natijasida issiqlik berishni bir xilda (me'yorda) ushlab turish mumkin.

Bu tezliklar qancha katta bo'lsa, issiqlik almashuv yuzasi shuncha kichik bo'ladi, lekin tezlikning ortishi natijasida hosil bo'ladigan gidravlik qarshilikni yengishga energiyaning sarfi shuncha yuqori bo'ladi. Jihozlarni texnologik hisoblash ma'lum tartibda olib boriladi va material hamda energetik hisoblash (issiqlik) balansi quyidagi tenglamalar bilan aniqlanadi:

$$\Sigma G_H = \Sigma G_K + \Sigma G_{H,n}; \quad (1.1)$$

$$\Sigma Q_H = \Sigma Q_K + \Sigma Q_n. \quad (1.2)$$

Bunda: G_H — boshlang'ich materiallarning massasi;

G_K — olingan mahsulotlarning massasi;

$G_{H,n}$ — materialning qaytarilmaydigan yo'qotilgan qismi;

ΣQ_H — boshlang'ich issiqlik;

ΣQ_K — mahsulot bilan jihozdin chiqib ketadigan issiqlik;

ΣQ_n — atrof-muhitga sarflanadigan issiqlik.

Uzluksiz jarayonlar uchun material balansi vaqt birligida, uzlukli jarayonlar uchun esa bir operatsiya uchun tuziladi. Kiritilayotgan issiqliklarga boshlang'ich material (xomashyo) bilan kiritilayotgan issiqlik, tashqaridan berilayotgan issiqlik va fizik yoki kimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo'ladigan issiqliklar

kiradi. Agar jarayon issiqlik chiqishi bilan borsa, issiqlik effekti musbat kattalik va issiqlik yutish bilan borsa, manfiy kattalik hisoblanadi.

Material va issiqlik (energetik) balansining qulay bo'lishi uchun chizma yoki jadval shaklida tuziladi hamda barcha kirim va chiqimlar ko'rsatiladi. Ular jihozning alohida qismlari uchun tuziladi. Material va energetik (issiqlik) balansi tuzilgandan so'ng jihozning ichida ketayotgan jarayonning tezligi hamda harakatlantiruvchi kuchlari topiladi va hisoblardan jihozning asosiy o'lchamlari aniqlanadi.

Ma'lumki, har qanday jarayon sistema muvozanatga kelmaguncha davom etadi. Masalan, har xil haroratli ikki jism kontaktida bo'lganida jarayon ikkala jismining harorati bir xil bo'lganida to'xtaydi, ya'ni muvozanat holati vujudga keladi. Issiqlik almashinuvchi jismlarning haroratlaridagi farq issiqlik almashinuv jarayonining yurituvchi (harakatlantiruvchi) kuchi hisoblanadi. Temperaturalar farqi qancha katta bo'lsa, ya'ni muvozanat sharoitidan katta farq qilsa, jarayon shuncha intensiv ketadi. Shunday qilib, jarayonni xarakterlantiruvchi bu sistemaning muvozanat holidagi vaziyatdan farq qiluvchi darajasini ko'rsatadi.

Har bir jihoz hisoblaganda muvozanat va ishchi holatlaridagi parametrlarining kattaliklarini hisobga olgan holda olib borish kerak. Jihoz o'lchamlarining jarayonni harakatlantiruvchi kuchi va uning tezligi bilan bog'liqligini quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:

$$\frac{M}{(F\tau)} = K. \quad (1.3)$$

Bunda: M — berilayotgan modda yoki issiqlikning miqdori;

F — yuza;

τ — vaqt;

K — proporsionallik koeffitsiyenti, jarayonning tezligini tavsiflaydi.

Buni eksperimentlar (tajribalar) natijasida yoki hisoblab topiladi. (1.3) tenglamadan berilgan kattaliklar asosida jarayonni borishini ta'minlaydigan jihozning ishchi yuzasi topiladi. Bu tenglama bilan jihozning ishchi hajmi V ni aniqlash mumkin:

$$V = \frac{F}{a}.$$

Bunda a — jihoz hajmining birligiga to'g'ri keladigan yuza, vaqt birligida (V , sek) jihoz ichidagi muhitning ma'lum hajmi aniq bo'lganda va muhitning tezligi to'g'ri chiziqli bo'lganda (W) jihozni (1.4) formulaga nisbatan ko'ndalang kesimi (S) ni topish mumkin.

S ni aniqlab olib, jihozning ko'ndalang kesimining o'lchamlarini kesimi formasi orqali aniqlanadi. Silindrik jihozlar uchun ularning diametri (D) (1.5) formulaga nisbatan topiladi. Jihozning balandligi (H), uzunligini (1.6) formulaga nisbatan aniqlanadi:

$$S = \frac{V_{\text{cee}}}{10}; \quad (1.4)$$

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{S}{\pi}}; \quad (1.5)$$

$$H = \frac{V}{S}. \quad (1.6)$$

Jihozning balandligi (uzunligi)ni uning ichiga joylashtiriladigan uskunalarning o'lchamlariga qarab va ta'mirlash ishlarini hisobga olgan holda aniqlanadi.

To'xtab (uzlukli) ishlaydigan jihozlarni texnologik hisoblaganda har bir jarayonni, har bir sikl oldidan tayyorgarchilikka ketadigan vaqti hisobga olinadi, ya'ni xomashyoni solish, mahsulotni chiqarib olish, jihozlarni yuvish va boshqa yordamchi operatsiyalar hisobga olinadi. Uzlukli ishlaydigan jihozlarning hajmi (V) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$V = V_{\text{sut}} \cdot \tau \cdot K \cdot (24\phi). \quad (1.7)$$

Agar hisoblash natijasida juda katta ishchi hajmi V chiqsa, unda bitta jihozning hajmini asos qilib olib, (V_a) jarayon uchun kerak bo'lgan bir xil turdagi jihozlarning soni (n) quyidagi formula orqali topiladi:

$$n = \frac{V}{V_a}. \quad (1.8)$$

Bunda: V_{sut} — jihoz yoki jihozlar guruhining sutkalik mahsuldorligi;
 τ — texnologik siklning borish vaqti. Bunga asosiy jarayonning sikli va yordamchi operatsiyalarga ketgan vaqti kiradi;

K — mahsuldorlikning zaxira koeffitsiyenti;

ϕ — jihozni to'ldirish koeffitsiyenti.

Mahsuldorlikning zaxira koeffitsiyentini (jihozlar va boshqa paytlarda to'xtab turganligini hisobga oladigan koeffitsiyent) 1,1 — 1,5 ga teng deb olinadi. Jihozning to'lish koeffitsiyenti $\phi = 0,4 - 0,9$ deb qabul qilinadi. Pastki chegara esa muhitning yuzasiga nisbatan tinch bo'lgan jarayonlar uchun qabul qilinadi.

Jihozlarning hajmini aniqlashda shuni hisobga olish kerakki, GOST tomonidan jihozlar va idishlar uchun bir qator hajmlar o'lchami o'rnatilgan, m^3 da.

0,010; 0,016; 0,025; 0,040; 0,063; 0,100; 0,125; 0,160; 0,200; 0,250; 0,32; 0,40; 0,50; 0,63; 0,80; 1,00; 1,25; 1,60; 2,00; 2,50; 3,2; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 32,0; 40,0; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 320; 400; 500.

Jihozning nominal hajmi aniqlanganda, lyuklar, qopqoqlar, himoya futerovkasi va boshqa himoya qatlamlarining hajmi hisobga olinmaydi.

Qazgolderlar, neft mahsulotlari uchun idishlar, kolonna turidagi jihozlar, issiqlik almashuv jihozlari va boshqa ba'zi bir jihozlarning hajmi ham hisobga olinmaydi.

Jihozning hajmini bilib, uning o'lchamlarini aniqlash qiyin emas. Buning uchun kesimining yuzasi va balandligi aniqlanadi yoki buning teskarisi, balandligini qabul qilib, ko'ndalang kesimi topiladi va jihozning diametri aniqlanadi. GOST bo'yicha jihozning hajmiga qarab geometrik o'lchamlari topiladi.

Texnologik hisob qilganda jihozning asosiy o'lchamlari bilan birga issiqlik rejimi, yoqilg'ilarning sarfi, bosim (suyuqlik bosimi)ning pasayishi, iste'mol qilinadigan quvvati va boshqa parametrlari (ularsiz jihozni loyihalab bo'lmaydi) aniqlanadi.

1.4. Mexanik hisoblash

Neftni qayta ishlash korxonalarining qurilmalarida boradigan jarayonlarning parametrlari turlichadir. Asosiy ekspluatatsiya parametrlariga harorat, bosim va muhitning kimyoviy xossalari kiradi. Shuni hisobga olish kerakki, texnologik jihozlar ishchi muhit bilan kontaktda bo'ladi. Jarayonning keng interval oralig'idagi parametrlarida muhitning fizik-kimyoviy xusu-

siyatiga bog'liq bo'lgan holda kuchli agressiv ta'siri ko'zga tashlanadi.

Jihozlar ekspluatatsiya davomi (vaqti)da mustahkam va ishonchli bo'lishi kerak, portlash hamda o'tga nisbatan xavfsizligi, uzoq vaqt to'xtovsiz ishlashi va yuqori mahsuldorligini ta'minlash kerak. Bular neftni qayta ishlash (NQI) korxonalarining jihozlariga qo'yiladigan talablarni yanada ko'paytiradi. Jihozlarning ishonchli (aniq) hisoblanishi quyidagi shartlar asosida bajariladi: 1) u to'raligicha texnologiyaga mos kelsa; 2) ishchi parametrlariga to'g'ri kelsa; 3) konstruksiyaning butunligini, uning uzel va qismlarini yaroqliligiga muvofiq; 4) avariyaiz ishlashni ta'minlasa.

Jihozning ishini ma'lum aniq parametrlar chegarasida bajarilishini avtomatik boshqarish va texnologik jarayonni berilgan parametri (ish tartibi), signalizatsiya, himoya klapanlari o'rnatilishi yordami bilan amalga oshiriladi. Shuning uchun jihozning ishonchligi uning konstruksiyasi va ekspluatatsiya jarayoni davomida unga ko'rsatiladigan xizmat bilan belgilanadi.

Konstruksiyaning ishonchligi mexanik hisob yordamida amalga oshiriladi. Jihozni tayyorlash uchun shunday konstruksion materiallar olinadiki, to'xtovsiz ishlash (ekspluatatsiya) muddati davomida sifati buzilmaydi va shu aniq jarayon normalariga muvofiq bo'ladi.

Konstruksiya jihozning uzoq vaqt ishlashini ta'minlash kerak, ya'ni ekspluatatsiya davomida va qabul qilingan xizmat ko'rsatish sistemasida (ta'mirlash), minimal darajada mumkin bo'lgan ishonchligini saqlash kerak. Lekin jihozning mustahkamligini konstruktiv usul bilan (devorining qalinligini oshirish, mashina va valning diametrini oshirish) yoki yuqori sifatli konstruktiv material qo'llash bilan amalga oshirilsa, uning tannarxi ortib ketadi, bu esa hamma vaqt o'zini oqlamaydi. Shuni esda tutish kerakki, neftni qayta ishlash texnologiyasi takomillashib turganligi sababli texnologik qurilmalar va butun komplekslarni qayta jihozlash kerak bo'ladi. Bu holda jihozlarning ishonchini yo'qotganligi uchun yaroqsiz deb topilmaydi, balki u ma'naviy eskirgan deb hisoblanadi.

Shuning uchun jihozlarning loyihaviy uzoq muddat ishlash shartlari belgilanganda har bir jihozning texnologik va konstruktiv kelajak talabiga javob berishi (ustuvorligi) hisobga olinadi.

Jihozning konstruksiyasi uni tayyorlashda oson bo'lishi, transportirovka (tashish-tushirish) qilishda, montajda va ta'mirlashda qulay bo'lishi kerak.

Shuningdek, qimmatbaho va kamyob materiallar konstruksiyada iloji boricha kam ishlatilishi, iqtisodiy tejimli bo'lishi kerak. Jihozga qo'yiladigan talablarga mustahkamlikka va qattqlikka to'g'ri olib borilgan hisoblar to'liq javob bera oladi.

Mashina va jihozlarning barcha konstruktiv o'lchamlari aniqlab bo'lingandan so'ng ishchi chizma chiziladi va shu chizma asosida mashina-uskunalar korxonalarida ko'rsatilgan jihozlar tayyorlanadi.

Ko'pgina mashina va jihozlarga GOST, OST va tarmoqlararo me'yoriy (ON) hujjatlar tasdiqlangan.

Sinov savollari

1. Neft va gazni qayta ishlash korxonalarida qo'llaniladigan jihozlar qanday sinflanadi?
2. Sinflangan jihozlarda bajariladigan jarayonlarni aytib bering.
3. Sanoatda qanday jarayonlar mavjud?
4. Nima uchun jihozlarni texnologik hisob qilinadi?
5. Jihozlarning moddiy hisobi deyilganda nimani tushuniladi?
6. Qanday jihozlar uchun issiqlik balansi (hisobi) qilinadi?
7. Jihozning mexanik hisobi nimaga kerak?

II BOB.

NEFT KORXONALARINING JIHOZLARINI TAYYORLASHDA ISHLATILADIGAN ASOSIY MATERIALLAR

Neftni qayta ishlash korxonalarining ish sharoitlarini hisobga olgan holda turli jihozlar va konstruksiyalarni tayyorlashda ishlatiladigan materiallarga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi:

1. Yuqori mexanik mustahkamligi.
2. Yuqori daraja korroziyaga chidamliligi.
3. Issiqqa barqarorligi.
4. Yuqori va past haroratlarga chidamliligi.
5. O'zgaruvchan bosim (yuklar)ga chidamliligi.

NQIK jihozlarini asosan payvandlash usuli bilan tayyorlanadi. Bundan istisno — yuqori bosimda ishlatiladigan jihozlar maxsus usulda presslab tayyorlanadi, shuning uchun konstruksiyada ishlatiladigan material yaxshi payvandlanish-ulanish (erish) qobiliyatiga ega bo'lishi kerak.

NQIK jihozlarini yasashda asosiy konstruksiya materiali sifatida yuqori navli prokat, har xil qalinlikdagi listlar, quvurlar, quyilgan yoki mustahkamligi o'ttirilgan po'latlar ishlatiladi. Ular, asosan, futerovka, oblisovkalashda va jihozlarning ba'zi bir qismlarini tayyorlashda ishlatiladi.

2.1. Po'latlar

Po'latlar quyidagicha sinflanadi: kimyoviy tarkibga ko'ra (uglerodli va legirlangan), ishlatilishiga ko'ra (konstruksiya, instrumental va alohida), ishlab chiqarish usuliga ko'ra (oddiy, yuqori va oliy sifatli).

Po'latlarning xossalari va ularning strukturalariga qarab ularda tajriba o'tkazilib, namunaga olingan metallning vaqtga nisbatan absolyut deformatsiyalanishi (yuk ta'sirida va yuqori haroratda) va oquvchanlik tezligi topiladi.

Po'latning tarkibida qo'shimcha sifatida har doim kremniy (0,1 — 0,35%), marganes (0,35 — 0,7%), oltingugurt (0,08 — 0,05%), fosfor (0,03 — 0,05%) bo'lib, ular po'latning xususiyatiga har xil ta'sir ko'rsatadi. Po'latni eritish vaqtida unga oz miqdorda xrom, nikel, mis aralashib ketadi. Po'latda bundan tashqari oz miqdorda vodorod (0,001%), azot (0,001%) va kislorod (0,01%) bo'ladi. Bu gazlar ko'rinmaydigan (yashirin) aralashmalar deb ataladi, ular po'latning sifatini pasaytiradi.

Xrom, nikel, molibden, vanadiy, volfram, alyuminiy, marganes, kremniy va boshqa elementlar har xil nisbatda va miqdorda po'latning sifatini oshirish hamda legirlash uchun qo'shiladi.

Neftni qayta ishlash korxonalari jihozlarining konstruksiyalari uchun sifatli po'latdan foydalaniladi. Ular, o'z navbatida, uglerodli past legirlangan va legirlangan po'lat deb ataladi. Po'latning markasini tanlashda ko'pgina omillarni hisobga olishga e'tibor beriladi. Bularning orasida eng muhimlari, jihozning devorini konstruktatsiya qilish davridagi maksimal va minimal haroratidir, chunki po'latning mexanik xususiyatlari yuqori va past haroratda keng o'zgaradi.

2.1.1. Po'latning yuqori haroratdagi holati

Yuqori haroratda po'latning oquvchanlik chegarasi pasayadi, shuning uchun mumkin bo'lgan kuchlanish normal sharoitdagiga qaraganda kam bo'lishi kerak.

Uglerodli po'latga haroratning ta'siri 1- jadvalda keltirilgan (po'latning mexanik xususiyatini bildiruvchi kattalik 200°C da 100% deb qabul qilingan).

1- jadval

Po'latning mexanik xususiyatlari	Muhit harorati, °C.					
	20	100	200	300	400	500
1	2	3	4	5	6	7
Mustahkamlik chegarasi, σ_B	100	100	120	150	90	60
Oquvchanlik chegarasi, σ_G	100	95	85	70	58	40

Nisbiy uzayishi, δ	100	80	55	80	100	110
Cho'ziluvchanlik $\angle$ bo'l-gandagi egiluvchanlik moduli	100	98	95	90	85	75
Urishga cho'ziluvchanligi, α_k	100	110	115	110	85	60

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, haroratning ko'tarilishi oquvchanlik chegarasiga ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun yuqori haroratda ishlaydigan jihozlarni hisoblaganda nisbiy uzayish shu haroratdagi oquvchanlikka qarab tanlanadi, mustahkamlik chegarasiga qarab emas.

Kuchli kuchlanish holatida yuqori harorat po'latga katta ta'sir ko'rsatadi: oquvchanlik hodisasi paydo bo'ladi, strukturasi barqarorlikning o'zgarishi kuzatiladi. Bu o'zgarishlarning intensivligi va xarakteri po'latning kimyoviy tarkibi va strukturasi, shuningdek, kuchlanishning ta'siri va haroratga bog'liq. Chunki bu parametrlar po'latni ekspluatatsiya qilish davrida doimo o'zgarib turadi.

Harorat ortishi bilan po'latning egiluvchanligi plastik egiluvchanlik holatiga o'tadi va qo'yilgan yuk ta'sirida to'xtovsiz shaklni yo'qotadi (deformatsiyalanadi). O'zgarmagan yuk ta'sirida bo'lgan bu hodisaga oquvchanlik deyiladi. Oquvchanlik asosiy ko'rsatkich bo'lib, po'latning issiqqa chidamliligini bildiradi.

Oddiy uglerodli po'latlarda oquvchanlik 375°C dan yuqori haroratda paydo bo'ladi. Past legirlangan konstruktsiya po'latlarda 420°C dan yuqori haroratda, zanglamaydigan austenit (α -Fe ni 910°C da γ -Fe ga o'tadi, unda uglerodning erishi ko'proq bo'ladi, α -Fe qaraganda va 723°C da — 0,8% gacha, 1130°C — 2% gacha, uni austenit deb ataladi.

γ -Fe 1401°C da δ -Fe ga o'tadi, u 1510°C da o'z strukturasi saqlaydi. Toza temir kumushsimon oq rangda bo'ladi, solishtirma zichligi 7890 kg/m³) qotishmalarda 525°C dan yuqorida paydo bo'ladi. Po'latning issiqqa chidamliligini oquvchanlikka qarshiligi bilan belgilanadi. 3000 soat va undan ham ko'proq vaqt davomida sinov o'tkazilib, namunaga olingan metallning vaqtga nisbatan absolyut deformatsiyasi topiladi (shu yuk va harorat ta'sirida) va oquvchanlik tezligi aniqlanadi:

$$\dot{\epsilon}n = \frac{\Delta l}{(l\tau)}$$

Bunda: $\dot{\epsilon}n$ — oquvchanlik tezligi;

Δl — namunaning absolyut deformatsiyalanishi, uzunlik;

l — namunaning boshlang'ich uzunligi;

τ — vaqt.

Katta bo'lmagan kuchlanishda plastik deformatsiya ma'lum qilmatga yetib keyin o'zgarmaydi, lekin kuchlanish ma'lum chegaradan ortib ketsa, unda deformatsiya to'xtovsiz kattalashib, namuna material uzilib ketadi.

Oquvchanlik shartli chegarasi deb, shunday kuchlanishga aytiladiki, bunda suriluvchanlik tezligi 10⁻⁶ yoki 10⁻⁷ mm/soatga teng bo'ladi, ya'ni 100 soat davomida 1% suriluvchanlikni deformatsiyalaydi. Deformatsiyaning davomiyligiga qarab, suriluvchanlikning shartli chegarasi n-10⁻⁶ yoki n-10⁻⁷ bilan belgilanadi. Buni tajriba orqali aniqlanadi har bir po'lat markasi uchun alohida topiladi va detalning umumiy deformatsiyasini chegaralash kerak bo'lganda qo'llaniladi.

Po'latning mumkin bo'lgan kuchlanishini aniqlash uchun uzoq vaqt mustahkamlik chegarasi aniqlanadi. Bu qiymat tajriba asosida topiladi.

Po'latning «suriluvchanlik chegarasi» va «uzoq mustahkamlik chegarasi» unga molibden, volfram, vanadiy, nikel materiallari qo'shilganda ortadi.

Yuqori haroratda ishlovchi har xil kuchlanish ostida bo'lgan detal — boltlar, prujinalar, birlamchi olgan deformatsiyalari o'zgarmagan holda o'z-o'zidan kuchlanishi pasayib qoladi. Bu holga «relaksatsiya» hodisasi deyiladi.

Relaksatsiya — yuqori harorat ta'sirida egiluvchan deformatsiyaning plastik deformatsiyaga aylanib qolishi. Birlamchi kuchlanishning kamayishi jihozlarning germetikligini yo'qotadi yoki uning ishlashi buziladi. Relaksatsiya hodisasining oldini olish uchun birikish joylari — flyaneslarning boltlarini 2—3 marta ishchi haroratda boshlang'ich kuchlanishdagidek tortib qo'yiladi.

Ba'zi bir po'latlar yuqori haroratda strukturasiining stabiligini buzilishiga, asosan, «grafitlanishlikka» kristallitlar orasidagi korroziya va issiqlik mo'rtligiga moyil bo'ladi. Grafitlanishga moyillik

uglerodmolibdenli po'latlar va kulrang cho'yanda bo'ladi. Grafitalanish jarayonini yo'qotish uchun po'latning tarkibiga oz miqdorda xrom qo'shiladi.

Xromnikelli austenit po'latlar 400°C dan yuqori haroratda kristallitlararo korroziyaga ta'sirchan bo'ladi. Bu hodisa karbid zarralarining chegarasiga xromning tushishidir. Po'lat zarralarida xromning kamayib qolishi natijasida korroziyaga uchraydi va mexanik xususiyati pasayadi. Kristallitlararo korroziyaga 1X18N9T markali po'lat moyildir. Bu po'latdan NQIK asosiy jihozlari tayyorlanadi. Agar apparatura yuqori haroratda ishlasa, u holda po'latni stabilashtirish uchun yuqori haroratda qizdirish (kuydirish) kerak.

Ba'zi bir po'latlar 450°C da yuqori haroratda ishlaganda boshqa xususiyatlarini saqlagan holda «urishga cho'ziluvchanligi»ni yo'qotadi. Bunga «issiqlik mo'rtligi» deyiladi va u past legirlangan po'latlarda kuzatiladi. Ularni stabilash uchun molibden, volfram va vanadiy metallari qo'shiladi.

2.1.2. Po'latning past haroratdagi holati

Neftni qayta ishlashning ba'zi bir jarayonlari past haroratda (0°C dan past) olib boriladi. Shuning uchun past haroratda olib boriladigan jarayonlar uchun material (po'lat) tanlanganda ular past haroratda qanday holatda bo'lishini bilish zarur. Mustahkamlik chegarasi, egilishi va nisbiy uzayish harorat pasayishi bilan ko'p o'zgarmaydi. Past harorat hamma po'latlarning urishga cho'ziluvchanligini pasaytiradi. Urishga cho'ziluvchanlik po'latning mo'rtlik xususiyatini xarakterlaydi.

Tajriba vaqtida har xil haroratda po'latni sovuqda sinishining boshlang'ich chegarasi topiladi, ya'ni po'latni cho'zilib sindirishdan, cho'rt sinishga o'tish harorati topiladi. Mo'rt holda burilish sinish ba'zi bir uglerodli po'latlarda 0°C da boshlanadi. Mo'rtlikka asosiy sabablardan biri bu po'latning tarkibidagi fosfordir.

Po'latning tarkibidagi uglerodning kamayishi mo'rtlikni kamaytiradi. Past haroratda ishlaydigan jihozli yuqori sifatli, tarkibida juda oz miqdorda oltingugurt va fosfor bo'lgan marten po'latlaridan (-40°C gacha), marganes qo'shilgan past legirlangan po'latlardan (-70°C gacha), yuqori legirlangan xromnikelli po'latdan (-180°C gacha) tayyorlanadi. Hozir sovuqda sinmay

ko'pincha rangli metall va qotishmalardan tayyorlangan jihozlar keng qamrovda ishlatilmoqda.

2.1.3. Po'latlarning korroziya (zanglash)ga barqarorligi

NQIK jihozlarini tayyorlash uchun material tanlanganda ko'pincha muhim kirituvchi omil sifatida muhitning agressivligi qabul qilinadi. Tekshirilayotgan metall jihozning uzoq vaqt ishlashini ta'minlanib qolmasdan, balki olinayotgan mahsulot va texnologik jarayonga o'zi o'zining korroziya mahsulotlari ta'sir etmasligi kerak.

Metall va qotishmalar korroziyasining tezligini laboratoriya sharoitida ma'lumotnomalardan foydalaniladi va tajribaga talabga asoslanib beradigan qimmatbaho bo'lmagan material (po'lat)lar tanlab olinadi.

Po'latlarning kimyoviy tarkibi va strukturasi bir xil emas, shuning uchun ularning agressiv muhitdagi barqarorligi yuqori bo'lmaydi. Agar adabiyotlardan tekshirilayotgan materiallar tanlanmasa, u holda shu sharoitda uni korroziyaga chidamliligi tekshirilib chiqiladi va olingan natijalar taklif qilinadi (2- jadval).

2- jadval

Olingan natijalar

№	Chidamlilik guruhi	Korroziya tezligi, mm/yil	ball
1	Mukammal barqaror.	0,001 gacha	1
2	Juda barqaror.	0,001 — 0,005 dan yuqori	2
3		0,005 — 0,01 dan yuqori	3
4	Barqaror.	0,01 — 0,05 dan yuqori	4
5		0,05 — 0,1	5
6	Barqarorligi past.	0,1 — 0,5	6
7		0,5 — 1,0	7
8	Barqarorligi kam.	1,0 — 5,0	8
9	Beqaror (chidamsiz).	5,0 — 10,0	9
10		10 mm dan ko'p	10

Metallarning korroziyaga barqarorligi bir qancha omillar natijasida sezilarli darajada pasayadi. Bularga: soviganda paydo bo'ladigan havo bo'shliqlari (rakovina), aralashmalarning barcha hajmi bo'yicha barobar taqsimlanmasligi, qizib sinish, sovuqdan sinish va hokazolar kiradi. Korroziyaning intensivligi musbat va manfiy zaryadlarning o'zgarishi natijasida (metallni korroziya charchoqligi) ortadi. Korroziyaga chidamliligini o'ttirish uchun metallga uni eritish vaqtida legirlaydigan elementlar: xrom, nikel, molibden, titan va boshqalar qo'shiladi. Po'latning tarkibidagi bu metallarning har xil nisbatda bo'lishi unga talab qilingan darajadagi xususiyatlarni beradi, shu jumladan, korroziyaga qarshi yuqori harorat va agressiv muhitda chidamliligini o'ttiradi.

2.1.4. Uglerodli po'latlar

NQIK ko'pgina jihozlari va uskunalari yaxshi payvand qilinadigan (ulanadigan), tarkibida 0,25% uglerod bo'lgan po'latdan yasaladi. Oddiy va yuqori sifatli uglerodli po'latlar GOST bo'yicha ishlab chiqariladi. Unga binoan 2 guruh po'lat ishlab chiqariladi. A-ST-1, ST-2... guruh bu guruhga kiruvchi metallarni mexanik xususiyatiga ahamiyat beriladi va BST-1, BST-2, BST-3 guruh va hokazo ularning kimyoviy tarkibiga ahamiyat beriladi.

Marten yoki elektr pechlarida eritib olingan uglerodli po'latlar tindirilgan va qaynovchi guruhlariga bo'linadi. Tindirilgan va qaynovchi po'latlarning (bir xil markadagi) mexanik xususiyati bir xil, lekin qaynovchi po'latni ko'p talablarga javob bera oladigan jihozlarni yasash uchun ishlatilmaydi yoki kam ishlatiladi. Eritib olish jarayonida qaynovchi po'latga qo'shimcha ishlov berilmaydi. Uning ichida erib qolib ketgan havo, gazlar va boshqa zararli birikmalarni chiqarib olinmaydi. Shuning uchun qotgan po'latning ichida ko'p gaz pufakchalar qolib ketadi. Prokatni qayta ishlash vaqtida pufakchalar berkilib qoladi va kuchlanishning konsentrlangan markazi bo'lib qoladi. Bundan tashqari qaynovchi po'latdan oltingugurt va fosfor yomon tozalanadi.

2.1.5. Oddiy sifatli uglerodli po'latni ishlatish sohasi

- ST-1 = sovutkichlar uchun qutilar, zinaning panjara maydonchalari, fasonli o'tkazgichlar.
- ST-2 = flanesli birikmalar uchun zichlash tirgichlari.
- ST-3 = javobgarligi kam bo'lgan idishlarning pastki qismlari.
- ST-1 R = 1,6 MPa va $T = -10 \div +350^{\circ}\text{C}$ gacha ishlaydigan jihozlarning korpuslari.
- ST-2 R = 5 MPa va $T = -30^{\circ}\text{C} \div +450^{\circ}\text{C}$ gacha ishlaydigan jihozlarning korpusi, tag qismi, flyaneslar.
- ST-3 = tortish uzugi, (halqasi) quvurli panjara, boltlar, nasoslarning vali (o'qi).
- ST-4 = himoya qopqoqlarining (klapan) prujinalari va boshqa ko'p talablarga javob beradigan qismlar.
- R = MPa va $T = -40^{\circ}\text{C}$ dan $+450^{\circ}\text{C}$ gacha ishlaydigan jihozlarni tayyorlash uchun sifatli uglerodli po'lat ishlatiladi. Ular yaxshi egiluvchanlik va ulanish xususiyatiga egadir.

2.1.6. Legirlangan po'latlar

Jihozlarga korroziyaga qarshi chidamliligi qattiqlik bo'yicha talablar qo'yilganligi uchun ular GOST yoki TU bilan tayyorlangan legirlangan po'lat ishlatiladi. Legirlovchi qo'shimchani miqdoriga qarab past, o'rta va yuqori legirlangan po'latlarga ajratiladi. Legirlangan po'latlar legirlovchi moddaning nomiga asoslab nomlanadi: Xromli, xromnikelli, xromnikel molibdenli va hokazo.

Legirlangan po'latlarni legirlovchi elementni bildiruvchi shartli belgi harf bilan belgilanadi: N—nikel, M—molibden, T—titan, X—xrom, Si—kremniy, W—volfram, V—vanadiy. Harflardan keyin keladigan sonlar shu legirlaydigan metallning foiz miqdorini bildiradi.

Yuqori legirlangan po'latlar qimmatbaho, kamyob, shuning uchun ko'pincha jihozni korroziyaga chidamli qilib tayyorlanganda, ularni ikki qavat qilib tayyorlanadi. Asosiy qavat (ustki qavat) uglerodli po'latdan yasaladi, himoyalovchi qavat (ichki qavat) esa yupqa legirlangan po'latdan yasaladi.

2.2. Cho'yan

Cho'yandan armatura, quvurlarning fittinglari, quvurli pechlarning quvurli panjaralari, kondensatorlar, quvurlar, soviq kichlar, jihozlar ichki moslamalari va boshqa detallar yasalanadi. Ularni kulrang modifikatsiyalangan, yuqori mustahkam va maxsus cho'yanlardan quyish yo'li bilan tayyorlanadi.

Kulrang cho'yandan yasalgan detallarning mexanik xarakteristikasi, asosan, uning tarkibidagi grafitning holatiga bog'liq. Agar grafit quyma ichida dona holida bo'lsa, cho'yanning mustahkamligi past bo'lib, urishga cho'ziluvchanligi — qovushqoqligi ham kam bo'ladi.

Kulrang cho'yandan quyiladigan detallarni ishlatish cheklangan; masalan, SCH00 markali cho'yandan 120°C haroratgacha va bosimsiz jarayonlarda ishlaydigan jihozlar ishlatiladi. SCH 12–28 markali cho'yandan quvurli pechlarni konveksiya kameralarining quvurli panjaralari yasalanadi. Cho'yan xrom, mis, nikel, molibden qo'shilib modifikatsiyalansa, uning sifatida ancha yaxshilanadi. Masalan: X-28 va X-34 markali cho'yanda 26–36% xrom va 1–2 % nikel bo'ladi. 1100–1200°C gacha bo'lgan issiqqa chidamli, tutunsimon gazlarning ta'siriga bardosh beradi. Ferrosimid qotishmasi (tarkibida 15–17% kremniy bor) vodorod sulfid va vodorod xlorid muhitida yemirilishga bardoshlidir.

2.3. Rangli metallar

Mis va uning qotishmalari. Jihozlarni yasash uchun mis yupqa plastinka va quvur shaklida ishlatiladi. Misdan yasalgan uskunalar 250°C gacha bo'lgan haroratda ishlaydi. Bundan yuqori haroratda misning qattiqligi pasayib ketadi. Buning teskarisi, harorat pasayishi bilan misning mexanik xususiyati yaxshilanadi, shuning uchun misdan –254°C gacha ishlaydigan jihozlar yasalanadi.

Kuydirilgan (yumshoq) misning 100°C dagi uzilishga bo'lgan qarshiligi $\tau_v = 220 - 250 \text{ MN/m}^2$ va egiluvchanlik moduli $E = 108000 \text{ MN/m}^2$ bo'lsa, qattiq mis uchun esa ular $\tau_v = 400 - 450 \text{ MPa}$, $E = 130000 \text{ MN/m}^2$ ni tashkil etadi.

Misdan yasalgan jihozlar avtogen yoki elektr yoyi yordamida ulanadi (yopishtiriladi), ba'zi bir detallar shtamp–presslab olinadi.

Avtogen bilan ulash jarayonida gorelkaning alangasini shunday ushqtirish kerakki, ulangan choq'da mis kislorod ko'pligidan chiqib qolmasin yoki atsetilenning ko'pligidan vodorod korroziyasiga (yemirilishiga) olib kelmasin. Ulaydigan sim sifatida tarkibida ozgina kremniy bo'lgan mis ikki oksidi ishlatiladi.

Elektr yoyi yordamida ulanganda, tarkibida kumush yoki qalay bo'lgan mis ishlatiladi. Ulash vaqtida bor va buraning flyuslaridan saqlaniladi. Amaliyotda elektr yoyi bilan payvandlashni yana avtogen muhitda ham ulanadi. Yopishtirib ulash uchun kumush va qalay oshin-ruxli payvandlovchi (pripoy)lar ishlatiladi.

Mis atmosfera korroziyasiga chidamli, lekin 180°C dan yuqorida oksidlanadi. Mis sulfat kislotasiga barqaror. Ishqorlarga kislorod muhitida barqaror. Lekin azot kislotasiga, ammiakka, vodorod muhitida, xlorid kislotaga va quruq xlorga chidamsiz.

Latunlar — misning rux bilan qotishmasi issiqlik almashinuv jihozlarini yasashda keng miqyosda ishlatiladi. Latun toza kislorod muhitiga barqaror, lekin kislotalar eritmasida tez parchalanadi. Latun jihozlarini ammiakli eritmalari, mis va temir xlorid eritmaları bilan kontaktda bo'ladigan jarayonlarda ishlatib bo'lmaydi.

Latunlarning mexanik xususiyatlari ularning kimyoviy tarkibi va strukturasiga bog'liq. Alyuminiy qalay bilan legirlanganda latunlar qovushqoqligiga barqaror va issiqqa chidamli bo'ladi.

Latunning yemirilish (korroziya)ga chidamliligi misdan yuqori. Unga azot va xlorid kislotalar qattiq ta'sir qiladi. Sulfat kislotasi atroq. Latunning tarkibida ruxni ortishi bilan uni vodorod sulfid muhitiga barqaror qiladi.

Bronza — misning qalay bilan qotishmasi. Qalay qotishmaning mustahkamligi va qattiqligini ta'minlaydi, lekin plastiklik xususiyatini keskin pasaytiradi. Bronzadan jihozlarning alohida qismlari tayyorlanadi.

2.4. Metall bo'lmagan materiallar

Neft korxonalarining jihozlari tayyorlanganda ko'pincha metall bo'lmagan materiallar ishlatiladi. Ko'pgina hollarda ular kamyob, yuqori legirlangan po'lat va rangli metallarni tejaydi. Bu ularni yaxshi ekspluatatsiya xususiyatlari, agressiv muhitlarda korroziyaga

chidamliligi bilan tavsiflanadi. Bunday materiallardan sof holatda jihozlar tayyorlashda juda kam foydalaniladi, ular, asosan, metallardan yasalgan jihozlarning yuzasini qoplash uchun ishlatiladi. Hozir sanoatda organik va noorganik (metall bo'lmagan) materiallar va ularning kombinatsiyalaridan keng foydalaniladi.

Noorganik materiallarga andezit, beshtaunit, kislota chidamli keramika, quyilgan tosh, farfor kiradi. Bularning konstruksiya materiallari yasaliadi. Andezit va beshtaunit — vulqonlar vaqtida hosil bo'lgan tog' jinslari. Ularni kislota chidamli beton va zamaklar ishlab chiqarishda mayda tosh yoki un holida qo'shib ishlatiladi. Ulardan konstruksiya materiallari sifatida, elektrfiltrlarning korpusi, absorbsiya jihozlarining kolonnik qismini tayyorlashda ishlatiladi.

Kislota chidamli keramika — tabiiy yoki to'yintirilgan loy, qum va dala shpatini aralashtirib, yuqori haroratda toblab (pishirib) tayyorlanadi. Ular gazni o'tkazmaydi, yuqori haroratga, kuchli kislotalarga chidamli. O'yuvchi ishqor muhitida esa kislota chidamli keramika beqarordir (chidamsiz).

Quyilgan tosh — eritilgan diabaz yoki bazaltning tog' jinslarini yuqori haroratda eritib olinadi. Ulardan quyish yo'li bilan qoplama (futerovka) plitalari yoki fasonli detallar (quvurlar, shtuserlar, lotoklar va hokazo) yasaliadi. Quyilgan tosh buyumlari yuqori kimyoviy jarayonga barqaror, mexanik mustahkam, gazlarni o'tkazmaydi va haroratga, ishqalanishga chidamli.

Futerovka plitalari va himoya qilinishi kerak bo'lgan yuzani mustahkam ushlab turish uchun (adzeziya) qovushqoq materiallar ishlatiladi. Ular alohida plitalarning bir-biri bilan mustahkam biriktirib turadi. Shuni aytish kerakki, futerovka monolit bo'lishi, ya'ni plitalar quyidagicha yopilishi kerak. Futerovka material qovushqoq bo'lishi shart, barcha choklarni to'ldirishi va futerovka qilinadigan yuzaga yupqa qavat bilan yopilishi kerak. Suyuq shishadan ishlangan materiallar zamazka sifatida keng ishlatiladi, uni natriyli yoki kaliyli suyuq shishani olib, ichiga quyuqlashtiruvchi sifatida andezit, kvars yoki quyma tosh uni qo'shib tayyorlanadi. Jihozlarni futerovka qilish uchun kislota 250°C haroratgacha barqaror bo'lgan arzolit zamazkasi, shuningdek, kislota va issiqqa, bosimga chidamli betonlar ishlatiladi.

Emal bilan suvalgan yuzalar korroziyaga uchramaydi va barqarordir. Emal qatlami yupqa shishasimon massa bo'lib, uning yuzasiga surtiladi va 800 — 900°C da qizdirib pishiriladi. Shishasimon massani qum, dala shpati, har xil loylarni, bura, shisha va boshqa materiallar bilan kerakli nisbatda eritib olinadi. Emalning tarkibiga kiruvchi nikel va kobalt massani metall yuzaga yopishish xususiyatini o'rtiradi va emalga kerakli rang beradi.

Himoyaladigan yuzaga oldin emal massasini (shliker) qoplovka — asos qilib beriladi va unga termik ishlov berilgandan so'ng metall yuzaga mustahkam yopishib qoladi. Uning ustidan emalning ikkinchi marta beriladi, yuqori haroratda ishlov berilgandan so'ng emal qatlami gruntovka bilan jipslashib ketadi. Emal qatlami o'zining kislota va umuman korroziyaga chidamliligi bilan farqlanadi. Emallarni yuzaga ho'l yoki quruq holatda — pulverizatsiya (sepish), quyish, vannaga solib olish bilan beriladi. Emallarni yuqori haroratda qayta ishlash-quydirish emalning tarkibiga, emallangan yuzaning konstruksiyasiga bog'liq. Emal qavatida gaz pufakchalari, darz ketgan yoriqlari va uning ketgan joylari bo'lmashligi kerak.

Emal qavatlari yuqori mexanik mustahkamlikka ega. Bu emallarni yuqori bosimda (5MPa), chuqur vakuumda va —30°C dan +300°C gacha haroratda ishlaydigan jihozlarni emallashda qo'llaniladi.

2.5. Organik materiallar

Metall bo'lmagan materiallarga plastmassalar, kauchuk asosidagi materiallar, uglegrafitli materiallar, laklar va bo'yoqlar kiradi.

Plastmassalar — ikki turga bo'linadi: termoplastik va termoreaktiv. Termoplastik plastmassalar ma'lum harorat va bosimda o'zining qoliplanish xususiyatini yo'qotadi. Ular bir marta ishlatiladi.

Faolit — kislota chidamli termoreaktiv plastmassa bo'lib, undan har xil buyumlar (kolonnalar, skrubberlar, issiqlik almashuv jihozlari, quvurlar va berkitish armaturalari) yasaliadi. U mexanik ishlovga bardosh berib, yaxshi presslanadi, faolit zamazkasi metall yuzasiga yaxshi yopishadi, uni 140°C gacha bo'lgan haroratda ishlatiladi.

Tekstolit — ko'p qavat material, siqishga juda mustahkam, agressiv muhitda barqarordir. Undan jihozlarning detallari yasashda (shesternya, mufta, podshipniklar) va -196°C dan $+125^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lgan haroratlarda ishlatiladi.

Vinilplast — termoplastik plastmassa bo'lib, barcha kislotalar, ishqor va ularning tuzlari ta'siriga barqarordir. Vinilplastda jihozlarning detallarini, quvurlarni va boshqa 40°C gacha ishlaydigan qismlari yasaladi.

Polietilen — metallarga nisbatan adgeziyasi (yopishqoqligi) yaxshi, shuning uchun uni 50°C gacha ishlovchi jihozlarda korroziyaga qarshi futerovka materiali sifatida ishlatiladi. Unda yana quvurlar ham ishlab chiqariladi.

Polipropilen — polietilendan ancha qattiq bo'lib, -10°C dan $+100^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lgan haroratlarda ishlovchi jihozlarning detallari futerovka quvurlari sifatida ishlatiladi.

Ftoroplast-4 — yengil ishlov beriladigan poroshok (kukun) bo'lib, undan formovka qilib va termik ishlov berib, har qanday agressiv muhitda ishlaydigan ($+250^{\circ}\text{C}$ gacha) qismlar ishlab chiqariladi. Yuqori mexanik xususiyatlarga ega, lekin payvand qilinmaydi, yomon yopishadi. Ishqalanish koeffitsiyenti kam bo'lganligi uchun salnikli birikmalarda zichlashtiruvchi material sifatida ishlatiladi.

Kauchuk asosidagi materiallar — rezina, ebonit jihozlarning yuzasini (gummirovat) qoplash uchun ishlatiladi.

Grafit asosidagi materiallar — jihozga kimyoviy barqarorlik berish bilan birga issiqlikni yaxshi o'tkazadi.

Uglegrafitli materiallardan agressiv muhitda ishlovchi (-18°C dan $+150^{\circ}\text{C}$ gacha) issiqlik almashinuvchi jihozlar yasaladi. Grafit yaxshi qirqiladi, sintetik yelim va kislotaga chidamli zamazka bilan yaxshi yopishadi.

Lak-bo'yoq qoplamalari — agressiv muhitga uchraydigan jihozlarni himoya qilish uchun ishlatiladi. Ular arzon va barcha tekis yuzaga surkaladi.

Moylash jarayoni quyidagi operatsiyalardan iborat:

1. Yuzani tayyorlash (yuzani tozalash va yog'sizlantirish).
2. Gruntlash (gruntni bir xil qalinlikda surtish va quritish).
3. Gruntlangan yuzani tekislash.
4. Tekislangan (silliqlangan) yuzani qum bilan tozalash.

8. Ho'yash.

9. Ho'yalgan yuzani quritish.

Hozir neft va gazni qayta ishlash sanoatida keng ishlatiladigan agressiv jihoz va qurilmalar haqida qisqacha ma'lumot berib o'tishni boshlab bildik.

Sinov savollari

1. Sanoatda po'latning ishlatilishini aytib bering.
2. Po'latning yuqori haroratdagi holatini tushuntiring.
3. Po'latning oquvchanligi nima?
4. Relaksatsiya hodisasini tushuntirib bering.
5. Po'latning past haroratdagi holatini tushuntiring.
6. Po'latning korroziyasi haqida ma'lumot bering.
7. Uglerodli po'latlar qanday bo'ladi?
8. Oddiy po'latlarni markalash nima?
9. Po'latlarni nima uchun legirlanadi?
10. Cho'yan haqida axborot bering.
11. Rangli metallarga izoh bering.
12. Mis va uning qotishmalari haqida aytib bering.
13. Sanoatda ishlatiladigan metall bo'lmagan materiallarga nimalar kiradi?
14. Organik materiallarga bo'lgan ehtiyoj qanday?

III BOB.

NEFT, GAZ VA ULARNING MAHSULOTLARINI SAQLASH UCHUN REZERVUARLAR

Neft, gaz va neft mahsulotlarini saqlash uchun neftni qayta ishlash korxonalarida juda ko'p katta hajmdagi idishlar ishlatiladi va ular rezervuar parklarda joylashtiriladi.

Saqlanadigan mahsulotning turiga qarab xomashyo, oraliq mahsulot va mahsulot rezervuarlar parki tashkil qilinadi. Xomashyo va tovar mahsulotlari parki texnologik qurilmalardan sanoat binolaridan va odamlar yashaydigan joydan uzoqda joylashtiriladi. Oraliq mahsulotlarni rezervuar parki shu oraliq mahsulotlar ishlatiladigan qurilmalar yaqinida joylashtiriladi. Xomashyoni katta yer osti yoki yarim yer osti temir-beton rezervuarlarda saqlanadi. Xuddi shunday rezervuarlarda tayyor rangsiz neft mahsulotlari ham saqlanadi. Yer osti temir-beton rezervuarlaridan foydalanish metallni tejaydi, quyosh nurlari ta'sirida yengil fraksiyalarning uchib ketishini kamaytiradi va yong'inga qarshi maskirovka talablariga javob beradi. Metalldan yasalgan rezervuarlar, odatda, yerning yuzasida joylashtiriladi, bu esa ularni ekspluatatsiya qilishni yengillashtiradi.

O'rnatiladigan rezervuarlarning soni va hajmi korxonaning xomashyo va har bir mahsulotlarning sutkalik quvvatiga qarab, bir vaqtning o'zida saqlanadigan mahsulotlarning soniga qarab, shuningdek, neft va neft mahsulotlarining saqlanish muddatiga qarab belgilanadi.

Xomashyo rezervuarlarining soni xomashyoning 5–7 sutkalik zaxira miqdoriga qarab aniqlanadi. Oraliq mahsulotlari rezervuarlari soni esa 16–48 soatlik zaxira hisobida aniqlanadi, tovar parkining rezervuarlari esa tayyor mahsulotning 15–20 sutkalik zaxirasi hisobida aniqlanadi.

Sanoat maydonlarini, materiallarni, mehnat resurslarini tejash maqsadida ularning sonini har bir rezervuarining hajmini ko'paytirishga harakat qilinadi. Tanlab olingan rezervuarlarning

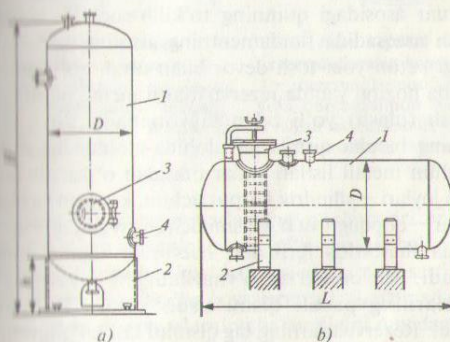
shartlari normalarda ko'rsatilgan: to'la va foydali hajmlari, ichki diametrlari, maksimal ishchi bosimi va harorati, saqlanish maksimal balandligi va boshqa o'lchamlarga to'g'ri kelishi kerak.

Rezervuarlarning konstruksiyasi ko'pgina omillarni hisobga olinib holda yasaladi. Lekin asosiy omil — bu suyuqlik va gazlarni saqlash kimyoviy xususiyatlari, bosimi va harorati.

Suyultirilgan gazlar (propan, butan va boshqalar) va ularning yengil fraksiyalari gorizontaal yoki vertikal silindrik idishlarda (fundament yoki postamentlarga qo'yilgan) saqlanadi (1-rasm).

Xuddi shunga o'xshash ko'pincha monjus deb ataladigan rezervuarlarda kimyoviy faol moddalar saqlanadi. Bu holda rezervuarining ichki qismi devorlari korroziyaga chidamli material bilan qoplanadi.

Gorizontaal holdagi rezervuarlarning diametri 1,4 metrdan katta bo'lsa, lyukning ichki qismiga narvon qo'yiladi. Bu rezervuarlar, shuningdek, o'lchovchi, boshqaruvchi asboblarni jihozlangan bo'lib, harorat, bosim va quyiladigan mahsulotning balandligi, ortib ketishining oldini oladi.



1-rasm. Yengil benzin fraksiyasi va suyultirilgan gazlar saqlaydigan jihozlar:

a — vertikal; b — gorizontaal; 1 — korpus; 2 — poydevor; 3 — lyuk; 4 — shtuser.

Bu qo'yilgan narvonlar, maydonchalar xizmat ko'rsatadigan ishchilarni armaturaga, KIP va kimyo qurilmalarini qiynalmasdan tayyorlashga imkon berishi kerak. Quyosh nurida qizib ketishining oldini olish uchun rezervuarlar oq rangga bo'yaladi, kerak bo'lsa soyabon quriladi.

3.1. Silindr shaklidagi vertikal rezervuarlar

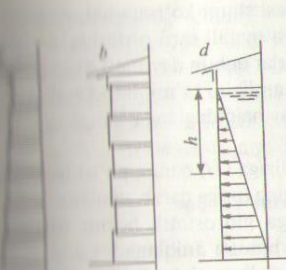
Silindrik vertikal rezervuarlar neft mahsulotlari saqlanadigan eng keng tarqalgan idishlardir. Ular gorizontallarga nisbatan kam joy oladi va ularni tayyorlashga kam metall sarflanadi. Ular ekspluatatsiyada qulay, ichidagi suyuqlik oson yo'l (usul) bilan aniqlanadi. Vertikal silindrik rezervuarlarning hajmi 25 m³ dan 100000 m³ gacha bo'ladi. Ko'pgina rezervuarlar standartlashtirilgan, qolganlari maxsus loyiha bo'yicha yasaladi. Rezervuarlar mustahkam zichlashtirilgan asosga va uning ustiga to'shalgan (0,06 – 0,1m) qum ustiga o'rnatiladi. Rezervuarlarning pastki qismi korroziyaga uchramasligi uchun qum yotqizilgan joyning ustki qismiga bitum yoki mazut surtiladi. Asos (fundament) konus shaklida bo'ladi, asosning diametri rezervuarining diametridan 1 – 1,2 m ga katta bo'lishi kerak. Nisbati markazdan chekkasiga qarab 1:120 nisbatda bo'lishi kerak.

Rezervuar asosidagi qumning to'kilib-sochilib ketishining oldini olish maqsadida fundamentning atrofini 0,25 – 0,3 m qalinlikdagi beton yoki tosh devor bilan o'rab qo'yiladi.

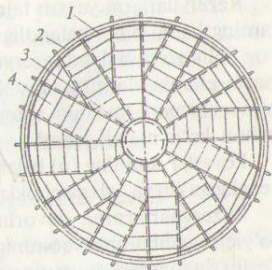
Sanoatda hozirgi vaqtda rezervuarlarni metall plastinkalarini payvandlash (ulash) yo'li bilan tayyorlanadi. Bu usul bilan rezervuarining barcha qismlarini alohida-alohida tayyorlanadi. Buning uchun metall listlari vallar orasidan o'tkazilib payvand qilinadigan joylari – silindrik korpus uchun, kesilgan va bichilgan metall listlar – qopqog'i va tag qismi uchun tayyorlanib qo'yiladi.

Korxona sharoitida fermalar, narvonlar va maydonchalar tayyorlanadi. Rezervuarlar o'rnatiladigan joyda yig'iladi. Rezervuarlarning pastki qismi usun «asos» (fundament) tayyorlanadi. Rezervuarlarning tag qismini tashkil qiluvchi listlar bir-biriga uchma-uch qilib ulanadi yoki avvaliga ko'ndalang choklar ulanadi, keyin uzunasiga payvandlanadi. Payvandlash qo'lda yoki avtomatik ravishda bir bosqichli usulda tag qismini markazdan chetki qismiga qarab olib boriladi.

Tag qismining barcha listlari periferiya qismlaridan tashqari 1500×6000 mm) bo'ladi. Periferiya listlari qilinganda jihozning pastki qismi dumaloq bo'lishi kerak. Rezervuarining korpusini belbog'lari bo'yicha yig'iladi. Ular qilib tayyorlab va poyaslar (belbog'lar) bir-biri bilan uch yoki ko'ndalang (внахлестку) choklar usulida qilinganadi, chunki vertikal choklar meridian choklar bilan qilinganadi, tushib qolmasin va har xil tomonlarda joylashsin. Ko'ndalang poyas qilinganda poyaslar teleskopik ravishda, ya'ni bir poyasning diametri pastdan yuqoriga qarab kamayib boradi (1- rasm) yoki zinapoya (2- b rasm) shaklida bo'ladi.



1- rasm. Vertikal silindrik rezervuarlarning korpusi: 1 – rezervuar korpusi; 2 – shveller yoki burchaksimon metall bilan o'ralgan mustahkamlik kamari; 3 – markaziy tayanch joyi; 4 – shitar.



3- rasm. Vertikal silindrik rezervuarlarning konstruksiyasi: 1 – rezervuar korpusi; 2 – shveller yoki burchaksimon metall bilan o'ralgan mustahkamlik kamari; 3 – markaziy tayanch joyi; 4 – shitar.

Vertikal silindrik rezervuarlarning o'lchamlari eng tejamli bo'lishini hisobga olib aniqlanadi, ya'ni shunday balandlik qabul qilinadi, bunda shu berilgan hajmda metallning sarfi eng kam bo'lsin (3- rasm). Agar barcha poyaslarning listlari bir xil qalinlikda bo'lsa, unda rezervuarlarning balandligini quyidagi formula yordamida topiladi:

$$H = \sqrt[3]{\frac{V \lambda^2}{\pi s^2}}$$

Bunda: v — rezervuar hajmi;

λ — korpus devorining qalinligi, son jihatidan 1 m^2 tag (o'rtacha qismini va qopqog'ini stropillar bilan hisoblaganda);

s — korpus devorining qalinligi (yoki alohida poyasning)

$$H = \sqrt{\frac{\tau_{\text{max}} \lambda}{\gamma}}$$

Bunda: τ_{max} — poyas metallning ruxsat etilgan kuchlanishi;

γ — rezervuar ichidagi suyuqlikning solishtirma og'irligi.

Rezervuarining hajmini va balandligini bilib, uning diametri aniqlanadi.

Rezervuarlarni yasash tajribasi shuni ko'rsatadiki, rezervuarlarning hajmi bilan balandligi va metall sarfi o'rtasida qattiq bog'liqlik yo'q. Baland rezervuarlar uchun devorlari qalin bo'lish zarur, chunki ularning mustahkamligini ta'minlash kerak. Lekin past rezervuarlarni xuddi shunday hajmdagi tag qismiga va yopiq uchun ko'p metall ketadi.

Poyaslar sonining (n) balandligiga (H) qarab, po'lat listlarning kengligiga (b) va aylana choklarning turiga qarab aniqlanadi.

Rezervuarlarning devorlariga gidrostatik bosim balandlik bo'yicha uchburchak qonuniga binoan aniqlanadi (2- d rasm). Bosim eng yuqori poyasning devorlariga kam ta'sir qiladi, lekin bu holda ham listning qalinligi 4 mm dan oshmasligi kerak (hisoblarning natijalari qanday bo'lishiga qaramasdan). Qolgan bog'lar listlarining qalinligini λ suyuqlikning rezervuar devoriga gidrostatik bosimiga mustahkam qarshiligi shartiga qarab, ya'ni $0,002 \text{ MN/m}^2$ yoki vakuumga $-0,0002 \text{ MN/m}^2$ ga teng qilingan olinadi va quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$S = \frac{h \cdot D \gamma}{2 \tau_{\text{max}} \cdot \varphi} + C$$

Bunda: h — to'ldirilgan rezervuarining yuzasidan hisoblanadigan bog'gacha bo'lgan masofa (lekin shu bog'ning pastki chokidan $0,3 \text{ m}$ dan baland emas (2- d rasm);

φ — vertikal chokning mustahkamlik koeffitsiyenti;

C — korroziyaga qo'shimcha.

Rezervuarlarning ichki yuzasini korroziyadan saqlash uchun qoplamalar tayyorlanadi. Bu qoplamalar maxsus korxonalarda

(gipsirovka) tashishga qulay shitlar holida tayyorlanadi. Shitlar ustiga va ugolniklardan yasalgan karkas bo'lib, qalinligi $2,5$ bo'lgan yupqa po'lat bilan qoplangan bo'ladi. Ular rezervuarining ichki qismi korpusiga payvand qilinadi. Agar rezervuarining diametri katta bo'lsa yoki qopqog'i tekis bo'lsa, rezervuarining ikkinchi tayanchi bo'lib markaziy quvurli yoki panjarali qopqog'i hisoblanadi. Bu ustun rezervuarining ichiga o'rnatiladi. Diametri D bo'lgan rezervuarining fermalar soni (n) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

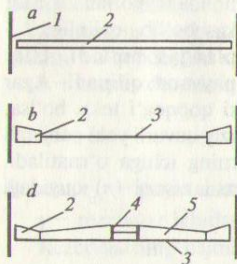
$$n = \frac{\pi D}{5}$$

Rezervuarlarning ichidagi bosim yoki vakuum ko'rsatilgan bosimlardan ortib yoki kamayib ketmasligi uchun uni kerakli jihozlar bilan jihozlanadi. Bu jihozlar bosim hosil qiluvchi qopqog'ining chiqishini va atmosferadan kiradigan havo va gazlarni chiqaradi, vakuum hosil bo'lishining oldini oladi, ya'ni rezervuarining nafas olish jarayonini boshqaradi.

3.2. Qopqog'i suzadigan rezervuarlar

Bu jihoz vertikal silindrik rezervuar bo'lib, devorlari qopqog'iga uch qilib payvandlangan va uning ichida mahsulot mahsulotida metall disk — ponton suzib yuradi (4- rasm). Ponton suyuqlik yuzasidagi hajmni bir xil qilib ushlab turadi. Pontonning suzuvchanligi ikki usul bilan amalga oshiriladi: birinchisi, u ikki devorli qilib yasaladi, ikkinchisida esa kam metall sarf qilib, kichkina disklar yasaladi. Ko'pgina korxonalarda katta hajmdagi rezervuarlarda bir dechli (однодечная крыша) qopqog' rezervuarining perimetri bo'yicha yasiladi. Suzayotgan tomning mustahkamligini orttirish uchun katta rezervuarlarda radial yo'nalishda bo'lgan korobka shaklida poyaslar bilan ta'minlanadi.

Ponton qopqog'ning $22 - 25\%$ maydonini tashkil qiladi. U disk shaklida ishlangan bo'lib, qopqog'ning perimetri bo'yicha yasiladi yoki alohida piromida turidagi seksiya shaklida bo'ladi. Qopqog'ning vakuum ostida buzilishining oldini olish (mahsulotni chiqarib olinganda) maqsadida unga vakuum klapanlari o'rnatiladi. Bu esa rezervuarga havoning kirishini ta'minlaydi. Agar



4- rasm. Rezervuarining suzuvchi qopqoqlarining chizmasi:
 a — 2^o deolnaya, b — odnodechnaya perimetri bo'yicha ponton bilan;
 d — odnodechnaya perimetri bo'yicha pontonli va radial qattqlik balkalari bilan;
 1 — rezervuar korpusi; 2 — ponton;
 3 — suzuvchi qopqoq; 4 — o'rtta tayanchli radial balkali qattqlik uzugi; 5 — radial korobkasimon qattqlik balkasi.

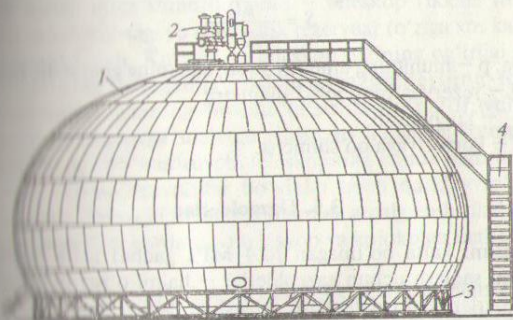
rezervuarining suzuvchi qopqog'ini quyosh nurlaridan saqlovchi stasionar tomi bo'lmasa, pontonning barcha holatida drenaj sistemasiga yuboriladi. Suzadigan qopqoqning suzuvchanligini avariya sharoitida vujudga kelgan holatda yoki drenaj sistemasidan chiqqan vaziyatdagi sharoitga moslab tekshiriladi.

Rezervuar devori bilan disk o'rtasidagi oraliq barcha perimetri bo'yicha maxsus qattiq (mexanik) yoki yumshoq (elastik) zichlashtirgichlar yordamida germetik holiga keltiriladi. Mexanik zichlashtirgichlarning konstruksiyalarining turlari ko'p, ishlab chiqarish juda murakkab. Ularning yumshoq zichlashtirgichlari muhitda chidamsiz bo'lganda ishlatiladi. Yumshoq zatvorlar gubkali, suyuqlik va havoli bo'lishi mumkin. Ularni rezinalashtirilgan materiallardan penopoliuretan va boshqa shu muhitga chidamli materiallardan tayyorlanadi. Gubkali zatvorlardan zichlik gubkali materialning eziluvchanligiga, har doim rezervuar devoriga siqilib turishiga asoslangan. Suyuqlik zatvorlarida idishga yengil suyuqlik to'ldiriladi va rezervuar devoriga siqib qo'yiladi. Havo zatvorlariga esa idishlar havo bilan to'ldirilgan bo'ladi.

3.3. Tomchisimon rezervuarlar

Tomchisimon rezervuarlar suyuqlik tomchisini namlangan tekislikdagi F shakliga o'xshaganligi uchun shunday deb nomlangan va neft mahsulotlarini saqlash uchun mo'ljallangan. Bu neft mahsulotlarining bosimi 0,2 MPa gacha bo'lishi mumkin.

shunday rezervuarlarning umumiy ko'rinishi quyidagi 5- rasmda ko'rsatilgan.



5- rasm. Tomchisimon rezervuar. 1 — korpus; 2 — xavfsizlik klapani;
 3 — poydevor; 4 — narvon.

Tomchisimon rezervuarining qobig'ining shakli cho'ziluvchanlik kuchlanishi barcha uzuksimon va meridional kesmalarda bir xil bo'lib, bu esa konstruksiyaning tejamkorligini ko'rsatadi. Shunday rezervuarni tayyorlash murakkab bo'lganligi uchun ishlab chiqarishda keng ishlatilmaydi.

3.4. Sharsimon rezervuarlar

Sharsimon rezervuarlar 1 MPa gacha bo'lgan bosimda va vakuumda (500 mm suv ust) ishlay oladi. Ularning devorlari deyarli cheklanmagan, masalan: Yaponiyada diametri 10 metr bo'lgan 3,0 MPa bosimda ishlaydigan rezervuarlar tayyorlangan.

Yana qayta ishlash korxonalarida sharsimon rezervuarlarda etan, etilen, propan-butan fraksiyasi va boshqa gazlar saqlanadi. Shu sharoitda ekspluatatsiya qilinganda sharsimon rezervuarlarga tayyorlanadigan metall miqdori silindrik rezervuarga nisbatan kam. Sharsimon rezervuarlarni tayyorlash bir oz murakkab, ammo qaramay hozirgi vaqtda ularni ishlab chiqarish yaxshi rivojlanib borgan. Mahalliy egiluvchanlik va kuchlanishning

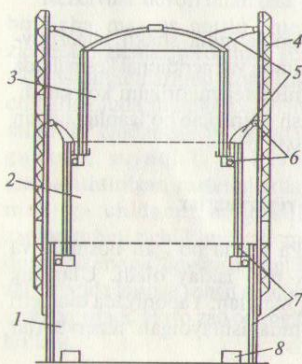
konsentratsiyasini rezervuarni markaziy tayanch oldida va rezervuar qobig'ining qalinligi quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$S = \frac{pD}{4\tau_{\text{rux}} + C}$$

Bunda: p — muhitning umumiy va suyuqlikning gidrostatik bosimi;
 D — rezervuarning ichki diametri;
 τ_{rux} — kuchlanish;
 C — korroziyaga qo'shimcha.

3.5. Gazgolderlar

Bosimi katta bo'lmagan (0,4 MPa gacha) katta hajmdagi gazlarni saqlash uchun gazgolderlar — hajmi o'zgarib turadigan rezervuarlardan foydalaniladi. Ishlash prinsipiga qarab ular quruq va ho'l gazgolderlarga bo'linadi. Quruq gazgolderlar kam ishlatiladi.



6- rasm. Ho'l gazgolder chizmasi:
 1—rezervuar; 2—teleskop;
 3—kolokol; 4—devordagi yo'naltiruvchi karkaslar; 5—kronshteyn;
 6—yo'naltiruvchi roliklar; 7—tashqi yo'naltiruvchi karkaslar; 8—teleskop va kolokol uchun to'siq.

Konstruktiv jihatdan quruq gazgolderlar vertikal silindrik rezervuar bo'lib, o'ziga xos harakatlanuvchi rezervuar devoriga jipslanib turuvchi porshen bilan jihozlangan. Gazni porshenning tagiga berilganda ko'tariladi va gazning hajmi ortadi, gaz chiqarib olinganda porshen pastga tushadi. Gazgolderdagi gazning hajmi uning diametri bilan aniqlanadi. Quruq gazgolderlarni ekspluatatsiya qilish murakkab va xavfli, chunki porshen korpusining devoriga bo'lgan zichligi mukammal emas.

Ho'l gazgolderlar keng ishlatiladi, ular konstruksiyalarining hajmi 100÷32000 m³ hisoblangan. Gazgolderlar

(1) dan, teliskop (2), (hajmi 10000 m³ bo'lgan gazgolderlarda), kolokol (3) dan va yo'naltiruvchi (4) dan tuzilgan. Tekis tag qismli gazgolderning ichki qobig'iga silindrik qobiq — teleskop (ikkala tomoni kolokol va kolokol-tagi yo'q silindrik rezervuar (o'ziga xos karkasli rezervuar bilan) kiradi. Kolokol va teleskop o'zining og'irligi bilan rezervuarning tagigacha tushadi, gazgolderning ichiga tushayotgan gazning bosimi ta'sirida yo'naltiruvchidan ko'tarilib rezervuarga ulab qo'yilgan to'siqqacha ko'tariladi. Kolokol uchun yo'naltiruvchi teleskopning ichida ham bo'lishi mumkin. Yo'naltiruvchilar bo'yicha hech qanday to'siqsiz kolokol yo'naltiruvchi roliklar yordamida amalga oshiriladi. Ular kronshteynlar (5) yordamida teleskop va kolokolga mahkamlab turiladi.

Rezervuar bilan teleskop, shuningdek, teleskop bilan kolokol o'rtasidagi germetik holatni suv zatvori yordamida ushlab turiladi. Buning uchun kolokol va teleskopni tashqi tomonining pastki qismiga tog'orasimon halqa ulab qo'yiladi. Shu halqaga rezervuar va teleskopning yuqori qismiga ulangan (ichki tomondan) halqa qo'yiladi.

Eksploatatsiya qilishdan oldin teleskop va kolokol pastda bo'lganda suv basseyeni rolini o'tovchi rezervuar suv bilan to'ldiriladi. Bir vaqtning o'zida kolokol va teleskopning zatvorlari ham to'ldiriladi.

Teleskop va kolokolning ichiga quyqa yoki loyqa tushmasligi uchun pastki qismiga to'sib qo'yiladi. Bu to'siqlar teleskop va kolokol gazgolderning pastki qismiga tushganda vaqt o'tishi bilan qoladigan loyqalar bilan ifloslanmasligi uchun amalga oshiriladi.

Gazgolderga gaz berilganda avval kolokol ko'tariladi. Teleskopning yuqori zatvoriga yetgandan so'ng kolokol uni ham ko'tarib ketadi. Teleskop to'siqqacha ko'tariladi.

Gazgolderdagi bosim kolokol va teleskopning og'irligi bilan belgilanadi va ushlab turiladi. Gazgolderlarni normal ekspluatatsiya qilish va bosim ortib ketishi natijasida uning og'irligi ajrab ketishining oldini olish maqsadida gazgolderdagi sistemaga avtomatlashtirilgan boshqaruv sistemasi qo'yiladi.

1. Xomashyo va mahsulotlarni saqlash uchun qanday rezervuarlar foydalaniladi?
2. Benzin va suyuq gazlarni qanday jihozlarda saqlanadi?
3. Silindr shaklidagi vertikal rezervuarlar qanday bo'ladi?
4. Rezervuarining konstruksiyasi va o'lchamlarini hisoblang.
5. Qopqog'i suzadigan rezervuarlar konstruksiyasini tushuntirib bering.
6. Tomchisimon va sharsimon rezervuarlar nima?
7. Gazgolder va ularning konstruksiyasi haqida aytib bering.

IV BOB. MASSA ALMASHINUV JARAYONLARI UCHUN JIHOZLAR

Neftni qayta ishlash korxonalarida eng ko'p tarqalgan jarayon — massa almashinuv va diffuziya jarayonlari kiradi. Bu jarayon — texnologik vazifasi turlichadir. Lekin massa almashinuv jarayonining vazifasi aralashmadagi moddalarni diffuzion usul bilan bir fazadan ikkinchisiga o'tkazishdan iborat. Har bir massa almashinuv jarayoni aniq maqsadga mo'ljallangan jarayonning bir turligini ataladi. Masalan, rektifikatsion kolonnasi — bu jihozda ekstraksiya jarayoni boradi, ya'ni komponentlarni aniq ajratib olish uchun suyuq va bug' fazalari orasida massa almashinuv ketadi. Ekstraktor — adsorbsiya jarayoni boradigan jihoz, ya'ni kerakli komponentlarni ajratish uchun qattiq va gazsimon moddalar orasida massa almashinuv jarayoni boradi. Ekstraktor — ekstraksiya jarayoni ketadigan jihoz, ya'ni maqsadda ko'zlangan moddani ajratib olish uchun yoki keraksiz moddani chiqarib tashlash uchun suyuq faza orasida massa almashinuv jarayoni ketadi. Massa almashinuv jarayonining asosiy jihozlari — rektifikatsiya jihozlari metallga bo'lgan ehtiyojining yarmini tashkil qiladi. Neftni to'g'ri texnologik hisoblash va konstruktiv yaroq-likdagi jarayonlarni to'g'ri olib borishning sifatiga, ya'ni neftni qayta ishlash jarayonining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi.

4.1. Haydash va rektifikatsiya jihozlari

4.1.1. Umumiy tushunchalar

Neft va undan ortiq uchuvchan komponentlardan tarkib topgan bir jinsli suyuqlik aralashmalarini ajratish uchun qo'llaniladigan usullardan eng keng tarqalganlari haydash va rektifikatsiyadir.

Haydash va rektifikatsiya jarayonlari kimyo, neft va gazni qayta ishlash sanoatlarida juda keng qo'llaniladi. Masalan, neftni tarkibiy qismlarga ajratish, aromatik moddalar ishlab chiqarish hamda

aralashmalarni dag'al ajratish uchun qo'llaniladi. Juda to'la ajratish uchun rektifikatsiya jarayonidan foydalaniladi.

Haydash va rektifikatsiya jarayonlari bir xil haroratda aralashma komponentlarining turli uchuvchanligiga asoslangandir. Yuqori uchuvchanlikka ega komponent yengil uchuvchan, past uchuvchanlikka ega komponent qiyin uchuvchan deb nomlanadi. Demak, yengil uchuvchan komponent qiyin uchuvchanga qaraganda pastroq haroratda qaynaydi. Shuning uchun ham ular past va yuqori haroratda qaynaydigan komponentlar deb ataladi.

Haydash yoki rektifikatsiya jarayonida boshlang'ich aralashma yengil uchuvchan komponenti bilan boyitilgan distillyat va qiyin uchuvchan komponent bilan boyitilgan kub qoldig'iga ajraladi. Haydash jarayonida hosil bo'lgan bug' kondensator - deflegmatorga kondensatsiyalash natijasida distillyat olinadi. Qurilma kubida esa kub qoldig'i qoladi.

4.1.2. Oddiy haydash

Suyuqlik aralashmalarini bir marta qisman bug'latish yo'li bilan ajratish jarayoni *oddiy haydash* deb nomlanadi. Oddiy haydash jarayonini eritma komponentlari uchuvchanligi orasidagi farq katta bo'lgan hollardagina qo'llash maqsadga muvofiq va yuqori samara beradi.

Oddiy haydash quyidagi usullarda amalga oshiriladi: fraksiyal haydash; deflegmatsiya bilan haydash; suv bug'i bilan haydash; molekulyar haydash.

Eritmani haydash jarayonida kub qoldig'ida yengil uchuvchan komponent va distillyat tarkibidagi miqdori maksimal qiymatdan minimalgacha kamayadi. Shuning uchun har xil tarkibli distillya fraksiyalari turli yig'gichlarga ajratib olinadi. Har xil tarkibli mahsulot olishga mo'ljallangan eritmalarni ajratib olish usuli *fraksiyal haydash* deb nomlanadi.

Oddiy haydash davrida hosil bo'layotgan bug' kubdan chiqarib olinadi va har bir onda kubda qolgan eritma bilan muvozanatda bo'ladi.

Bu usulda haydash atmosfera yoki vakuum ostida haydash usuli issiqlikka chidamsiz eritmalarni ajratish imkoniyatini yaratadi, chunki bu usulda qaynash harorati pasayadi. Shuning uchun ham bu usulda haydash davrida past haroratli suv bug'laridan foydalaniladi.

Rektifikatsiya kolonnalari deb, vertikal silindrik — bir-birida joylashgan suyuqliklar (aralashma) ni ajratadigan maqsadda ko'zlagan mahsulotni olishga yordam beradigan jihozga aytiladi. Rektifikatsiya jarayonida ikki faza orasida ikki tomonlama massa almashinuv bo'ladi.

Agar suyuqliklarning qaynash harorati har xil bo'lsa, ularni diffuzion jarayonda rektifikatsiyalab ajratish mumkin. Diffuziya jarayonining amalga oshishi uchun bug'lar va suyuqliklar bir-biriga qarama-qarshi harakatda bo'lib, yaxshi kontaktga bo'lishi mumkin: suyuqlik o'zining og'irligi bilan pastga qarab, bug'lar esa pastdan yuqoriga qarab, bir-biriga qarama-qarshi harakat natijasida bug' fazasi yengil qaynovchi komponentlarni, suyuq faza esa yuqori haroratda qaynovchi komponentlarga to'yinadi.

Muvozanatdagi sistemaning xossalaridan ma'lumki, muvozanatda bo'lmagan bug' va suyuq fazalar bir-biri bilan kontaktga bo'lganda, sistema issiqlik va massa almashinuvi natijasida muvozanatga intiladi. Demak, rektifikatsiya jarayoni borishi uchun kontaktga bo'ladigan bug' va suyuqlik bir xil bosimda muvozanatda bo'lmisligi kerak. Boshqacha aytganda, suyuqlikning harakati bug' harakatidan past bo'lishi kerak.

Kontaktning samaradorligini oshirish uchun rektifikatsiya kolonnalari ichida maxsus uskunalari bor, bu uskunalarini konstruksiyalarga qarab to'xtovsiz (nasadkali kolonnalarda) yoki bosqichma-bosqich (taretkali kolonnalarda) kontakt amalga oshiriladi.

4.2. Nasadkali kolonnalar

Nasadkali kolonnalar konstruksiyasi bo'yicha eng sodda bo'lib, silindrik vertikal jihoz. Butun balandligi bo'yicha yoki alohida qismlarida ma'lum o'lchamdagi va konfiguratsiyali jismlar inert materialdan yasalgan nasadkalar bilan to'ldirilgan bo'ladi (7-rasm). Nasadkalar pastga tushadigan suyuqlikni va yuqoriga ko'tarilayotgan bug'ni intensiv aralashtirishga hamda kontakt yuzasini oshirish uchun mo'ljallangan. Kontakt va massa almashinuv kolonnada jihozning barcha qismida to'xtovsiz amalga oshadi. Taretkali va nasadkali kolonnalarning farqi shunda.

Nasadkali kolonnalarning ko'ndalang qismida yuqoridan pastga tushayotgan suyuqlikning barobar taqsimlanishiga erishib

bo'lmaydi. Kolonnaning diametri katta bo'lganda suyuqlikni barobar taqsimlanishi yomon bo'ladi. Bu jihozlarda fazalarni kontakti yetarli darajada emas. Shuning uchun fazalarni aniq ajratib bo'lmaydi.

4.3. Tarelkali kolonnalar

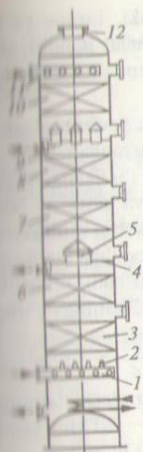
Tarelkali kolonnalarning ishlash prinsipi shunga asoslanib, ganki, unda jihozni rektifikatsiya jarayoni bug' va suyuqlik fazalarini ko'p bosqichli kontakt usulida olib boriladi. Bu maqsadda kolonna maxsus tarelkalar bilan jihozlangan. Bu tarelkalarda asosan fazalar orasida massa almashinuv boradi. Tarelkalar kolonnalar ichiga gorizontal o'rnatiladi. Konstruktsiya elementlari bilan farq qiladigan tarelkalar ko'p.

4.4. Oddiy kolonnalar

Bu kolonnalar suyuqliklar aralashmasini rektifikatsiya usulida ikkita fraksiyaga ajratadi (8- rasm). Xomashyo (boshlang'ich modda) oldin ma'lum haroratgacha qizdiriladi (maxsus qizdirish jihozlarda), keyin suyuqlik-bug' yoki bug'-suyuqlik aralashmasi holda kolonnani ta'minlovchi tarelkasiga beriladi. Ta'minlovchi tarelka kolonnani shartli ravishda ikkita bo'lakka ajratadi. Yuqori qismi to'yintiruvchi yoki konsentratsiyalovchi qism, pastki qismi esa haydovchi, bug'latuvchi qism deyiladi.

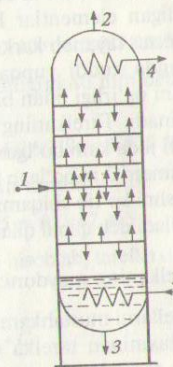
Konsentratsiyalovchi va haydovchi qismlarida tarelkalarning kerakli miqdori qo'yiladi, bu tarelkalarda pastdan yuqoriga qanday ko'tarilayotgan bug'ni yuqoridan pastga tushayotgan suyuqlik bilan to'qnashuvi (kontakt) amalga oshiriladi. Bug'lar va suyuqliklarning bir-biriga qarama-qarshi harakat jarayoni harorat asosida amalga oshiriladi, ya'ni kolonnaga kiritilayotgan xomashyoning harorati va kolonnaning pastki hamda yuqori qismidagi harorat ushlab turiladi.

Ishlab turgan rektifikatsion kolonnalarning yuzasi pastga oqib tushayotgan suyuqlik bilan qoplangan bo'ladi. Tarelkalar shunda tuzilganki, suyuqlikning ortiqchasi pastki tarelkaga oqib tushadi. Tarelkadagi suyuqlik (flegma) ikkala komponentdan tashkil topgan va bu yerda kolonnaga kirayotgan aralashma ajralishi kerak. Bu tarelkadagi aralashmalardagi komponentlarning nisbatlari



8- rasm. Oddiy tarelkali rektifikatsiya kolonnasi:

1 - xomashyo kollektori; 2 - xomashyo; 3, 6, 7, 8, 10 - nasadka; 4, 9 - yig'uvchi tarelkalar; 5 - sug'oruvchi quvur; 11 - sug'oruvchi quvur; 12 - shtutser.



8- rasm. Oddiy tarelkali rektifikatsiya kolonnasi:

1 - xomashyo; 2 - bug'larni chiqarish; 3 - suyuqlikni chiqarish; 4 - issiqlikni olish; 5 - issiqlik berish.

kolonnaning rektifikatsiya kolonnasidagi (boshqa tarelkalarga qaraganda) tutgan o'rniga bog'liq. Ajratiladigan komponentlarning xomashyo harorati har xil bo'lishi kerak. Temperaturalar farqi shuncha katta bo'lsa, moddalarning ajratilishi va tozaligi shuncha yuqori bo'ladi. Ajratiladigan komponentlarni shartli ravishda yuqori qismida qaynovchi (og'ir) va past haroratda qaynovchi (yengil) komponent deyiladi.

4.5. Tarelkalarni mexanik hisoblash

Tarelkalarning mexanik hisoblash tuzilishi va mohiyati uning konsentratsiyasi hamda kolonnaning diametriga bog'liq. Diametri 1 m dan kam bo'lgan kichik o'lchamli konstruktiv elementlar (tarelkalar) mexanik hisoblarsiz qabul qilinadi. Faqat korroziya ta'siriga yemirilishi hisobga olinadi.

Tarelkaning suyanch karkasi, diski, tarnov va qalpoqlari, kolannik panjaralari (nasadkali kolonnalar uchun), shuningdek, tayanch burchaklari va boshqalar kolonnaning korpusiga payvand qilinadigan elementlar hisoblanadi.

Maxsus tayanch karkasi bo'lmagan, perfarirlangan disk hisob qilinganda xuddi yupqa, konturga suyangan va o'z og'irligi, flegmani og'irligi bilan bir xil bosimda tarelkada yotgan plastina deb olinadi. Tarelkaning yuqorisidagi va pastidagi bosimi uning miqdori juda kam bo'lganligi uchun hisobga olinmaydi.

Diametri 3 m bo'lgan dumaloq qalpoqchali tarelkaning diskini hisoblashni ko'rib chiqamiz. Tarelkaga tushadigan og'irlik bir xilda ta'sir qiladi deb qabul qilamiz. Oldin tarelkaning og'irligi topiladi.

$$\text{Tarelkaning maydoni: } F = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 3^2}{4} = 7,57 \text{ m}^2.$$

Nipelarni mustahkamlab qo'yiladigan teshiklarining umumiy yuzasi taxminan tarelka diskining 15 – 20%ini tashkil qiladi. Hamma teshiklarning taxminiy umumiy hajmi:

$$F_1 = 0,18F = 0,18 \cdot 7,57 = 1,36 \text{ m}^2.$$

Tarelka diskining og'irligi $G_D = (F - F_1)S_D - \gamma$.

Bunda: S_D – tarelka diskining qalinligi, birinchi yaqinlashtiruvchi hisoblashda 0,01 – 0,15 m deb qabul qilinadi. $S_D = 0,012 \text{ m}$ deb qabul qilamiz. Po'latning solishtirma og'irligi $\gamma = 0,078 \text{ MN/m}^2$ unda:

$$G_D = (7,57 - 1,36) \cdot 0,012 \cdot 0,078 = 0,00571 \text{ MN}.$$

76×3 mm diametri va balandligi 0,09 m bo'lgan quvurdan tayyorlangan bitta nipelning og'irligi taxminan $5 \cdot 10^{-6} \text{ MN}$. Mahkamlaydigan detallari bor shtamplash yo'li bilan tayyorlangan bitta qalpoqchani og'irligini $12 \cdot 10^{-6} \text{ MN}$ deb qabul qilamiz. Unda nipel va qalpoqchani og'irligi:

$$G_K = 5 \cdot 10^{-6} + 12 \cdot 10^{-6} = 17 \cdot 10^{-6} \text{ MN}.$$

Qalpoqchalar soni $n = F/f$, bunda f – nipel ostidagi teshikchaning yuzasi.

$$f = \frac{\pi \cdot 0,076^2}{4} = 0,00384 \text{ m}^2;$$

$$n = \frac{1,36}{0,00384} = 354.$$

Tarelka og'irligi:

$$G_T = G_D + nG_K = 0,00571 + 354 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0117 \text{ MN}.$$

Tarelkadagi suyuqlik (suv) ning qalinligini 80 mm deb qabul qilamiz, bunda uning og'irligi:

$$G_B = 0,01 \cdot 0,08(F - n f) = 0,0008(7,57 - 354 \cdot 0,00384) = 0,005 \text{ MN}.$$

Shunday qilib, tarelkaga tushayotgan umumiy yuk:

$$G = G_T + G_B = 0,0117 + 0,005 = 0,0167 \text{ MN}.$$

Mustahkamligi shu formula bo'yicha hisoblab, tarelka diskining qalinligi topiladi:

$$S = D \sqrt{\frac{5}{16} \cdot \frac{p}{\tau_{\text{max}}}} + C.$$

Bunda: D – disk diametri;

p – diskka baravar tushadigan yuk;

τ_{max} – egilishga mumkin bo'lgan kuchlanish ($\tau_{\text{max}} = 120 \text{ MN/m}^2$ deb qabul qilamiz);

S – korroziyaga qo'shimcha ($S = 0,002 \text{ m}$ deb qabul qilamiz)

p ning qiymati quyidagicha topiladi:

$$p = \frac{4G}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 0,0167}{\pi \cdot 3^2} = 0,00239 \text{ MN/m}^2.$$

Unda:

$$S = \sqrt{\frac{5 \cdot 0,00239}{16 \cdot 120}} + 0,002 = 0,01 \text{ m}.$$

Agar hisoblangan qalinlik qabul qilingandan katta bo'lsa, unda hisoblash qayta olib boriladi.

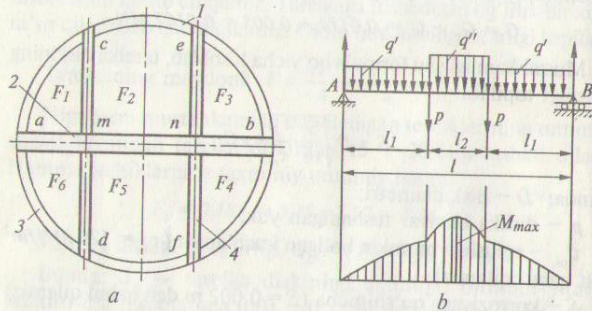
Tarelka normal ishlashi uchun uning egiluvchanligi tarelka diskining diametri 1/2000 dan ko'p bo'lmashligi kerak. Tarelkaning o'rtasidagi maksimal egiluvchanlikni quyidagi formula bilan aniqlaniladi:

$$y = \frac{0,043 p \cdot D^4}{E(S - C)}$$

Egiluvchanlik moduli: $E = 2,2 \cdot 10^5 \text{ MN/m}^2$, unda:

$$\gamma = \frac{0,043 \cdot 0,00239 \cdot 3^4}{2,2 \cdot 10^5 (0,01 - 0,002)} = 4,7 \cdot 10^{-6} \text{ m}.$$

Egiluvchanlik $\frac{\gamma}{D} = \frac{4,7 \cdot 10^{-6}}{3} = 1,56 \cdot 10^{-6}$ ga teng, ya'ni mumkin bo'lganidan ancha kam. Agar hisoblangan egiluvchanlik normadan ko'p bo'lsa, unda diskni kattaroq qalinlikka hisoblanadi yoki tarelkaning tagiga ikki tavrli shveller qo'yiladi.



9- rasm. a - tarelka karkasini hisoblash chizmasi;
1 - kolonna korpusi; 2 - markaziy balka; 3 - tayanch burchagi;
4 - og'irlikni ko'taruvchi balka;
b - tarelkaning markaziy balkasini hisoblash chizmasi.

9- a rasmda 3 ta balkadan iborat karkasning chizmasi ko'rsatilgan. Bu balkalardan biri ab - markaziydir. Karkas tarkibiga tayanch burchagi ham kiradi. Balkalar tarelkalar yuzasini seksiyalarga bo'ladi, seksiyalar yuzasi $F_1 \div F_6$. Karkas va tarelkaning og'irligini to'g'ri taqsimlangan deb qabul qilamiz. U holda har bir seksiyaga tushayotgan og'irlik:

$$G_1 = p \cdot F_1; G_2 = p \cdot F_2; G_3 = p \cdot F_3 \text{ va hokazo.}$$

Solishtirma og'irlik aniqlaniladi:

$$g_1 = \frac{G_1}{l_{a1} + l_{a2} + l_{a3}}; g_2 = \frac{G_2}{l_{a2} + l_{m2} + l_{ep}}; g_3 = \frac{G_3}{l_{ep} + l_{ev} + l_{pv}} \text{ va hokazo.}$$

Bunda: l (indeksli) shu seksiyaga tegishli balkaning uzunligi. Har bir seksiya qo'shni ikki maydon bilan chegaralanadi, shuning uchun shu uchastkalarga tushadigan og'irlik aniqlaniladi:

$$q_{a1} = q_1 + q_6; q_{a2} = q_1 + q_2; q_{ep} = q_2 + q_3; \text{ va hokazo.}$$

Katta diametrli tarelkalar uchun markaziy balkalarni hisoblaganda to'g'ri qo'yilgan og'irlikdan tashqari yordamchi balkalar mahkamlangan m va n nuqtadagi Q_m va Q_n kuchlari ham hisobga olinadi:

$$Q_m = \frac{1}{2} (q_1 + q_2) l_{cm} + \frac{1}{2} (q_3 + q_6) l_{dm};$$

$$Q_n = \frac{1}{2} (q_1 + q_2) l_{cn} + \frac{1}{2} (q_4 + q_5) l_{fn}.$$

Markaziy balkani hisoblash 9- b rasmda keltirilgan. Balkani ko'ndalang egiluvchanlikka mustahkamlikka va uzunligi bo'yicha egiluvchanligiga hisoblanadi:

$$M_{\max} = q^I \frac{l_1^2}{2} + p l_1 + q^{II} \frac{l_2}{2} \left(l_1 + \frac{l_2}{4} \right).$$

Agar $q^I = q^{II} = g$ deb qabul qilsak, u holda:

$$M_{\max} = g l_1^2 / 8 + p l_1.$$

Uzunligi bo'yicha egiluvchanlik:

$$\gamma_{\max} = \left[\frac{5}{384} q l^4 + \frac{p l_1}{24} (3 l^2 + 4 l_1^2) \right] \frac{1}{EI}.$$

Qolgan balkalar uchun hisobni barobar og'irlik qo'yilgan deb olamiz, unda:

$$M_{\max} = \frac{q l^2}{8}; U_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{p l^4}{EI}.$$

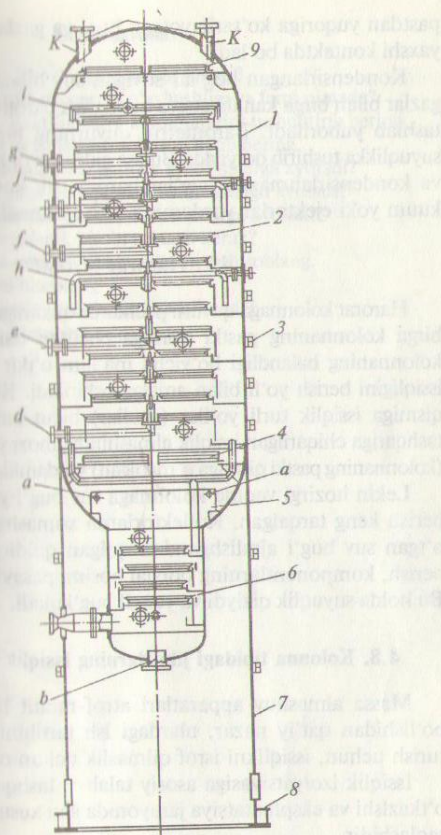
Maksimal egilish 3 mm dan ortmasligi kerak.

4.6. Kolonnalarni ekspluatatsiya qilish

Barcha kolonnalar katta hajmdagi jihoz bo'lib, ekspluatatsiya omillariga bog'liq bo'lmagan holda malakali xizmat qilishni talab qiladi.

Bosim - kolonnalarni ekspluatatsiya qilishning muhim omillaridan biri. Rektifikatsiya kolonnasida bosim tarelkalarning

Shtuser orqali yuqori kaskadli tarelkaga suv beriladi. Suvni bir qismi tarelkani ko'p sonli teshiklaridan tushib yomg'irning parda hosil qiladi, qolgan qismi teshiklarning ustidan (bortlarid) oshib tushib bir butun sharshara hosil qiladi. Shunday qilib



1 - tasim; Atmosfera-vakuum qurilmasining vakuum kolonnasi;
2 - mashinoying kirishi; b - gudronning chiqishi; d - pogonning chiqi-
sh; 3 - sug'orishga uzatish; b - bug'ni chiqarish.
4 - yulqonning korpusi; 2 - ikki oquvchilik tarelka; 3 - qotirilgan
tarelka; 4 - pastki to'boynik; 5 - ulita; 6 - bir oquvchanlik tarelka;
7 - 8 - halqa tayanchi; 9 - yuqori to'boynik.

pastdan yuqoriga ko'tarilayotgan bug' va gazlar sovuq suv bilan yaxshi kontaktda bo'ladi.

Kondensirlangan bug'lar sovigan suv bilan va ularda erigan gazlar bilan birga kanalizatsiya qudug'iga barometrik quvur orqali tashlab yuboriladi. Barometrik quvurning bir uchi quduqdagi suyuqlikka tushirib qo'yiladi. Bu esa gidrozatvor hosil qiladi. Gazlar va kondensirlanmagan bug'lar barometrik kondensatordan vakuum yoki ejektorlar yordamida so'rib olinadi.

4.7. Harorat tartibi

Harorat kolonnaga quvurli pechlarda qizdirilgan xomashyo bilan birga kolonnaning pastki qismiga chetdan issiqlik berish bilan, kolonnaning balandligi bo'yicha ma'lum o'tkir yoki sirkulyatsiya issiqligini berish yo'li bilan amalga oshiriladi. Kolonnaning pastki qismiga issiqlik turli yo'llar (usullar) bilan amalga oshiriladi — tashqariga chiqarilgan issiqlik almashinuv jihozi yoki quvurli ilonizi (kolonnaning pastki qismiga o'rnatilgan) yordamida amalga oshiriladi.

Lekin hozirgi vaqtda kolonnaga suv bug'i yordamida issiqlik berish keng tarqalgan. Kollektorlarda xomashyo isitkichi orqali o'tgan suv bug'i ajralishgandan qolgan qoldiqqa o'z issiqligini berish, komponentlarning porsial bosimi pasayishiga olib keladi. Bu holda suyuqlik qiziydi va yengil bug'lanadi.

4.8. Kolonna tipidagi jihozlarning issiqlik izolyatsiyasi

Massa almashuv apparatlari atrof-muhit haroratini qanday bo'lishidan qat'iy nazar, ulardagi ish tartibini mo'tadil ushlab turish uchun, issiqlikni isrof qilmaslik uchun o'rab qo'yiladi.

Issiqlik izolyatsiyasiga asosiy talab — tashqariga kam issiqlik o'tkazishi va ekspluatatsiya jarayonida shu xususiyatni uzoq vaqt saqlashidir.

Issiqlik izolyatsiya materiali muhitning yuqori haroratiga, shuningdek, jihoz devorlarining haroratini keskin o'zgarishiga chidamli bo'lishi kerak, ya'ni ekspluatatsiya davomida buzilib ketmasligi kerak. Izolyatsiya materialining namlikni yutishi minimal bo'lishi kerak, chunki nam izolyatsiya jihoz yuzasining tez korroziyaga uchrashiga olib keladi.

Sinov savollari

1. Massa almashuv jihozlariga nimalar kiradi?
2. Haydash va rektifikatsiyaning o'xshashligi va farqi nimada?
3. Oddiy haydash. Rektifikatsiya kolonnalarini tushuntirib bering.
4. Kolonna turlari va ishlatilish sohasini aytib bering.
5. Nasadkali kolonnalar deb qanday kolonnalarga aytiladi?
6. Tarelkali kolonnalar deb qanday kolonnalarga aytiladi?
7. Oddiy kolonnalar deb qanday kolonnalarga aytiladi?
8. Tarelkalarning mexanik hisobi nimaga kerak?
9. Tarelkaning kolonnalari o'lchamlarining hisoblang.
10. Tarelka karkasini hisoblang.
11. Kolonnalarni qanday ekspluatatsiya qilinadi?
12. Izolyatsiyani tushuntirib bering.

Texnologik jihozlar ichida issiqlik almashuv jihozlari ko'p sonlidir. Ular nafaqat texnologik jarayonlarni quvvatlab turadi, balki chiqib ketayotgan issiqlik (sovuq) oqimini regeneratsiya qiladi, shu bilan birga yoqilg'ini, bug'ni, shuningdek, sovitish vositalarini (suv, havo, sovitish agentlari) tejaydi.

Issiqlik almashuv jihozlarida ikki oqim orasida issiqlik almashinadi. Ulardan biri ikkinchisining harorati hisobiga isiydi, shu bilan birga uni sovitadi. Issiqlik almashuv jihozlari maqsadga qo'zlangan joyda qo'yilib, shu nom bilan nomlanadi.

Issiqlik almashuvchi jihozlari — oqim bilan chiqib ketayotgan issiqlikni regeneratsiya qilish uchun qo'llaniladi. Bu jihozni qo'llashdan maqsad, sovuq oqimni isitish yoki issiq oqimni sovitish, ayrim hollarda unisi ham, bunisi ham barobariga.

Isitkichlar — distillyat yoki reagentlarni issiqlik berish hisobiga isitish jihozlari. Bu jihozlarning asosiy maqsadi isitishdir. Issiqlik beruvchi agent sifatida asosan suv bug'i ishlatiladi. Suv bug'i kondensirlanganda yuqori issiqlik berish koeffitsiyentiga ega. Issiqlik beruvchi sifatida quvurli pechlarda qizdirilgan yuqori haroratda qaynovchi neft mahsulotlari ham bo'lishi mumkin.

Kondensatorlar — sovitiladigan moddag'a o'z issiqligini berayotgan bug'larni kondensirlab sovitiladigan jihoz.

Sovitkichlar — sovuq oqimlarni sovitadigan jihoz. Agar sovitish jarayonida suyuqlik oqimidan kristall modda ajralib chiqsa, unday sovitish jihoziga kristallizator deyiladi.

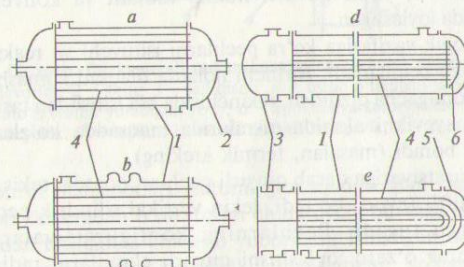
Kondensatorlarda, sovitkichlar va kristallizatorlarda boradigan asosiy jarayon issiq muhitni sovitishdir.

Eng arzon sovituvchi agent — quvurlar orqali yoki aylama sistemasidan beriladigan suv. Aylama sistemalarida suv ko'p marta gradirnyalarda sovitib ishlatiladi. Havo bilan sovitiladigan jihozlarda sovituvchi sifatida havo ishlatiladi. Muhitni past haroratgacha sovitish uchun bug'lanadigan muzlatuvchi agentlar — ammiak, propan, etan, freon va boshqalar ishlatildi.

Issiqlik almashuv jihozlar ikki xil — aralashtiruvchi va yuzali deb nomlanadi. Aralashtiruvchi jihozlarda issiqlik almashuv ikki muhit orasida aralashuv (kontakt) usulida olib boriladi. Yuzali jihozlarda issiqlik almashuv yuza orqali, ya'ni jihozni muhitlar ajratib turuvchi devor orqali amalga oshadi. Shu prinsipga muvofiq barometrik kondensator (vakuum kolonnalarida) ishlaydi. Bu jihozlarda benzin va suv bug'lari kondensirlanadi. Bu jihozlarda mahsulotlarni va suvni tez ajralishi, ularning zichligini bir-biridan katta farq qilishi bilan tushuntiriladi.

5.1. Qobiq-quvurli issiqlik almashuv jihozlari

Neftni qayta ishlash korxonalarining ko'pgina issiqlik almashuv jihozlari qobiq-quvurlidir. Bu jihozlarning tuzilish qobig'i (korpus) silindrik bo'lib, uning ichiga quvurlarning dastasi joylashtirilgan (11- rasm). Issiqlik almashuv jihozlari qattiq konstruksiyali va quvurlar dastasini mustaqil kompensatsiyalovchi bo'ladi.



11- rasm. Qobiq-quvurli issiqlik almashuv jihozlari konstruksiyasining chizmasi:

- a — qo'zg'almaydigan issiqlik almashuv jihozi;
- b — linzali kondensatorli issiqlik almashuv jihozi;
- d — harakatlanuvchi kallakli issiqlik jihozi;
- e — U simon quvurli issiqlik almashuv jihozi.
- 1 — korpus (qobiq); 2 — tarqatuvchi qopqog'i; 3 — tarqatuvchi kamera;
- 4 — issiqlik almashuvchi quvurlar; 5 — korpusning qopqog'i;
- 6 — harakatlanuvchi kallak qopqog'i.

Davlat standarti bo'yicha kimyo, neft kimyosi va gazni qayta ishlash korxonalarida qo'llaniladigan qobiq-quvurli issiqlik almashuv jihozlarning quyidagi turlari ishlab chiqariladi:

N — qo'zg'almaydigan quvurli panjarali;

K — qobiq'ida harorat kondensirlanadi;

P — harakatlanadigan kallakli;

U — U shaklidagi issiqlik almashinuv quvurli.

Issiqlik almashinuv jihozlarning har biri uchun alohida GOST bo'ladi.

5.2. Quvurli pechlar

Quvurli pechlarda yoqilayotgan yoqilg'ining issiqligi quvurli ilonizi orqali o'tkazilayotgan suyuqlik yoki suyuqlik aralashmasiga beriladi.

Quvurli pechlar bir-biridan konstruktiv yoki texnologik belgilari bilan farqlanadi. Neftni qayta ishlash korxonalarida hozirgi vaqtda ishlatilayotgan pechlarning deyarli barchasi, radiant-konveksiyalidir, ya'ni quvurli ilonizi radiant va konveksiya kameralarida joylashgan.

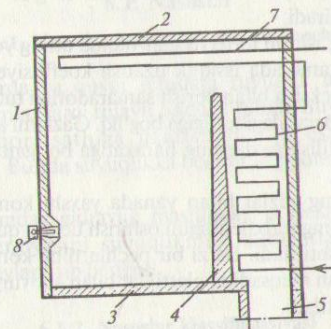
Texnologik vazifasiga ko'ra pechlarni isituvchi va reaksiyali erituvchi deb belgilanadi. Birinchi holatda maqsad xomashyoni kerakli haroratgacha qizdirish, ikkinchisida esa isitishdan tashqari quvurli zmeyevikni alohida qismlarida maqsadda ko'zlangan reaksiyalar boradi (masalan, termik kreking).

Konfiguratsiyasiga qarab quvurli pechlar, odatda, tekis yoki nishabli shiftli (evod) bo'ladi, lekin vertikal silindrik pechlar ham uchrab turadi. Pechlarning konfiguratsiyalari va kameralarning o'zaro joylashishi quvurli ekranlarni radiantli kameralarda joylashishini aniqlab beradi. Quvurlar bilan svod (shiftlar), devorlar (yonbosh, frontal va devor pereval), shuningdek, pechni tagi ekranlanadi. Bir qatorli va ikki qatorli ekranlar bo'ladi.

Tutunli gazlarning harakati yo'nalishiga qarab pechlar ko'tarilayotgan, pastga tushayotgan va gorizontal oqimli bo'ladi, pastga tushayotgan tutunli gaz oqimida «o'lik zona»lar bo'lmaydi, shuning uchun issiqlik berish samaradorligi yuqori bo'ladi.

5.3. Pechlarning ishlash prinsipi

Bir kamerali radiant- konveksiyali pechning chizmasi quyida keltirilgan. Pechning ichki hajmi yarim to'siq — oshib o'tadigan devor bilan ikkita bo'linadigan radiant va konveksiya kameralariga bo'linadi. 12- rasmda ko'rsatilganidek, kameralarda quvurli ilonizi quvurlar joylashtirilgan. Ularning yuzasi orqali issiqlik almashinadi.



12- rasm. Bir kamerali radiant-konversion pechning chizmasi:
1 — devorlar; 2 — shift; 3 — tag qismi; 4 — oshib o'tadigan yarim devor;
5 — mo'ri (tutun yuradigan yo'l); 6 — konveksiya kamerasidagi quvurli zmeyevik; 7 — radiant kamerali quvurli zmeyevik; 8 — forsunka.

Yonish mahsulotlari (tutunli gazlar) devordan oshib, konveksion kameradan o'tib, tutun chiqaruvchi quvurga o'tkaziladi va undan tashqariga chiqarib yuboriladi. Isitadigan oqim avval konveksiya kamerani zmeyevikli quvurlaridan, so'ngra radiant kameradan o'tadi.

Yoqilg'ini yonishi natijasida pechning ichidagi harorat ko'tariladi. 1300 — 1600°C gacha qizigan alanga issiqlikni nurlatib tarqatadi. Issiqlik nurlari quvurlarni tashqi va radiant kamerani ichki devorining yuzasiga tushadi. Devorlarning qizigan yuzasi, o'z navbatida, issiqlikni nurlatib beradi va bu nurlar radiant quvurlar yuzasida yutiladi. Agar devorlarning qalinligi bo'yicha yo'qoladigan issiqlikni hisobga olmaganda, pechning ichki devorlari qancha issiqlik yutgan bo'lsa, shuncha issiqlik nurlatadi.

Tutunli gazlarning tarkibidagi uch atomli gazlar (suv bug'i, uglerod ikki oksidi, oltingugurt angidridi) ham ma'lum to'liq uzunligida nurlanish energiyasini yutadi va nurlatib chiqaradi. Radiant kamerada yutilayotgan nurlanish issiqligining miqdori alanganing yuzasiga, uning konfiguratsiyasiga va pechka o'choq'ining ekranlashtirish darajasiga bog'liq. Alanga yuzasini kattaligi quvurli yuzasining issiqlikni to'g'ri uzatish samaradorligini orttiradi.

Pechning g'ishtini terilayotgan vaqtda uning yuzasini oshirish ham radiant kamerada issiqlik uzatish koeffitsiyentini orttiradi. Issiqlikni konveksiya bilan berish samaradorligi tutunli gazlarning konveksiya kamerasidagi tezligiga bog'liq. Gazlarni katta tezlik bilan o'tkazishga intilish gazlarning harakatiga bo'lgan qarshilik bilan chegaralanadi.

Quvurlarning gazlar bilan yanada yaxshi kontaktda bo'lishi uchun va ularning turbulentligini oshirish uchun quvurlar shaxmat tartibida joylashtiriladi. Ba'zi bir pechlarning konstruksiyalarida yuzasini oshirish maqsadida plastiklar bilan «qovurg'alashtirilgan» quvurlar ishlatiladi.

Pechlar ishlashining asosiy ko'rsatkichlari

1. Pechning mahsulotlari ... t/sutka.
2. Foydali issiqlik quvvati ... 8,3—18,6 kVt.
3. Pechning foydali ish koeffitsiyenti $0,65 \div 0,85$.

Sinov savollari

1. Issiqlik almashuvchi jihozlar deb qanday jihozlarga aytiladi?
2. Issiqlik almashuvchi jihozlarning ishlatilish sohaslarini aytib bering.
3. Sanoatda pechlarning tutgan o'rni va vazifasi qanday?
4. Kamerali pechning ishlash prinsipini tushuntirib bering.

VI BOB. GIDROMEXANIK JARAYONLAR UCHUN JIHOZLAR

6.1. Nasoslar

6.1.1. Nasoslar haqida umumiy tushunchalar

Qurilmalarda va quvur ichidagi suyuqlik uning boshi va oxiridagi bosimlar farqi tufayli harakat qiladi. Suyuqlikning quyi sathidan yuqori sathiga uzatish uchun esa nasoslardan foydalaniladi. Bunda suyuqlikka bosimning potensial energiyasi ta'sir etadi.

Nasos shunday gidravlik mashinaki, u elektr yuritkichning mexanik energiyasini suyuqlikning harakatlanish (uzatish) energiyasiga aylantirib beriladi.

6.1.2. Nasoslar klassifikatsiyasi

Harakatlanish turiga qarab hajmiy, kurakli (markazdan qochma), uyurmaviy va o'qli nasoslarga bo'linadi.

Hajmiy nasoslarning ishlash prinsipi yopiq hajm ichida siqib chiqarish usuliga asoslangan bo'lib, ilgari lanma-qaytma va aylanma harakatlar tufayli suyuqlik siqib chiqariladi. Hajmiy nasoslarga porshenli, rotatsion, vintli, shesternyali va plastinali gidravlik mashinalar kiradi. Markazdan qochma nasoslarda bosim markazdan qochma kuch ta'sirida, ya'ni nasos qobig'i (asosi) ga joylashgan kurakli g'ildirakning aylanishi tufayli sodir bo'ladi.

Uyurmaviy nasoslarda uyurma energiya hisobiga uzatiladi. Bu ishchi g'ildirakning aylanishida uyurmaning tezda hosil bo'lishi va so'nishi bilan amalga oshadi.

Ayitib o'tilgan nasoslardan tashqari yana oqimchali nasoslar hamda gazliftlar va monteju deb nomlanadigan mashinalardan ham foydalaniladi. Bu nasoslarda gaz, suv va bug'larning bosimlaridan foydalaniladi.

6.2. Kompressorlar

6.2.1. Asosiy tushunchalar

Kimyo, neft va gazni qayta ishlash sanoati korxonalarida ko'p miqdorda gaz hamda gaz aralashmalarini qayta ishlashga to'g'ri keladi. Ko'pgina kimyoviy jarayonlarning atmosfera bosimdan farqli bosim ostida olib borilishi jarayon tezligini oshiradi, qurilma o'lchamlarining kichik bo'lishiga va hokazolarga olib keladi.

Gazlarni siqish yordamida ularni quvurlar va qurilmalarda harakati ta'minlanadi hamda vakuum hosil qilinadi. Bundan tashqari havo va gazlarni siqish, ularni aralashtirish, suyuqliklarni purkash uchun ishlatiladi. Kimyo sanoatida qo'llaniladigan bosim miqdorlari 10^{-3} dan 10^8 N/m² (10^{-8} ... 10^3 atm) gacha bo'ladi.

Gazlarni uzatish va siqish uchun mo'ljallangan mashinalar kompressor mashinalari deyiladi.

Kompressor mashinasi hosil qiladigan oxirgi bosim p_2 ning, gazni so'rilish paytidagi bosim p_1 ga nisbati siqish darajasi deb nomlanadi.

Siqish ko'rsatkichining qiymati bo'yicha kompressor mashinalari quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Ventilyatorlar ($p_2/p_1 < 1,1$ — katta miqdordagi gazlarni uzatish uchun.
2. Gazoduvkalar $1,1 < (p_2/p_1) < 3$ — nisbatan katta gidravlik qarshilikka ega quvurlardan gazlarni uzatish uchun.
3. Kompressorlar ($p_2/p_1 > 3$ yuqori bosim hosil qilish uchun.
4. Vakuum-nasos atmosfera bosimidan kichik bo'lgan bosimlarda gazlarni so'rib olish uchun.

Kompressor mashinalari ishlash usuli (prinsipi) bo'yicha porshenli, markazdan qochma, o'qli va boshqa mashinalarga bo'linadi.

Porshenli mashinalarda gazlarni siqish hajmining kamayishi hisobiga amalga oshadi. Bunda porshenning ilgari-lama-qaytma harakati tufayli gazning bosimi oshiriladi.

Rotorli mashinalarda gazlarni siqish eksentrik joylashgan rotorning aylanishi tufayli hajmining kamayishi oqibatida hosil bo'ladi.

Markazdan qochma mashinalarda ishchi g'ildirakning aylanishi hosil bo'ladigan inersiya kuchlari yordamida gaz siqiladi.

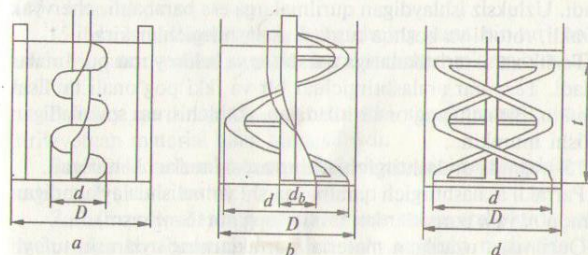
O'qli mashinalarda ishchi g'ildirak va yo'naltiruvchi qurilma uzunligi bo'ylab gaz harakatlanganda uning siqilishi sodir bo'ladi.

Vakuum-nasos sifatida har qanday kompressordan foydalanish mumkin. Faqat vakuum-nasos bilan kompressor orasida farq shundaki, vakuum-nasosning so'rish bosimi atmosfera bosimidan sezilarli kam bo'lsa, uzatish esa atmosfera bosimidan ko'proq bo'ladi. Porshenli kompressorlar kam miqdordagi gazlarni katta bosimlarga ($0,5 \div 20,0$ MPa va undan yuqori) siqishda ishlatiladi. Turbokompressorlar esa katta miqdordagi gazlarni nisbatan past bosimlarda ($0,15 \div 1,5$ MPa) uzatib berishga mo'ljallangan.

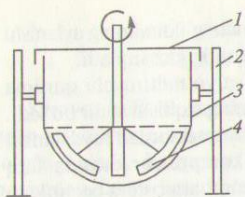
6.3. Aralashtirgichlar

Aralashtirgichlar neft kimyo sanoatida plastik massalarni aralashtirishda, neft va gazni qayta ishlash sanoati uchun katalizatorlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Bu jarayonda nafaqat turli komponentlar qorishtiriladi, balki katalizator tayyorlashda xamir ezib qorishtiriladi, havo bilan to'yintiriladi va ma'lum bir xossalarga ega bo'ladi.

Aralashtirish jarayoni davriy va uzluksiz qorishtirgichlarda olib borilishi mumkin. Bu turdagi qurilmalar ichida romli, shnekli yoki tasmali aralashtirgichlar vertikal yoki gorizontal o'qda o'rnatiladi (13- rasm).



13- rasm. Shnekli (a) va tasmali (b, d) aralashtirgichlar chizmasi.



14- rasm. Xamir tayyorlash qurilmasi:

1 – qopqoq; 2 – tayanch;
3 – qobiq; 4 – qorishtirish moslamasi (aralashtirgich).

Kam va yuqori qovushoqli katalizator massasini (xamirini) qorish-tirish uchun ikkita spiralsimon ishchi organli qozonsimon shaklli aralash-tirgichlar ishlatiladi.

Aralashtirish jarayoni yupqa qat-lamda olib borilgani sababli, yuqori darajada intensivlashga erishish mumkin.

Qurilma tubi qozonsimon shaklda yasalgan bo'lib, 90°C burchak ostida o'rnatilgan 4 parrakli qorishtirish moslamali aralashtirgichda foyda-laniladi (14- rasm).

Aralashtirgichning aylanish chastotasi 12 min⁻¹ qorishtirish jarayoni tugagandan so'ng, qobiq (3) ag'dariladi, ya'ni qopqoq (1) ochiladi va xamir to'kiladi.

6.3.1. Sochiluvchan materiallarni aralashtirish

Odatda, sochiluvchan materiallarni aralashtirish uchun mo'ljallangan qurilmalarni ishlash prinsipi, tezlik xarakteristikalarini va konstruktiv belgilariga qarab guruhlariga ajratiladi.

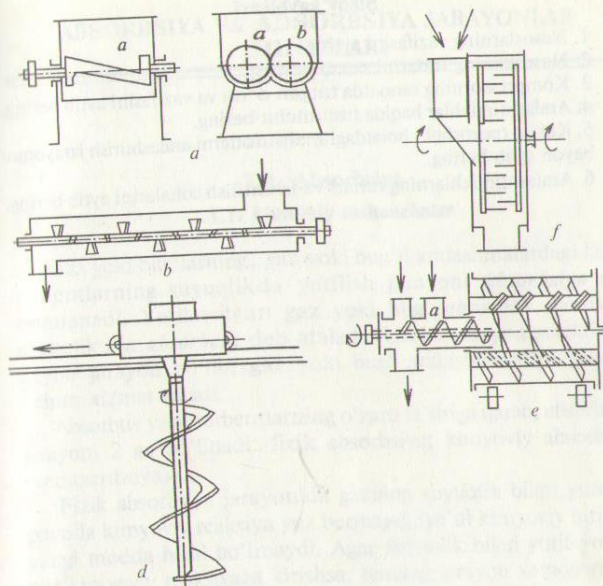
Ishlash prinsipiga qarab davriy va uzluksiz ishlaydigan aralashtirish qurilmalari bo'ladi. Davriy ishlaydigan qurilmalarga barabanli, tasmali, markazdan qochma, aylanuvchi rotorli, chervyak-parrakli va mavhum qaynash qatlamli aralashtirgichlar kiradi. Uzluksiz ishlaydigan qurilmalarga esa barabanli, chervyak parrakli, rotorli va boshqa turdagi aralashtirgichlar kiradi.

Tezlik xarakteristikalariga qarab tez va sekin yurar qurilmalar bo'ladi. Tezyurar aralashtirgichlar bir va ikki pog'onali bo'lishi mumkin. Birinchi pog'ona isitiladigan, ikkinchisi esa sovitiladigan bo'lishi mumkin.

15- rasmda aralashtirgichlarning asosiy turlari keltirilgan.

Parrakli aralashtirgich qarama-qarshi yo'nalishda aylanadigan m va n parraklardan tarkib topgan (15- a rasm).

Qurilmaga uzatilgan material parraklarning aylanishi tufayli samarali qorishtiriladi. Shnekli qurilmalarda bir vaqtning o'zida



15- rasm. Sochiluvchan materiallar aralashtirgichlarning asosiy turlari.

materiallar ham qorishtiriladi, ham ma'lum masofaga uzatiladi (15- b rasm).

15- d rasm shnekli aralashtirgichning yana bir turi bo'lib, unda bir qator vertikal shneklar harakatchan romlarga o'rnatilgan bo'ladi.

Bunday qurilmalarda aylantiruvchi shnek romlar aralash-tirilayotgan material bilan birga siljiydi.

Barabanli qurilmalarda aralashtirish jarayoni barabanda amalga oshiriladi (15- e rasm).

Zarbali qurilmalarda jarayonning intensivligi aralashtirilayotgan materialga barabanning ko'pdan-ko'p urinishi natijasida hosil bo'ladi (15- f rasm).

1. Nasoslarning vazifasini ayting.
2. Nasoslarning turlarini sanab bering.
3. Kompressorning sanoatda tutgan o'rnini va vazifasini aytib bering.
4. Aralashtirgichlar haqida tushuncha bering.
5. Kukun (poroshok) holatdagi mahsulotlarni aralashtirish jarayonini bayon qilib bering.
6. Aralashtirgichlarning turlari va ishlatilish sohalarini aytib bering.

7.1. Absorbsiya

7.1.1. Umumiy tushunchalar

Gaz yoki bug'larning, gaz yoki bug'li aralashmalardagi komponentlarning suyuqlikda yutilish jarayoni **absorbsiya** deb nomlanadi. Yutilayotgan gaz yoki bug' **absorbktiv**, yutuvchi suyuqlik esa **absorbent** deb ataladi. Ushbu jarayon selektiv va qaytar jarayon bo'lib, gaz yoki bug' aralashmalarini ajratish uchun xizmat qiladi.

Absorbktiv va absorbentlarning o'zaro ta'siriga qarab, absorbsiya jarayoni 2 ga bo'linadi: fizik absorbsiya; kimyoviy absorbsiya (xemosorbsiya).

Fizik absorbsiya jarayonida gazning suyuqlik bilan yutilishi paytida kimyoviy reaksiya yuz bermaydi, ya'ni kimyoviy birikma yangi modda hosil bo'lmaydi. Agar suyuqlik bilan yutilayotgan gaz kimyoviy reaksiyaga kirishsa, bunday jarayon xemosorbsiya deyiladi, ya'ni kimyoviy absorbsiya.

Ma'lumki, fizik absorbsiya ko'pincha qaytar jarayon bo'lgani sababli, suyuqlikka yutilgan gazni ajratib olish imkoni bo'ladi. Bunday jarayon **desorbsiya** deb nomlanadi. Absorbsiya va desorbsiya jarayonlarini uzluksiz ravishda tashkil etish yutilgan gazni sof holda ajratib olish va absorbentni ko'p marta qayta ishlatish imkonini beradi.

Absorbsiya jarayoni sanoat korxonalarida uglevodorodli gazlarni ajratish, sulfat, azot, xlorid kislotalar va ammiakli suvlarni olishda, gaz aralashmalaridan qimmatbaho komponentlarni ajratish va boshqa hollarda keng miqyosda ishlatiladi.

Absorbsiya jarayoni ishtirok etadigan texnologiyalarni qurilmalar bilan jihozlash murakkab emas. Shuning uchun kimyo, neft va gazni qayta ishlash hamda boshqa sanoatlarda absorberlar ko'p ishlatiladi.

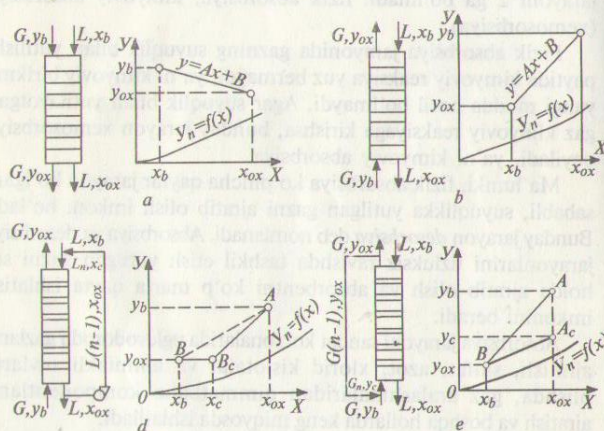
7.1.2. Absorbsiya jarayonini olib borish usullari

Xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida absorbsiya jarayonini tashkil etishda quyidagi prinsipial chizmalar qo'llaniladi:

- parallel yo'nalishli;
- qarama-qarshi yo'nalishli;
- bir pog'onali, qisman resirkulyatsiyali;
- ko'p pog'onali, qisman resirkulyatsiyali.

16- a rasmda parallel yo'nalishli chizma ko'rsatilgan. Bunda gaz oqimi va absorbent parallel (bir xil) yo'nalishda harakatlanadi. Absorberga kirishda absorbtiv konsentratsiyasi katta bo'lgan gaz faza, absorbtiv konsentratsiyasi past bo'lgan suyuq faza bilan to'qnashuvda bo'lsa, qurilmadan chiqishda esa absorbtiv konsentratsiyasi kichik bo'lgan gaz faza, absorbtiv konsentratsiyasi yuqori bo'lgan suyuqlik bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi.

16- b rasmda qarama-qarshi yo'nalishli chizma ko'rsatilgan.



16- rasm. Absorbsiya chizmalari va jarayonni y - x koordinatalarda tasvirlash:
a — parallel; b — qarama-qarshi; d — absorbent resirkulyatsiyasi bilan;
e — absorbtiv resirkulyatsiyasi bilan.

Ushbu chizmalı absorberlarning bir uchida absorbtiv konsentratsiyasi yuqori gaz va suyuqlik to'qnashuvda bo'lsa, ikkinchi uchida esa konsentratsiyalari past fazalar o'zaro ta'sirda bo'ladi.

Qarama-qarshi yo'nalishli chizmalarda parallel yo'nalishliligi qaraganda, absorbentdagi absorbtiv eng yuqori qiymatiga erishsa bo'ladi. Lekin jarayonning o'rtacha harakatga keltiruvchi kuchi parallel yo'nalishliligi nisbatan kam bo'lgani uchun qarama-qarshi yo'nalishli absorberning gabarit o'lchamlari katta bo'ladi.

Absorbent yoki gaz fazaning resirkulyatsiyali chizmalari 16- d, e rasmlarda keltirilgan. Bunday chizmalarda absorbent ko'p marta o'tadi.

16- d rasmda absorbent bo'yicha resirkulyatsiyali chizma keltirilgan. Bunda gaz faza absorberning tepa qismidan kirib, past qismidan chiqib ketsa, suyuq faza esa qurilmadan bir necha marta qaytarib o'tkaziladi. Absorbent qurilmaning tepa qismiga uzatiladi va gaz fazasiga qarama-qarshi yo'nalishda harakatlanadi. Ya'ni, x_b konsentratsiyali absorbent absorberdan chiqayotgan suyuq faza bilan aralashishi natijasida uning konsentratsiyasi x_c ga ko'tariladi. Jarayonning ishchi chizig'i y - x diagrammada AB to'g'ri chizig'i bilan ifodalanadi. Absorbtivning aralashtirishdan keyingi konsentratsiyasi x_s ni moddiy balans tenglamasidan topish mumkin.

Agar absorberga kirishdagi absorbent miqdorini yangi absorbent miqdoriga nisbatini n deb belgilansa, moddiy balans tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$G \cdot (\gamma_b - \gamma_{ax}) = L \cdot (x_{ax} - x_b) = Ln \cdot (x_{ax} + x_c).$$

Bunda:

$$x_c = \frac{x_{ax}(n-1) + x_b}{n}$$

Gaz fazasi resirkulyatsiyali absorbsiya sxemasi 16- e rasmda keltirilgan. Ishchi chiziq holati $A_s(\gamma_s, x_{ox})$ va $B(\gamma_{ox}, x_b)$ nuqtalari bilan belgilanadi. γ_s konsentratsiya moddiy balans tenglamasidan aniqlanadi:

$$\gamma_c = \frac{\gamma_{ox}(n-1) + \gamma_b}{n}.$$

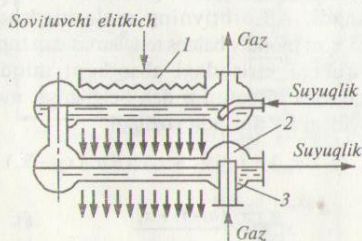
Absorbent harakat tezligi ortishi bilan massa berish koeffitsiyenti ko'payadi, bu esa, o'z navbatida, massa o'tkazish koeffitsiyentining o'sishiga olib keladi.

Qiyin eruvchan gazlarni absorbsiya qilish paytida absorbentni resirkulyatsiya qilish usulini qo'llash maqsadga muvofiqdir. Agar absorbtiv resirkulyatsiya qilinsa, gaz fazasida massa berish koeffitsiyenti ko'payadi. Bu usul yaxshi eriydigan gazlarni absorbsiya qilishda yuqori samara beradi.

7.1.3. Absorberlar konstruksiyalari

Absorbsiya jarayoni fazalarni ajratuvchi yuzada sodir bo'ladi. Shuning uchun ham suyuqlik va gaz fazalar to'qnashuvida bo'ladigan absorberlar yuzasi iloji boricha katta bo'lishi kerak. Massa almashinish yuzalarini tashkil etish va loyihalash bo'yicha absorberlar 4 guruhga bo'linadi: sirtiy va yupqa qatlamli absorberlar; nasadkali absorberlar; barbotajli absorberlar; purkovchi absorberlar.

Sirtiy absorberlarda harakatlanayotgan suyuqlik ustiga gaz uzatiladi. Bunday qurilmalarda suyuqlik tezligi juda kichik va to'qnashuv yuzasi kam bo'lgani uchun bir nechta qurilma ketma-ket qilib o'rnatiladi.



17- rasm. Sirtiy absorber: 1 – taqsimlagich; 2 – quvur; 3 – ostona.

Suyuqlik va gaz qarama-qarshi yo'nalishda harakatlantiriladi. 17- rasmda gorizontall quvurlardan tarkib topgan yuvilib turuvchi absorber tasvirlangan. Quvurlar ichida suyuqlik oqib o'tsa, unga teskari yo'nalishda gaz harakat qiladi. Quvurlar ichidagi suyuqlik sathi ostona (3) yordamida bir xil balandlikda ushlab turiladi.

Absorbsiya jarayonida hosil bo'layotgan issiqlikni ajratib olish uchun quvurlar taqsimlash moslamasi (2) dan oqib tushayotgan suv bilan yuvilib turadi. Sovituvchi suvni bir me'yorda taqsimlash

uchun tishli taqsimlagich (1) qo'llaniladi. Bu turdagi absorberlar yaxshi eriydigan gazlarni yutish uchun ishlatiladi.

Yupqa qatlamli absorberlar ixcham va yuqori samaralidir. Bu absorberlarda fazalarning to'qnashish yuzasi oqib tushayotgan suyuqlik yupqa qatlami yordamida hosil bo'ladi. Yupqa qatlamli qurilmalar guruhiga quvurli, list-nasadkali, ko'tariladigan qatlamli absorberlar kiradi.

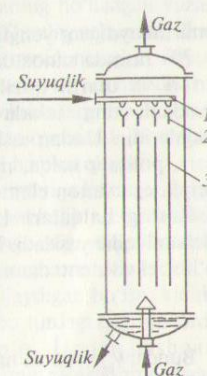
Quvurli absorberlarda suyuqlik vertikal quvurlarning tashqi yuzasidan pastga qarab oqib tushsa, gaz faza esa qarama-qarshi yo'nalishda yuqoriga qarab harakatlanadi. Qolgan turdagi absorberlarda ham fazalarning harakat yo'nalishi quvurli absorberlarnikiga o'xshashdir.

Quvurli absorberlar tuzilishiga qarab qobiq-quvurli isqlik almashinish qurilmasiga o'xshaydi. Qurilmada hosil bo'lgan issiqlikni ajratib olish uchun quvurlar ichiga suv yoki boshqa sovuq eltich yuboriladi.

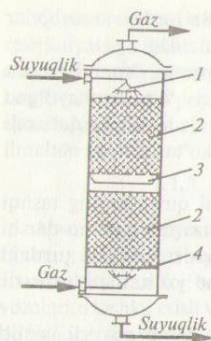
18- rasmda tekis, parallel nasadkali absorber tasvirlangan.

Nasadkalar vertikal listlar ko'rinishida bo'lib, absorber hajmini bir nechta seksiyaga bo'ladi. Absorberga suyuqlik quvur orqali uzatiladi va taqsimlash moslamasi yordamida nasadkaga taqsimlanadi. Natijada tekis listning ikkala tomoni ham suyuqlik bilan yuvilib turadi. Gaz va yupqa qatlamli suyuqliklarning nisbiy harakat tezligiga qarab, suyuqlik yupqa qatlami pastga oqib tushishi yoki gaz oqimiga ilakishib, tepaga ham harakatlanishi mumkin. Agar fazalar oqimining tezligi ko'paysa, massa berish koeffitsiyentining qiymati va fazalar to'qnashish yuzasi ortadi. Bunga sabab chegaraviy qatlamning turbulizatsiyasi va unda uyurmalar hosil bo'lishidir.

Nasadkali absorberlar. Turli shaklli qattiq nasadkalar bilan to'ldirilgan vertikal silindrsimon kolonnalarning tuzilishi sodda, ixcham va yuqori samarador bo'lgani uchun sanoatda ko'p ishlatiladi. Odatda, nasadkalar qatlami



18- rasm. Yupqa qatlamli absorber: 1 – quvur; 2 – taqsimlash moslamasi; 3 – tekis parallel nasadka.



19- rasm. Nasadkali absorber.

- 1 - taqsimlagich;
- 2 - nasadka;
- 3 - suyuqlikni qayta taqsimlash moslamasi;
- 4 - teshikli panjara.

yemirilmaydigan; yengil va arzon bo'lishi kerak.

20- rasmda sanoatda ishlatiladigan nasadkalarining ba'zi bir turlari va ularni qurilmada joylash usullari keltirilgan. Bu nasadkalarining ichida eng keng tarqalgan nasadka - Rashig halqalaridir. Undan tashqari, keramik jism, koks, maydalangan kvars, polimer halqa, metall to'r va panjara, shar, propeller va parrak, egarsimon element va boshqa jismlar ishlatiladi.

Rashig halqalari $15 \times 15 \times 2,5$; $25 \times 25 \times 3$; $50 \times 50 \times 5$ mm o'lchamli qilib yasaladi. Nasadkalarining geometrik xarakteristikasi bo'lib, ekvivalent diametr hisoblanadi:

$$d_e = \frac{4v_{bx}}{a}$$

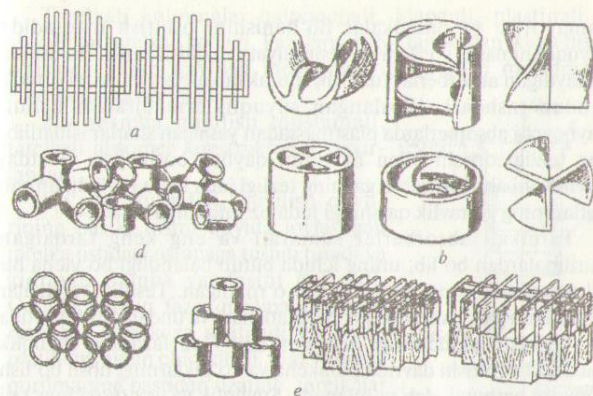
Bunda: v_{bx} - bo'sh hajm, m^3/m^3 ; a - solishtirma yuz, m^2/m^3 .

Rashig halqalarining o'lchamlari kattalashishi bilan solishtirma yuzasi 300; 204; $87,5 m^2/m^3$ va bo'sh hajmi 0,7; 0,74; 0,785; m^3/m^3 miqdorlarga teng bo'ladi.

Nasadkali absorberlarda taqsimlovchi moslama orqali purkalayotgan suyuqlik gazning kichik tezliklarida, nasadka ustida

teshikli panjaralarga joylashtiriladi. Gaz faza teshikli panjara ostiga yuboriladi va undan o'tib, qatlam orqali yuqoriga qarab harakatlanadi (19- rasm).

Suyuq faza absorberning yuqori qismidan taqsimlash moslamasi (1) yordamida purkaladi va nasadka qatlamida gaz fazasi bilan o'zaro ta'sir etadi. Qurilma samarali ishlashi uchun suyuq faza bir tekisda purkalishi va taqsimlanishi zarur. Bu turdagi absorberlarda nasadkalar ham suyuqlikni bir me'yorda taqsimlashga salmoqli hissa qo'shadi. Nasadkalar quyidagi talablarga javob berishi kerak: katta solishtirma yuzaga ega bo'lishi; gaz oqimiga ko'rsatadigan gidravlik qarshiligi kichik bo'lishi; ishchi suyuqlik bilan yaxshi ho'llanilishi; absorber ko'ndalang kesim yuzasi bo'ylab suyuqlikni bir tekisda taqsimlashi; ikkala faza ta'siri ostida



20- rasm. Nasadka turlari:

- a - yassi parallel;
- b - keramik fasonli va ularni joylanish usullari;
- d - betartib;
- e - tartibli.

yupqa qatlam ko'rinishida oqadi. Nasadkaning ho'llangan yuzasi fazalarda to'qnashish yuzi vazifasini bajaradi. Shuning uchun nasadkali absorberlarni yupqa qatlamli qurilmalar deb qarash mumkin. Suyuq faza qurilmalar devori atrofida yiqilib qolmasligi uchun nasadka bir necha seksiyaga yuklanadi. Suyuqlikni bir tekisda taqsimlash uchun seksiyalar orasida qayta taqsimlash moslamalari o'rnatiladi. Nasadkali kolonnalarda gaz va suyuqlik qarama-qarshi harakat qiladi.

Nasadkalarni tanlashda ularning o'lchamlariga katta ahamiyat berish kerak. Agar nasadka elementlari qanchalik kichik bo'lsa, gidravlik qarshilik shunchalik kam va gazning tezligi yuqori bo'ladi. Bunday nasadkali absorberlar narxi nisbatan arzon bo'ladi.

Agar absorber yuqori bosim ostida ishlaydigan bo'lsa, kichik o'lchamli nasadkalar ishlatiladi. Chunki bu turdagi qurilmalarda gidravlik qarshilikning ahamiyati yo'q. Undan tashqari nasadkalarining o'lchami kichik bo'lganda, uning solishtirma yuzasi nisbatan katta bo'ladi va absorbsiya jarayonida bir fazadan ikkinchisiga o'tganda massa miqdori ko'p bo'ladi.

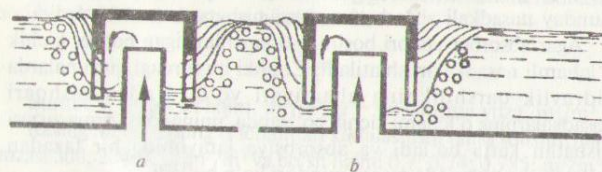
Absorberlarda gazlar yutilishi paytida ajralib chiqadigan issiqlikni neytrallash qiyin. Bunday qurilmalardagi issiqlikni

kamaytirish va nasadkalar ho'llanishini oshirish maqsadida suyuqlikni nasos yordamida resirkulyatsiya qilish zarur. Bu usulda ishlaydigan absorberlar tuzilishi murakkablashadi va narxi ortadi. Undan tashqari, ifloslangan suyuqliklarni ajratish uchun qaynovchi absorberlarda plastmassadan yasalgan sharlar ishlatilib, gaz tezligi ortishi bilan mavhum qaynay boshlaydi. Odatda, qaynovchi absorberlarda gazning tezligi juda katta bo'ladi, ammo qatlamning gidravlik qarshiligi juda oz miqdorga ortadi.

Tarekkali absorberlar samarali va eng keng tarqalgan qurilmalardan bo'lib, uning ichida butun balandligi bo'yicha bir xil masofada bir nechta tarekalar o'rnatilgan. Teshikli tarekalar orqali ham gaz, ham suyuqlik harakatlanadi va undan o'tish paytida bir fazadan ikkinchisiga massa o'tadi. Gaz fazaning suyuqlik qatlamidan o'tishi davrida pufakcha va ko'piklarning hosil bo'lish jarayoni barbotaj deb nomlanadi. Suyuqlik va gaz (yoki bug') ni bir-biri bilan to'qnashishi zarur bo'lgan hollarda barbotaj qo'llaniladi. 21- rasmda qalpoqchali nasadkadan gaz yoki bug'ning o'tishi tasvirlangan.

Barbotaj asosan ikki rejimda kechishi mumkin: pufakchali va oqimchali. Gaz yoki bug'ning sarfi kichik bo'lsa, pufakchali rejimni kuzatish mumkin. Bunda gaz pufakchalari suyuqlik qatlamini bitta-bitta bo'lib yorib chiqadi. Pufakchalar o'lchami barbotyor tuzilishiga, suyuqlik va gaz xossalariga bog'liq.

Agar gaz tezligi ortib borsa, oqimchali rejim paydo bo'ladi. Barbotyordan chiqayotgan gaz oqimi shakli va o'lchami o'zgarmaydigan «mash'ala» hosil bo'ladi. Odatda, mash'ala balandligi 30 – 40 mm dan ortmaydi.



21- rasmda. Barbotaj jarayoni chizmalari:
a – kichik tezlikda qalpoqchali nasadkadan gazning chiqishi;
b – katta tezlikda qalpoqchali nasadkadan gazning chiqishi.

Tarekkali kolonnalar qalpoqchali, klapanli, plastinali va elaksimon tarekkali bo'ladi. Fazalarning bir tarekadan ikkinchisiga o'tishiga qarab quyilish moslamali va quyilish moslamasiz absorberlarga bo'linadi.

22- rasmda quyilish moslamali, tarekkali absorber konstruksiyasi tasvirlangan.

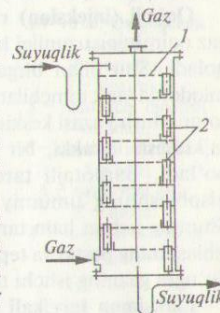
Ko'rinib turibdiki, quyilish quvurining pastki qismi quyida joylashgan tarelka ustidagi ostonaga tushib turadi va gidravlik tamba vazifasini bajaradi. Odatda, suyuq faza qurilmaning tepa qismidan tarelkaga uzatiladi va uning pastki qismidan chiqariladi. Gaz faza esa qurilmaning pastidan uzatilib, tarekalar orqali pufakchalar ko'rinishida chiqib ketadi. Tarelkada hosil bo'ladigan gaz – suyuqlik ko'pik qatlamida asosiy issiqlik va massa berish jarayonlari yuz beradi. Absorbsiya jarayonida tozalangan gaz qurilmaning tepa qismidan chiqib ketadi. Tarelka, quyilish quvuri va ostonaga shunday joylashtiriladiki, suyuq faza, albatta, qarama-qarshi yo'nalishda harakat qiladi.

Tarekkali absorberlar gidrodinamik rejimi, ma'lumki, istalgan konstruksiyali tarekalarning samara-dorligi, uning gidrodinamik rejimlariga uzviy bog'liqdir.

Gazning tezligiga va suyuqlikni purkash zichligiga qarab barbotajli tarekalarning 3 ta asosiy gidrodinamik rejimi bo'ladi: pufakchali, ko'pikli va oqimchali (injeksion).

Pufakchali rejim. Gazning tezliklari juda kichik va suyuqlik qatlamidan alohida pufakchalar holatida o'tish davrida pufakchali rejimni kuzatish mumkin. Bu rejimda tarelkadagi fazalar to'qnashish yuzasi kam bo'ladi.

Ko'pikli rejim. Gaz fazasining tezligi ortishi bilan teshiklardan chiqayotgan pufakchalar qo'shib oqim hosil qiladi. Tarelkadan ma'lum bir masofada qatlam qarshiligi tufayli oqim buziladi va ko'p miqdordagi pufakchalarga ajrab ketadi. Natijada «gaz – suyuqlik» dispers sistema, ya'ni ko'pik paydo bo'ladi. Ushbu rejimda gaz va



22- rasmda. Quyilish moslamali, tarekkali absorber.
1- g'alvirsimon tarelka;
2- quyilish quvuri.

suyuq fazalar to'qnashishi pufakchalar hamda gaz oqimi suyuq tomchilar sirtiga to'g'ri keladi. Ko'pikli rejimda barbotajli tarelkalarda fazalarning to'qnashish yuzasi maksimal miqdorga egadir.

Oqimli (injeksion) rejim. Agar gaz tezligi yanada oshirilsa, gaz oqimining uzunligi ko'payadi va u barbotaj qatlamidan chiqib qoladi. Shu bilan birga, barbotaj qatlam buzilmaydi va ko'p miqdorda yirik tomchilar hosil bo'ladi. Bunday rejimda fazalarning to'qnashish yuzasi keskin ravishda kamayib ketadi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, bir rejimdan keyingisiga o'tish asta-sekin bo'ladi. Barbotajli tarelkalar gidravlik rejimlari chegarasini hisoblashning umumiy usullari shu kungacha yaratilmagan. Shuning uchun ham tarelkali absorberlarni loyihalashda tarelka ishlashining pastki va tepa oraliqlari hisoblash yo'li bilan topiladi. So'ngra gazning ishchi tezligi topiladi.

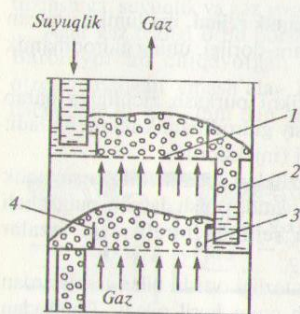
Elaksimontarelkali absorber. 23- rasmda bu turdagi jihoz tasvirlangan.

Bu kolonna gorizontaltarelka quyilishi va ostonalardan tarkib topgan bo'ladi.

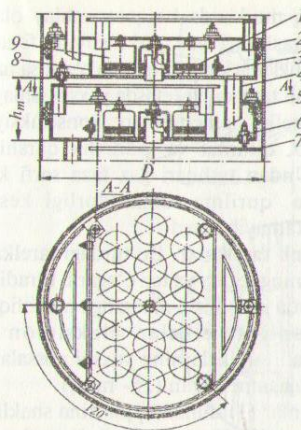
Odatda, bu turdagi tarelka yuzasi 1÷5 mm li teshiklardan iborat bo'lib, tarelkadan tushayotgan ko'pikni parchalash uchun ostonatarelkadagi suyuqlik sathini bir xil balandlikda ushlab turish uchun esa ostona (3) xizmat qiladi. Suyuq faza tepadagi tarelkaga

uzatiladi va quyilish moslamasi (2) dan o'tib, qurilmaning pastki qismidan chiqib ketadi. Gaz faza har doim qurilmaning pastki qismiga kiritiladi va tarelkalardan pufakcha shaklida o'tib, yuqori qismidagi shch-tuserdan chiqadi.

Qalpoqchatarelkali absorber. Bu turdagi qurilma kapsula qalpoqcha va segment quyilish moslamasidan tarkib topgan (24- rasm). Tarelka ko'plab disk-lardan iborat bo'lib, tayanch halqaga qistirma yordamida bolt-lar bilan mahkamlanadi.



23- rasm. Elaksimontarelkali kolonna:
1 - tarelka; 2 - quyilish moslamasi; 3, 4 - ostonalar.

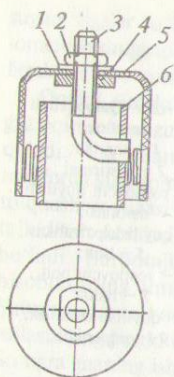


24- rasm. Qalpoqchali tarelka:
1 - tarelka;
2 - qistirma;
3 - rostlovchi quyilish ostonasi;
4 - quyilish patrubkasi;
5 - bolt;
6 - rostlovchi bolt;
7 - halqa;
8 - quyilish ostonasi;
9 - qalpoqcha.

Suyuq faza yuqorida joylashgan tarelkadagi ostona (3) dan o'tib, quyida o'rnatilgan tarelkaga tushadi. Tarelka yuzasidan suyuqlikni bir me'yorda taqsimlash uchun ostona (8) xizmat qiladi. Suyuqlikni tarelka yuzasida bir xil balandlikda ushlab turish uchun rostlovchi ostona (3) dan foydalaniladi. Gaz tarelkalarga patrubka (6) orqali kirib, bir necha oqimchalar holida qalpoqchalar teshigidan chiqa boshlaydi.

Qalpoqchadagi havo teshiklari tishli bo'lib, to'g'ri uchburchak shaklida yasaladi. Suyuqlik qatlami orqali o'tayotgan gaz yoki bug' oqimi alohida-alohida pufakchalarga bo'linib ketadi. Tarelkalardan suyuqlik quyilish patrubkasi (4) orqali to'kiladi. Bu turdagi tarelkalarda gaz ko'piklari va pufakchalarning hosil bo'lish intensivligi bug' (yoki gaz) tezligi va tarelkadagi suyuqlik qatlami balandligiga bog'liq.

Tarelkada katta massa almashinish yuzasini barpo qilish uchun o'rnatiladigan qalpoqchalar soni ko'paytiriladi. 25- rasmda kapsulali qalpoqchani bo'ylama qirgimi keltirilgan. Tarelka va qalpoqchani pastki qismi orasidagi masofa vtulka (4) va gayka (2) yordamida amalga oshiriladi. Bu turdagi tarelkalar sanoatda keng ko'lamda ishlatiladi. Elaksimontarelkali absorberlarga qaraganda qalpoqchali qurilmalar gaz aralashmalari iflos bo'lganda



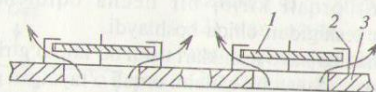
25- rasm. Kapsulali qalpoqcha:
1 - shayba;
2 - gayka; 3 - bolt;
4 - vtulka;
5 - qalpoqcha;

ham uzoq muddatda barqaror ishlay oladi. Bundan tashqari gaz yoki suyuq fazalar bo'yicha yuklama katta miqdorda o'zgarsa ham, qalpoqchali tarelka bir tekisda yaxshi ishlaydi. Ushbu tarelka kamchiliklari: konstruksiyasi murakkab, qimmat va gidravlik qarshiligi yuqori. Undan tashqari gaz faza sarfi kam bo'lganda, qurilma samaradorligi keskin ravishda kamayib ketadi.

Klapanli tarelkalar. Bu turdagi tarelkalar gaz fazasining tezligi va tez o'zgarib turadigan jarayonlarda ishlatilishi maqsadga muvofiqdir.

Klapanli tarelkalar elaksimom va qalpoqchali tarelkalarining yaxshi xossalari o'zida mujassam qilgan (26- rasm).

Klapanlar (1) dumaloq plastina shaklida, diametri esa $40 \div 50$ mm bo'ladi. Kronshteyn-cheklagich (2) dagi teshik diametri esa $30 \div 40$ mm va ular orasidagi masofa esa $70 \div 150$ mm ga teng. Klapanlarning ko'tarilish balandligi $6 \div 8$ mm. Klapanlardan o'tadigan gaz oqimining tezligiga qarab klapan vertikal tepaga siljiydi.

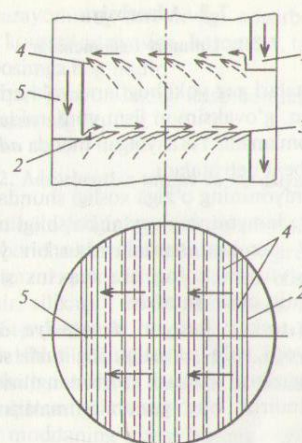


26- rasm. Klapanli tarelka:
1 - klapan; 2 - kronshteyn-cheklagich; 3 - tarelka.

Gaz yoki bug' bo'yicha yuklama keng ko'lamda o'zgarib ham, klapanli tarelkalar bir me'yorda barqaror ishlaydi. Lekin ularning gidravlik qarshiligi nisbatan yuqori bo'ladi.

Oqimli (yoki plastinali) tarelkalar. Bu turdagi tarelkalar qiya, parallel plastinalar ko'rinishida tayyorlanadi (27- rasm).

Qalpoqchali, klapanli va oqimli tarelkalarda fazalarning yo'nalishi o'zaro kesishgan bo'ladi. Gaz yoki bug' tarelkadagi teshiklardan o'tadi, suyuqlik esa gorizontaal harakatlanib, tarelkadan tarelkaga quyilish moslamasi (5) orqali o'tadi.



27- rasm. Oqimli tarelkalar:
1 - gidravlik tamba; 2 - quyiluvchi to'siq; 3 - tarelka;
4 - plastina; 5 - quyilish moslamasi.

Yuqorida qayd etilgan tarelkalar samaradorligi gidrodinamik rejimlarga bog'liq. Gaz (yoki bug') tezligi va suyuqlik sarfiga qarab 3 xil rejimlar mavjud: pufakchali, ko'pikli va oqimchali. Har bir rejimda barbotajli qatlam o'ziga xos tuzilishga ega bo'lib, u qatlamning gidravlik qarshiligi va massa almashinish yuzasi kattaligini xarakterlaydi. Bunday tarelkalarining gidravlik qarshiligi kam, ularni yasash uchun metall kam sarflanadi va tarkibida iflosliklar bo'lgan suyuqliklarni ham ishlatish mumkin. Bundan tashqari bu tarelkali qurilmalarda jarayonni harakatga keltiruvchi kuch katta bo'ladi.

Oqimchali tarelkalar kamchiliklari: tarelkaga issiqlik berish va ajralib chiqqan issiqlikni ajratib olish murakkab; suyuqlik sarfi nisbatan kam bo'lgani uchun uning samaradorligi pastroq.

Purkovchi absorberlar. Bunday qurilmalarda fazalarning to'qnashishi suyuq fazani gaz oqimiga purkab berish usuli yordamida amalga oshiriladi.

7.2. Adsorbsiya

7.2.1. Umumiy tushunchalar

Gaz aralashmalari gaz yoki bug'larni yoki eritmalarida erigan moddalarni qattiq, g'ovaksimon jisim yordamida yutish jarayoni **adsorbsiya** deb nomlanadi. Yutilayotgan modda **adsorbtiy**, yutuvchi modda esa adsorbent deb ataladi.

Adsorbsiya jarayonining o'ziga xosligi shundaki, u selektiv va qaytar jarayondir. Jarayonning qaytar bo'shligi tufayli adsorbent yordamida bug'-gaz aralashmalaridan bir yoki bir nechta komponentlarni yutish, so'ng esa maxsus sharoitda ularni adsorbentdan ajratib olish mumkin.

Adsorbsiyaga teskari jarayon **desorbsiya** deb nomlanadi. Adsorbsiya jarayoni xalq xo'jaligining turli sohalarida keng tarqalgan bo'lib, gazlarni tozalash va qisman quritish, eritmalarini tozalash hamda tindirish, bug'-gaz aralashmalarini ajratish uchun ishlatiladi.

Kimyo sanoatida adsorbsiya quyidagi hollarda: gazlar va eritmalarini tozalash hamda quritishda, eritmalaridan qimmatbaho moddalarni ajratib olishda, neft va neft mahsulotlarini tozalashda, neftni qayta ishlashda hosil bo'ladigan gaz aralashmalaridan aromatik uglevodorodlarni (etilen, vodorod, benzin fraksiyalaridan aromatik uglevodorodlarni) ajratib olishda ishlatiladi.

Adsorbsiya jarayoni 2 xil bo'ladi, ya'ni fizik va kimyoviy adsorbsiya. Agar adsorbent va adsorbtiy molekulalarining o'zaro tortishishi Van-der-Vaals kuchlari ta'siri ostida sodir bo'lsa, bunday jarayon fizik adsorbsiya deb nomlanadi.

Fizik adsorbsiya jarayonida adsorbent va adsorbtiylar o'rtasida kimyoviy o'zaro ta'siri bo'lmaydi.

Adsorbsiya jarayonida bug'larning yutilishi paytida ular kondensatsiyalanadi, ya'ni adsorbent kovaklari suyuqlik bilan to'lib qoladi. Boshqacha aytganda, adsorbentda kapillyar kondensatsiya ro'y beradi.

Kimyoviy adsorbsiya yoki xemosorbsiya adsorbent va yutilgan modda molekulalari orasida kimyoviy bog'lar hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bu, albatta, kimyoviy reaksiyaning natijasidir. Bundan tashqari xemosorbsiya jarayonida kimyoviy reaksiya tufayli katta miqdorda issiqlik ajralib chiqadi.

Adsorbsiya jarayonining selektivligi adsorbent yutilayotgan komponentning konsentratsiyasiga, haroratga, tabiatiga va gazlar yutilayotganda bosimga bog'liqdir.

Bundan tashqari jarayon tezligi adsorbentlarning solishtirma yuza kattaligiga ham bog'liq.

7.2.2. Adsorbentlar turlari va xususiyatlari

Ma'lumki, xalq xo'jaligining turli sohalarida qo'llaniladigan adsorbentlar iloji boricha katta solishtirma yuzaga ega bo'lishi kerak. Kimyo, neft va gazni qayta ishlash hamda boshqa sanoatlarda faollangan ko'mir, silikagel, seolit, sellyuloza, ionitlar, mineral tuproq (bentonit, diatomit, kaolin) va boshqa materiallar adsorbent sifatida ishlatiladi. Albatta, adsorbentlar mahsulot bilan bevosita ta'sirda bo'lgani uchun zararsiz, mustahkam, zaharsiz va mahsulotni iflos qilmasligi kerak.

Adsorbentlar moddaning massa birligiga nisbatan juda katta solishtirma yuzali bo'ladi. Uning kapillyar kanallari o'lchamiga qarab 3 guruhga bo'linadi, ya'ni makrog'ovakli ($> 2 \cdot 10^{-4}$ mm), oraliq g'ovakli ($6 \cdot 10^{-6} \div 2 \cdot 10^{-4}$ mm) va mikrog'ovakli ($2 \cdot 10^{-6} \div 6 \cdot 10^{-6}$ mm) bo'ladi. Shuni ta'kidlash kerakki, adsorbsiya jarayonining xarakteri ko'p jihatdan g'ovaklar o'lchamiga bog'liq.

Adsorbent yuzasida yutilayotgan komponent molekulalarining miqdoriga qarab bir molekuli (monomolekulali adsorbsiya) va ko'p molekuli qatlam (polimolekulali adsorbsiya) hosil qilishi mumkin.

Adsorbentlarning yana bir muhim xususiyati shundaki, bu uning yutish qobiliyati yoki faolligidir. Adsorbent faolligi uning birlik massasi yoki hajmida komponent yutish miqdori bilan belgilanadi. Yutish qobiliyati 2 xil, ya'ni statik va dinamik bo'ladi. Adsorbentning statik yutish qobiliyati massa yoki hajm birligida maksimal miqdorda modda yutishi bilan belgilanadi.

Dinamik yutish qobiliyati esa adsorbent orqali adsorbtiy o'tkazish yo'li bilan aniqlanadi.

Adsorbentlarning komponent yutish qobiliyati harorat, bosim va yutilayotgan modda konsentratsiyasiga bog'liq. Ushbu sharoitlarda adsorbentning maksimal yutish qobiliyati muvozanat faolligi deb nomlanadi.

Adsorbentlar zichligi, ekvivalent diametri, mustahkamligi, granulometrik tarkibi, solishtirma yuza kabi xossalari bilan xarakterlanadi. Sanoatda ko'pincha granula ($2 \div 7$ mm) ko'rinishidagi yoki o'lchamlari $50 \div 200$ mkm bo'lgan kukunsimon adsorbentlardan foydalaniladi.

Faollangan ko'mirlar, odatda, tarkibida uglerod bo'lgan yog'och, torf, hayvonlar suyagi, toshko'mir kabi mahsulotlarni quruq haydash yo'li bilan olinadi. Ko'mir faolligini oshirish uchun unga 900°C dan ortiq haroratda havosiz termik ishlov beriladi. Bunda material g'ovaklaridagi smolalar ekstragent yordamida ekstraksiya qilib olinadi.

Faollangan ko'mirlarning solishtirma yuzasi — $600 \div 1750$ m²/g. To'kma zichligi — $250 \div 450$ kg/m³, mikrog'ovaklar hajmi — $0,23 \dots 0,7$ sm³/g. Bundan tashqari ular tarkibida juda kam miqdorda ($< 8\%$) kul bo'ladi. Yana shuni ta'kidlash kerakki, havoda 300°C haroratda faollangan ko'mir yonadi.

Faollangan ko'mirning mayda kukunlari 200°C ga yaqin haroratda yonadi va konsentratsiyasi $17 \div 24$ g/sm³ bo'lganda havo tarkibidagi kislorod bilan portlovchi birikma hosil qiladi.

Adsorbsiya jarayonida tozalashning samaradorligi adsorbentning g'ovaksimon tuzilishiga bog'liq bo'lib, bunda mikrog'ovak asosiy rol o'ynaydi. Faollangan ko'mirlar adsorbsion bo'shlig'ining chegaraviy hajmi $0,3$ sm³/g ligi tozalash jarayonida qo'llash tavsiya etiladi. Ma'lumki, mikrog'ovaklar o'lchami katalitik reaksiyalar tezligini belgilaydi. Mikrog'ovak o'lchami $0,8 \div 1,0$ mkm bo'lgan faollangan ko'mirlar optimal deb hisoblanadi.

Silikagellar — bu kremniy kislota gelin^{ing} suvsizlantirilgan mahsulotidir. Ushbu adsorbentlar natriy silikat eritmalariga kislota yoki ular tuzlarining eritmalarini ta'siri natijasida olinadi. Silikagellarning solishtirma yuzasi $400 \div 780$ m²/g, to'kma zichligi esa $100 \div 800$ kg/m³. Silikagel granulalari 7mm gacha bo'lishi mumkin. Silikagellar asosan suv bug'ini yutish, gazlarni quritish va tozalash uchun qo'llaniladi. Bu adsorbent boshqa adsorbentlarga qaraganda yonmaydi, mexanik jihatdan mustahkam bo'ladi.

Seolitlar — tabiiy va sun'iy mineral holatida bo'lib, alyumosilikatning suvli birikmasi. Ushbu adsorbent suvda va organik eritmalarda erimaydi. Sun'iy seolit g'ovaklar o'lchami adsorbsiyalanayotgan molekula o'lchamiga yaqin bo'lgani uchun

g'ovaklarga kirayotgan molekullarni adsorbsiya qila oladi. Bu turdagi seolitlar «molekulyar elaklar» deb nomlanadi.

Seolitlar yuqori yutish qobiliyatiga ega bo'lgani uchun gazlar va suyuqliklarni qisman quritish yoki suvsizlantirish uchun ham qo'llaniladi. Seolitlar, ko'pincha $2 \div 5$ mm diametrli granula ko'rinishida ishlab chiqariladi.

Tuproqlar va tabiiy tuproqsimon adsorbentlar qatoriga bentonit, diatomit, gumbrin, kaolin, askanit, murakkab kimyoviy tarkibli yuqori dispersistemalar SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3 , MgO va boshqa metall oksidlari kiradi. Tabiiy tuproqlar faolligini oshirish uchun ular sulfat va xlorid kislotalar bilan qayta ishlanadi. Natijada kalsiy, magniy, temir, alyuminiy va boshqa metall oksidlari chiqarib yuborilishi tufayli qo'shimcha g'ovaklar hosil bo'ladi.

Bu tuproqlar solishtirma yuzasi $20 \div 100$ m²/g, g'ovaklar o'rtacha radiusi $3 \div 10$ mkm bo'ladi.

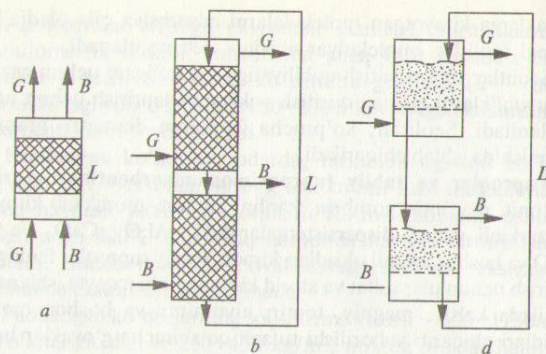
Kation almashinish sig'imi ortishi bilan tuproqlarning tozalash qobiliyati ko'payadi. Odatda tuproqlar suyuqlik muhitlarni tozalash uchun ishlatiladi, masalan, rangli moddalarni qayta ishlash natijasida mahsulot oqaradi. Shuning uchun ayrim hollarda tuproqli adsorbentlar oqartiruvchi tuproq deb ham ataladi.

7.2.3. Adsorbsiya jarayonini tashkil etish usullari

Adsorbsiya jarayonini tashkil etish chizmalari 28- rasmda keltirilgan. Donador adsorbentlar uchun qo'zg'almas (*a*) va harakatchan (*b*, *d*) qatlamli chizmalar ishlatiladi.

Birinci holatda jarayon davriy bo'ladi. Dastavval adsorbent qatlami *L* orqali bug'-gaz aralashmasi *G* o'tkaziladi va u yutilayotgan modda bilan to'yintiriladi; undan so'ng siqib chiqaruvchi modda *B* yuboriladi yoki adsorbent qizdiriladi. Ana shunday yo'l bilan adsorbent qayta tiklanadi, ya'ni desorbsiya jarayoni sodir bo'ladi.

Ikkinchi holatda adsorbent *L* yopiq sistemada sirkulyatsiya qiladi (28- *b* rasm); adsorbentning to'yinishi qurilmaning yuqori — adsorbsion zonasida, qayta tiklanish esa pastki desorbsion zonasida yuz beradi.



28- rasm. Adsorbsiya jarayonining prinsipial chizmalari:
a — qo'zg'almas donador adsorbentli; b — harakatchan donador adsorbentli; d — sirkulyatsiyali, mavhum qaynash qatlami.

Agar adsorbent kukun changsimon ko'rinishda bo'lsa, sirkulyatsiyali, mavhum qaynash qatlamli chizma qo'llaniladi (28- d rasm).

7.3. Desorbsiya

Ma'lumki, adsorbsiya jarayoni aralashmalarni ajratish uchun qo'llaniladi va har doim desorbsiya jarayoni bilan ketma-ket o'tkaziladi.

Odatda, adsorbentni qayta ishlatish maqsadida unga yutilgan modda desorbsiya qilib ajratib olinadi. Buning uchun ko'pincha suv bug'i ishlatiladi. Desorbsiya natijasida olingan adsorbentiv va suv bug'i aralashmasi kondensatorga yo'llaniladi. Unda mahsulot suvdan cho'ktirish usulida ajratib olinadi.

Sanoatda desorbsiyaning bir necha usuli qo'llaniladi.

a) adsorbentga yutilgan komponentlar yutiluvchi moddalarga nisbatan yuqori adsorbsion qobiliyatga ega bo'lgan eltichlar yordamida siqib chiqariladi;

b) adsorbent qatlamini qizdirish yo'li bilan nisbatan yuqori uchuvchanlikka ega yutilgan komponentlarni bug'latish bilan siqib chiqariladi.

Ayrim hollarda adsorbsiya jarayonida hosil bo'lgan smola va boshqa mahsulotlarni tozalash uchun ushbu komponentlar kuydiriladi.

Desorbsiyaning u yoki bu usulini qo'llash texnik-iqtisodiy maqsaddan kelib chiqqan holda tanlanadi. Ikkala usul ham amaliyotda keng va ko'pincha birgalikda qo'llaniladi.

Adsorbsiya jarayoni tugagandan so'ng adsorbent qatlamidan toza bug' yoki gaz o'tkaziladi va yutilgan modda ajratib olinadi. Desorbsiya jarayonini jadallashtirish uchun yuqori haroratdagi desorbllovchi eltich adsorbent qatlamidan o'tkaziladi.

Desorbllovchi eltich sifatida suv va organik moddalar bug'lari hamda inert gazlarni qo'llash mumkin. Desorbsiya jarayoni tugagandan so'ng adsorbent qatlami, odatda, quritiladi va sovutiladi. Qayta tiklash jarayonida faollangan ko'mirga yutilgan uchuvchan erituvchilar to'yingan suv bug'i yordamida desorbsiya qilinadi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, yutilgan moddaning asosiy qismi desorbsiya jarayonining boshida ajratib olinadi. Jarayon oxiriga borib uning tezligi pasayadi, ammo yutilgan komponent birligiga suv bug'ining sarfi juda ko'payib ketadi. Shuning uchun suv yoki boshqa organik modda bug'larini tejash maqsadida desorbsiya jarayoni oxirigacha olib borilmaydi. Shu sababli yutilgan komponentning bir qismi adsorbentda qolib ketadi.

Desorbsiya jarayoni davomida isituvchi bug'ning bir qismi butun sistemani isitishga, adsorbentda yutilgan moddani desorbsiyalash va atrof-muhitga yo'qotilgan issiqlikni kompensatsiya qilishga sarflanadi. Lekin shuni nazarda tutish kerakki, isituvchi bug'ning hammasi adsorbentda butunlay kondensatsiyalanadi.

Adsorbent qatlamidagi desorbsiyalangan moddalar dinamik bug' yordamida puflab chiqariladi. Dinamik bug' adsorbentda kondensatsiyalanmaydi va qurilmadan desorbsiyalangan moddalar bilan birga uchib chiqadi.

Taxminiy hisoblarga ko'ra, 1 kg moddani desorbsiyalash uchun 3÷4 kg dinamik bug' sarflanadi. Seolitlarni qayta tiklash uchun ko'pincha qizdirilgan quruq gaz ishlatiladi. Desorbsiya jarayoni adsorbsiya kabi qo'zg'almas, harakatchan va mavhum qaynash qatlamlarida olib boriladi.

1. Sanoatda absorbsiya jarayoni nimaga kerak?
2. Absorbsiyaning turlarini aytib bering.
3. Absorbsiyaning miqdorini hisoblang.
4. Absorberning turlari va ularning ishlash prinsipini tushuntirib bering.
5. Yupqa qatlamli absorberlarning konstruksiyasi qanday?
6. Nasadkali absorber qayerda ishlatiladi?
7. Nasadkaning turlarini tushuntirib bering.
8. Tarelka absorberining tuzilishi va ishlatilishi.
9. Elaksimom absorberlarning tuzilishini aytib bering.
10. Qalpoqcha tarelkali absorberning tuzilishini aytib bering.
11. Kapsula va klapanli absorberlar tuzilishini aytib bering.
12. Oqimli absorberlarning tuzilishini aytib bering.
13. Adsorbsiya nima, uning absorberdan farqi qanday?
14. Adsorbentlarning turlari va xususiyatlari haqida aytib bering.
15. Adsorbsiyaning sanoatda qo'llash usullarini aytib bering.
16. Desorbsiya haqida ma'lumot bering.
17. Desorbsiyaning borish sharoitlarini tushuntirib bering.

8.1. Ekstraksiyalash haqida

Eritmalar yoki qattiq jismlar tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni erituvchilar yordamida ajratib olish jarayoni *ekstraksiyalash* deb ataladi. Bu jarayon ikki turga bo'linadi: a) suyuqliklarni ekstraksiyalash; b) qattiq materiallarni ekstraksiyalash.

Eritmalar tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni tanlab ta'sir qiluvchi erituvchilar — ekstragentlar yordamida ajratib olish jarayoni *suyuqliklarni ekstraksiyalash* deb yuritiladi. Suyuq aralashma bilan erituvchi o'zaro aralashtirilganda erituvchida faqat kerakli komponentlar yaxshi eriydi, qolgan komponentlar esa juda yomon yoki butunlay erimaydi.

Ekstraksiyalash jarayoni ham rektifikatsiyalash kabi suyuqlik aralashmalarini ajratish uchun qo'llaniladi. Bu usullarning qaysi birini tanlash aralashmalar tarkibidagi moddalarning xossalari bog'liq. Rektifikatsiyalash jarayoni, odatda, issiqlik ta'sirida boradi. Ekstraksiyalashni amalga oshirish uchun issiqlik talab etiladi. Rektifikatsiyalash aralashma komponentlarining har xil temperaturalarda bug'lanishiga asoslangan. Agar aralashma komponentlarining qaynash temperaturasi bir-biriga yaqin yoki ular yuqori temperaturaga beqaror bo'lsa, bunday hollarda ekstraksiyalash jarayonidan foydalaniladi. Tanlab olingan erituvchining zichligi ekstraksiyalanishi lozim bo'lgan suyuqlik zichligidan kichik bo'lishi shart.

Dastlabki eritma va erituvchi o'zaro ta'sir ettirilganda ikkita faza (ekstrakt va rafinant) hosil bo'ladi. Ajratib olingan moddaning erituvchilarga eritmasi *ekstrakt*, dastlabki eritmaning qoldig'i esa *rafinant* deb yuritiladi. Rafinant tarkibida biroz miqdorda erituvchi ham bo'ladi. Olingan ikkita suyuqlik fazasi bir-biridan tindirish, sentrafugalash va boshqa mexanik usullar yordamida ajratiladi. So'ngra ekstrakt tarkibidan tegishli mahsulot ajratib olinadi, rafinantdan esa erituvchi regeneratsiya qilib ajratiladi.

Suyuqliklarni ekstraksiyalash boshqa usullar (rektifikatsiyalar, bug'latish va hokazo) ga nisbatan birmuncha afzalliklarga ega. Jarayon past temperaturalarda olib boriladi, eritmaning bug'lanish uchun issiqlik talab qilinmaydi, yuqori tanlovchanlik (selektivlik) xususiyatiga ega bo'lgan istalgan erituvchini ishlatish imkonidir. Bu usul kamchiliklardan xoli emas: qo'shimcha komponentlarni (erituvchi) ni ishlatish va uni regeneratsiya qilishni tashkil etadi. Jihozlar chizmasini murakkablashtiradi va ekstraksiyalash jarayonini qimmatlashtiradi.

Suyuqlik — suyuqlik tizmalarini ekstraksiyalash jarayoni kimyo, neftni qayta ishlash, neft kimyosi va xalq xo'jaligining boshqa tarmoqlarida keng qo'llanilib kelinmoqda. Bu jarayon turli organik va neftkimyoviy sintez mahsulotlarini toza holda ajratib olish, chiqindi suvlarini tozalash va shu kabi boshqa bir qancha ishlarni amalga oshirish uchun qo'llaniladi.

Ayrim sharoitlarda ekstraksiyalash jarayoni rektifikatsiyalar bilan birgalikda olib boriladi. Suyuqliklar aralashmasi rektifikatsiyalashdan oldin birlamchi ekstraksiyalash yo'li bilan qisman ajratilib rektifikatsiyalash uchun issiqlik kamroq talab etiladi.

8.2. Ekstraksiyalashning asosiy usullari

Amaliyotda suyuqliklar aralashmalarini ekstraksiyalashning quyidagi usullari qo'llaniladi: 1) dastlabki aralashma va ekstraksiya bir marta kontaktlanishiga asoslangan jarayon (bir pog'onali ekstraksiyalash); 2) har bir pog'onada toza erituvchi ishlatish yoki bilan ekstraksiyalash (ko'p pog'onali ekstraksiyalash); 3) bitta yoki ikkita erituvchi yordamida qarama-qarshi oqim bilan ko'p bosqichli ekstraksiyalash (ko'p pog'onali ekstraksiyalash). Birinchi va ikkinchi usullar kichik hajmli suyuqliklarning aralashmasini ekstraksiyalashda va laboratoriya sharoitlarida qo'llaniladi.

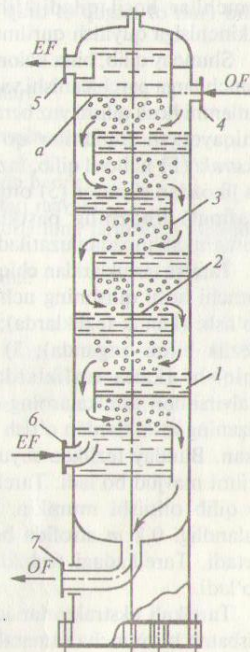
Sanoat miqyosida, asosan, uchuvchi usuldan, ya'ni fazalarning qarama-qarshi oqimidan foydalanib ekstraksiyalash keng qo'llaniladi. Qaysi bir usul qo'llanilishidan qat'iy nazar ekstraksiyalash jarayoni erituvchi yoki eruvchilarni regeneratsiya qilish bilan birga olib boriladi. Regeneratsiyaning maqsadi erituvchilarni tarkibidagi kerakli komponentlarni ajratib olish va erituvchilarni qaytadan jarayonda ishlatishdan iboratdir.

8.3. Ekstraktorlarning tuzilishi

Kolonnali ekstraktorlar. Suyuqlik-suyuqlik sistemasiga asoslangan kolonnali ekstraktorlar, o'z navbatida, ikki guruhga bo'linadi: 1) qo'shimcha energiya berilmaydigan jihozlar; 2) qo'shimcha energiya beriladigan jihozlar. Birinchi guruhga sochib beruvchi, nasadkali ekstraktorlar, ikkinchi guruhga esa rotorli, pulsatsion, pulsatsion va boshqa ekstraktorlar kiradi.

Suyuqlikni sochib beruvchi jihozlarning ichi bo'sh silindrsimon qobiqdan iborat, bunda fazalar oqim bittasi yaxlit oqim bilan, ikkinchi faza esa qarama-qarshi oqimda mayda tomchilar holatida harakat qiladi. Bunday jihozlarning tuzilishiga ega, biroq ularning samaradorligi esa kam. Nasadkali ekstraktorlarning tuzilishi absorbsiya va rektifikatsiya uchun ishlatiladigan kolonnalarga o'xshash jihozlardan iborat.

Neft mahsulotlarini tozalash uchun hozirda sanoatda ko'pincha g'alvirsimon tarelkali ekstraktorlar ishlatiladi (29- rasm). Bunday qurilmada vertikal silindrsimon qobiq (1) va quyilish qurilmalari (3) bo'lgan g'alvirsimon tarelkalar (2) ga ega. Kolonnaning ishlashi quyidagicha bo'ladi. Og'ir faza (OF) shtutser (4) orqali kolonnaga uzluksiz beriladi, yaxlit oqim bilan pastga harakat qiladi va shtutser (7) orqali tashqariga chiqadi. Yengil faza (F) uzluksiz ravishda shtutser (6) orqali



29-rasm. G'alvirsimon ekstraksiyon kolonna:

- 1— vertikal silindrsimon qobiq;
- 2— g'alvirsimon tarelkalar;
- 3— quyilish qurilmalari;
- 4, 6— og'ir va yengil fazalar;
- a— fazalarni ajratuvchi sath;
- 5, 7— shtutserlar.

kolonnadagi pastki tarelka (2) ning osti qismiga beriladi. Ushbu faza tarelkadagi teshiklar orqali o'tganida mayda tomchilarga ajratiladi. Tomchilar ko'payish kuchi ta'sirida yaxlit faza ichida yuqoriga harakat qiladi va tarelka zonasiga yetganida o'zaro qo'shilib, suyuqlik qatlamini hosil qiladi. Bu qatlam *tirgovich qatlam* deb yuritiladi. Bu qatlamdagi suyuqlik tarelkaning teshiklari orqali o'tib yana tomchilar hosil qiladi. Jihozda yaxlit faza bitta tarelkadan ikkinchisiga quyilish qurilmalari (3) yordamida o'tadi.

Shunday qilib, bitta kolonnada ko'p marta suyuqlikning mayda tomchilarga parchalanishi va ular qo'shilib, suyuqlikning tirgovich qatlamini hosil qilishi yuz beradi. Eng yuqorigi tarelkadan ko'tarilgan chiqayotgan tomchilar qo'shilib, yengil suyuqlik qatlami *ekstrakt* (F) ni hosil qilib, fazalarni ajratuvchi sathga ega bo'ladi va jihozdan shtutser (5) orqali tashqariga chiqariladi. Og'ir faza (rafinat) jihozning pastki qismiga joylashgan shtutser (1) yordamida jihozdan uzatiladi.

Tarelka teshiklaridan chiqayotgan tomchilarning tezligiga ko'ra, tomchi hosil qilishning uch rejimi bor: 1) notekis tomchi hosil bo'lishi (kichik tezliklarda); 2) bir tekisda tomchi hosil bo'lishi (tezlik biroz ortganda); 3) suyuqlikning kichik oqimlar bilan chiqishi (katta tezliklarda). Tajribalarning ko'rsatishicha, g'alvirsimon tarelkalarining eng samarali ishlashi uchun dispers fazaning teshiklardan o'tish tezligi $0,15 \div 0,30$ m/s bo'lishi kerak ekan. Bunday tezlikda suyuqlikning kichik oqimlar hosil qilish rejimi mavjud bo'ladi. Tarelkalar oralig'idagi masofa $0,25 \div 0,60$ m qilib olinishi mumkin. Yaxlit fazaning tarelka ustunidagi balandligi $0,2$ m atrofida bo'lsa, modda o'tkazish jarayoni tez ketadi. Tarelkadagi teshiklarning diametri, odatda, $3 \div 6$ mm bo'ladi.

Tarelkali ekstraktorlar-ichi bo'sh va nasadkali kolonnalarga nisbatan birmuncha samarali ishlaydi.

Agar dastlabki eritma va erituvchi zichliklari oralig'idagi farq 100 kg/m^3 dan kam va fazalar o'rtasidagi sirt taranglik kuchi katta qiymatga ega bo'lsa, bunda kontakt yuzasini ancha oshirish uchun tashqaridan energiya beriladigan, ya'ni mexanik aralashtirgich bilan jihozlangan ekstraktorlar ishlatiladi. Mexanik aralashtirish diskli, turbinali, parrakli va shu kabi aralash-tirgichlar yordamida amalga oshiriladi.

Tashqaridan energiya beriladigan ekstraktorlar qatoriga birinchi o'rinda rotorli jihozlar kiradi. Bu turdagi ekstraktorlarning dastlabki variantlardan biri Shaybelkolonnasi hisoblanadi. Bu kolonna ketma-ket joylashgan aralashtirish 1 va tindirish 2 seksiyalardan tashkil topgan. Aralashtirish seksiyalarida valga o'rnatilgan aralashtirgichlar 3 o'rnatilgan. Tindirish seksiyalari nasadkalar (masalan, katta katakli qilib to'qilgan to'rlar) bilan jihozlanadi.

Sinov savollari

1. Ekstraksiyalash deganda nimani tushunasiz?
2. Ekstragent nima?
3. Ekstrakt bilan rafinatni tushuntirib bering.
4. Ekstraksiyalashning qanday usullari mavjud?
5. Kolonnali va nasadkali ekstraktorlarning farqi va o'xshashligi nimada?
6. Ekstraksiyalashning ahamiyati nima?

9.1. Umumiy tushunchalar

Nam moddalarni qurituvchi agent yordamida suvsizlantirish jarayoni **quritish** deb ataladi. Bu jarayonda namlik bug'lanish yo'li bilan qattiq faza tarkibidan gaz (yoki bug') fazasiga o'tadi.

Nam moddalarni quritish jarayonini sanoatda tashkil etish katta ahamiyatga ega. Quritilgan materiallarni transport vositalari bilan uzatish arzonlashadi, ularning tegishli xossalari yaxshilanadi, qurilma va quvurlarning korroziyaga uchrashi kamayadi.

Moddalarni uch xil usulda: mexanik, fizik-kimyoviy va issiqlik yordamida suvsizlantirish mumkin.

Mexanik usul bilan suvsizlantirish — tarkibida ko'p miqdorda suv tutgan moddalarni quritish uchun qo'llaniladi. Bu usul bilan suvsizlantirishda namlik siqish yoki sentrifugalarda markazdan qochma kuch yordamida ajratib olinadi. Odatda, mexanik usul bilan namlikni ajratish — moddalarni suvsizlantirishda birinchi bosqich hisoblanadi. Mexanik suvsizlantirishdan so'ng yana bir qism namlik qoladi, bu qolgan namlikni issiqlik yordamida, ya'ni quritish yo'li bilan ajratib chiqariladi.

Fizik-kimyoviy usul bilan moddalarni suvsizlantirish laboratoriya sharoitlarida ishlatiladi. Bu usul suvni o'ziga tortuvchi moddalar (masalan, sulfat kislota, kalsiy xlorid) dan foydalanishga asoslangan. Yopiq idish ichida suvni tortuvchi modda ustiga nam modda joylashtirish yo'li bilan uni suvsizlantirish mumkin.

Issiqlik ta'sirida suvsizlantirish (quritish) kimyo, neft va gazni qayta ishlash sanoatida keng ishlatiladi. Quritish ko'pchilik ishlab chiqarishning oxirgi, ya'ni tayyor mahsulot olishdan oldingi jarayon hisoblanadi. Ayrim ishlab chiqarishda moddalarni suvsizlantirish ikki bosqichdan iborat bo'lib, namlik avval arzon jarayon hisoblangan mexanik usul bilan, so'ngra qolgan namlik quritish yo'li bilan ajratiladi. Modda tarkibidan namlikni bunday murakkab yo'l bilan ajratish usuli jarayonning samaradorligini oshiradi.

Quritish ikki xil (tabiiy va sun'iy) yo'l bilan olib boriladi. Moddalarni ochiq havoda suvsizlantirish **tabiiy quritish** deyiladi, bu jarayon uzoq vaqt davom etadi. Sanoatda moddalarni suvsizlantirish uchun sun'iy quritish usuli qo'llaniladi, bu jarayon maxsus quritkich qurilmalarida olib boriladi.

Quritilishi lozim bo'lgan moddalar uch turga bo'linadi: qattiq (donali, bo'lak-bo'lakli, zarrachali); pastasimon; suyuq (erimlar va suspenziyalar).

Issiqlik tushuvchi agentning quritilayotgan modda bilan o'zaro ta'sirlashuv usuliga ko'ra quritish quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Konvektiv quritish — nam modda bilan qurituvchi agent harakatlardan to'g'ri o'zaro aralashadi.

2. Kontaktli quritish — issiqlik tashuvchi agent va nam modda o'rtasida ularni ajratib turuvchi devor bo'ladi.

3. Radiatsiyali quritish — issiqlik infraqizil nur orqali tarqaladi.

4. Dielektrik quritish — modda yuqori chastotali tok maydonida quritiladi.

5. Sublimatsiyali quritish — modda muzlagan holda, yuqori vakuum ostida suvsizlantiriladi.

Oxirgi uchta usul sanoatda nisbatan kam qo'llaniladi va odatda quritishning maxsus usullari deb yuritiladi.

Quritishning turlaridan qat'iy nazar, jarayon davomida modda namlikni yo'qotish bilan ham o'zaro ta'sirlashib turadi. Konvektiv quritish usuli sanoatda keng qo'llaniladi, bu jarayonni amalga oshirish uchun materialga nam havo ta'sirining ahamiyati katta. Shu sababli nam havoning asosiy parametrlarini o'rganish muhim ahamiyatga ega.

9.2. Absorbsiya usulida gazni quritish

Ushbu usulda asosan suyuq sorbentlar (yutuvchi) qo'shilib, tabiiy gaz tarkibidan turli xil komponentlarni ajratishga mo'ljallangan.

Absorbsiya usulida gazni quritish texnologiyasi gaz tarkibidan namlikni yo'qotish bilan ham amalga oshiriladi.

Absorbentlar tariqasida gazlarni quritishda shunday moddalar qo'shilishi kerakki, zanglashni kamaytiruvchi, kam qovushoqli, namligi katta, barqarorlashtiruvchi uglevodorodlar bilan qiyin

aralashadigan tomonlarni o'ziga jam qilishi kerak. Absorbentlar sifatida, asosan, glikol birikmalardan etilenglikol ($C_2H_6O_2$), dietilenglikol (DEG) ($C_4H_{10}O_3$), trietilenglikol (TEG) ($C_6H_{14}O_4$) ishlatiladi.

Keltirilgan moddalar eng kichik qaynash haroratiga ega bo'lib, ularni tiklash davrini kamaytiradi.

Quritish davrida harorat pasayishi bilan glikollarning qovushqoligi ortadi. Shuning uchun jarayonni 283 K dan pastga tushirmaslik kerak yoki ko'pincha qovushqolichni kamaytirish uchun butil karbinol, benzoil spirti qo'shiladi.

Jarayon rejimi haroratni kolonnalarda DEG uchun 437 K ($164^\circ C$), TEG uchun, 473 K ($200^\circ C$) ushlab turish kerak.

Adsorbsiya usulida gazni quritishda gazdagi namlik va bug'larni quruq yutuvchi komponent (adsorbent)larni qo'shish bilan amalga oshiriladi.

Adsorbentlar sifatida xlorli kalsiy, aktivlangan aluminiy oksidi, selikagellari ishlatiladi.

Ushbu adsorbentlar ham mexanik va termik jihatdan mustahkam zanglashni kamaytiruvchi kamyob bo'lmagan mahsulotlar bo'lib, to'yingach almashtirilib turishi kerak.

Sinov savollari

1. Quritish jarayoni nima uchun kerak?
2. Sanoatda ishlatiladigan quritish agentlarini aytib bering.
3. Fizik-kimyoviy quritish usuli qayerda qo'llaniladi?
4. Quritishning ahamiyati haqida aytib bering.
5. Issiqlik yordamida quritish usullarini aytib bering.
6. Adsorbsion quritish va unda ishlatiladigan adsorbentlar haqida aytib bering.
7. Adsorbsion quritish va adsorbentlar nima?

X BOB.

JIHOZLARNI ISHLATISHDA ATROF-MUHIT MUHOFAZASI

Atrof-muhitni muhofoza qilish — insonlarning yashash faoliyatini ta'minlashga qaratilgan qator davlat va jamiyat tadbirlaridan iborat. Tabiat inson va jamiyat o'rtasidagi o'zaro aloqadorligining nomutanosibligi abadiy muammolardan biri sanaladi. Chunki jamiyat tabiat rivojlanishining oliy bosqichi hisoblanadi. Tabiat va jamiyat o'zaro uzviy bog'langan bo'lib, ularning o'zaro munosabatlarida inson yetakchi o'rinni egallaydi.

Ekologiya ong, madaniyat yuqori rivojlangan mamlakatlarda ishlab chiqarishning ham taraqqiy etganining bevosita guvohi bo'lamiz.

Respublika Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan aholi yashaydigan punktlarda atmosfera havosini ifloslantiruvchi moddalar uchun chegaraviy yo'l qo'yiladigan konsentrat-siyasining sanitariya normalari tasdiqlangan bo'lib, aholi yashaydigan hududlarda atmosfera havosini ifloslantiruvchi moddalarni aniqlash usullari ishlab chiqilgan, turar joy uylari qurilishlarida yo'l qo'yiladigan shovqin darajasi qiymatlari, infratovush va past chastotali shovqinni yo'l qo'yiladigan darajasi belgilangan. Gidrometrologiya va tabiiy muhitni nazorat qilish bo'yicha Davlat qo'mitasi quyidagilarni ishlab chiqqan: havoni muhofazalash chora-tadbirlarini kelishish, ekspertizadan o'tkazish va loyihaviy yechimlari bo'yicha atmosferaga ifloslantiruvchi moddalar chiqarishga ruxsatnomalar berish to'g'risidagi yo'riqnomalar, korxonalarning atmosfera chiqindilaridagi zararli moddalar konsentratsiyasini hisoblash metodikasi, «Noqulay metrologik sharoitlarda chiqindilarni tartibga solish», atmosfera ifloslanishini hisoblashning unifikatsiyalashgan dasturi yaratilgan.

Respublikada tabiatni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan rasional foydalanish va qayta ishlab chiqarish bo'yicha butun

mas'uliyat Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasiga yuklatilgan.

Tashqi muhit bilan o'zaro bog'lanmagan va uning ta'sirida bo'lmagan tirik organizmning hayotini tasavvur etish mumkin emas. Tashqi muhit omillari jonli (inson) organizmiga uch xil: minimal, optimal va maksimal darajada ta'sir etadi. Yuqorida aytilganlardan shular kelib chiqadiki, neft va gazni qayta ishlash korxonalarida jihozlarni o'rnatish va ta'mirlash ishlarida ham har xil turdagi chiqindilar havoga va suvga tashlanadi.

Neft va gaz sanoati boshqa sohalardan o'zining ish sharoitining o'ta xavfliligi bilan ajralib turadi. Agar ishlab chiqarishda noto'g'ri munosabatda bo'lsak, unda noxush hodisalarga: portlash, yonish, zaharlanish, hattoki o'lim holatlariga ham olib kelishi mumkin.

Bu borada neft va gazni qayta ishlash tizimida ishlab chiqarishni to'g'ri tashkil etishda mehnat va atrof-muhitni muhofaza etish choralarini amalga oshirish talab etiladi.

Mehnatni to'g'ri tashkil etish borasida maxsus ishlab chiqarish korxonalar tomonidan standart (yo'riqnoma)lar ishlab chiqiladi. Shuningdek, har bir jihoz va tizimga moslashtirilgan holda qo'llanma va yo'riqnoma ishlab chiqiladi.

Mehnatni to'g'ri tashkil etishdagi asosiy e'tibor insonlarga qaratilgan bo'lib, ish yuritishni bajaruvchi va ta'minlovchi hisoblanadi.

Mehnatni to'g'ri tashkil etishda inson mehnatini muhofaza qilish bo'limlari tashkil etilib, barcha soha va mutaxassislar bo'yicha ish yo'riqnomalari bilan ta'minlanadi. Ishlarni xavfsiz olib borish uchun: yonilg'ini, olovli va gaz xavfi bor ishlarni to'g'ri tashkil etish, o'zaro birinchi yordam ko'rsata bilish, yong'in moslamalaridan foydalana bilish, elektr qurilmalaridan to'g'ri foydalanishni taqozo etadi.

Neft va gazni qayta ishlash tizimida atrof-muhitning eng ko'p miqdorda (75—80%) ifloslantiruvchi hisoblanadi, ya'ni yiliga bu korxonalardan 4,0 mln tonna chiqindi chiqishi yuqoridagi fikrimizning yaqqol dalilidir.

Neft va gazni qayta ishlash sanoatida o'rnatilgan quvur va jihozlarni mos tanlash, ularning germetik holatlarini to'liq ta'minlash va joriy sozlash ishlarini doimiy olib borish maqsadga

muvofiq hisoblanadi. Bular uchun ham yo'riqnoma tayyorlangan.

Respublikamizdagi Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi bu ishlarni har doim nazorat qilib turadi.

Sinov savollari

1. Atrof-muhit muhofazasi nima?
2. Tirik organizm bilan tashqi muhitning qanday aloqalari bor?
3. Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan nimalar qilinadi?
4. Havoni toza saqlash kimning vazifasi?
5. Jihozlarni ta'mirlashda nimalarga ahamiyat berish kerak?
6. Jihozlarni ta'mirlash uchun qanday me'yoriy hujjatlar bo'lishi kerak?

9. Maishat apparatlariga shular kiradi:
A. Reaktorlar.
B. Kompressorlar.
D. Sementlar.
E. Retortalar.
F. Hissalar.
10. Mexanik jarayonlar qayta apparatlarida shular kiradi:
A. Reaktorlar.
B. Isitkichlar.
D. Sovutkichlar.
E. Adashtirish.
F. Tegirmonlar.
11. Kimyoviy (reaksiyalarni amalga oshirish) jarayonlar qayta apparatlarida shular kiradi:
A. Reaktorlar.
B. Isitkichlar.
D. Pishirgichlar.
E. Adashtirish.
F. Dazirgichlar.
12. Ishlab chiqarishda qayta apparatlar shular kiradi:
A. Isitkichlar.
B. Isitkichlar.
D. Teyn.
E. Isitkichlar.
F. Isitkichlar.

1. Neftni qayta ishlash korxonalarining jarayonlari nechta guruhga bo'linadi?
 - A. Ikki.
 - B. Uchta.
 - D. To'rtta.
 - E. Besh.
 - F. Bitta.
2. Gidromexanik jarayonlarga nimalar kiradi?
 - A. Suyuqliklarni aralashtirish, suyuqlik va gazlarni aralashtirish, suyuqlik va gazlarni ajratish.
 - B. Qaynatish.
 - D. Sovitish.
 - E. Bug'latish.
 - F. Maydalash.
3. Massa almashuv jarayonlariga nima kiradi?
 - A. Qaynatish.
 - B. Sovitish.
 - D. Haydash, rektifikatsiya, adsorbsiya, adsorbsiya, quritish.
 - E. Aralashtirish.
 - F. Bug'latish.
4. Issiqlik jarayonlariga nimalar kiradi?
 - A. Haydash.
 - B. Ekstraksiya.
 - D. Bug'latish.
 - E. Bug'latish, isitish, sovitish, kondensatsiya.
 - F. Ekstraksiya.
5. Mexanik jarayonlarga nimalar kiradi?
 - A. Kimyoviy reaksiyalar.
 - B. Qaynatish.
 - D. Kondensirlash.
 - E. Rektifikatsiya.
 - F. Maydalash, aralashtirish.
6. Kimyoviy reaksiyalarga nimalar kiradi?
 - A. Har xil kimyoviy reaksiyalar.
 - B. Bug'latish.

- D. Quritish.
 - E. Aralashtirish.
 - F. Ekstraksiya.
7. Gidromexanik jarayonlarda qanday jihozlar ishlatiladi?
 - A. Reaktorlar.
 - B. Nasoslar, kompressorlar, filtrlar, sentrifugal.
 - D. Muzlatkichlar.
 - E. Ventilyatorlar.
 - F. Kompressor.
 8. Issiqlik jarayonlarini bajarishda qaysi jihozlar ishlatiladi?
 - A. Reaktorlar.
 - B. Muzlatkichlar.
 - D. Isitkichlar, pechlar, sovitkichlar.
 - E. Ventilyatorlar.
 - F. Kolosniklar.
 9. Massa almashuv apparatlariga nimalar kiradi?
 - A. Reaktorlar.
 - B. Kompressorlar.
 - D. Sentrifugal.
 - E. Rektifikatsiya kolonnalari, adsorber va absorberlar.
 - F. Hammasi.
 10. Mexanik jarayonlar qaysi apparatlarda olib boriladi?
 - A. Reaktorlarda.
 - B. Isitkichlarda.
 - D. Sovitkichlarda.
 - E. Adsorberlarda.
 - F. Tegirmonlarda.
 11. Kimyoviy (reaksiyalarga nimalar) jarayonlar qaysi jihozlarda olib boriladi?
 - A. Reaktorlarda.
 - B. Isitkichlarda.
 - D. Pechlarda.
 - E. Adsorberda.
 - F. Desorberda.
 12. Ishlash prinsipiga qarab apparatlar nechta guruhga bo'linadi?
 - A. Uch.
 - B. Ikki.
 - D. To'rt.
 - E. Besh.
 - F. Olti.

13. To'g'ri apparatlar qanday ishlaydi?

- A. To'xtovsiz.
- B. Vaqti-vaqti bilan.
- D. Aralash.
- E. Bilmayman.

14. Apparatlarni loyihalash uchun nima qilinadi?

- A. Chizmasi chiziladi.
- B. Ishchi chizmasi chiziladi.
- D. Parametrlari hisoblanadi.
- E. O'lchashlari topiladi.
- F. Muhit o'rganiladi.

15. Hisoblash necha xil bo'ladi?

- A. Uch.
- B. To'rt.
- D. Besh.
- E. Ikki.
- F. Bir.

16. Texnologik hisoblashda nimalar aniqlanadi?

- A. Temperatura.
- B. Bosim.
- D. Tezlik.
- E. Muhit.
- F. Apparatning asosiy o'lchamlari, jarayon sharoiti.

17. Mexanik hisoblashda nimalar aniqlanadi?

- 1. Materiallar hajmi.
- B. Jarayon sharoiti.
- D. Temperatura, bosim, muhitning fizik-kimyoviy xarakteristikasi.
- E. Bosim.
- F. Temperatura.

18. Neft va gaz korxonalarining jihozlari qanday materiallardan yasaladi?

- A. Po'lat.
- B. Mis, po'lat, cho'yan, organik va noorganik materjallar.
- D. Cho'yan.
- E. Rangli materiallar.
- F. Plastmassa.

19. Po'latning tarkibida necha foiz kremniy bo'ladi?

- A. 1—1,5 %.
- B. 0,1—0,35 %.
- D. 0,4—0,5 %.
- E. 0,4—0,6 %.
- F. 0,6—1,0 %.

20. Po'latning tarkibida necha foiz marganes bo'ladi?

- A. 0,1.
- B. 0,3.
- D. 0,35—0,7.
- E. 0,7—0,2.
- F. 0,5—2,0.

21. Po'latning tarkibida necha foiz oltingugurt bo'ladi?

- A. 0,1.
- B. 0,5.
- D. 0,6.
- E. 0,03—0,05.
- F. 1,5.

22. Po'latning tarkibida necha foiz fosfor bo'ladi?

- A. 1,2.
- B. 1,15.
- D. 0,5.
- E. 0,03—0,05.
- F. 0,6—0,8.

23. Po'lat tarkibida necha foiz azot bor?

- A. 0,1.
- B. 0,2.
- D. 0,3.
- E. 0,03.
- F. 0,01.

24. Materiallarning korroziyaga chidamliligi necha balli sistemada aniqlanadi?

- A. O'n.
- B. Sakkiz.
- D. Besh.
- E. Olti.
- F. Uch.

25. Birinchi guruhga korroziya tezligi qanday bo'lgan metall kiradi (mm/yil)?

- A. 5,0.
- B. 0,001.
- D. 0,1.
- E. 0,5.
- F. 1,5.

26. Ikkinchi guruhga korroziya tezligi qanday bo'lgan metall kiradi (mm/yil)?

- A. 0,1.

- B. 0,01.
D. 0,001-0,005.
E. 1,2.
F. 1,5.
27. Uchinchi guruhga korroziya tezligi qanday bo'lgan metall kiradi (mm/yil)?
A. 0,05.
B. 0,5.
D. 0,4.
E. 0,005-0,01.
F. 0,1-1.
28. Beshinchi guruhga korroziya tezligi qanday bo'lgan metall kiradi (mm/yil)?
A. 0,1.
B. 0,1-0,3.
D. 0,4-0,5.
E. 0,5-0,6.
F. 0,05-0,1.
29. Sakkizinchi guruhga korroziya tezligi qanday bo'lgan metall kiradi (mm/yil)?
A. 1,0-5,0.
B. 0,1-0,5.
D. 0,2-0,6.
E. 0,2-0,6.
F. 0,7.
30. To'rtinchi guruhga korroziya tezligi qanday bo'lgan metall kiradi (mm/yil)?
A. 1,0-5,5.
B. 5,0-10,0.
D. 4,5-5,0.
E. 1,2-1,3.
F. 0,1-0,4.
31. Uglerodli po'latlarda necha foiz uglerod bo'ladi?
A. 0,1-0,2.
B. 0,2-0,35.
D. 0,4-0,5.
E. 0,25.
F. 0,3.
32. ST-4 po'lati qanday harorat oralig'ida ishlaydigan apparatlarda ishlatiladi?
A. 0+230° C.

- B. 0+150° C.
D. -10+250° C.
E. -10+300° C.
F. -30+450° C.
33. ST-4 po'lati qanday bosimga chidaydi?
A. 4 MPa.
B. 2MPa.
D. 3 MPa.
E. 5 MPa.
F. 6 MPa.
34. Legirlangan po'latlarga nima qo'shiladi?
A. Mis.
B. Qo'rg'oshin.
D. Nikel, titan, xrom, volfram, molibden.
E. Vanadiy.
F. Kremniy.
35. Cho'yanlardan qanday apparatlar yasaladi?
A. Reaktor.
B. Armatura, fittinglar, panjara, quvur.
D. Sovitkich.
E. Isitkichlar.
F. Hammasi.
36. Rangli metallarga nimalar kiradi?
A. Xrom.
B. Nikel.
D. Mis, qo'rg'oshin, qalay, alyuminiy, qotishmalar.
E. Temir.
F. Alyuminiy.
37. Misdan ishlangan apparat necha °C oralig'ida ishlaydi?
A. 0+100.
B. -0+10.
D. +10+250.
E. +254+250.
F. 300.
38. Mis havoda necha gradusda oksidlanadi?
A. 0 °C.
B. 120 °C.
D. 130 °C.
E. 150 °C.
F. 180 °C.

39. Latun qanday metallar qotishmasi?

- A. Mis va sink.
- B. Mis va qo'rg'oshin.
- D. Sink va qo'rg'oshin.
- E. Mis va temir.
- F. Mis va xrom.

40. Bronza qanday metallar qotishmasi?

- A. Mis va temir.
- B. Mis va qalay.
- D. Alyuminiy va sink.
- E. Sink va qo'rg'oshin.
- F. Alyuminiy va mis.

41. Azot, sulfat va oltingugurt kislotalarida qaysi metall chidamli?

- A. Mis.
- B. Oltin.
- D. Titan.
- E. Kumush.
- F. Sink.

42. Emalli jihozlar qaysi temperaturada ishlashga mo'ljallangan?

- A. $-10+100^{\circ}\text{C}$.
- B. $-20+200^{\circ}\text{C}$.
- D. $-25+250^{\circ}\text{C}$.
- E. $-30+300^{\circ}\text{C}$.
- F. $-28+270^{\circ}\text{C}$.

43. Tekstolit necha $^{\circ}\text{C}$ oralig'ida ishlaydi?

- A. -25 .
- B. -15 .
- D. $-45-50$.
- E. $-50+100$.
- F. $-198+125$.

44. Viniplast qaysi temperaturagacha ishlaydi?

- A. $+20^{\circ}\text{C}$.
- B. $+25^{\circ}\text{C}$.
- D. 40°C .
- E. 50°C .
- F. 60°C .

45. Polietilen necha $^{\circ}\text{C}$ gacha ishlaydi?

- A. 25.
- B. 30.
- D. 40.

- E. 50.
- F. 60.

46. Polipropilen qaysi harorat oralig'ida ishlaydi?

- A. $-10+100^{\circ}\text{C}$.
- B. $-20+100^{\circ}\text{C}$.
- D. $-25+120^{\circ}\text{C}$.
- E. $-5+70^{\circ}\text{C}$.
- F. $-2+50^{\circ}\text{C}$.

47. Polizobutilen necha $^{\circ}\text{C}$ ga chidamli?

- A. 50°C .
- B. 70°C .
- D. 80°C .
- E. 85°C .
- F. 100°C .

48. Fluoroplast-4 necha $^{\circ}\text{C}$ ga chidamli?

- A. $+200^{\circ}\text{C}$.
- B. 250°C .
- D. 300°C .
- E. 275°C .
- F. 150°C .

49. Jixozning ishlash faoliyati necha $^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qiladi?

- A. 240°C .
- B. 300°C .
- D. 320°C .
- E. 140°C .
- F. 180°C .

50. Grafit asosida yasalgan apparat qaysi temperaturalar asosida ishlaydi?

- A. $-10+20^{\circ}\text{C}$.
- B. $-5+35^{\circ}\text{C}$.
- D. $-18+15^{\circ}\text{C}$.
- E. $-20+250^{\circ}\text{C}$.
- F. $-0+100^{\circ}\text{C}$.

51. Sinov vaqtida bosim qaysi formula bilan aniqlanadi?

- A. $P_{\text{cheg}} = 1,25 P_{\text{atm}}$.
- B. $P_{\text{cheg}} = 1,71 P_{\text{atm}}$.
- D. $P_{\text{cheg}} = 2 P_{\text{atm}}$.
- E. $P_{\text{cheg}} = 1,2 P_{\text{atm}}$.
- F. $P_{\text{cheg}} = 1,0 P_{\text{atm}}$.

52. Karton prokladka necha gradusgacha ishlaydi?

- A. 25° C.
- B. 30° C.
- D. 40° C.
- E. 35° C.
- F. 50° C.

53. Paronit prokladka necha gradusgacha ishlaydi?

- A. 200° C.
- B. 450° C.
- D. 300° C.
- E. 250° C.
- F. 200° C.

54. Paronit prokladka qaysi bosimgacha ishlaydi?

- A. 1–2 MPa.
- B. 2–3 MPa.
- D. 5,0 MPa.
- E. 4,0 MPa.
- F. 6,0 MPa.

55. Alyuminiy prokladka necha atmosfera bosimga chidaydi?

- A. 2,0.
- B. 1–4.
- D. 1–3.
- E. 1–10.
- F. 20.

56. Alyuminiy prokladka necha gradusga chidaydi?

- A. 200 °C.
- B. 250 °C.
- D. 260 °C.
- E. 270 °C.
- F. 300 °C.

57. Agressiv gazlar ishlatilganda qaysi prokladka ishlatiladi?

- A. Mis.
- B. Alyuminiy.
- D. Karton AC, paronit, XI8 N9.
- E. Qo'rg'oshin.
- F. Rezina.

58. Havo va neytral gazlarda qaysi prokladka qo'llaniladi?

- A. Rezina, alyuminiy.
- B. Mis.
- D. Sink.

E. Qo'rg'oshin.

F. Hammasi.

59. Qizdirilgan suv bug'idachi?

- A. Qo'rg'oshin.
- B. Paronit, karton.
- D. Mis.
- E. Sink.
- F. Alyuminiy.

60. Konsentrlangan H_2SO_4 bo'lganda qaysi prokladka ishlatiladi?

- A. Paronit.
- B. Karton.
- D. Mis.
- E. Qo'rg'oshin, asbestli karton.
- F. Sink.

61. Ishqor eritmalari va ammiak bo'lganda qaysi prokladka ishlatiladi?

- A. Paronit, asbestli karton.
- B. Rezina.
- D. Alyuminiy.
- E. Mis.
- F. Qo'rg'oshin.

62. GOST bo'yicha gaz svarka bilan qalinligi necha mm bo'lgan metall ulanadi?

- A. 3 mm.
- B. 1–5 mm.
- D. 3–8 mm.
- E. 2–7 mm.
- F. 1–4 mm.

63. Xomashyo rezervuarlari hajmi necha sutkaga yetarli qilib yasaladi?

- A. Uch.
- B. To'rt.
- D. 5–7.
- E. 1–5.
- F. 2–6.

64. Oraliq mahsulotlari uchun necha soatga yetarli qilib olinadi?

- A. 12–14.
- B. 8–5.
- D. 5–7.
- E. 16–48.
- F. 100.

65. Tovar parking rezervuarlari necha sutkali xomashyo sig'adigan qilib olinadi?
- 10 sutka.
 - 12—13.
 - 13—14.
 - 14—15.
 - 15—20.
66. Gazgolderlar necha m^3 hajmga hisoblanadi?
- 100—32000.
 - 50—100.
 - 100—300.
 - 60—120.
 - 120.
 - 240.
67. Rektifikatsiya kolonnalarida bug'larning qanday tezligi normal deb qabul qilingan (m/sek)?
- 0,1—0,2.
 - 0,5—1,2.
 - 0,2—0,4.
 - 0,1—0,5.
 - 0,1—0,3.
68. Vakuu kolonnalaridagi bug'larning tezligi qanday bo'lishi kerak (m/sek)?
- 0,5—0,6.
 - 0,5—0,7.
 - 1,5—3,5.
 - 0,7—0,9.
 - 0,8—1,2.
69. Vakuu kolonnaning yuqori qismining harorati qancha $^{\circ}C$ bo'ladi?
- 100—120.
 - 90—100.
 - 100—110.
 - 110—130.
 - 120—150.
70. Vakuu kolonnasining evaporatsiya qismining harorati qancha $^{\circ}C$ bo'ladi?
- 200—220.
 - 200—270.
 - 250—300.
 - 300—350.
 - 400—420.

71. Vakuu kolonnaning pastki qismi harorati qancha $^{\circ}C$ bo'ladi?
- 300—320.
 - 380—400.
 - 250—300.
 - 350—380.
 - 340—360.
72. Vakuu kolonnasining qoldiq bosimi, mm. sim. ust bo'ladi?
- 1—5.
 - 10—40.
 - 30—80.
 - 20—50.
 - 5—25.
73. Quvurli pechlar nechta tipga bo'linadi?
- Ikkiti.
 - Uchta.
 - To'rtta.
 - Beshita.
 - Oltita.
74. Tutun chiqadigan quvurda gazning optimal tezligi qanday bo'ladi (m/sek)?
- 1—2,5.
 - 1—3.
 - 2,5—3.
 - 4—6.
 - 6—8.
75. Tutun chiqadigan quvur pechda qanday vakuum hosil qiladi (mm.suv.ust)?
- 5—10.
 - 10—20.
 - 15—20.
 - 20—25.
 - 20—24.
76. Pechlarga berilayotgan havoning harorati $120^{\circ}C$ gacha qizdirilsa yoqilg'ining sarfi necha % kamayadi?
- 15 %.
 - 10—12 %.
 - 8—10 %.
 - 7—8 %.
 - 5—10 %.

77. Pechlarga beriladigan gazoyl necha °C gacha qizdiriladi?

- A. 200 °C.
- B. 350 °C.
- D. 300 °C.
- E. 250 °C.
- F. 320 °C.

78. Pechlarga beriladigan neft necha °C gacha qizdiriladi?

- A. 180 °C.
- B. 220 °C.
- D. 310—340 °C.
- E. 450 °C.
- F. 300 °C.

79. Platina katalizatorning regeneratsiyasi birinchi bosqichda necha °C da olib boriladi?

- A. 250—275.
- B. 275—300.
- D. 200—300.
- E. 300—350.
- F. 350—400.

80. Ikkinchi bosqichda necha °C da olib boriladi?

- A. 275—300.
- B. 300—325.
- D. 325—350.
- E. 300—350.
- F. 380—420.

81. Uchinchi bosqichda necha °C da olib boriladi?

- A. 300—350.
- B. 350—400.
- D. 375—400.
- E. 400—425.
- F. 450—500.

82. Ekstraksiya jarayoni qanday jihozlarda olib boriladi?

- A. Ekstraktor.
- B. Rektifikator.
- D. Absorber.
- E. Adsorber.
- F. Hammasi.

83. Quritish agenti deb nimaga aytiladi?

- A. Moddani quritish uchun kerak bo'lgan issiqlikka.
- B. Moddani quritish uchun kerak bo'lgan issiqlik manbaiga.

D. Elektr tokiga.

E. Suv bug'iga.

F. Hammasiga.

84. Jihozlarni ta'mirlashda nimalarga ahamiyat berish kerak?

- A. Haroratga.
- B. Bosimga.
- D. Moddaning kimyoviy xususiyatiga.
- E. Yuqoridagi 1,2,3 javoblarga.
- F. Hammasiga.

85. Jihozlarni ta'mirlashda undagi moddaning atrof-muhitga ta'siri qanday?

- A. Jihozlarni ta'mirlashda moddani atrof-muhitga tasirini o'rganib chiqish kerak.
- B. Moddaning atrof-muhitni ta'siri yo'q.
- D. Moddaning atrof-muhitga ta'siri ijobiy.
- E. Moddaning atrof-muhitga ta'siri salbiy.
- F. Hammasiga.

1. А.Г. Касаткин. Основные процессы и аппараты химической технологии. — М.: Химия, 1973.
2. С.А. Фарамазов. «Оборудование нефтеперерабатывающих заводов». Учебное пособие. — М.: Химия, 1984.
3. Г.Л. Вихман, С.А. Круглов. Основы конструирования аппаратов и машин нефтеперерабатывающих заводов. — М.: Гостоптехиздат, 1978.
4. А.С. Бобков. Основы строительства промышленных зданий и сооружений химической промышленности. — М.: Высш. школа, 1963.
5. А.Н. Плановский, П.И. Николаев. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии. — М.: Химия, 1987.
6. Z. Salimov, I. To'ychiyev. Ximiyaviy texnologiya protseslari va apparatlari. T.: O'qituvchi. 1987.
7. Ю.И. Дитнерский. «Процессы и аппараты химической технологии» в 2-х т. — М.: Химия, 1995.
8. А.И. Владимиров, В.А. Шелкунов, С.А. Куликов. «Основные процессы и аппараты нефтегазопереработки». — М.: Нефть и газ, 1996.
9. В.В. Николаев, Н.В. Буситинья, И.Г. Бусигин. Основные процессы физической и физико-химической переработки газа. — М.: ОАО «Недра», 1998.
10. А.И. Скобло, Ю.К. Молоканова, А.И. Владимиров, В.А. Шелкунов. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. — М.: Недра, 2000.
11. N.R. Yusupbekov, X.S. Nurmuhamedov, Z.G. Zokirov. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. — T.: «Sharq», 2003.
12. <http://aig-atr.boom.ru>
13. <http://old.gubkin.ru.chem>
14. <http://www.agtu.ru.instit>
15. <http://old.gubkin.ru.scie>
16. <http://www.ngv.ru>
17. <http://www.chem.msu.su.ru>
18. <http://www.colibri.ru>
19. <http://book.vsem.ru>
20. <http://www.books.econprofi.ru>
21. <http://umk.utm.ru>
22. <http://him.gubkin.ru/method.htm>
23. <http://books.epokupka.ru>

Kirish	3
--------------	---

I BOB. NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASH KORXONALARINING JIHOZLARINI SINFLASH HAMDA HISOBLASH USULLARI

1.1. Jihozlarni sinflash	4
1.2. Jihozlarni hisoblashning tartibi va usullari	5
1.3. Texnologik hisoblash	8
1.4. Mexanik hisoblash	11

II BOB. NEFT KORXONALARINING JIHOZLARINI TAYYORLASHDA ISHLATILADIGAN ASOSIY MATERIALLAR

2.1. Po'latlar	14
2.1.1. Po'latning yuqori haroratdagi holati	15
2.1.2. Po'latning past haroratdagi holati	18
2.1.3. Po'latlarning korroziya (zanglash) ga barqarorligi	19
2.1.4. Uglerodli po'latlar	20
2.1.5. Oddiy sifatdagi uglerodli po'latni ishlatish sohasi	21
2.1.6. Legirlangan po'latlar	21
2.2. Cho'yan	22
2.3. Rangli metallar	22
2.4. Metall bo'lmagan materiallar	23
2.5. Organik materiallar	25

III BOB. NEFT, GAZ VA ULARNING MAHSULOTLARINI SAQLASH UCHUN REZERVUARLAR

3.1. Silindr shaklidagi vertikal rezervuarlar	30
3.2. Qopqog'i suzadigan rezervuarlar	33
3.3. Tomchisimon rezervuarlar	34
3.4. Sharsimon rezervuarlar	35
3.5. Gazgolderlar	36

IV BOB. MASSA ALMASHINUV JARAYONLARI UCHUN JIHOZLAR

4.1. Haydash va rektifikatsiya jihozlari	39
4.1.1. Umumiy tushunchalar	39
4.1.2. Oddiy haydash	40
4.2. Nasadkali kolonnalar	41
4.3. Tarelkali kolonnalar	42
4.4. Oddiy kolonnalar	42
4.5. Tarelkalarni mexanik hisoblash	43
4.6. Kolonnalarni ekspluatatsiya qilish	47
4.7. Harorat tartibi	50
4.8. Kolonna tipidagi jihozlarning issiqlik izolyatsiyasi	50

V BOB. ISSIQLIK ALMASHUVCHI JIHOZLAR

5.1. Qobig'-quvurli issiqlik almashuv jihozlari	53
5.2. Quvurli pechlar	54
5.3. Pechlarning ishlash prinsipi	55

VI BOB. GIDROMEXANIK JARAYONLAR UCHUN JIHOZLAR

6.1. Nasoslar	57
6.1.1. Nasoslar haqida umumiy tushunchalar	57
6.1.2. Nasoslar klassifikatsiyasi	57
6.2. Kompressorlar	58
6.2.1. Asosiy tushunchalar	58
6.3. Aralashtirgichlar	59
6.3.1. Sochiluvchan materiallarni aralashtirish	60

VII BOB. ABSORBSIYA VA ADSORBSIYA JARAYONLAR JIHOZLARI

7.1. Absorbsiya	63
7.1.1. Umumiy tushunchalar	63
7.1.2. Absorbsiya jarayonini olib borish usullari	64
7.1.3. Absorberlar konstruksiyalari	66
7.2. Adsorbsiya	76
7.2.1. Umumiy tushunchalar	76
7.2.2. Adsorbentlar turlari va xususiyatlari	77
7.2.3. Adsorbsiya jarayonini tashkil etish usullari	79
7.3. Desorbsiya	80

VIII BOB. EKSTRAKSIYALASH JIHOZLARI

8.1. Ekstraksiyalash haqida	83
8.2. Ekstraksiyalashning asosiy usullari	84
8.3. Ekstraktorlarning tuzilishi	85

IX BOB. QURITISH JIHOZLARI

9.1. Umumiy tushunchalar	88
9.2. Absorbsiya usulida gazni quritish	89

X BOB. JIHOZLARNI ISHLATISHDA ATROF-MUHIT MUHOFAZASI

Neft va gazni qayta ishlash korxonalarining jihozlarini ta'mirlash va ekspluatatsiya qilish fanidan test savollari	94
Foydalanilgan adabiyotlar	108

BAHODIR ABIDOV,
RAHMATILLA YULDASHEV

**Neft va gazni qayta ishlash korxonalarining
jihozlarini ta'mirlash va ularga
texnik xizmat ko'rsatish**

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

*Muharrir Xudoyberdi Po'latxo'jayev
Muqova muavviri Shuhrat Odilov
Badiiy muharrir Uyg'un Solihov
Texnik muharrir Yelena Tolochko
Musahhih Mahmuda Usmonova*

Bosishga ruxsat etildi 24. 01. 2007. Bichimi 60x90^{1/16}, Tayms TAD
garniturası, Shartlı b.t. 7,0. Nashr b.t. 7,55. Shartnoma № 7 –2006.
1000 nusxada. Buyurtma №

Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 100129, Toshkent,
Navoiy ko'chasi, 30-uy.

«NOSHIR-FAYZ» MCHJ bosmaxonasida chop etildi. Toshkent
tumani, Keles shahar, K. G'ofurov ko'chasi, 97-uy.

35.514

A 17

Abidov B.

**Neft va gazni qayta ishlash korxonalari jihozlarini
ta'mirlash va ularga texnik xizmat ko'rsatish:** Kasb-
hunar kollejlari uchun o'quv qo'll. / B. Abidov,
R.X.Yuldashev; O'zR Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi,
O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi markazi. — T.:
Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2007.
— 112 b.

I. Yuldashev R.X. (Muallifdosh)

BBK 35.514ya722

6400 C