

ТОШКЕНТ КИМЁ ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
Ноорганик моддалар технологияси факультети
Технологик жараён ва қурилмалар кафедраси
Кимё саноати машина ва аппаратлари таълим йўналиши

ТАСДИҚЛАЙМАН
“КТЖК” кафедра мудири

доц. Ниғмаджонов С.К.
2012й. “___” _____

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба **Nazarov Farxod** “КСМА” гуруҳи
(ф.и.ш.)

Малакавий битирув ишининг мавзуси: **Yiliga 110 ming tonna Ishqorli Natriy ishlab chiqarish issiqlik almashinish va Gidromexanik jarayon asosiy qurilma xisoblansin va loyixalansin.**

«_____» _____ 2012й. кафедра мажлисида маъқуланган.

1. **Малакавий битирув ишини якунлаш муддати.** “___” _____ 2012й.
2. **Малакавий битирув ишини бажаришга доир бошланғич маълумотлар.**

3. **Хисоб-изох ёзувларининг таркиби (ишлаб чиқилган масалалар рўйхати):**

1. Кириш. 2. Ишлаб чиқаришнинг назарий асослари. 3. Хом ашё ва маҳсулотнинг физик-кимёвий хусусиятлари. 4. Танланган технологик тизим 5. Технологик қурилмалар тахлили. 6. Асосий ва ёрдамчи қурилмалар хисоби. 7. Механик хисоб. 8. Машиносозликнинг технологияси. (Детал тайёрлаш технологияси) 9. Автоматлаштириш. 10. Хаёт фаолияти хавфсизлиги. 11. Иқтисодий қисм. 12. Битирув иши бўйича хулосалар.

4. **Адабиётлар рўйхати:**

А) Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Х.С., Зокиров С.Г. Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалар. – Т.: Шарқ, 2003. – 644б.

Б) Нурмухамедов Х.С. в а бошқалар. Озиқ-овқат ва Кимё саноатининг асосий жараён ва қурилмаларини хисоблаш ва лойихалаш. – Т.: Жаҳон, 2011. – 231.

Kirish.

XX asrning so'nggi o'n yilligi insoniyat tarixida yangi davrni boshlab berdi. Totalitarizm, ma'muriy-buyruqbozlik va zo'ravonlik g'oyalariga tayangan sosializm barbod bo'ldi. Millatchilik, irqchilik, fashizm g'oyalarining davomi bo'lgan kommunizm mafkurasi inqirozga uchrab, mustamlakachilikning so'nggi qo'rg'onlari quladi. Bashariyat taqdirida inson va jamiyatni ozod etishning yangi bosqichi, yalpi yangilanishlar jarayoni amal qila boshladi. Bunday tarixiy o'zgarishlar dunyo iqtisodiy, ma'naviy xamda ijtimoiy-siyosiy jarayonlarining ilgari misli ko'rilmagan keng miqyosli yangilanishlar pallasiga kirganligining ravshan ifodasidir.

Umumjaxon yangilanishlar jarayoni avval muayyan mamlakat, keyin bir gurux davlatlar, ayni chog'da esa barcha mamlakatlar taqdiriga, jamiyatlar va jamoalar, aloxida insonlar xayotiga bevosita va bilvosita ta'sir ko'rsata boshladi. Dunyo yangilanishlari jarayoniga xar bir davlat o'z taraqqiyot ko'lami, ilmiy-ma'rifiy va ma'naviy saviyasi, kamoloti darajasidan kelib chiqqan xolda kirisha boshladi.

O'zbekiston umumplanetar o'zgarishlar jarayonlari oqimida o'zining betakror ijtimoiy-siyosiy, ma'naviy yangilanishlari dasturiga ega bo'lgan mamlakat sifatida o'ziga hos va o'ziga mos mavqe egalladi. Yangi sivilizasiya va insoniyat taraqqiyotiga kuchli ta'sir o'tkazishga qodir bo'lgan davlat sifatida o'zining keng imkoniyatlarini namoyon eta boshladi.

Prezidentimiz Islom Karimovning 2009 yil 12 martda qabul qilingan "2009-2014 yillarda ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnikaviy va texnologik qayta jihozlash bo'yicha eng muhim loyihalarni amalga oshirish chora-tadbirlari Dasturi to'g'risida"gi qarori bu borada muhim omil bo'lmoqda.

Mamlakatimizda kimyo sanoatini rivojlantirish, sohadagi korxonalar quvvatlaridan oqilona foydalanish va energiya tejaydigan, ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etish, eksportga mo'ljallangan, import o'rnini bosadigan raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

"O'z kimyosanoat" davlat aksiyadorlik kompaniyasi tizimida mazkur qaror ijrosi yuzasidan muayyan ishlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, zamonaviy texnologiyalarni keng tatbiq etish samarasida 2009 yilda "Navoiyazot" ochiq aksiyadorlik jamiyatida elektr energiyasi sarfini 31,0 million kv/soat, tabiiy gaz sarfini esa 20,5 million kub metr kamaytirishga erishildi.

Kaustik Soda Ishlab chiqarishning Nazariy asoslari.

Ishqorli Natriy (kaustik Soda) oq kristall zichligi 2,13 g/sm .

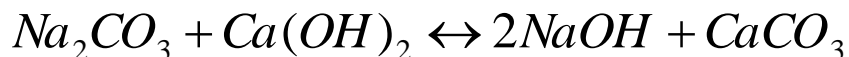
Kaustik soda neftkimyosi qog'oz sellyulozasi, tibbiyot, Oziq ovqat texnologiyasi. Rangli metallurgiya , tekstil texnologiyasi va kimyo sanoatlarida keng ishlatiladi.

Kimyo sanoatid Kaustik soda organic moddalar fenol sintetikasi glitserin turli ximikatlar va yarim tayyor maxsulot dori darmonlar plastmassa va xo kazolarda keng qo'llaniladi Neftda neftni tozalash uchun , Qora metallurgiyada misni stalidan tozalash uchun , qog'oz selyullozasida selyulozani qayta ishlashda ,qog'oz massasid ishlatiladi.

Bulardan tashqari Kaustik soda turli xil yuvish vositalarida oddiy sovunda kir yuvish kuknigach turli xili ishlatiladi.

Fizik ximik xossalari.

Quyidagi reaksiyada Ishqorli usulda o'yuvchi Natriyni olish ko'rsatilgan:



Maxsus sharoitda (konsentrasiya va temperature) Tenglama xolatiga tushadi va reaksiya Na_2CO_3 ga aylanishi , NaOH ga oxirigacha bormaydi. Reaksiyani borishi $Ca(OH)_2$ aralashmasidan borishidan va $CaCO_3$ sheloch aralashmasiga asoslangan chunki soda va O'yuvchi Natriy suvda yaxshi eriydi .Kaustifikasiyani jarayonga qo'shilishida NaOH aralashmasi Ko'payadi Hidrooksil ion konsentrasiyasini oshishi natijasida aralashmada $Ca(OH)_2$ ni aralashishi kamayadi Tenglamani qo'shish vaqtida $CaCO_3$ aralashmasi yaqinlashadi.

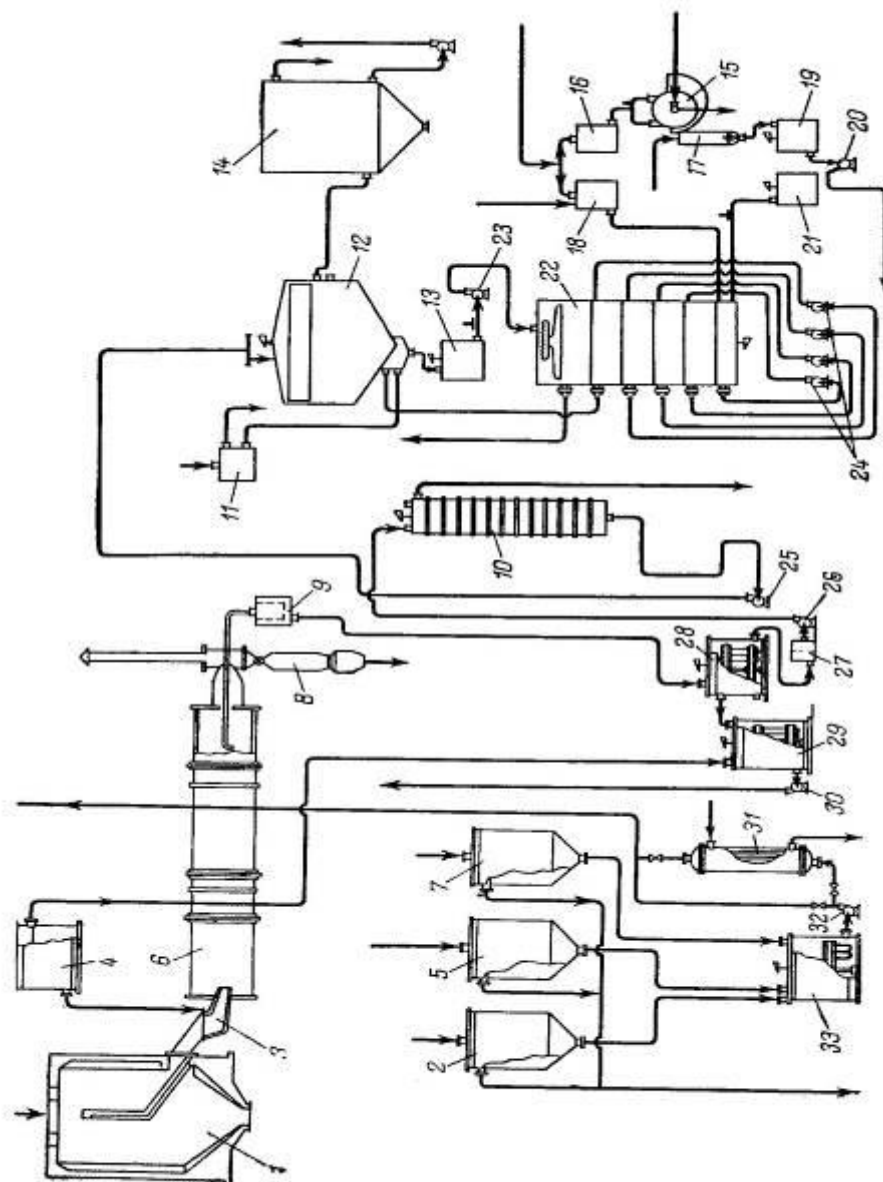
Tanlangan Texnologik Sxema.

Quyidagi sxemada Kaustifikasiya bo'limi texnologik sxemasi keltirilgan.

Sxemaning asosiy ko'rsatkichi reaksiyaning bir vaqtning o'zida oxakni so'ndirishi bir apparatda – kaustifikator so'ndiruvchi kaustifikasiya darajasi 75-80 % ga yetadi . Oxakni so'ndirish uchun suv emas sodali aralashma beriladi. Texnologik sxemada oxakni yoqotilishini kamaytirish uchun kaustifikatorida paydo bo'lgan va o'z tarkibida reaksiyaga kirishmagan CaO saqlaydigan shlamni qayta kaustifikasiya qilishadi.

Oxak ombordan 1 qayiqda 3 kaustifikator so'ndiruvchi 6 ga yuboriladi. Oxaktosh bilan bir vaqtda Aralashtirgichdan 4 , So'ndiruvchiga Normal soda qorishmasi tushadi .Napornaya Aralashgich4 quya oladi shundan song normal soda qorishmasi quyishga tushadi. Oz tarkibida NaOH , Na_2CO_3 $CaCO_3$ va oxakni ortig'ini saqlovchi suspenziya sifon quvur orqali sifon idishga elak orqali teshigi 4x4 mm bo'lgan elak oqib o'tadi.

Sifon idishdan ishqorli suspenziya aralashtirgichga keyin qumtutgihga o'tib shu tariqa davom etadi. Shlam sig'imga o'tgandan keyin barabanli vacuum filtrdan o'tadi.



Filtrlash Jarayoni

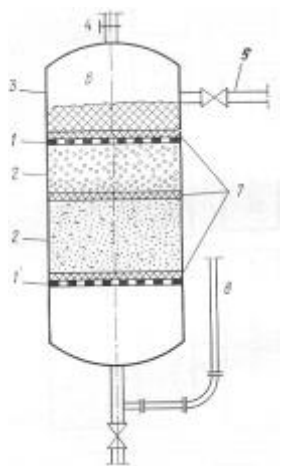
Ishlash prinsipiga qarab, fil'trlar quyidagilarga bo'linadi: o'zgarmas bosimlar farqi yoki o'zgarmas fil'trlash tezligida ishlaydigan fil'trlar; fil'tr to'siqda xosil qiladigan bosimlar farqiga qarab, vakuum yoki ortiqcha bosim ostida ishlaydigan qurilmalar; jarayonni tashkil etishga qarab, uzluqli yoki uzluksiz ishlaydigan qurilmalar.

Bosim ostida ishlaydigan qurilma bir necha turga, ya'ni gidrostatik bosim, nasos yoki kompressor yordamida xosil qilingan, vakuum va markazdan qochma kuch ta'sirida xosil bo'lgan bosimlarda ishlaydigan fil'trlarga bo'linadi.

Tehnologik maqsadlarga qarab, qurilmalar ikki turga bo'linadi: a) suyuqliklarni tozalash fil'trlari; b) gazlarni tozalash fil'trlari.

Fil'tr to'siqlarning turiga qarab, donasimon materiallar, turli gazlamalar va qattiq materiallar (keramika, to'r) yordamida turli jinsli sistemalarni tozalaydigan fil'trlarga bo'linadi.

Qumli fil'tr. Bu qurilma donasimon materialli fil'trlar guruxiga oid (1.11-rasm).



1.11-расм. Қумли фильтр.

1 - турли дисклар; 2 - қум; 3 - қобик;
4 - ҳаво жўмраги; 5 - суспензия
кириш трубаси; 6 - пахта; 7 -
фильтрловчи тўқима; 8 - фильтратни
чиқариш трубаси.

Bu turdagi fil'trlar suspenziya tarkibida qattiq faza miqdori kam bo'lgan xollarda, ya'ni oziq-ovqat sanoatida suvni fil'trlash va liker-arop korxonalarida keng ko'lamda ishlatiladi.

Fil'trning silindrik qobig'ida ikkita to'rli disk bo'lib, ular qurilmani 3 qismga ajratadi: yuqori - suspenziya oqib kiruvchi, o'rta - fil'trlovchi va quyi - yig'uvchi. Ikkala disk orasida fil'trlovchi qum qatlami joylashgan bo'lib, u yirik va mayda fraksiyalardan iborat bo'ladi. Fraksiyalar fil'tr to'qima bilan ajratilgan. Yuqori va quyi disklar xam fil'tr to'qima bilan qoplangan bo'ladi. Fil'trlanuvchi suyuqlik 0,02...0,03 MPa bosimda qurilma tepasidan yuboriladi, fil'trat esa pastki qismdan chiqariladi.

Fil'trlash tezligi $250...750 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{soat})$.

Ushbu fil'tr tuzilishi sodda, fil'trlash sifati esa – yuqori.

Lekin, xajm birligida fil'trlovchi yuza kam va jarayon tezligi past bo'lgani uchun, fil'trning ish unumdorligi juda kichik. Undan tashqari, fil'tr - qumni almashtirish qiyin va ko'p vaqt talab qiladi.

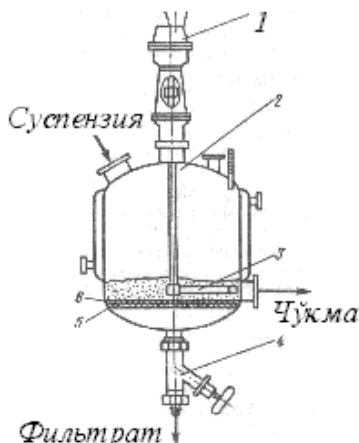
Nutch - fil'tr vakuum yoki ortiqcha bosim ostida ishlashi mumkin (1.12-rasm). Cho'kmani chiqarib tashlash uchun fil'trga bir parrakli aralashtirgich o'rnatilgan.

Suspenziya va siqilgan xavo aloxida shtuserlar orqali uzatiladi. Olingan fil'trat esa, to'kish jumragi 4 orqali chiqariladi. Undan tashqari, fil'trga saqlovchi jo'mrak xam o'rnatilgan.

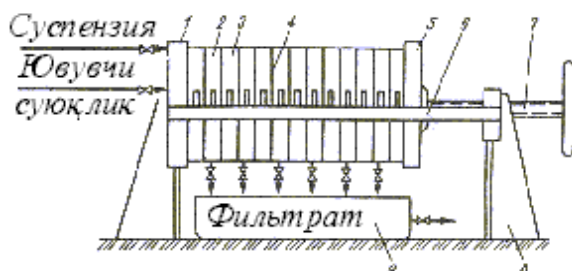
Fil'trning ish sikli quyidagi bosqichlardan iborat: suspenziya bilan to'ldirish; bosim ostida fil'trlash; fil'tr to'siqdan cho'kmani tushirish; fil'tr to'siqni qayta tiklash. Bunday fil'trlarda cho'kmani yuvish jarayonini xam bir vaqtda o'tkazsa bo'ladi.

Suspenziyalarni fil'trlash paytida fil'tr to'siq sifatida karton, bel'ing va sintetik tolalarni qo'llash mumkin. Sintetik tolalarning afzalligi shundaki, ular yuqori mexanik mustaxkamlik, termik va kimyoviy chidamlilikka ega. Sintetik tolalardan, zichligi asta-sekin o'zgaradigan, fil'tr to'siqlar tayyorlash mumkin.

Bunday fil'tr qattiq faza miqdori kam bo'lgan suspenziyalarni fil'trlashda juda qo'l keladi, chunki zarrachalar uning butun balandligi bo'ylab cho'kadi. Fil'trning tashqi qatlamida yirik, ichki qatlamlarida esa mayda zarrachalar ushlanib qoladi. Bunday selektiv fil'trlash jarayon tezligi yuqori bo'lishi, kovakchalar yuzasini to'lib qolish oldini oladi va



1.12-расм. Аралаштиргичли нитч - филтър.
1-узатма; 2-филтър кобиғи; 3-аралаштиргич; 4-тўқиш жўмрағи; 5-филтър тўсик; 6-филтърловчи тўкима.



1.13-расм. Ромли филтър-пресс.
1 - таянч плита, 2 - ром; 3 -плита; 4 - филтър тўсик; 5 - харакатчан плита; 6 - горизонтал у'налтирувчи; 7 - винт; 8 - станция; 9 - тўсик.

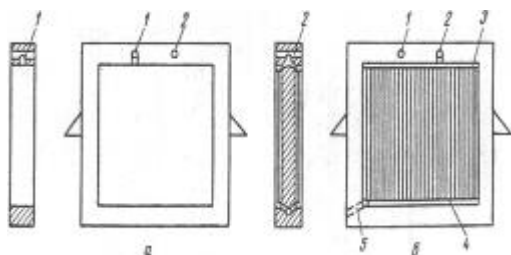
fil'trning hizmat muddatini uzaytiradi.

Romli fil'tr - press. Bunday fil'trlar suspenziyalarni tozalash uchun qo'llaniladi (1.13-rasm).

Fil'trlovchi blok orasida fil'tr to'qima yoki karton joylashgan almashuvchi rom va plitalardan tashkil topgan. Rom va plitalar yo'naltiruvchi 6 da siquvchi vint 7 yordamida qisib qo'yiladi. Odatda fil'tr metall stanina 8 da o'rnatiladi.

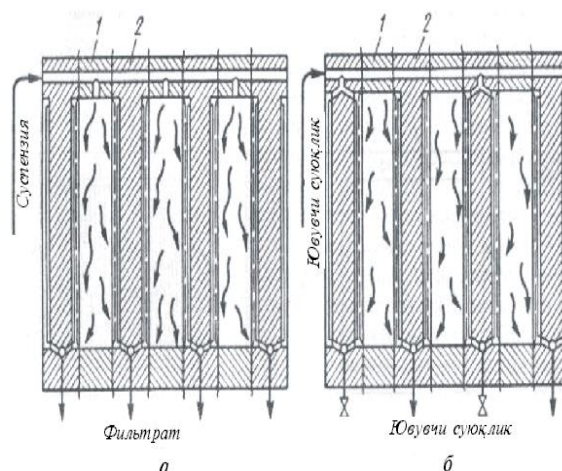
Xar bir rom va plitada suspenziyani kiritish va yuvish suyuqligini chiqarish kanallari bor (1.14-rasm).

Plitalarning ikkala tomonida yig'uvchi kanallar 4 bo'lib, yuqori qism drenaj va pastki qismi esa, aylanma kanallar bilan ulangan.



1.14-расм. Филтър - пресс роми (а) ва плитаси (б).

1, 2 - суспензия ва ювиш суюқлиғи кириш каналлари; 3 - дренаж канали; 4 - уйғиш канали; 5 - ауланма канал.



1.15-расм. Ромли филтър – пресс ишлаш схемаси.

а - филтърлаш; б – чўкма ювиш;

Suspenziya bosim ostida kanal orqali romning ichkarisiga fil'tr materialdan o'tadi (1.15 a-rasm), keyin esa yuzasidagi kanalchalar orqali pastga tushadi.

Fil'trat plitaning pastki qismida joylashgan kanalcha orqali chiqib, umumiy tarnovga tushadi. Romning ikkala tomoni cho'kma bilan to'lganda, fil'trlash jarayoni to'htatiladi va teskari yo'nalishda yuqori bosimli suyuqlik yuborilib, cho'kma yuviladi va aylanma kanallar orqali chiqariladi. SHundan keyin yuvish uchun suv yuboriladi va jarayon tugagach plita chapga surilib, cho'kma to'kiladi. (1.15 b-rasm)

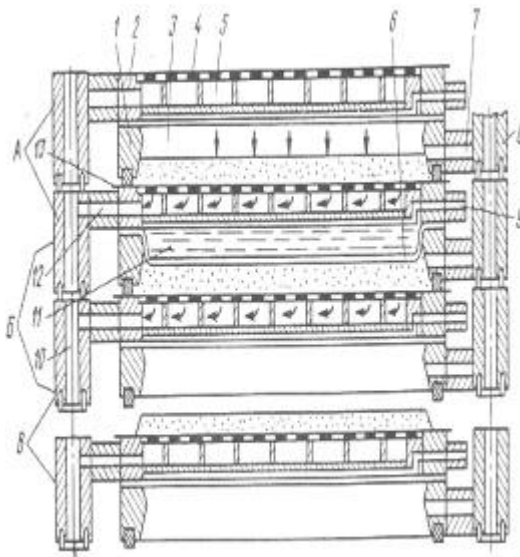
Fil'tr - pressning ish sikli ushbu jarayonlardan iborat: ishga tayyorlash; fil'trlash; yuvish; cho'kmani to'kish. Davriy ishlaydigan fil'tr qurilmalarda yordamchi jarayonlarni bajarish uchun ish siklining 30% ga yaqin vaqti sarflanadi va cho'kmani to'kish ko'p mexnat talab qiladi. Bu turdagi fil'trlarda fil'tr to'qimalar sarfi katta va ularni almashtirish qiyin. Uzluksiz ishlaydigan qurilmalarda ushbu kamchiliklar bartaraf etilgan, chunki bu fil'trlarda fil'trlash, cho'kmani quritish, yuvish, ajratish jarayonlari bir vaqtda sodir bo'ladi.

Fil'tr - press (FPAKM). Bunday fil'trda cho'kmani to'kish mehanizasiyalashgan. Ushbu qurilma kamerali, avtomatlashtirilgan fil'tr bo'lib, temperaturasi 80°S , konsentratsiyasi $10...500\text{ kg/m}^3$ li mayin dispers suspenziyalarni ajratish uchun qo'llaniladi. Bu turdagi fil'tr davriy ishlaydigan bo'ladi.

Ko'pincha bu fil'tr - presslarda bir - biriga zich joylashgan bir qator to'rtburchak shakldagi fil'trlardan iborat (1.16-rasm).

To'rtburchak fil'trlarning bunday joylashuvi solishtirma fil'trlash yuzasining ko'payishiga olib keladi.

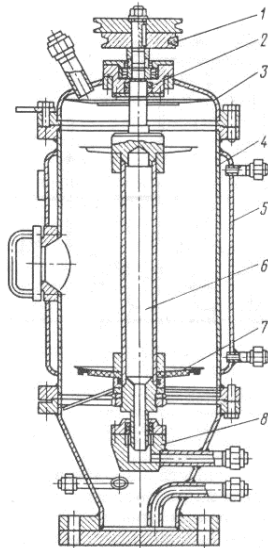
Agar fil'tr A xolatda bo'lsa, kollektor 8 dan kameraga ajratish uchun suspenziya, yuvish uchun suyuqlik va cho'kmani qisman quritish uchun siqilgan xavolar ketma - ket keladi. So'ng fil'trat, yuvish suyuqligi va xavo kanallar 12 orqali kollektor 10 ga chiqariladi.



**1.16-расм. Горизонтал камерали
фильтр - пресс (ФПАКМ).**
1-пастки плита; 2-тепа плита;
3-суспензия ва чўкма учин
бўшлик; 4-тешикли диск; 5-
фильтрат учин бўшлик; 6-
эгилившан диафрагма; 7, 9, 12-
каналлар; 8-суспензия учин
коллектор; 10-фильтратни
чиқариш коллектори; 11-сув
учин бўшлик; 13-фильтр тўйма.

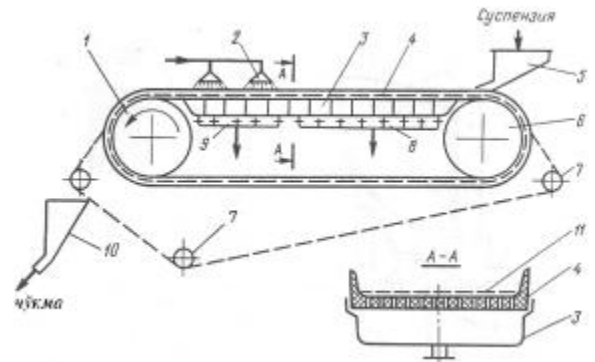
Fil'trning B xolatida kanallar 9 orqali bo'shliq 11 ga bosim ostida suv uzatiladi. Natijada egiluvchan elastik diafragma G yordamida cho'kma siqiladi. Undan keyin, V xolatda plitalar suriladi va xosil bo'lgan tirqishlardan cho'kma to'kiladi.

Diskli fil'tr. Bu fil'trlar mayin dispers suspenziyalarni ajratish uchun mo'ljallangan bo'lib, qo'shimcha moddalar o'tirindi qatlami bilan bosim ostida ishlaydi. Isitadigan jilofli vertikal idish ko'rinishiga ega bo'lgan diskli fil'trlarda ishchi bosim - 0,5 MPa, jilof ichidagi bosim esa - 0,3 MPa. Fil'tr ichida g'ovak o'q 6 bo'lib unga metalldan yasalgan teshikli disk fil'tr element 7 lar o'rnatilgan (1.17-rasm). Disklar, o'z navbatida,



1.17-rasm. Diskli fil'tr.

1 - шкив; 2 - сальники қистирма;
3 - қопқоқлар; 4 - фил'tр қобик; 5 - ғилоф; 6 - ғовак ўқ; 7 - фил'tрловчи элемент; 8 -



1.18-rasm. Лентали вакуум - фил'tр.

1 - узатувчи барабан; 2 - пуркагич; 3 - вакуум-камера; 4 - резина лента; 5 - нов; 6 - тарангловчи барабан; 7 - тарангловчи фил'dиракчалар; 8 - фил'tрат чиқариш коллектори; 9 - ювувчи сувни чиқариш коллектори; 10 -

polipropilen yoki boshqa fil'tr to'qima bilan qoplanib, halqasimon qiskichlar yordamida maxkamlanadi.

Diskli fil'trlarda qisman quritilgan cho'kmani markazdan qochma kuch yordamida to'kish imkoniyati bor. Fil'trlovchi disklar o'rnatilgan ichi bo'sh o'q elektr yoki gidravlik yuritkich yordamida aylantiriladi. O'qning aylanish chastotasi 250 min^{-1} bo'lib, teflon sal'nik yordamida zichlanadi.

Fil'trlashdan avval suspenzatorida qo'shimcha moddalardan suspenziya tayyorlanadi va fil'trlovchi elementlarga o'tirindi cho'kma xosil qilinadi. Buning uchun, fil'trlovchi elementlarda 15...30 mm qalinlikda o'tirindi cho'kma paydo bo'lmaguncha, nasos yordamida tayyor suspenziya uzatiladi.

Fil'trat fil'trlovchi diskdan o'tib, g'ovak o'edagi teshiklar orqali ichi bo'sh o'ega tushadi va fil'trdan suspenzatorga chiqariladi. Huddi shu yo'sinda suspenziya fil'trlanadi. Jarayon tugagandan so'ng, cho'kma yuviladi va xavo yordamida qisman quritiladi.

Lentali fil'tr. Bu fil'tr rom, uzatuvchi 1 va taranglovchi 6 barabanlardan, xamda ikki baraban orasiga tortilgan teshikli, cheksiz uzunlikdagi rezina lenta 4 dan tarkib topgan (1.18-rasm).

Teshikli rezina lenta ostida vakuum - kamera 3 bo'lib, u pastki qismi bilan fil'trat 8 va yuvuvchi suyuqlik chiqarish kollektorlari 9 bilan ulangan. Xosil qilinayotgan vakuum xisobiga lenta vakuum - kameraning tepa qismiga yopishib turadi.

Fil'tr to'qima esa, taranglovchi g'ildirakchalar 7 yordamida cheksiz rezina lentaga siqib qo'yiladi.

Fil'tr to'qimaga nov 5 dan suspenziya uzatiladi. Fil'trat vakuum ostida kameralarga va kollektor orqali yig'gichga yuboriladi. Xosil bo'lgan cho'kmaga purkagich 2 dan yuvuvchi suv beriladi va kameralarga so'rib olinib, so'ng kollektor 9 orqali yig'gich 10 ga chiqariladi.

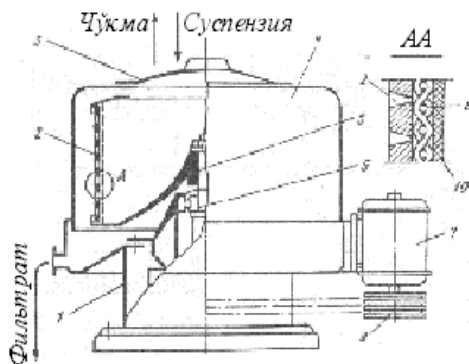
Uzatuvchi barabanda fil'tr to'qima rezina lentadan ajraydi va yo'naltiruvchi g'ildirakchani aylanib o'tadi. SHunda, cho'kma fil'tr to'qimadan sirpanib tushadi va cho'kma yig'gichga to'kiladi. Fil'tr to'qima ikkita g'ildirakcha 7 lar orasidan o'tguncha yuviladi, quritiladi va tozalanadi.

Fil'trlovchi sentrifugalarda davriy va uzluksiz ishlaydigan bo'lib, o'qining joylashiga qarab vertikal va gorizontaal bo'ladi. Jarayon mobaynida xosil bo'ladigan cho'kmani to'kishiga qarab - qo'lda to'kadigan, gravitasion, markazdan qochma va uzilib - uzilib to'kadigan sentrifugalarga bo'linadi.

Davriy ishlaydigan fil'trlovchi sentrifugada suspenziya baraban tepasidan yuklanadi (1.19-rasm). Suspenziya yuklangandan so'ng baraban xarakatga keltiriladi, ya'ni aylantirib boshlanadi. Markazdan qochma kuch ta'sirida suspenziya baraban devoriga uloetiriladi. Suyuq dispersion faza fil'tr to'siq orqali o'tadi, cho'kma esa unda ushlanib qoladi. Fil'trlash sikli tugagandan so'ng, cho'kma qopqoq 3 orqali qo'l yordamida olib tashlanadi.

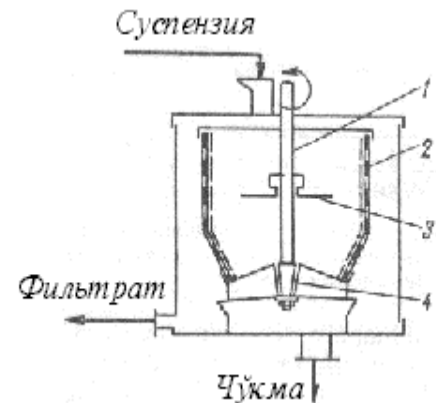
Cho'kmani o'zi to'kadigan sentrifugada cho'kma gravitasion kuch ta'sirida qurilmadan chiqarib yuboriladi (1.20-rasm).

Odatda bunday sentrifugalarda teshikli baraban o'rnatilgan vertikal o'qli qilib yasaladi. Baraban kichik chastota bilan aylanganda suspenziya yuklovchi diskka beriladi. Barabanning pastki qismi konussimon shaklda bo'lib, konuslik burchagi cho'kmaning tabiiy qiyalik burchagidan ortiq qilinadi. Fil'trlash sikli tamom bo'lganda va baraban to'liq to'htaganidan so'ng og'irlik kuchi ta'sirida cho'kma baraban devoridan sirpanib



1.19-расм. Давриу ишлаудиган фильтрловчи центрифуга.

1 - станина; 2 - тешикли барабан; 3 - қопқоқ; 4 - қобик; 5 - гипчак; 6 - подшипник; 7 - электр юриткич; 8 - камар изатмали шкив; 9 - дренаж тури; 10 - фильтр тўқима.



1.20-расм. Чўкмени гравитасион куч таъсирида тўкадиган центрифуга.

1 - ўқ; 2 - барабан; 3 - тақсимловчи диск; 4 - таянч утилка.

tushadi va qurilma tubidagi shtuser orqali chiqariladi.

Uzluksiz ishlaydigan, markazdan qochma kuch ta'sirida cho'kmani to'kadigan sentrifuga konussimon teshikli baraban va aylanuvchi shneklardan tarkib topgan. SHnekning aylanish tezligi barabannikidan ozgina kam bo'ladi. SHnek aylanishi davrida uning o'ramlari barabanda o'tirib qolgan cho'kmani pastga olib tushadi. Cho'kmani

to'kish markazdan qochma kuch ta'sirida amalga oshiriladi. SHuni aloxida ta'kidlash kerakki, markazdan qochma kuch ta'sirida to'kish paytida cho'kma maydalanmaydi va uning tuzilishi buzilmaydi.

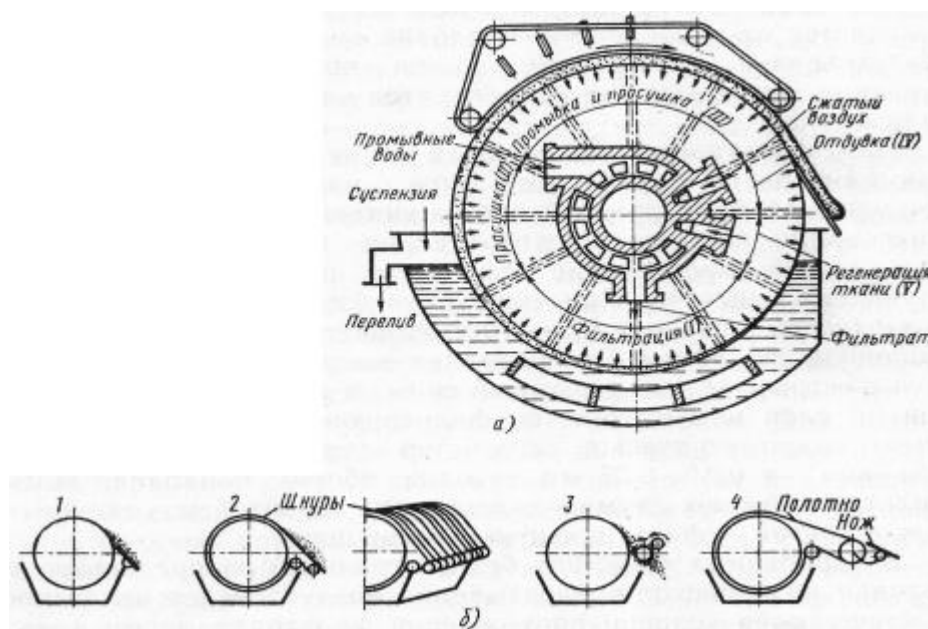
Fil'trlash jarayonini intensivlash

Halq ho'jaligida kimyo, neft, gaz va boshqa sanoatlar tayyor maxsulotining salmog'i ortib borishi va yuqori gidravlik qarshilikka ega cho'kmalarning turi, miqdorining ko'payib borishi, fil'trlar ish unumdorligini oshirishni taqozo etadi. Bu muammoni xal etish uchun fil'trlarning fil'trlash yuzasi va jarayon tezligini oshirish yo'llari bilan erishish maqsadga muvofiqdir.

Xozirgi kunda barabanli vakuum - fil'trlarning yuzasi 140 m², diskilarniki 300 m², lentali fil'trlarniki 25 m² gacha etkazilgan.

Konstruksiyasiga qarab bu fil'trlar tashqi va ichki fil'trlovchi yuzali qurilmalarga bo'linadi.

Barabanli fil'trlarda jarayonlar ketma-ketligi taqsimlagich yoki mahsus klapanlar bilan ta'minlanadi. (1.21 - rasm).



1.21-rasm. Barabanli vakuum-fil'tr.

a) ishlash shemasi; b) cho'kmani chiqarish usuli:

1 – pichoq bilan; 2- shnur bilan; 3 – rezina valik bilan; 4 –mato bilan.

Fil'trlash yuzasi 1÷40 m² bo'lgan standart barabanli vakuum-fil'trlar diametri 1÷3 m, uzunligi 0,35÷4 m bo'lgan barabanga ega. Baraban minutiga 0,1 dan 3 martagacha aylanadi; fil'tr dvigatelining zaruriy šuvvati 0,1÷4,5 kVt. Fil'trning baraban va vannasi cho'yan yoki po'latdan yasaladi. Fil'trlash rejimiga bog'liq ravishda baraban aylanishlar sonini rostdash uchun tezliklar qutisi ishlatiladi.

Cho'kmani chiqarish usuli uning hossalari va qalinligiga bog'liq. Masalan, namligi kam, zichligi katta, qalinligi 8-10 mm bo'lgan cho'kmani pichoq yordamida kesib olinadi (1.21 b-rasm). Cho'kmaning yupqa qalinlikdagi (2÷4 mm) qatlamini chiqarish uchun barabanga o'ralgan shnur (ip)lar ishlatiladi (1.21, b-rasm); surkaluvchi yupqa cho'kmalar valiklar yordamida sidirib chiqariladi (1.21, b-rasm); juda yupqa cho'kmalar (qalinligi 1

mm ga yaqin) fil'trovchi to'siqning matosi yordamida chiqariladi (1.21, b-rasm). CHo'kmani bo'laklarga bo'linib ketishining oldini olish uchun (vakuumni kamayishini oldini olish uchun) yopiq darzlarni jilvirlab berkitish va cho'kmani yuvish qurilmalari ishlatiladi. Fil'tr barabanlarini suyuqlikka botirilgan qismi 170° ni tashkil etadi, lekin botish burchagi kichik yoki katta bo'lgan vakuum-fil'trlar xam mavjud.

Botish burchagi 170° dan katta bo'lgan fil'trlarda fil'trovchi mato ramkalar vositasida maxkamlanadi. Bu fil'trlar taqsimlash kallagining konstruksiyasi standart turdagilarnikidan farqli jixati kallak kameralari val kanallari bilan silindrik yuza bo'yicha tutashishidir. Bundan tashqari mahsus purkash shaybasi mavjud bo'lib, unga siqilgan xavo beriladi.

Og'ir qattiq fazali yuqori konsentrasiyadagi suspenziyalarni ajratish uchun suyuqlikka barabanni chuqur botmaydigan vakuum-fil'tr ishlatiladi. Bu fil'trlarning yuzasi oson tozalanganligi uchun yupqa qatlamli cho'kmalarni xam tozalash mumkin. Pichoq baraban markazidan pastda joylashganligi tufayli cho'kma og'irlik kuchi ta'sirida baraban yuzasidan engil ajraladi va xavo bilan purkashga xojat qolmaydi. Bu konstruksiyadagi fil'trlar flatasion konsentratlarni suvsizlantirishda qo'llaniladi.

Kolloid va engil moddalarni fil'trlash uchun yuzasi yuviluvchi donador yoki tolali baraban vakuum-fil'trlar ishlatiladi. Bunday qatlamni fil'trovchi yuzada hosil silish uchun fil'tr vannasi suyuqlik bilan to'ldiriladi. Suyuqlik tarkibida ma'lum miqdor yordamchi fil'trovchi modda bo'ladi. Fil'tr ishga tushganda uni yuzasi 0,5-1,0 soat mobaynida qalinligi 25-50 mm bo'lgan fil'trovchi qatlam xosil bo'ladi. CHo'kmani chiqarish uchun qo'zg'aluvchan pichoq bo'lib, u cho'kma bilan birga fil'trovchi moddaning yuvib ketgan juda yupqa qatlamini kesib tushiradi. Pichoq baraban bir aylanganida uni 0,01-0,05 mm ga siljituvchi avtomatik qurilmaga ega. Ayrim xollarda fil'tr ikkita pichoq bilan ta'minlanib, ularni biri cho'kmani chiqarsa ikkinchisi fil'trovchi to'siqni kesadi.

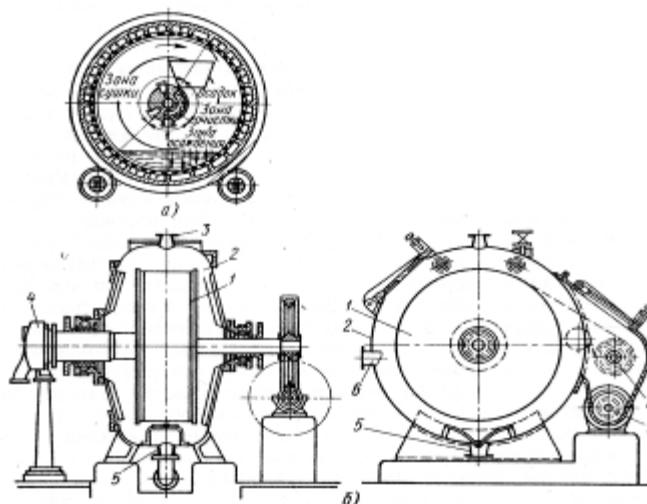
Markaziy taqsimlovchi kallagi bo'lmagan barabanli fil'trlarda xavo nosozlikliklar orqali so'riladi va fil'tratni kanallar orqali o'tishi yahshilanadi. Barabanni xavo bo'lmagan ichki qismini fil'tr yacheykalari bilan tutashtirish uchun mayatnik klapanli kalta patrubka hizmat qiladi. Klapan posongisi uni bir xolatda tutib turadi; baraban aylanganda klapan patrubka yuzasida sirpanadi. Patrubkani ma'lum xolatlarida patrubka ochiladi va yopiladi. Fil'trat g'ovak sapfa orqali chiqariladi. YUZalar oz miqdordagi suv bilan yuvilsada, oqava suv fil'trat bilan aralashib ketadi. CHo'kma xavoni purkamasdan pichoq bilan kesib chiqariladi. Bunday fil'trlar yuqori unumdorligi, samarali yuviluvchanligi kanoplarning kichik gidravlik qarshiligi bilan ajralib turadi; ularning yuzalarini agressiv suspenziyalardan ximoya qoplamalari bilan saqlash osondir.

Taqsimlash kallagi bo'lmagan konstruksiyali qurilmalarning yana boshqasi yacheykasiz fil'trlardir. Bu fil'trda baraban g'ovak o'q atrofida aylanadi, g'ovak o'q cho'kmani yuvish va purkash kamerasi uchun tayanch bo'lib hizmat qiladi. O'q radial to'siqlar bilan bir necha kanallarga bo'lingan, kanallar fil'tr kameralarini vakuum-nasos va xavo purkagich bilan birlashtiruvchi trubalarga ega.

Bu fil'trni afzalligi siqilgan xavo sarfining kamligi va fil'trat, oqava suyuqligini ajratish mumkinligidir. Lekin bunday fil'tratlarda purkash zonasida zichlovchi materialni almashtirish qiyindir.

Kristallsimon qattiq fazasi oson bo'kuvchi sochmalarga tez o'tuvchi yuqori konsentrasiyali suspenziyalarni fil'trlash uchun suspenziya yuqoridan uzatiluvchi vakuum-fil'trlar ishlatiladi. Suspenziya fil'trovchi barabanga kirishi bilan cho'kma xosil bo'lib, so'ng cho'kma yuvish va quritish zonalariga o'tadi. Namligi kam cho'kma olish uchun uni

siqilgan issiq xavo bilan quritiladi; bu holda fil'tr qobiq bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Bu turdagi fil'trlarni fil'trlash maydoni $0,7-0,8 \text{ m}^2$; baraban uzunligining diametriga nisbati $1,5-3$. Fil'trlash yuzasini oshirish uchun bitta qobiqda ikkita baraban o'rnatiladi. Baraban sirtlari bir-biriga tegib turadi. Suyuqlik bevosita barabanlar yuzasiga yoki fil'trlovchi yuzani bir me'yorda ta'minlovchi oraliq voronkaga quyiladi. Barabanlar ustida suyuqlik satxini bir me'yorda ushlab turish uchun ma'lum balandlikda o'rnatilgan quyilish teshigi bor. Barabanlar yon yuzalari siqilib turish uchun ularning seksiyalari navbatma-navbat siqilgan xavo zonasi bilan tutashadi. Bunda birinchi baraban seksiyasida cho'kma xavo bilan purkalganida boshqa baraban qarama-qarshi seksiyadagi to'siq zichlashadi. Baraban tores tomonlarini zichlash uchun vintlar bilan siqilib turuvchi tekstolit plastinalar ishlatiladi.



1.22-rasm. Barabanli fil'trlar.

a – ichki fil'trlovchi yuzali; b – bosim ostida ishlovchi:

1 – baraban; 2 – qobiq; 3 – xavo berish patrubkasi; 4 – taqsimlovchi golovka; 5 – suspenziyani

berish patrubkasi; 6 – quyilish patrubkasi; 7 – shnek; 8 – purkovchi

valik.

Og'ir qattiq zarrali suyuqliklarni fil'trlash uchun ichki fil'trlovchi yuzali baraban vakuum-fil'trlar ishlatiladi (1.22a- rasm). Suyuqlik fil'trlovchi baraban ichiga beriladi. Fil'trlovchi baraban to'siqlarida birinchi navbatda yirik zarralar ajralib, g'ovak tarkibli cho'kma hosil bo'ladi, bu qurilma unumdorligini oshiradi. Lekin, bu fil'trlar konstruksiyasi murakkab va fil'trlash yuzasi tashsi fil'trlovchi yuzali qurilmalarnikiga nisbatan kichik, cho'kmani yuvish noqulay. Zaxarli va yonuvchan bug', gazlarni ajratuvchi suspenziyalarni fil'trlash uchun ichki fil'trlovchi yuzali yopiq turdagi baraban vakuum-fil'trlarni ishlatish mumkin.

Bosim ostida ishlovchi fil'trlar barabanlari yopiq qobiq ichida bo'ladi; suspenziyani fil'trlash fil'tr qobig'iga beriluvchi siqilgan xavo bosimi ostida bo'ladi (1.22- b rasm). Suspenziya nasos bilan uzatiladi. Fil'trlash bosimi $2-5 \text{ kg}\cdot\text{k}/\text{sm}^2$ ga etadi. Bu fil'trlar oson bug'lanuvchan yoki qovushqoq suspenziyalarni ajratish imkonini beradi va ochiq vakuum-fil'trlarga nisbatan yuqori unumdorlikni ta'minlaydi. Lekin bunday qurilmalar murakkab konstruksiyali bo'lib, fil'trlash jarayoni va fil'trlovchi mato xolatini kuzatish qiyin, xamda fil'trangan cho'kmani chiqarish uchun mahsus qurilma o'rnatish talab etadi.

Suspenziyalar ajratishda optimal sharoitlarni yaratish uchun konstruktiv, texnologik va fizik - kimyoviy usullardan foydalaniladi.

Konstruktiv gurux usullariga quyidagilar kiradi: fil'trlash jarayonini avtomatlashtirish; reversiv (cho'kma qalinligi kam bo'lganda), dinamik (cho'kma uzluksiz yuvilib turiladigan xollarda), turli tarkibli (silindrik yuzalarda a'grilik radiusi kichik cho'kma qatlamlari xosil bo'lganda) va tebranma fil'trlash.

Tehnologik gurux usullariga quyidagilar kiradi: cho'kma qatlami, bosimlar farqini, suspenziya konsentrsiyalarining optimal qiymatlarini, xamda uning tarkibidagi qattiq zarrachalarni oldingan mayin va dag'al dispers fraksiyalarga dastlabki klassifikasiyalash. Fizik - kimyoviy gurux usullariga a'ga quyidagilar kiradi: cho'kma solishtirma qarshiligini kamaytirish maqsadida suspenziyaga fizik - kimyoviy ta'sir a'tish. Ushbu tadbirlarni suspenziya olish jarayonida yoki undan keyin xam o'tkazish mumkin.

Birinchi xolatda suspenziya xosil qilishda tegishli sharoitlarni (temperatura, konsentrsiya va boshqalar) amalga oshirish maqsadida qattiq zarrachalar o'lchamini kattalashtirish, kristallik zarrachalar (amorf zarrachalar o'rniga) olish imkoniyati va kolloid, yopishqoq aralashma xosil bo'lish oldini olish mumkin.

Natijada ayrim suspenziya cho'kmalarining solishtirma qarshiligi 10 va undan ortiq marta pasaytirilishi mumkin.

Ikkinchi xolatda, ya'ni suspenziyaga agregirlovchi yoki qo'shimcha moddalar qo'shish, suspenziya solishtirma qarshiligini keskin ravishda kamayishga olib keladi.

Xisobi

Barabanli Vakuum fil'tr.

kattaliklar: $s=0,887$; $r'_m=8,44 \cdot 10^7$; $s_2=0,650$ kg/kg;

$\mu=\mu_{yuv}=0,915 \cdot 10^{-6}$ kgk·min/m²; $Q=0,147$ m³/min; $R_o=1,065 \cdot 10^{10}$ 1/m; $s_1=0,300$ kg/kg; $r=r_{yuv}=5500$ kgk/sm²; $h=0,008$ m, $\mu_{yuv}=0,685 \cdot 10^{-6}$ kgk·min/m²; $v=1,05$; $\varphi_o=0,0005$ m³/kg; $C = 0,726 \cdot 10^3$; $V= 0.557$.

Seksiyalarning umumiy soni $n_c=20$, quritish, chiqarish, cho'ktirish seksiyalarining va «foydasiz» zonalarning soni: $n'_c=5$; $\varphi'_1= 45^\circ$; $\varphi_m=3^\circ$.

CHO'kmaning o'rtacha nisbiy qarshiligi:

$$r_m = r'_m p^s = 8,44 \cdot 10^7 \cdot 5500 \cdot 0,887 = 1,76 \cdot 10^{11} \text{ M} / \text{KZ}$$

Nam cho'kma zichligi:

$$\rho_o = \frac{1}{\frac{c_2}{\rho_c} + \frac{1-C_2}{\rho_\phi}} = \frac{1}{\frac{0,65}{2,8 \cdot 10^3} + \frac{1-0,65}{1,3 \cdot 10^3}} = 2 \cdot 10^3 \text{ KZ} / \text{M}^3$$

Fil'trlash tenglamasining konstantalari:

$$b_1 = \frac{\mu \cdot r_m \cdot C}{2p} = \frac{0,915 \cdot 10^{-6} \cdot 1,76 \cdot 10^{11} \cdot 0,726 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 5500} = 1,060 \cdot 10^4 \text{ мин} / \text{м}^2$$

$$V'_o = \frac{R_o}{r_m \cdot C} = \frac{1,065 \cdot 10^{10}}{1,76 \cdot 10^{11} \cdot 0,726 \cdot 10^3} = 0,834 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 / \text{м}^2$$

$$V' = \frac{h_2}{V} = \frac{0,008}{0,557} = 0,0144 \text{ м}^3 / \text{м}^2$$

Fil'trlash vaqti

$$\tau = \frac{b_1 h_2 (h_2 + 2UV'_o)}{U^2} = \frac{1,06 \cdot 10^4 \cdot 0,008 (0,008 + 2 \cdot 0,557 \cdot 0,834 \cdot 10^{-4})}{0,557^2} = 2,2 \text{ мин}$$

YUvish tenglamasining konstantasi

$$b'_2 = \frac{\alpha_o \rho_o \mu_{юв} C \cdot r_m}{P_{юв}} = \frac{0,005 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 0,685 \cdot 10^{-6} \cdot 0,726 \cdot 10^3 \cdot 1,76 \cdot 10^{11}}{5500} = 1,59 \cdot 10^4 \text{ мин} / \text{м}^2$$

YUvish vaqti

$$\tau_{юв} = \frac{b'_2 h_2 (h_2 + UV'_o)}{U} = \frac{1,59 \cdot 10^4 \cdot 0,008 (0,008 + 0,557 \cdot 0,834 \cdot 10^{-4})}{0,557} = 1,84 \text{ мин}$$

Xaqiqiy sug'orish maydonining nazariysiga bo'lgan nisbatini э'tiborga olib,

$$\tau'_{юв} = \nu \cdot \tau_{юв} = 1,05 \cdot 1,84 = 1,93 \text{ мин}$$

Quritish, cho'kmani chiqarish va «foydasiz» zonada bo'lish vaqti

$$\tau' = \frac{(\tau + \tau'_{юв}) n'_c}{n_c - n'_c} = \frac{(2,2 + 1,93) 5}{20 - 5} = 1,37 \text{ мин}$$

Ish siklining umumiy davomiyligi

$$\tau_{ym} = \tau + \tau'_{юв} + \tau' = 2,2 + 1,93 + 1,37 = 5,5 \text{ мин}$$

Purkash va cho'kmani chiqarish sektorlarining burchagini φ_1 , xamda «foydasiz» zona sektorining burchagini φ_m qabul qilib:

$$\varphi' = \varphi_1 + \varphi_m + \frac{360}{2n_c} = 45 + 3 + \frac{360}{2 \cdot 20} = 57^\circ$$

CHO'kmani quritish vaqti

$$\tau_\kappa = \tau' - \frac{\varphi'}{360} \tau_{ym} = 1,37 - \frac{57}{360} \cdot 5,5 = 0,5 \text{ мин}$$

Fil'trlashning umumiy yuzasi

$$F_{ym} = \frac{\tau_{ym} \cdot Q' \cdot U}{h_2} = \frac{5,5 \cdot 0,147 \cdot 0,557}{0,008} = 56,2 \text{ м}^2$$

Fil'tr barabanining aylanish chastotasi

$$n = \frac{1}{\tau_{ym}} = \frac{1}{5,5} = 0,182 \text{ айл} / \text{мин}$$

Fil'tr barabanining burchak tezligi

$$\omega = 360n = 360 \cdot 0,182 = 65,5^\circ / \text{мин}$$

Fil'trlash sektorining burchagi

$$\varphi = \omega \cdot \tau = 65,5 \cdot 2,2 = 144^\circ$$

YUvish sektorining burchagi

$$\varphi'_{юв} = \omega \cdot \tau'_{юв} = 65,5 \cdot 1,93 = 126,5^\circ$$

Quritish zonasi sektorining burchagi

$$\varphi_\kappa = \omega \cdot \tau_\kappa = 65,5 \cdot 0,5 = 33^\circ$$

«Foydasiz» zonalar sektorining burchagi

$$\varphi'_2 = \varphi_m + \frac{360}{2n_c} = 3 + \frac{360}{2 \cdot 20} = 12^0$$

Barabanni suyuqlikka botish sektorining burchagi

$$\varphi = \varphi'_2 + \varphi = 12 + 144 = 156^0$$

Qurilmadagi fil'trlar sonini aniqlash uchun baraban diametrini $D=3$ m va uzunligini $l=4,4$ m deb qabul qilamiz. Bu baraban yuzasining maydoni $F_1=40m^2$ bo'lgan standart fil'trdir; berilgan unumdorlik uchun bunday fil'trdan 2 ta o'rnatish zarur.

Barabanni suspenziyaga botish chuqurligi

$$H = \frac{D_0}{2} [1 - \cos(\varphi'_2 + \varphi)] = \frac{3}{2} \left(1 - \cos \frac{156}{2} \right) = 1,19m$$

Suspenziya zichligi

$$\rho_{cyc} = \frac{1}{\frac{c_1}{\rho_c} + \frac{1-c_1}{\rho_\phi}} = \frac{1}{\frac{0,30}{2,8 \cdot 10^3} + \frac{1-0,3}{1,3 \cdot 10^3}} = 1,55 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

Fil'trga berilayotgan suspenziya miqdori

$$G = \frac{Qc}{c_1} = \frac{0,147 \cdot 0,726 \cdot 10^3}{0,3} = 0,356 \cdot 10^3 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

Vannaga kirayotgan suspenziya miqdori

$$Q_{cyy} = \frac{G}{\rho_{cyc}} = \frac{0,356 \cdot 10^3}{1,55 \cdot 10^3} = 0,230 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

Fil'tr vannasining foydali xajmi

$$V_B = Q_{cyy} \cdot \tau_0 = 0,23 \cdot 5,5 = 1,26 \text{ м}^3$$

Fil'tr birlik yuzasiga to'g'ri keluvchi xavo sarfi

$$Q_x = \frac{k' \mu \cdot V'}{2b_1(V' + V'_0)\mu_x} = \frac{5 \cdot 0,915 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 1,06 \cdot 10^4 (0,0144 + 0,834 \cdot 10^{-4}) 3,05 \cdot 10^{-8}} = 0,5 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{мин})$$

Issiqlik almashinish asoslari

Temperaturasi yuqori bo'lgan jismdan temperaturasi past jismga issiqlikning o'z - o'zidan, qaytmas o'tish jarayoniga issiqlik almashinish deyiladi.

Jarayonni xarakatga keltiruvchi kuch, bu xar hil temperaturali bo'lgan jismlarning **temperaturalar farqidir**. Termodinamikaning 2-qonuniga binoan, issiqlik xar doim temperaturasi yuqori jismdan temperaturasi past jismga o'tadi.

Issiqlik (issiqlik miqdori) – bu issiqlik almashinish jarayonining energetik karakteristikasi bo'lib, jarayon mobaynida uzatilgan yoki olingan energiya miqdori bilan belgilanadi.

Issiqlik almashinish jarayonida ishtirok etuvchi jismlar issiqlik tashuvchi o'tkich yoki issiqlik o'tkich deb nomlanadi.

Issiqlik o'tkazish – issiqlik energiyasining tarqalish jarayonlari to'g'risidagi fan.

Issiqlik almashinish jarayonlariga isitish, sovitish, kondensasiyalash, bug'lanish va bug'latishlar kiradi. Ushbu jarayonlarni amalga oshirish uchun mo'ljallangan qurilmalar issiqlik almashinish qurilmalari deb ataladi.

Ma'lumki, issiqlik almashinish jarayonlarida kamida 2 ta turli temperaturali muxitlar ishtirok etadi. O'z issiqlik energiyasini uzatuvchi, yuqori temperaturali muxit - issiqlik o'tkich deb atalsa, issiqlik energiyasini qabul qiluvchi past temperaturali muxit esa-sovuqlik o'tkich deb ataladi.

Issiqlik va sovuqlik o'tkichlar kimyoviy bardoshli bo'lishi, qurilmalarni emirmasligi va uning devorlarida qattiq, g'ovak, o'tirindi xosil qilmasligi kerak. SHuning uchun, issiqlik yoki sovuqlik o'tkichlarni tanlashda jarayon temperaturasi, narhi va ularni qo'llanish soxalari kabi ko'rsatkichlarga katta ahamiyat berish kerak.

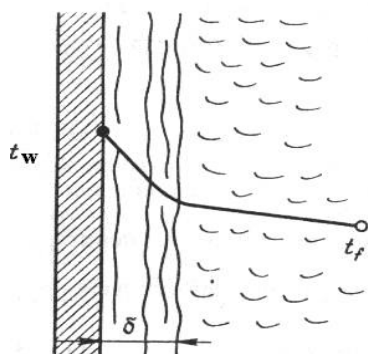
Konvektiv issiqlik almashinish

Suyuqlik massasi turbulentligi qanchalik yuqori va uning zarrachalari jadal ravishda aralashtirilsa, konveksiya usulida issiqlik almashinish shunchalik intensiv bo'ladi. SHunday qilib, konvektiv issiqlik almashinish, issiqlikning mehanik uzatilishi va suyuqlik xarakati gidrodinamikasiga qattiq bog'liqdir.

Issiqlik almashinish jarayonida qatnashayotgan suyuqlik ikki qatlamdan tashkil topgan, ya'ni chegaraviy qatlam va oqim o'zagi (yadrosi) dan.

Oqim o'zagi issiqlik o'tish vaqtining o'zida xam konveksiya, xam issiqlik o'tkazuvchanlik usullarida amalga oshadi. Bunday issiqlik almashinish **konvektiv issiqlik almashinish** deyiladi (2.1-rasm).

Issiqlikning qattiq jism yuzasidan suyuqlik (yoki gaz) ga yoki suyuqlik (yoki gaz) dan qattiq jism yuzasiga o'tishi **issiqlik berish** deb nomlanadi.



2.1-расм. Конвектив иссиқлик алмашиниш схемаси.

Devor yuzasidan chegaraviy qatlam orqali energiya issiqlik o'tkazuvchanlik usuli bilan o'tadi. Chegaraviy qatlamdan esa, suyuqlik o'zagiga energiya asosan konveksiya usulida uzatiladi. Issiqlik energiyasining devor yuzasidan suyuqlikka uzatilish jarayoniga oqimning xarakat rejimi katta ta'sir qiladi.

Konvektiv issiqlik almashinish asosan 2 hil bo'ladi, ya'ni **erkin** (yoki **tabiiy**) va **majburiy** konveksiya.

Suyuqlik hajmining turli nuqtalaridagi zichliklarning farqi tufayli ro'y beradigan issiqlik almashinishga **erkin konveksiya** deyiladi. Bu jarayonga suyuqlikning fizik hossalari, uning hajmi, sovuq va issiq zarrachalari orasidagi temperaturalar farqi katta ta'sir ko'rsatadi.

Butun suyuqlik hajmining tashqi kuchlari ta'siri natijasida ro'y beradigan issiqlik almashinishga **majburiy konveksiya** deyiladi. Suyuqlikning xarakati nasos, aralashtirgich, ventilyatorlar yordamida amalga oshirilishi mumkin. Bu jarayonga suyuqlikning fizik hossalari, uning tezligi, kanalning shakli va o'lchamlari salmoqli ta'sir etadi.

Suyuqlikning turbulent xarakat rejimida laminar rejimdagiga qaraganda issiqlik almashinish ancha intensiv bo'ladi.

Issiqlik almashinish qurilmalari

Ma'lumki, sanoatning turli soxalarida hilma-hil hom - ashyo va mahsulotlarni qayta ishlashda issiqlik almashinish jarayonlari va ularni amalga oshiruvchi qurilmalar juda keng miqyosda qo'llaniladi. Jarayonlarni o'tkazish shartlari va qurilmalarni qo'llash soxasiga qarab, issiqlik almashinish qurilmalarning tuzilishi turlicha bo'ladi.

Ishlash prinsipiga qarab issiqlik almashinish qurilmalari sirtiy (rekuperativ), regenerativ va aralashtiruvchi (gradirnya, skrubber, aralashtiruvchi kondensator va x.) qurilmalarga bo'linadi.

Sirtiy issiqlik almashinish qurilmalarida issiqlik o'tkichlar devor bilan ajratilgan bo'lib, ularda bir muxitdan ikkinchisiga issiqlik ushbu devor orqali uzatiladi. Konstruksiyasiga ko'ra sirtiy issiqlik almashinish qurilmalari qobiq - trubali, zmeevikli, plastinali, spiralsimon, qirrali, g'ilofli, blok-grafitli va mahsus issiqlik almashinish qurilmalariga bo'linadi.

Regenerativ issiqlik almashinish qurilmalarida bir issiqlik almashinish yuzasi galma-gal issiq va sovuq o'tkichlar bilan yuvilib turadi. Agar, issiqlik almashinish yuzasi issiq o'tkich bilan yuvilib tursa, muxitning issiqligi xisobiga isiydi, sovuq o'tkich bilan yuvilganda esa - o'z issiqligini beradi. Shunday qilib, issiqlik almashinish yuzasi issiqlik o'tkichning issiqligini yig'ib oladi, so'ng esa sovuq o'tkichga beradi.

Aralashtiruvchi issiqlik almashinish qurilmalarida ikkala o'tkich bevosita o'zaro

aralashuvi paytida issiqlik almashadi.

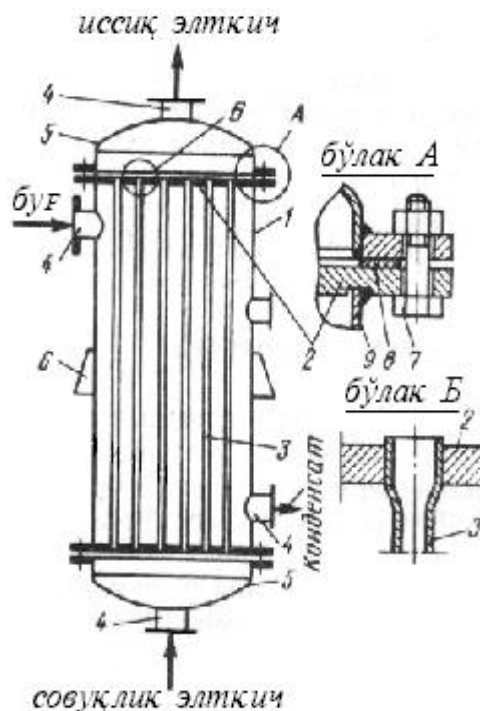
Issiqlik almashinish turiga qarab qurilmalar isitkich, bug'latkich, sovutkich va kondensatorlarga ajratiladi.

Siriy issiqlik almashinish qurilmalari

Konstruksiyasiga qarab ushbu turdagi qurilmalar qobiq - trubali, «truba ichida truba», zmeevikli, spiralsimon, yuvilib turuvchi, plastinali, qirrali, g'ilofli, blok-grafitli, shnekli va xokazo bo'lishi mumkin.

Qobiq - trubali issiqlik almashinish qurilmalari halq ho'jaligining turli soxalarida eng keng tarqalgan va ko'p ishlatiladigan turidir.

2.12-rasmda trubalarning irz²almas teshik panjarali, bir yrlli, vertikal iobii-trubali issiilik almashinish iurilmasi tasvirlangan. Ushbu iurilma silindr iobii 1 va uning ikki chekkasiga isituvchi trubalar 3 ma χ kamlangan teshikli panjara 2 lardan tarkib topgan. Trubalar rrami issiilik almashinish iurilmasining butun χ ajmini ikkiga brladi: 1) truba brshli²i; 2) trubalararo brshlii. Teshikli panjara 2 lar silindrik iobii 1 ga payvandlash usulida ma χ kamlanadi. Jurilma iobi²iga boltli birikma yordamida 2 ta iopioi ma χ kamlanadi. Issiilik \mathfrak{e} ltkichlar kirishi va chiiishi uchun silindrik iobii 1 va iopioi 5 larda patrubkalar rratilgan. Issiilik \mathfrak{e} ltkichlardan biri, masalan suyuilik, trubalar brshli²iga yrnaltirilsa, u trubalar oriali rrib iopioining patrubkasidan chiiib ketadi. Boshia issiilik \mathfrak{e} ltkich oimi \mathfrak{e} sa, masalan bu², trubalararo brshliia yrnaltiriladi, isituvchi trubalar tashii



2.12-расм. Вертикал, бир у'лли ³оби³ - трубали исси³лик алмашиниш ³урилмаси.

1 - ³оби³; 2 - тешикли панжара; 3 - иситувчи трубалар; 4 - патрубок; 5 - ³оп³о³; 6 - таянч; 7 - болт; 8 - ³истирма; 9 - обечаука.

yuzasiga rz issiiligini beradi va suyu agregat xolati (kondensat) ga aylanib iobiining pastki patrubkasidan chiazib yuboriladi. Muxitlar orasidagi issiilik almashinish jarayoni trubalar devori oriali amalga oshiriladi.

Isituvchi trubalar teshikli panjaraga payvandlash yoki razval'sovka qilib ma χ kamlanadi (4.18-rasm). Ko'pincha, isituvchi trubalar po'lat, legirlangan po'lat, mis,

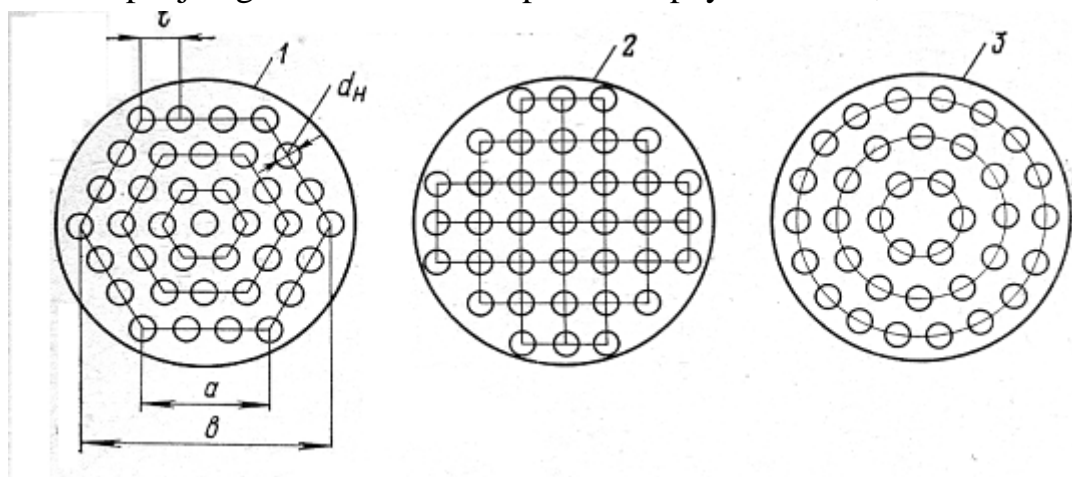
latun, titan yoki boshqa materiallardan tayyorlanishi mumkin.

Isituvchi trubalar 3 ni teshikli panjaralar 2 da maxkamlashning eng keng tarqalgan usuli bu oddiy razval'sovkadir (2.13-rasm). Val'sovka nomli asbobda radial yo'nalishda hosil qilinadigan kuch ta'sirida truba deformasiyaga (diametri ortadi, ya'ni kengayadi) uchrab, teshikli panjaraga zichlanadi va maxkamlanadi. Truba o'ramining to'r pardaga mustaxkam joylashtirishga erishish uchun teshikli panjarada uni 2...3,5 mm va chuqurligi 0,4...1,0 mm li ikkita xalqasimon ariqcha qilinadi. Undan tashqari, trubalarni teshikli panjaralarga payvandlash, kavsharlash, sal'nik yordamida xam maxkamlash mumkin. Sal'nik yordamida zichlash murakkab va qimmat. Bu usulda maxkamlash muxitlar temperatura farqi katta bo'lganda, trubalarning bo'ylama siljishiga imkon beradi, ammo bunda birikma zichlanishi buzulmaydi.

Trubaning kirish qismini konussimon razval'sovka qilish, maxalliy qarshilik ko'effisientini sezilarli darajada pasaytiradi. Bu esa, o'z navbatida kirish qismining emirilish oldini oladi.

Agar, trubalar tebranish, siklik qizishga, temperaturalar katta o'zgarishi yoki ularning uchlari issiqlik ta'sirida o'ta isib ketish xollari yuz beradigan bo'lsa, unda trubalarning uchi albatta teshikli panjaraga payvandlanish zarur. Payvandlash choki chrktirilgan, valik va ariqchada valik qoladi, xamda ariqcha va boshqa ko'rinishlarda bo'lishi mumkin.

Odatda, qalin devorli trubalarni payvandlash maqsadga muvofiqdir. Agar, trubalar kuchlanish ostida ishlatiladigan bo'lsa, portlatib payvandlash tavsiya etiladi. Ushbu usulda trubalarni maxkamlash uchun portlatish zaryad quvvati katta, teshikli panjaraning tashqi yuzasini razzenkovka qilishni va panjara tashqarisiga truba uchlari ko'p chiqib turishi kerak. Bu usulda truba teshikli panjaraga o'ta mustaxkam xolatda biriktiriladi. Agar, trubaning bir uchi panjaraga ushbu usulda portlatib payvandlansa, ikkinchi uchi esa



2.14-рasm. Труба тешikli панжарасида трубаларни жойлаштириш схемаси.

a – тўғри олтибурчак томонлари ва чўққиларида;

b - квадрат томонлари ва чўққиларида;

portlatib razval'sovka qilinsa, eng yuqori mustaxkamlikka erishsa bo'ladi.

Xozirgi kunda trubalarni teshikli panjaraga maxkamlashning eng zamonaviy, ilg'or texnologiyasi - bu portlatib val'sovka qilishdir. Bunda, portlatuvchi zaryad truba ichida, ya'ni uchida joylashtiriladi. So'ng esa, zaryad kapsyul' yordamida portlatiladi. Natijada, portlash energiyasi trubani radial yo'nalishda deformatsiya qiladi va teshikli panjara bilan truba mustaxkam birikma hosil qilib ulanadi. Bu usuldagi birikma, razval'sovka usulidagi birikma qaraganda ancha mustaxkamroq bo'ladi. Portlatib payvandlash usulini

trubalarni ta'mirlash uchun xam qo'llash mumkin. Trubalarni teshikli panjaraga elektrogidravlik maxkamlash va biriktirish usuli xam mavjud.

Qobiq - trubali issiqlik almashinish qurilmalarida truba teshikli panjaraga quyidagi usullarda joylashtirilishi mumkin (2.14-rasm):

- to'g'ri oltiburchak cho'qqi va qirralari yoki teng yonli uchburchak bo'ylab;
- konsentrik aylanalar bo'ylab;
- kvadrat cho'qqi va tomonlari bo'ylab;
- shahmatli ko'rinishda (bir va xar hil ko'ndalang qadamli).

Ushbu usullarda trubalarni issiqlik almashinish qurilmasida joylashtirish, qurilmaning icham bo'lish sharti bilan belgilanadi. Undan tashqari, xar bir qurilmaga iloji boriga ko'proq truba joylashtirishga xarakat qilinadi.

Kimyo mashinasozligida to'g'ri oltiburchak tomonlari va cho'qqilarida trubalarni joylashtirish keng tarqalgan. Bu usul uchun, trubalar sonini aniqlashga quyidagi formula tavsiya etiladi:

$$n = 3a \cdot (a - 1) + 1 \quad (2.72)$$

bu erda a - eng katta oltiburchak tomonidagi trubalar soni; $v = 2a - 1$ - eng katta oltiburchak diagonalidagi trubalar soni.

Agar, trubalar teshikli panjaraga razval'sovka usulida maxkamlansa, unda trubalarni joylashtirish iadami t ni, ularning tashii diametriga d_t iarab, ushbu oralikdan tanlanadi:

$$t = (1,3 \dots 1,5) \cdot d_T \quad (2.73)$$

Payvandlab maxkamlashda esa – $t = 1,25 d_T$.

Issiqlik almashinish qurilmasining diametri quyidagi tenglamadan topiladi:

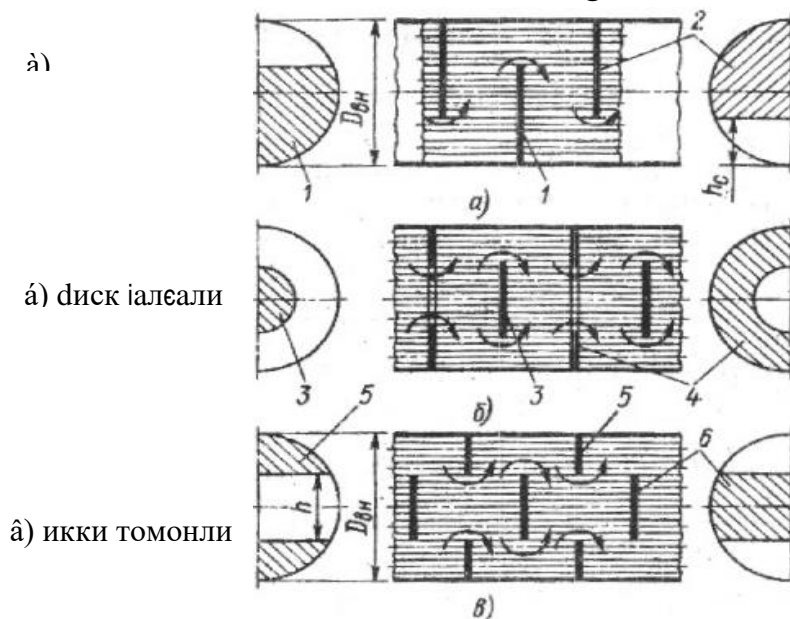
$$D = t \cdot (b - 1) + 4d_T \quad (2.74)$$

Trubalarning uzunligi zarur issiqlik almashinish yuzasi F va trubaning o'rtacha diametri d_{ur} lardan kelib chiqqan xolda ushbu formulada xisoblanadi:

$$l = \frac{F}{\pi \cdot n \cdot d_{yp}} \quad (2.75)$$

Qobiq - trubali issiqlik almashinish qurilmalarida issiqlik eltkeychlarning yo'nalishi parallel yoki qarama - qarshi bo'ladi. Issiq eltkeych qurilmaning yuqori qismidan trubalararo bo'shliqqa, sovuq eltkeych esa, pastki qismidan trubalar ichiga yuborladi. Natijada, bug' issiqligini beradi va soviydi, ya'ni kondensatga aylanadi va pastga qarab xarakatlanadi. Temperaturasi ortishi bilan sovuq eltkeychning zichligi kamayadi va u yuqoriga qarab ko'tariladi. Agar, suyuqliklar sarfi ko'p bo'lsa, ularning tezligi xam yuqori va issiqlik almashinish jarayoni intensiv bo'ladi. Undan tashqari, suyuqliklarning qarama – qarshi yo'nalishida ularning tezliklari bir hilda taqsimlanib, qurilmaning butun ko'ndalang kesimida issiqlik almashinishi o'zgarmas bo'ladi.

Ko'p yo'lli issiqlik almashinish qurilmasi. 2.15-rasmda to'rt yo'lli qurilma tasvirlangan. Trubalar bo'shlig'i seksiyalanishi tufayli, seksiyadagi trubalar soni butun qurilmanikiga qaraganda kamayadi. Bu esa, suyuqlik oqimi xarakatlanadigan ko'ndalang kesim yuzasi kamayishiga va issiqlik eltich tezligining ortishiga olib keladi. Masalan, to'rt yo'lli qurilmada, bir yo'llikka qaraganda suyuqlikning tezligi to'rt marta ko'p bo'ladi. Ushbu xol esa, trubalar bo'shlig'ida issiqlik berish ko'effisientini



2.15-rasm. Qobiq trubali issiqlik almashinish qurilmalarida qullaniladigan kundaylang tuxiqlar turлари.

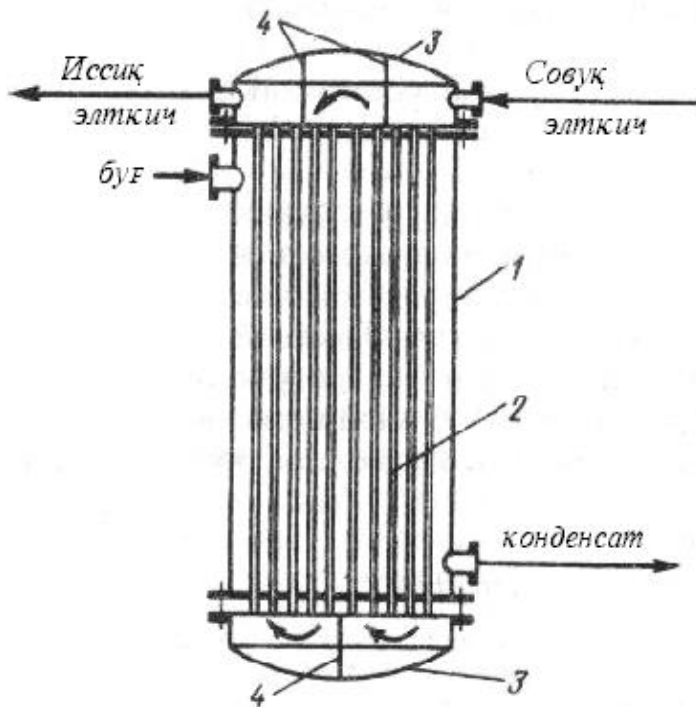
o'sishiga sababchi bo'ladi.

SHuni nazarda tutish kerakki, xar doim termik qarshiligi yuqori issiqlik eltichning tezligini oshirish maqsadga muvofiqdir.

Trubalararo bo'shliqda suyuqlik oqimi tezligini va xarakat yo'lini uzaytirish maqsadida segment to'siqlar o'rnatiladi (2.17-rasm). Truba o'rami uchun oraliq tayanchlar vazifasini xam bajaradi. Odatda, gorizonta qurilmalar ko'p yo'lli qilib yasaladi va ularda suyuqliklar tezligi yuqori bo'ladi. Bunday qilishdan maqsad, temperatura va zichliklar farqi ostida suyuqliklarning qatlamlarga ajralib, xamda xarakatsiz zonalar xosil qilmasligini ta'minlashdir.

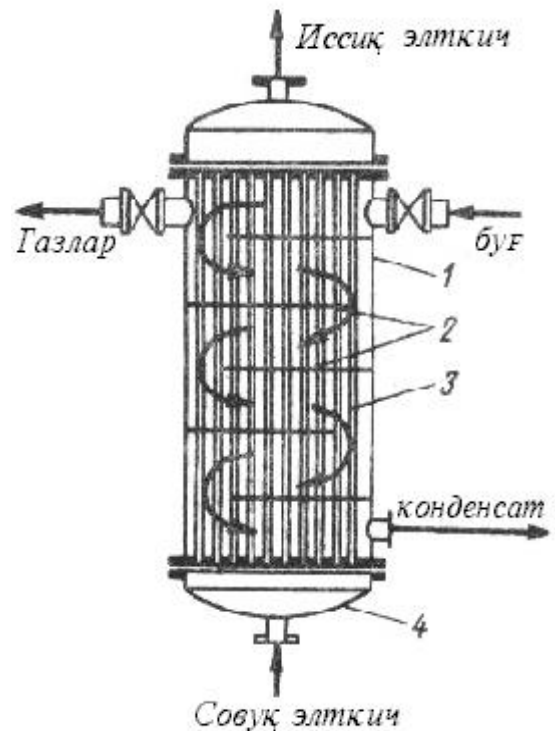
Agar, issiqlik almashinish qurilmasi qo'zg'almas teshik panjara tuzilishi, qobiq va trubalar temperaturalarining o'rtacha farqi 50°S dan katta bo'lsa, qobiq va trubalar uzayishi xar hil bo'ladi. Bu xol o'z navbatida teshikli panjarada katta kuchlanishlar xosil qiladi va panjaradagi trubalar zichlanishini, payvand choklarini buzadi va yo'l qo'yib bo'lmaydigan issiqlik eltichlar aralashishiga olib keladi. SHuning uchun, temperaturalar farqi katta bo'lganda, temperatura ta'sirida uzayishini kompensasiya qiladigan issiqlik almashinish qurilma konstruksiyalari qo'llaniladi.

Linza kompensatorli issiqlik almashinish qurilmasi. Ushbu turdagi qurilmalar



2.16-расм. Кўп уўлли иссиқлик алмашиниш қурилмаси (труба бўшлиғи бўуича).

1 - қобик; 2 - иситувчи труба; 3 - қопқок; 4 – тўсиқ.



2.17-расм. Кўп уулли иссиқлик алмашиниш қурилмаси (трубалараро бўшлиқ бўуича).

1- қобик; 2 – тўсиқ;
3 - иситувчи труба; 4 - қопқок.

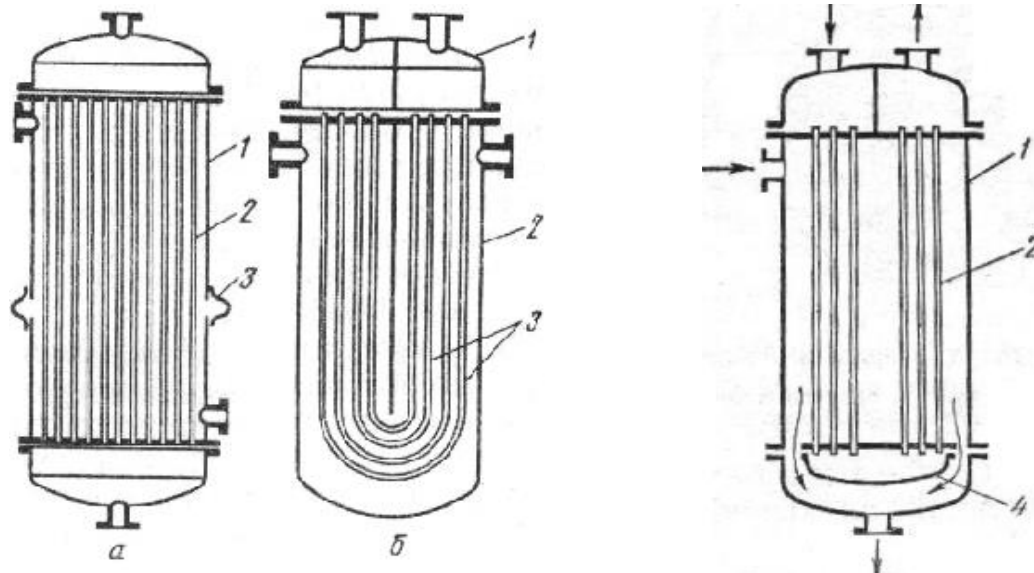
suyuqliklar temperatura farqi katta bo'lganda ishlatiladi. Linzali kompensatorlar. Gorizontali issiqlik almashinish qurilmalarida ushbu segment to'siqlar

temperatura deformatsiyasini bartaraf qiladi. Bu turdagi qurilmalar труба va trubalararo bo'shliqlari bosimlar $R \leq 6 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ bo'lganda ishlatiladi (2.18a-rasm).

Linzali kompensator issiqlik almashinish qurilmalar qobig'iga payvandlab qo'yiladi va u elastik deformatsiya ostida siqiladi yoki uzayadi. Bunday qurilmalar tuzilishi sodda va ihsam. Undan tashqari, vertikal iilib yasalgan linza kompensatorli iurilmalar ko'p joy эgallamaydi.

U-simon trubali issiqlik almashinish qurilmasi. Bunday qurilmalarda bitta teshikli труба panjarasi brlib, U-simon trubaning ikkala uchi unga maxkamlanadi. SHuni aloxida aytish kerakki, trubalarning o'zi kompensasiyalovchi moslama funksiyasini bajaradi (2.18b-rasm). Qurilma tuzilishi sodda va trubalarning tashqi yuzasini tozalash oson. Undan tashqari, ikki va undan ortiq yo'lli bo'lgani uchun issiqlik almashinish jarayoni intensiv bo'ladi. Trubalarning ichki yuzasini tozalash qiyin va teshikli panjarada ko'p miqdorda trubalar joylashtirish murakkab,

Xarakatchan qalpoqchali issiqlik almashinish qurilmasi. Труба va qobig'ning katta siljishini ta'minlash zarur bo'lgan xollarda xarakatchan qalpoqchali issiqlik almashinish qurilmalaridan foydalaniladi (2.19-rasm).



2.18-расм. Температура кичланишларини компенсация қилувчи иссиқлик алмашиниш қурилмаларининг тuzилиши. 2.19-расм. Ҳаракатчан қалпоқчи иссиқлик алмашиниш қурилмаси.

А - линза компенсаторли: 1 - қобик; 2 - иситувчи труба; 3 - линзали компенсатор.
 В - U-симон трубали: 1 - қопқоқ; 2 - қобик; 3 - иситувчи трубалар; 3 -

Qurilmaning pastki teshikli truba panjarasi xarakatchan bo'lganligi uchun butun trubalar o'rami qo'zg'almas qobig'iga nisbatan mustaqil, erkin xarakat qila oladi. Bu esa xavfli bo'lgan trubalar temperatura deformatsiyasi, ularning teshikli panjara bilan zichlanishining buzilishi oldini olish imkoniyatini beradi. Lekin, shuni qayd qilish kerakki, temperatura ta'sirida uzayishi kompensasiya qilish, qurilmani murakkablashishi va og'irlashishi xisobiga erishiladi.

Qo'shaloq trubali issiqlik almashinish qurilmasi. Qurilmaning bir tomonida ikkita teshikli truba panjarasi o'rnatilgan bo'ladi (2.20-rasm).

Teshikli panjara 1 da kichik diametrli ikkala uchi ochiq trubalar o'rami 2 maxkamlansa, panjara 3 da esa, katta diametrli chap uchi yopiq trubalar maxkamlanadi. Ichki truba tashqi trubaning o'rtasida joylashishi shart. Muxitlardan biri I qurilmaning ichki 2 va tashqi 4 trubalari xosil qilgan halqasimon bo'shliq orqali xarakatlanib, truba 2 orqali trubalararo bo'shliqdan chiqarib yuboriladi. Ikkinchi muxit II esa, yuqoridan pastga qarab qurilmaning trubalararo bo'shlig'idan xarakat qiladi va truba 4 ning tashqi yuzasini yuvib chiqib ketadi.

Bunday qurilmalarda temperatura ta'sirida trubalar bir - biridan bevosita istalgan miqdorda uzayishi mumkin.

Qo'shaloq trubali issiqlik almashinish qurilmalarining afzalliklari: sodda, trubalararo bo'shliqda yuqori bosimlarni qo'llash mumkin va qarama - qarshi yo'nalishli qobiq - trubali qurilmaga o'hshab ishlaydi.

Kamchiliklari: oddiy qobiq - trubali issiqlik almashinish qurilmasiga nisbatan o'lchami katta va narhi qimmat.

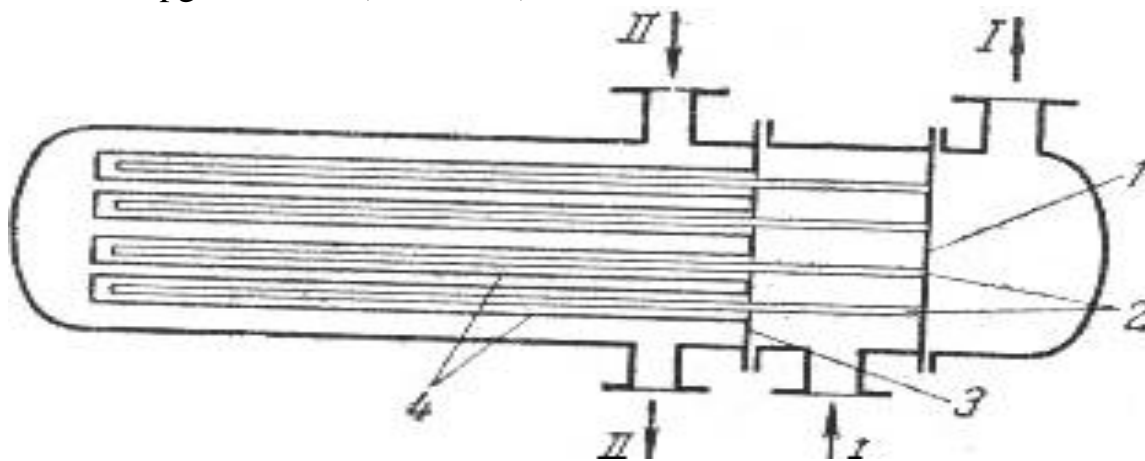
Qobiq - trubali issiqlik almashinish qurilmalari suyuqlik va kondensasiyalanayotgan bug' orasida issiqlik almashinish uchun qo'llaniladi. Odatda, suyuq faza trubalar ichiga yo'naltiriladi, bug' esa - trubalararo bo'shliqqa.

Qobiq - trubali issiqlik almashinish qurilmalarining afzalliklari: ihcham, metall sarfi

kam, U-simon trubali qurilmadan tashqari xamma qurilmalardagi trubalar ichini tozalash nisbatan oson.

Kamchiliklari: issiqlik o'tkichlar tezligini oshirish murakkab (ko'p yo'lli qurilmalardan tashqari); trubalararo bo'shliqni tozalash qiyin; trubalararo bo'shliqni kuzatish va ta'mirlash uchun imkoniyatlar chegaranlangan; razval'sovka va payvandlashga moyil bo'lmagan materiallardan, bu turdagi qurilmalarni yasash murakkab.

"Truba ichida truba" tipidagi issiqlik almashinish qurilmasi bir nechta elementlardan tarkib topgan bo'ladi (2.21-rasm).



2.20-рasm. Қўшалoқ трубали қoбиқ - трубали иссиқлик алмашиниш қурилмаси.

1, 3 - тешикли панжара; 2 - ички труба; 4 – ташқи труба.

Har bir element katta diametrlil tashqi truba 1 (odatda 25...159 mm) va konsentrik joylashtirilgan ichki truba 2 (odatda 57...219 mm) lardan tashkil topgan. Sovuqlik o'tkich I truba ichida xarakatlansa, issiqlik o'tkich II trubalararo bo'shliqda xarakatlanadi. Issiqlik almashinish ichki trubaning devori orqali amalga oshadi.

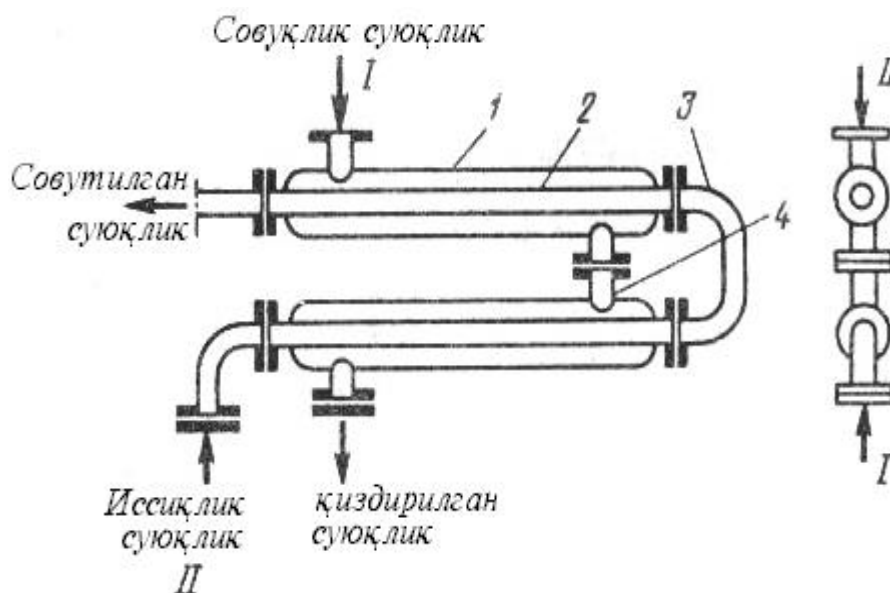
Ushbu qurilmalarning truba va trubalararo bo'shlig'ida yuqori tezliklarga (3,0 m/s gacha) erishsa birladi. Agar, katta yuzalar zarur bo'lsa, bir necha seksiyalardan batareya xosil qilish oson va mumkin.

Bu turdagi qurilmalarda suyuqliklar sarfi katta va «suyuqlik – suyuqlik», «suyuqlik – bug'» sistemalarida issiqlik almashinish uchun qo'llaniladi.

"Truba ichida truba" issiqlik almashinish qurilmaning afzalliklari: tuzilishi va yasalishi sodda; suyuqliklar tezliklari katta bo'lgani uchun issiqlik o'tkazish ko'effisienti yuqori.

Kamchiliklari: qo'pol; metall sarfi ko'p, trubalararo bo'shliqni tozalash qiyin.

Ajraluvchan konstruksiyali «truba ichida truba» tipidagi issiqlik almashinish qurilmalarida, temperatura ortishi bilan tashqi trubalarga bog'liqi bo'lmagan xolda, ichki trubalar uzayishi mumkin (2.21a,v-rasm). Qurilmaning konstruksiyasi issiqlik almashinish trubalarining ichki yuzasini ifloslik va quyqalardan muntazam ravishda mehanik tozalab turish imkonini beradi. Undan tashqari, bu qurilmalarda trubalarni



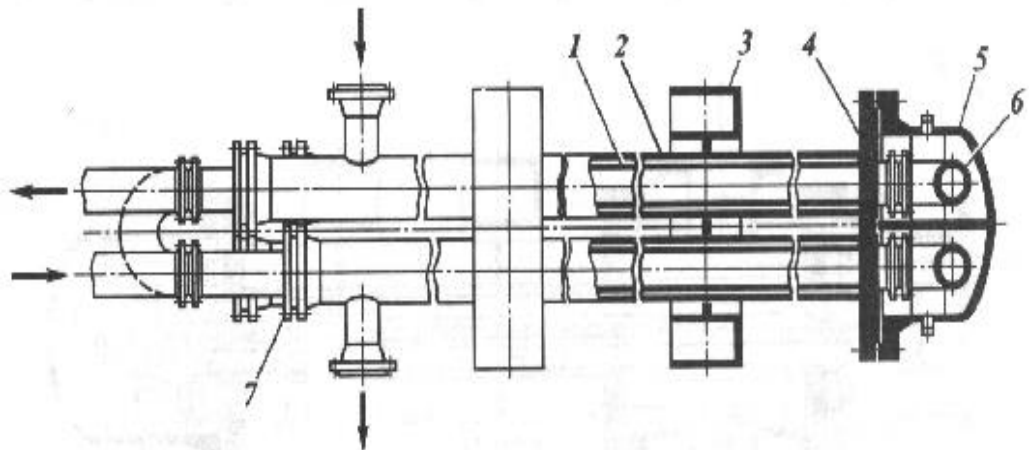
2.21-расм. "Труба ичида труба" типидagi ажралмас, бир оқимли иссиқлик алмашиниш ирилмаси.

1 – ташқи труба; 2 - ички труба; 3 - калач; 4 – патрубкa.

almashtirish jarayonini amalga oshirish uchun ularni echib olish oson va tashqi yuzasini tozalash mumkin.

Ko'p oqimli issiqlik almashinish qurilmalaridagi (2.21 b-rasm) taqsimlash kamerasi 1 oqimlarni truba 6 larga bo'lib beradi. Truba-qobiq 4 va truba 2 larning teshikli panjarasi orasida taqsimlash kamerasi 3 joylashgan. Ushbu kamera trubalararo bo'shliqda xarakatlanayotgan muxit uchun mo'ljallangan. Ko'p oqimli qurilmalarning ichki va tashqi trubalari ikkita yo'lli bo'ladi.

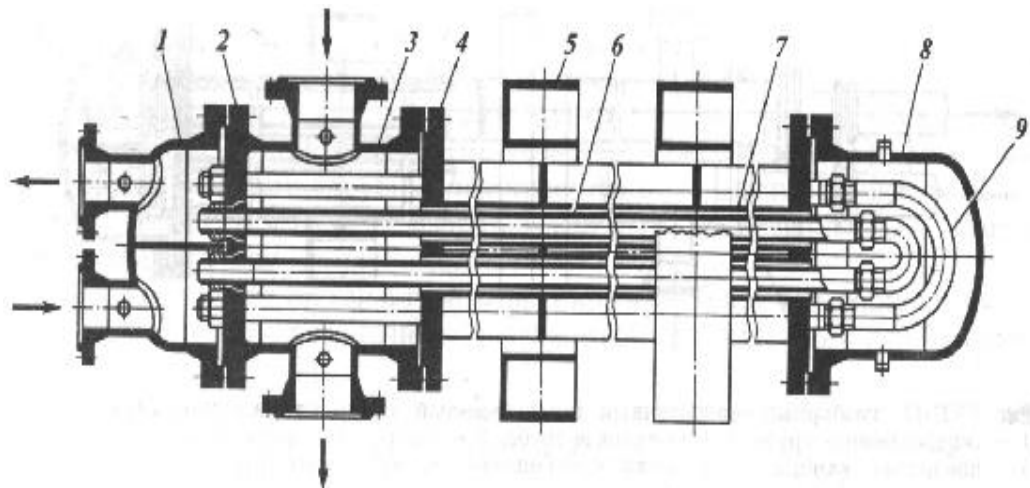
Bu turdagi qurilmalarda oqimlarning xarakat tezligi qobiq-trubali qurilmalarnikiga qaraganda ancha yuqiori. SHu sababli issiqilik o'tkazish ko'effisienti va truba yuzasining issiqlik kuchlanishi katta bo'ladi. Undan tashqari,



2.22а-расм. «Труба ичида труба» типида ажралувчан, бир оқимли иссиқлик

алмашиниш қурилмаси.

1-иссиқлик алмашиниш трубаси; 2-труба-қобик; 3-таянч;

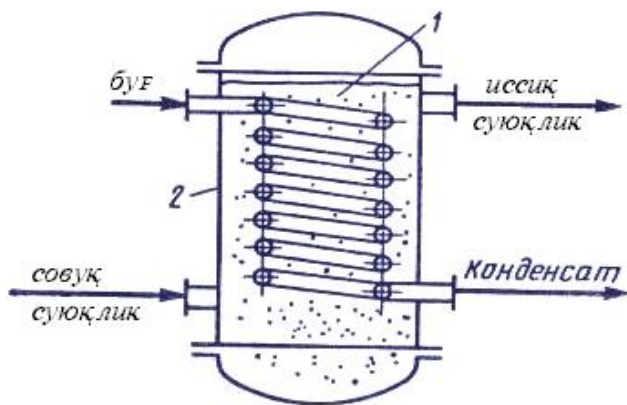


2.22 б-расм. «Труба ичида труба» типидаги ажралувчан, кўп оқимли

иссиқлик алмашиниш қурилмаси.

1-биринчи тақсимлаш камераси; 2-трубалар тешикли панжараси; 3-иккинчи тақсимлаш иссиқлик алмашинувчи мухитларни қарам-қарши yo'nalishda xarakat qilishini tashkil etish oson.

Bir va ko'p oqimli qurilmalarning trubalarida issiqlik o'tkichlar tarkibidagi agressiv va mehanik iflosliklar kamroq o'tirib qoladi. Ko'pchilik xollarda, «truba ichida truba» qurilmalarining issiqlik ko'rsatkichlari qobiq-trubali qurilmalarnikiga qaraganda ancha yuqori bo'ladi.



2.23-расм. Змеевикли иссиқлик алмашиниш қурилмаси

Ayrim xollarda, qurilmaning ichki trubalarning tashqi yuzasi qirrali qilib yasaladi. Natijada, issiqlik almashinish yuzasi 4...5 marotaba ortadi. Odatda bu usuldan trubaning birorta muxit xarakatlanayotgan tomonida issiqlik berish ko'ffisientini oshirish iiyin brlganda (gaz, qovushoq suyuqlik xarakatida yoki laminar rejimda)

foydalaniladi. Bunday xollarda, qirrali trubalarni qo'llash, uzatilayotgan issiqlik miqdorini anchaga oshirish imkonini beradi.

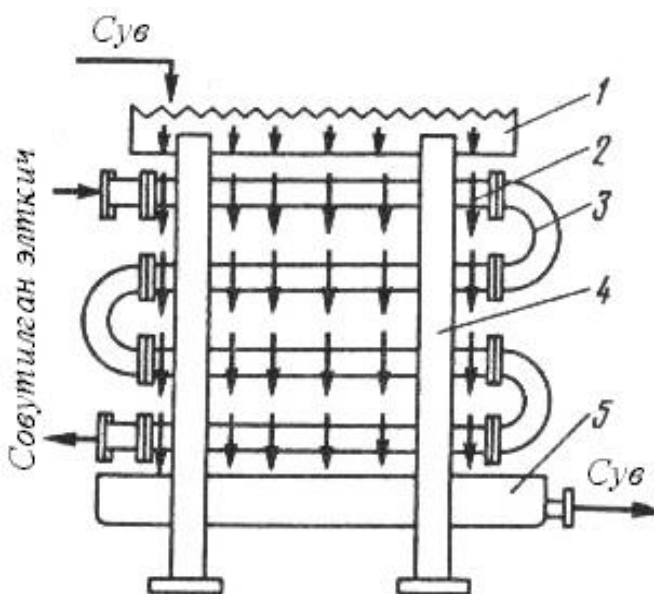
Zmeevikli issiqlik almashinish qurilmasi. Zmeevik shaklida egilgan truba silindrik qobiqli idishga o'rnatilgan bo'ladi (2.23-rasm). Silindrik qobiqli idish 2 isitilishi zarur bo'lgan suyuqlik bilan to'ldiriladi.

Zmeeviklar ko'pincha 15...75 mm diametrlri trubalardan yasaladi. Silindrik idishning xajmi katta bo'lgani uchun, suyuqlikning tezligi kichik, ya'ni issiqlik berish ko'ffisientining qiymati past bo'ladi. Issiqlik eltkich odatda zmeevik ichiga yuboriladi. Bu turdagi qurilmalar xam miqdordagi suyuqliklarni isitish uchun mo'ljallangan.

Zmeevikli issiqlik almashinish qurilmalarining afzalliklari: tuzilishi sodda; narhi arzon; tozalash va ta'mirlash oson; yuqori bosim (0,2...0,5 MPa) qo'llash mumkin; kimyoviy faol suyuqliklarni isitish xam mumkin; isitish yuzasi 10...15 m²; suyuqlik xajmi kattaligi uchun ishchi rejimlar o'zgarishi jarayonga sezilarli ta'sir etmaydi.

Ushbu turdagi qurilmaning kamchiliklari: suyuqlikning tezligi va issiqlik berish ko'ffisienti kichik; truba ichki devorini tozalash qiyin; $l/d \geq 200...275$ bo'lsa, zmeevik pastida kondensat yig'iladi, issiqlik almashinish yomonlashadi va gidravlik qarshilik ortib ketadi.

YUvilib turuvchi issiqlik almashinish qurilmasi gaz, suyuqliklarni sovitish va



2.24-расм. Ювиліб турувчи иссиқлик алмашиниш қурилмаси.

- 1 – тақсимловчи тарнов;
- 2 - труба;
- 3 - калач;
- 4 - таянч;
- 5 – виенувчи тарнов

bug'larni kondensasiyalash uchun qo'llaniladi (2.24-rasm).

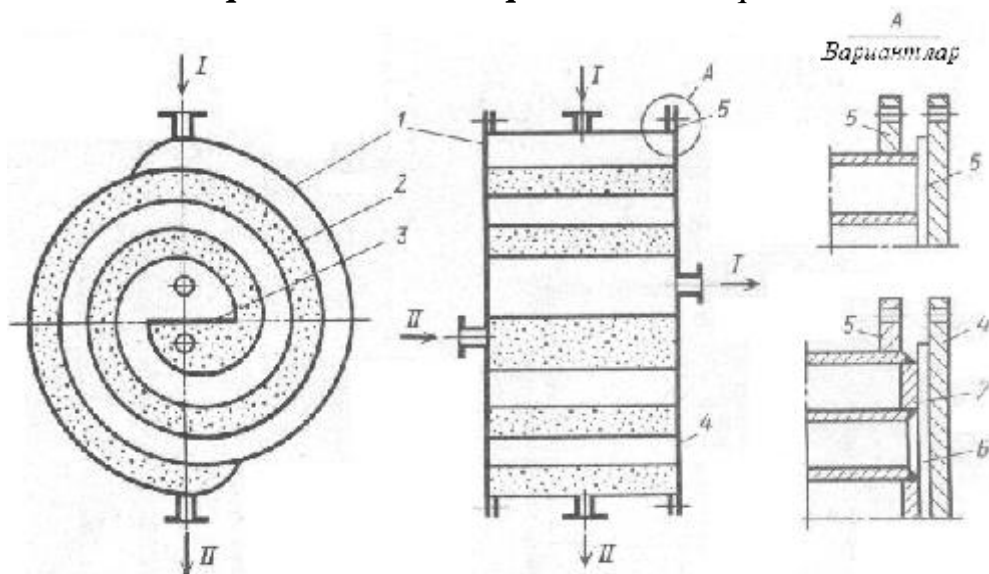
Bu qurilma bir-biri ustiga joylashtirilgan truba 2 va ularni birlashtiruvchi kalach 3 lardan iborat. Tubalar ichidan sovutilayotgan issiqlik o'tkich xarakatlanadi. Sovutuvchi suv chetlari tishli taqsimlovchi tarnov 1 ga quyiladi va undan trubalar 2 ga oqib tushadi. Suvning bir qismi truba yuzasidan bug'lanib ketadi.

Suv bir trubani yuvib ikkinchisiga, undan so'ng uchinchisiga va xokazo tartibda xarakatlanib, ohiri isigan xolda yig'uvchi tarnovga oqib tushadi.

YUvilib turuvchi issiqlik almashinish qurilmalarining afzalliklari: tuzilishi sodda; ochiq xavoda ishlatish mumkin; suv sarfi kam; trubalarni tozalash oson.

Ushbu qurilmaning kamchiliklari: qo'pol; issiqlik o'tkazish ko'effisienti kichik; metall sarfi ko'p.

Spiralsimon issiqlik almashinish qurilmasi. Bu qurilmalarda issiqlik almashinish



2.25-рasm. Спиралсимон иссиқлик алмашиниш қурилмаси.

1,2- металл листлар; 3- пластина-тўсиқ; 4-

қопқоқлар.

yuzasi ikkita yupqa metall list 1 va 2 larni spiral bo'ylab o'rash natijasida xosil bo'ladi (2.25-rasm). Spirallarning ichki uchlari plastina- to'siq 3 yordamida birlashtirilgan.

Kanallar yon tomoni qistirma va tekis qopqoq yordamida zichlab yopilgan. Natijada bir - biridan ajrab turuvchi kanallar xosil bo'ladi va ularda qarama - qarshi yo'nalishda suyuqliklar xarakatlantiriladi. Kanallarning eni metall list eni bilan belgilanadi. Balandligi esa oraliqni belgilovchi bo'lakcha 7 ning o'lchami bilan aniqlanadi. Tekis qopqoq 4 lar flanes 5 ga boltlar yordamida maxkamlanadi.

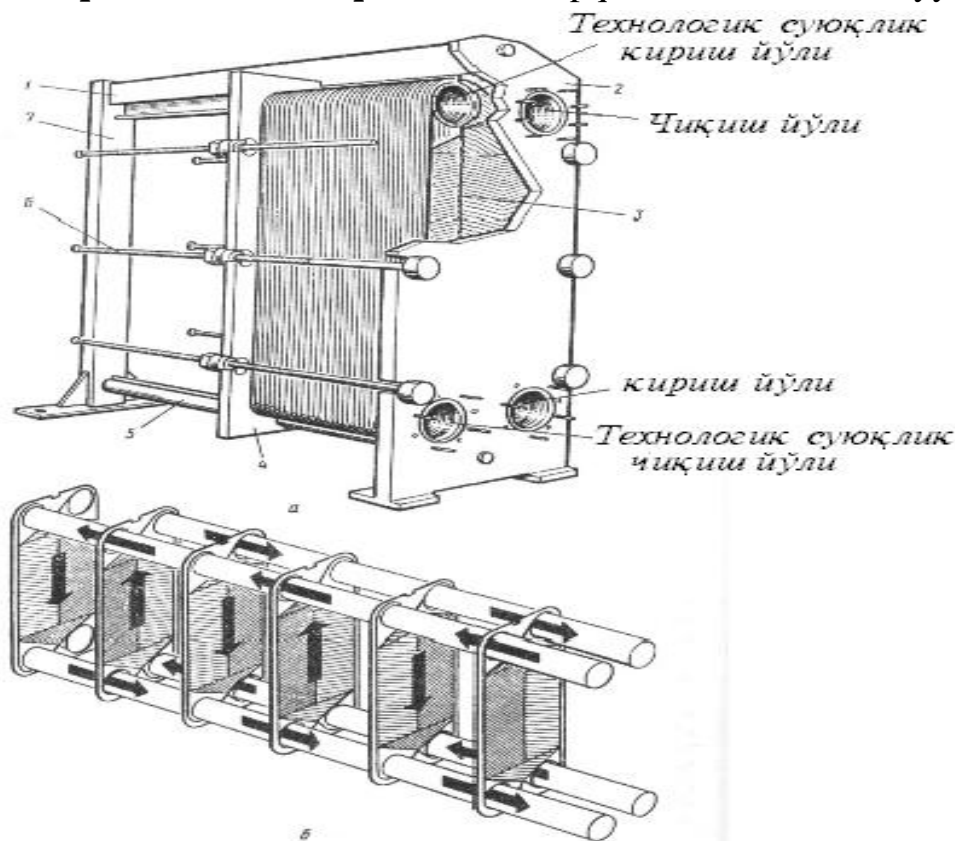
Issiqlik o'tkichlar kirishi va chiqishi uchun tekis qopqoqlarning markazida va spiralning tashqi uchlarida shtuserlar o'rnatiladi.

Bu qurilma suyuqlik va gazlar orasida issiqlik almashinish uchun ishlatiladi. Agar, issiqlik o'tkich tarkibida qattiq zarrachalar bo'lgan taqdirda xam ushbu qurilmalardan foydalanish mumkin, chunki to'g'ri to'rtburchak shakldagi kanalga tiqilib qolmaydi.

Spiralsimon issiqlik almashinish qurilmalarining afzalliklari: tuzilish ihsam; gidravlik qarshiligi nisbatan kichik; suyuqliklar tezligi yuqori (1...2 m/s); issiqlik o'tkazish ko'effisienti katta; kam joy egallaydi.

Ushbu qurilma kamchiliklari: yasash, ta'mirlash va tozalash qiyin; yuqori bosim ($\geq 1,0$ MPa) da ishlatish mumkin emas, chunki bu bosimlarda zichlanishni ta'minlash qiyin.

Plastinali issiqlik almashinish qurilmasi. YUqqa metall listlardan tayyorlangan bir



2.26-расм. Пластинали иситкич (а) va uning ishlash prinsipi (b):

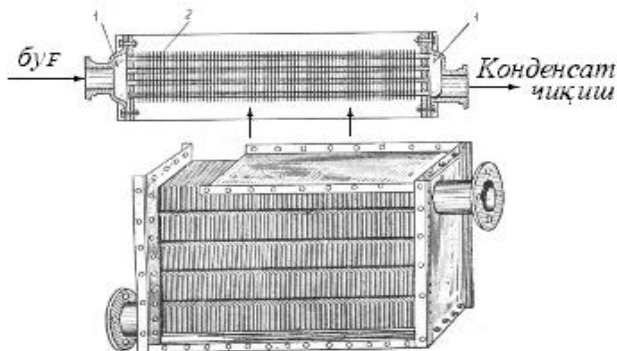
1-тепа тугиб турувчи брус: 2-кўзгалмас плита: 3-пластина:4-харакатчан
necha plastina tepa va pastki tutib turuvchi bruslardan iborat romda yig'iladi (2.26-rasm).

Qo'zg'almas va xarakatchan plitalar orasida shtampovka qilingan po'lat, gofrirlangan plastina dastasi joylashgan bo'lib, ularda issiqlik o'tkichlar xarakati uchun kanallar bor.

Plastina dastasi qo'zg'almas 2 va xarakatchan plitalar 4 orasida yig'iladi va tortib turuvchi shpil'ka 6 yordamida siqiladi.

Plastinalarni zichlash yuqori bosimga bardosh bera oladigan qistirmalar yordamida amalga oshiriladi. Plastinalar orasidagi kanallar ani 3...6 mm bo'ladi.

Plastinali issiqlik almashinish qurilmalarining ishlash prinsipi 2.26 b-rasmda ko'rsatilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, suyuqliklarning xarakati qarama - qarshi yo'nalishda. SHuni qayd etish kerakki, xar bir issiqlik o'tkich plastinaning bir tomoni bo'ylab xarakat qiladi.



2.27-расм. Пластинали калорифер.

1 - 3ити; 2 - 3олин2а

Bu turdagi qurilmalar isitgich, sovutkich, xamda pasterizasiya, sterilizasiya qilish uchun xam qo'llash mumkin.

Plastinalar orasidagi kanallarda suyuqlik tezliklari yuqori bo'lgani uchun issiqlik o'tkazish ko'effisienti $K \leq 3800 \text{ Vt/m}^2 \cdot \text{K}$ gacha erishish mumkin. Undan tashqari, bunday yuqori issiqlik

o'tkazish ko'effisientlarni olishga sababchi bo'lgan omillardan biri, gofrirlangan plastina yuzasining suyuqlik oqimini turbulizasiya qilishi va devorning kichik termik qarshiligidir.

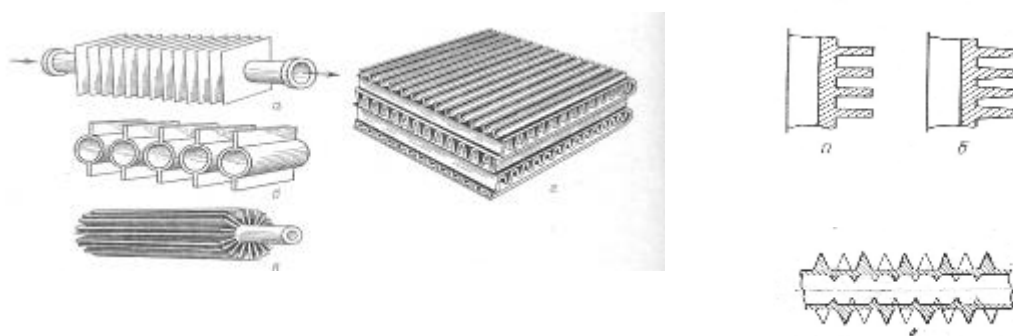
Plastinali issiqlik almashinish qurilmalarining afzalliklari: issiqlik o'tkazish ko'effisienti katta; gidravlik qarshiligi nisbatan kichik; tuzilishi ihsam; suyuqliklar tezligi yuqori; issiqlik almashinish yuzasi katta.

Bu turdagi qurilmalar kamchiliklari: katta bosimga bardosh berolmaydi; tayyorlash qiyin; suyuqlik tarkibidagi qattiq zarrachalar kanallarni yopib qo'yish ehtimoli bor.

Qirrali issiqlik almashinish qurilmasi. Bu turdagi qurilmalarda issiqlik berish ko'effisienti past muxit tomonidagi, issiqlik o'tkazish yuzasini ko'paytirish imkoniyati bor (2.27-rasm).

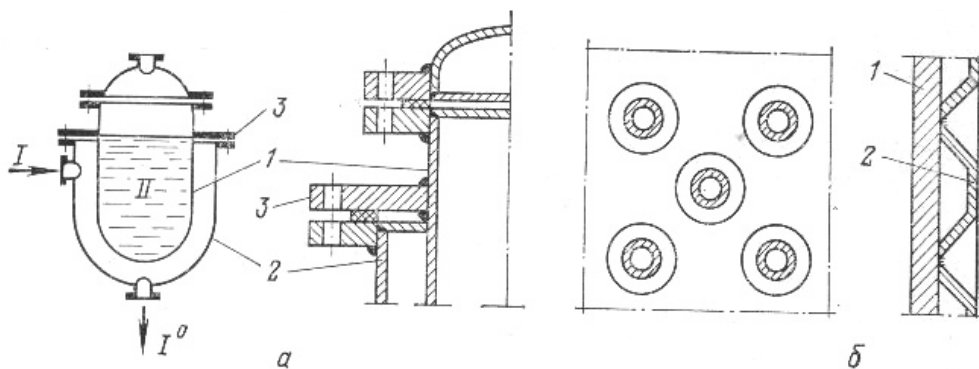
Sanoatda ishlatiladigan issiqlik almashinish jarayonlarida devorning ikki tomonidagi issiqlik berish ko'effisientlar bir - biridan keskin farq qiladi. Masalan, suv bug'i yordamida xavo isitilganda, bug'ning devorga issiqlik berish ko'effisienti taxminan 10000...15000 $Vt/(m^2 \cdot K)$ ni tashkil etadi. Demak, ushbu xolatda xavo tomonidan yuza miqdorini oshirish kerak, ya'ni α past tomonidan.

Trubalar yuzasini oshirish maqsadida uning tashqi yuzasiga dumaloq yoki to'rtburchak shaklidagi metall shaybalar payvandlanadi. Trubali issiqlik almashinish qurilmalarida ko'ndalang yoki bo'ylama qovurg'alar qo'llanishi mumkin. Natijada, bu turdagi trubalar o'rnatilgan qurilmaning issiqlik yuklamasi ortadi. Ma'lumki, qirrali trubalar yasaladigan materialning issiqlik o'tkazuvchanlik ko'effisienti yuqori bo'lishi



2.28-rasm. Qirrali issiqlik almashinish yuzalari.

a – tўg'ri tўrtburchak qirrali; b - trapesia shaklidagi qirrali; v – kўndalang qirra; g – b'ўlama, qirrali "yuzgich"; d – b'ўlama, qirrali; e - gofrirlangan qirrali; ж - uchburchak shaklidagi, qirrali.



2.29-rasm. Filofli issiqlik almashinish qurilmalari

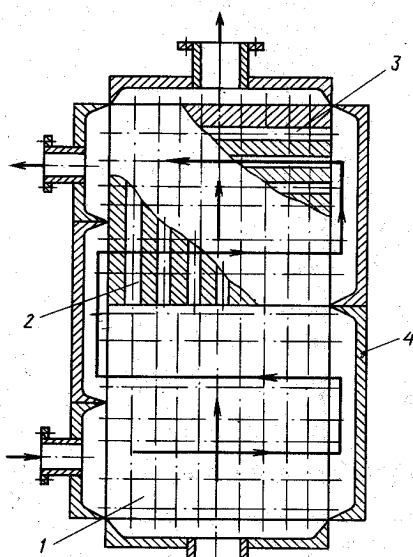
a – past bosimlar ichin; b – yuqori bosimlar ichin;

kerak.

Bunday trubalarning gidravlik qarshiligi kichik bo'lishi uchun qirralar yuzasi issiqlik o'tkich oqimining yo'nalishiga parallel bo'lishi zarur. Xozirgi kunda to'g'ri to'rtburchak va trapesiya shaklidagi ko'ndalang kesimli qirralar eng ko'p qo'llaniladi. (2.28-rasm). Qirrali issiqlik almashinish yuzali elementlar xavo va turli gazlarni isitadigan issiqlik almashinish qurilmalarida o'rnatiladi.

G'ilofli issiqlik almashinish qurilmasi. Bunday qurilmalarda issiqlik almashinish jarayonlari (isitish yoki sovitish) bilan kimyoviy jarayon bir vaqtda yuz beradi. G'ilofli qurilma tasviri 2.29-rasmda keltirilgan.

Bunday qurilmalarda issiqlik almashinishni yuzasi sifatida reaktor devori hizmat qiladi. Flanes birikma 3 yordamida qobiq 1 ga g'ilof 2 maxkamlanadi. Qobiq va g'ilof orasidagi bo'shliqda issiqlik o'tkich I sirkulyasiya qiladi. Qurilmaning ichida esa, o'tkich II joylashtiriladi. Bu turdagi qurilmalarning issiqlik almashinish yuzasi $\leq 10 \text{ m}^2$ va g'ilofdagi bosim 1,0 MPa dan oshmaydi.

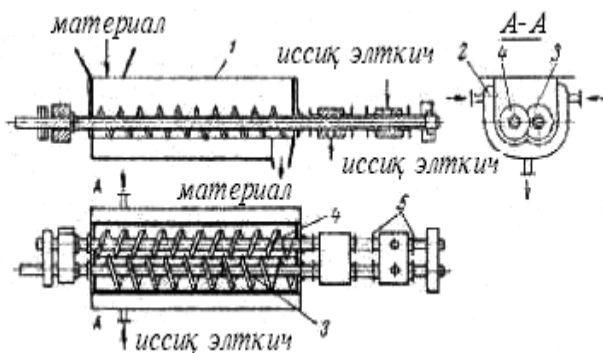


2.30-rasm. Blok-grafitli issiqlik almashinish qurilmasi.

1 - grafitli blok; 2 - vertikal kanallar; 3 - gorizontal kanallar;

parallepiped shaklidagi grafitli blokdir. Unda issiqlik o'tkichlar uchun bir-biri bilan kesishmaydigan teshiklar yasalgan (2.30-rasm). Qurilma bir yoki bir necha to'g'ri to'rtburchakli blokdan yig'iladi.

Yon tomonidagi metall plitalar yordamida har bir blokda issiqlik o'tkichning ikki yo'lli gorizontal kanallarda xarakati tashkil etiladi. O'lchami $350 \times 150 \times 350 \text{ mm}^3$ bo'lgan



2.31-rasm. Shnekli issiqlik almashinish qurilmasi. 1 - qobiq; 2 - gilof; 3, 4 - shneklar;

Agar, bosim 7,5 MPa dan ortsa, g'ilofda ko'p miqdorda teshiklar qilinadi va g'ilof listining chetlari perimetri bo'yicha buklanadi va qurilma qobig'iga payvandlanadi (2.29 b-rasm).

Blok-grafitli issiqlik almashinish qurilmasi. Blok-grafitli isitgichlarda grafitning yuqori issiqlik o'tkazuvchanlik [$100 \text{ Wt}/(\text{m} \cdot \text{K})$ gacha] va suyuqlik ta'sirida emirilmasligi tufayli grafitli issiqlik almashinish qurilmalari sanoatning barcha soxalarida ishlatiladigan isitgichlarga nisbatan keng tarqalgan bo'lib, uning afzalliklarini hech qanday isitgich bilan solishtirib bo'lmaydi.

Bu turdagi issiqlik almashinish qurilmalarning asosiy elementi parallepiped shaklidagi grafitli blokdir. Unda issiqlik o'tkichlar uchun bir-biri bilan kesishmaydigan teshiklar yasalgan (2.30-rasm). Qurilma bir yoki bir necha to'g'ri to'rtburchakli blokdan yig'iladi. Yon tomonidagi metall plitalar yordamida har bir blokda issiqlik o'tkichning ikki yo'lli gorizontal kanallarda xarakati tashkil etiladi. O'lchami $350 \times 150 \times 350 \text{ mm}^3$ bo'lgan bloklardan yig'ilgan issiqlik almashinish qurilmasining vertikal kanallari bo'yicha o'tkich bir yoki ikki yo'lli xarakat qilishi mumkin. Vertikal yo'llarning soni qurilmaning pastki va yuqori qopqoqlarining konstruksiyasiga bog'liqdir. Grafitli issiqlik

almashinish qurilmasining ishchi bosimning qiymati $2,9 \cdot 10^5$ Pa dan oshmasligi kerak. Blok-grafitli qurilmalarni muxitlardan biri korrozion faol bo'lgan xollarda ishlatish mumkin. Agarda, ikkala muxit xam korrozion-faol bo'lsa, unda yon tomondagi plitalar mahsus grafit vkladishlar bilan ximoya qilinadi.

SHnekli issiqlik almashinish qurilmasi. YUqori qovushoqli suyuqlik va issiqlik o'tkazuvchanligi kichik bo'lgan sochiluvchan materiallarni isitish davrida, jarayonni intensivlash uchun qurilma devoriga tegib turgan muxit yuzasini doimiy ravishda yangilab turish kerak. Buning uchun, bir paytning o'zida shnek yordamida materialni mehanik aralashtirish va uzatib turish maqsadga muvofiqdir (2.31-rasm).

Qurilma qobig'ining bir uchidan material yuklanadi va bir – biriga qarab aylanayotgan 3 va 4 shneklar yordamida aralashtiriladi. Aralashtirish bilan birga materialni qurilmaning boshqa uchiga uzatadi. Ayrim xollarda, issiqlik almashinish jarayonini intensivlash uchun shnekning ichi bo'sh qilib tayyorlanadi va ular orqali issiqlik eltkich (bug' yoki issiq xavo) yuboriladi.

Xisobi

Qobiq-trubali issiqlik almashinish qurilmasini xisoblash

Qobiq-trubali issiqlik almashinish qurilmasida Ishqorli Natriy (100%-li) isitilmoqda. Ishqorli natriy massaviy sarfi $G_I=25000$ kg/soat, temperaturasi $t_{Ib}=30^0S$ dan $t_{Ioh}=70^0S$ gacha isitilmoqda va u trubalararo bo'shliqda xarakatlanmoida. Isituvchi suyuqlik – suv (to'yinish bosimidan yuqori bosimda) trubalar ichida xarakatlanadi va temperaturasi $t_{2b}=170^0S$ dan $t_{oh}=130^0S$ gacha pasaymoqda.

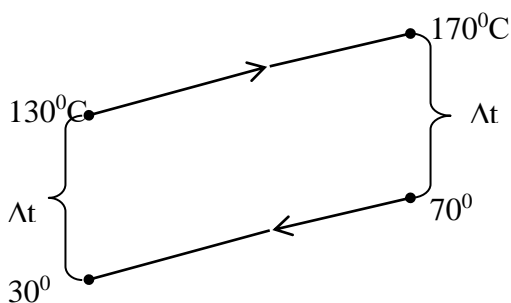
Issiqlik xisobi

YEchish:

o'rtacha temperatura

$$t_{tr} = \frac{t_{\bar{o}} + t_{ox}}{2} = \frac{30 + 70}{2} = 50^0 C$$

$t_{tr}=50^0S$ dagi fizik-mehanik va issiqlik-diffuzion hossalari:



zichligi $\rho_1 = 763$ kg/m³;

solishtirma issiqlik sig'imi $s_{r1} = 2954$

J/(kg·K);

issiqlik o'tkazuvchanlik ko'ffisienti

$\lambda_1 = 0,1745$ Vt/(kg·K);

kinematik qovushoqlik ko'ffisienti

$\nu_1 = 0,918 \cdot 10^{-6}$ m²/s;

xajmiy kengayish ko'ffisienti

$\beta_1 = 1,175 \cdot 10^{-3}$ 1/K;

Prandtl soni $Pr_{f1} = 11$.

Qurilmaning issiqlik yuklamasi:

$$Q = G_1 \cdot c_{p1} (t_{lox} - t_{lo}) = \frac{25000}{3600} \cdot 2954 \cdot (70 - 30) = 820555,6 \text{ Vt}$$

O'rtacha temperaturalar farqini aniqlaymiz:

$$\Delta t_{ka} = 170 - 70 = 100^{\circ}\text{S}$$

$$\Delta t_{ki} = 130 - 30 = 100^{\circ}\text{S}$$

$$\frac{\Delta t_{ka}}{\Delta t_{ki}} = \frac{100}{100} = 1$$

O'rtacha temperaturalar farqi o'rtacha arifmetik temperatura sifatida topiladi:

$$t_{rr} = \frac{100 + 100}{2} = 100^{\circ}\text{C}$$

Truba devoridan spirtga issiqlik berish ko'effisientini $\alpha_1 = 140 \text{ Vt}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ va suvdan devorga esa - $\alpha_2 = 415 \text{ Vt}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ deb qabul qilib olamiz. Legirlangan H18N10T markali po'latdan tayyorlangan trubaning $t_{rt} = 100^{\circ}\text{S}$ dagi issiqlik o'tkazish ko'effisientining taxminiy qiymatini 2-2 jadvaldan $120 \text{ Vt}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ deb tanlab olamiz

Issiqlik oqimining zichligi:

$$q_o = K \cdot \Delta t_{rr} = 120 \cdot 100 = 12000 \text{ Vt}/\text{m}^2$$

Ishqorli Natriy xarakatlanayotgan bo'shliqdagi truba devorining temperaturasi

$$t_{w1} = t_1 + \frac{q_o}{\alpha_1} = 50 + \frac{12000}{140} = 135,7^{\circ}\text{C}$$

bu erda $\alpha_1 = 140 \text{ Vt}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ deb qabul qilamiz

Suv xarakatlanayotgan truba devorining temperaturasi

$$t_{w2} = t_{w1} + \frac{q_o \delta}{\lambda} = 135,7 + \frac{12000 \cdot 0,002}{50,7} = 136,2^{\circ}\text{S}$$

Unda, yuqorida xisoblangan issiqlik yuklama uchun zarur yuzani topamiz:

$$F = \frac{Q}{K \cdot \Delta t} = \frac{820555,6}{120 \cdot 100} = 68,4 \text{ m}^2$$

Ushbu, ya'ni $F=68,4 \text{ m}^2$ ga mos qobiq-trubali standart issiqlik almashinish qurilmasini jadvaldan - issiqlik almashinish yuzasi $F = 69 \text{ m}^2$;

- qobiqi diametri $D = 800 \text{ mm}$;
- truba diametri $d = 25 \times 2 \text{ mm}$;
- trubalar soni $n = 442$
- yo'llar soni $z = 2$
- truba uzunligi $l = 2 \text{ m}$;
- trubalararo bo'shliqning eng tor ko'ndalang kesimining yuzasi $f_{mt} = 0,07 \text{ m}^2$;
- trubalararo bo'shliq bitta yo'li ko'ndalang kesimining yuzasi $f_{tr} = 0,077 \text{ m}^2$.

Ishqorli Natriy o'rtacha massaviy tezligi:

$$\omega_1 = \frac{G_1}{3600 \cdot A_{m1} \cdot \rho} = \frac{25000}{3600 \cdot 0,2854 \cdot 763} = 0,032 \text{ m/s}$$

bu erda f_{mt} ni quyidagi formuladan xisoblab topsa xam bo'ladi

$$A_{m1} = \frac{\pi D^2}{4} - n \cdot \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,8^2}{4} - 442 \frac{3,14 \cdot 0,025^2}{4} = 0,2854 \text{ m}^2$$

Ishqorli Natriy xarakat rejimi Re ni aniqlash uchun trubalararo bo'shliqning ekvivalent diametrini topamiz:

$$d_s = \frac{4f_{MT}}{\Omega_1} = \frac{D^2 - nd^2}{nd} = \frac{0,8^2 - 442 \cdot 0,025^2}{442 \cdot 0,025} = \frac{0,3638}{11,05} = 0,0329 \text{ m}$$

Ishqorli Natriy uchun Re soni:

$$Re = \frac{v \cdot d_s}{\nu_1} = \frac{0,032 \cdot 0,0329}{0,918 \cdot 10^{-6}} = 1142,9$$

Demak, Ishqorli Natriy xarakat rejimi – laminar, chunki $Re_{f1} = 1142,9 < 2300$.

Birinchi yaqinlashishda $U/d_o = 2000/25 = 80$, ya'ni $U/d_v > 50$, unda $\varepsilon_1 = 1$. Prandtl kriteriysini xisoblaymiz

$$Pr = \frac{\nu}{a} = \frac{c\mu}{\lambda} = \frac{3550 \cdot 0,25 \cdot 10^{-3}}{0,163} = 5,44$$

Grasgof soni esa

$$Gr_{f1} = \frac{gd_s^3}{\nu_2} \beta_1 (t_{w1} - t_1) = \frac{9,81 \cdot 0,0329^3}{(0,918 \cdot 10^{-6})} \cdot 1,175 \cdot 10^{-3} (124,4 - 50) = 36180000$$

$$\begin{aligned} Nu_{f1} &= 0,15 \cdot Re_{f1}^{0,33} \cdot Pr_{f1}^{0,42} \cdot Gr_{f1}^{0,1} \left(\frac{Pr_{f1}}{Pr_{w1}} \right)^{0,25} = \\ &= 0,15 \cdot 1143^{0,33} \cdot 5,44^{0,42} \cdot 36180000^{0,1} \cdot \left(\frac{11}{5,44} \right)^{0,25} = \\ &= 0,15 \cdot 10,2 \cdot 2,04 \cdot 32 \cdot 1,19 = 118,86 \end{aligned}$$

Truba devoridan Ishqorli Natriy issiqlik berish ko'effisienti:

$$\alpha_1^l = \frac{Nu_{f1} \cdot \lambda_1}{d_s} = \frac{118,86 \cdot 0,1745}{0,0329} = 630,4 \frac{Bm}{M^2 \cdot K}$$

Issiq suvning o'rtacha temperaturasini aniqlaymiz:

$$t_2 = \frac{t_{2\delta} + t_{2ox}}{2} = \frac{170 + 130}{2} = 150^{\circ}C$$

Suvning temperaturasi $t_2 = 150^{\circ}C$ bo'lganda uning asosiy parametralarini topamiz:

- zichligi $\rho_2 = 917 \text{ kg/m}^3$;
- solishtirma issiqlik ko'effisienti $s_{r2} = 4313 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$;
- issiqlik o'tkazuvchanlik ko'effisienti $\lambda_2 = 0,684 \text{ Wt/(m}^2\cdot\text{K)}$;
- kinematik qovushoqligi $\nu_2 = 0,203 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$;
- xajmiy kengayish ko'effisienti $\beta_2 = 1,03 \cdot 10^{-3} \text{ 1/K}$;
- Prandtl soni $Pr_{f1} = 1,17$.

Trubalardagi suvning sarfi:

$$G_2 = \frac{Q}{C_{p2}(t_{2\delta} - t_{2ox})} = \frac{820555,6}{4313(170 - 130)} = 4,76 \text{ kg/s}$$

Truba kanallaridagi suvning o'rtacha massaviy tezligi:

$$\omega_2 = \frac{4G_2}{\pi d_s^2 \cdot n \cdot \rho_2} = \frac{4 \cdot 4,76}{3,14 \cdot 0,021^2 \cdot 442 \cdot 917} = 0,0374 \text{ m/s}$$

Reynol'ds soni

$$Re_{f2} = \frac{\omega_2 \cdot d_s}{\nu_2} = \frac{0,0374 \cdot 0,021}{0,203 \cdot 10^{-6}} = 3869$$

ya'ni, issiq suv o'tish rejimida xarakatlanmoqda.

Grasgof sonini xisoblaymiz:

$$\begin{aligned} Gr_{f2} &= \frac{gd_b^3}{\nu_2^2} \beta_2 \cdot (t_{w2} - t_2) = \frac{9,81 \cdot 0,021^3}{(0,203 \cdot 10^{-6})^2} \cdot 1,03 \cdot 10^{-3} \cdot (150 - 135,7) = \\ &= \frac{9,81 \cdot 9,26 \cdot 10^{-6}}{0,041 \cdot 10^{-12}} \cdot 1,03 \cdot 10^{-3} \cdot 14,3 = 32633931 \end{aligned}$$

Issiq suv oqimi uchun Nussel't sonini topamiz:

$$Nu_{f2} = 0,15 \cdot Re_{f2}^{0,33} \cdot Pr_{f2}^{0,42} \cdot Gr_{f2}^{0,1} \cdot \left(\frac{Pr_{a2}}{Pr_{f2}} \right)^{0,25} =$$

$$= 0,15 \cdot 3869^{0,33} \cdot 1,17^{0,42} \cdot 32633931^{0,1} \cdot \left(\frac{1,17}{1,22} \right)^{0,25} = 13,68$$

$$Pr_{w2} = \frac{c_2 \mu_2}{\lambda_2} = \frac{4270 \cdot 0,196 \cdot 10^{-3}}{0,685} = 1,22$$

Issiq suvning $t_{w2} = 136,2^{\circ}\text{C}$ dagi parametrlari quyidagicha

$$\lambda_2 = 0,685 \text{ Wt/(m}\cdot\text{K)}$$

$$s_2 = 4270 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$$

$$\mu_2 = 0,196 \cdot 10^{-3}$$

Issiq suvdan devorga issiqlik berish ko'effisientini xisoblaymiz:

$$\alpha_2' = \frac{Nu_{f2} \cdot \lambda_2}{d\epsilon} = \frac{13,68 \cdot 0,685}{0,021} = 446,15 \text{ Wt/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Issiqlik o'tkazish ko'effisienti esa

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1'} + \frac{\delta_{cm}}{\lambda_{cm}} + \frac{1}{\alpha_2'}} = \frac{1}{\frac{1}{630,4} + \frac{0,002}{50,2} + \frac{1}{446,15}} =$$

$$= \frac{1}{0,00158 + 0,0000398 + 0,00224} = \frac{1}{0,00386} = 259,1 \frac{\text{Bm}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

Issiqlik almashinish yuzasi:

$$F = \frac{820555,6}{235,96 \cdot 100} = 34,8 \text{ m}^2$$

Aniqlovchi xisoblashlar asosida kelib chiqqan issiqlik almashinish yuzasiga mos standart qobiq-trubali issiqlik almashinish qurilmasi qaytadan 2-4 jadvaldan tanlanadi

- issiqlik almashinish yuzasi	$F = 38 \text{ m}^2$
- qobiq diametri	$D = 600 \text{ mm}$
- truba diametri	$d = 25\text{h}2 \text{ mm}$
- trubalar soni	$n = 240$
- truba uzunligi	$l = 2,0 \text{ m}$
- yo'llar soni	$z = 2$
- bo'shliqning eng tor ko'ndalang kesimning yuzasi	$f_{mt} = 0,040 \text{ m}^2$
- truba bitta yo'li ko'ndalang kesimining yuzasi	$f_{tr} = 0,042 \text{ m}^2$

Gidravlik xisob

Trubalar ozgina korroziyaga uchragan po'latdan yasalgan deb qabul qilamiz. Truba devorining g'adir-budurliqi $e = 0,2 \text{ mm}$.

$$\epsilon = \frac{e}{d_s} = \frac{0,2}{21} = 0,0095$$

$Re_{f2} = 3869$ i $d_s/e = 105$ bo'lgan xol uchun gidravlik qarshilik ko'effisientni aniqlaymiz.

$$\lambda = \frac{1}{4 \left\{ \lg \left[\frac{\varepsilon}{3,7} + \left(\frac{6,81}{Re} \right)^{0,9} \right] \right\}^2} = \frac{1}{4 \left\{ \lg \left[\frac{0,0095}{3,7} + \left(\frac{6,81}{3869} \right)^{0,9} \right] \right\}^2} = \frac{1}{19,892} = 0,0503$$

Trubalardagi tezlik bosimi

$$\Delta p_{mez} = \frac{\rho \omega^2}{2} = \frac{917 \cdot 0,0374^2}{2} = 0,641 \text{ Pa}$$

Ishqalanish qarshiligini engish jarayonidagi bosimning yo'qotilishi:

$$\Delta p_{uk} = \lambda \left(\frac{nL}{d_6} \right) \cdot \Delta p_{mez} = 0,0503 \left(\frac{240 \cdot 2}{0,021} \right) \cdot 0,641 = 737 \text{ Pa}$$

Maxalliy qarshilik ko'effitsientlari:

a) kameraga kirish va chiqish - $\xi_1 = 3$;

b) trubaga kirish va undan chiqish - $\xi_2 = 2$.

Jami:

$$\sum \xi = 5$$

$$\Delta p_{mk} = \sum \xi \cdot \frac{\rho \omega^2}{2} = 5 \cdot \frac{917 \cdot 0,0374^2}{2} = 3,2 \text{ Pa}$$

Bosimning umumiy yo'qotilishi

$$\Delta p_{ym} = \Delta p_{uk} + \Delta p_{mk} = 737 + 3,2 = 740,2 \text{ Pa}$$

Issiq suvni qurilmaga uzatish uchun nasos tanlaymiz. Nasosni tanlash asosan 2 parametr bo'yicha amalga oshiriladi:

- xajmiy sarf V (m^3/s yoki l/s);

- nasos xosil qilayotgan to'liq bosim R (Pa).

Nasosning xajmiy sarfi:

$$V = \frac{G_2}{\rho_2} = \frac{4,76}{917} = 0,0052 \text{ m}^3/s$$

To'liq napor esa

$$R = R_{um} = 0,075 \text{ m.suv.ust.}$$

So'ng esa, suvning uzatish uchun zarur bo'lgan ko'rsatkichlar V va R bo'yicha mos keladigan standart nasosni tanlaymiz

Nasos turi H20/18; $V = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/s$; $N = 10,5 \text{ m}$; $n = 48,3 \text{ 1/s}$; $\eta_n = 0,6$

Elektr yuritkich tipi A02-31-2; $N = 3 \text{ kVt}$; $\eta_{dv} = 0,83$

Issiqlik almashinish jarayonini intensivlash uchun samarador trubani aniqlaymiz.

Ma'lumki, "suyuqlik-suyuqlik" sistemasi uchun "nakatkali" trubalardan tayyorlangan "yuqori issiqlik samaradorlikka ega qobiq-trubali issiqlik almashinish qurilma" ni TU 26-02-925-81 dan tanlaymiz. Ushbu turdagi trubalar jarayonni intensivlashda yuqori samara beradi. Buning uchun "nakatka" parametrlari quyidagicha bo'lgan trubani ko'rib chiqamiz:

$$\frac{d}{D} = 0,983 \quad \text{va} \quad \frac{t}{D} = 0,496$$

Ushbu nakatka parametrli trubalar uchun issiqlik almashinish jarayonining intensivligi quyidagiga teng

$$\frac{Nu}{Nu_{mek}} = 1,34$$

Gidravlik qarshilikning o'zgarishi esa quyidagiga teng bo'ladi:

$$\frac{\xi}{\xi_{mek}} = 1,08$$

“Nakatka” trubali issiqlik almashinish qurilmasida issiq suv xarakat qilayotgan tomondagi α ko'effisientni quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\alpha_{hak} = 1,34 \cdot \alpha_{mek} = 1,34 \cdot 446,15 = 597,91 \text{ Vt}/(m^2 \cdot K)$$

YUqori samador trubalardan yasalgan issiqlik almashinish qurilma issiqlik o'tkazish ko'effisienti K ushbu formulalardan xisoblab topsa bo'ladi:

$$K_{hak} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{hak}}} = \frac{1}{\frac{1}{630,4} + \frac{0,002}{50,2} + \frac{1}{597,91}} = \frac{1}{3,3 \cdot 10^{-3}} = 303 \frac{Bm}{m^2 \cdot K}$$

Jarayonni “nakatka” issiqlik almashinish trubalari yordamida intensivlash natijasida issiqlik almashinish yuzasining kamayish miqdori ushbu tenglamadan aniqlanadi:

$$F_{hak} = \frac{Q}{K_{hak} \cdot \Delta t} = \frac{820555,6}{303 \cdot 100} = 27,1 \text{ m}^2$$

Qurilmaga o'tkichlarning kirish va undan chiqish temperaturalarini, xamda uning issiqlik yuklamasini ($Q = 820555,6 \text{ Vt} = \text{const}$) o'zgarimas xolda saqlab qolinsa, unda trubalar uzunligini quyidagi miqdorgacha kamaytirsa bo'ladi.

$$l_{hak} = \frac{F_{hak}}{\pi d_o n} = \frac{27,1}{3,14 \cdot 0,021 \cdot 240} = 1,71 \text{ m}$$

Tekis trubali issiqlik almashinish qurilma trubasining uzunligi

$$l = \frac{F}{\pi d_o n} = \frac{34,8}{3,14 \cdot 0,021 \cdot 240} = 2,19 \text{ m}$$

Ko'rinib turibdiki, nakatka qilingan trubalar jarayon samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. SHuning uchun, tekis trubadan yasalgan isitkich trubasining uzunligi $l = 2,19 \text{ m}$, «nakatka» qilingan trubaniki esa $l = 1,71$. Demak, qurilmadagi xar bir trubaning uzunligi $\Delta = 0,48 \text{ m}$ (22%) ga kamaytirilishi mumkin.

Demak, nakatkali trubadan yasalgan standart issiqlik almashinish qurilma trubasining uzunligi $l_{nak} = 1,56 \text{ m}$ qilib tayyorlansa xam bo'ladi.

Agarda, trubaning uzunligi $l = 2 \text{ m}$ ni o'zgartirmasak, unda isitkichning diametrini kamaytirish mumkin, chunki $F = 27,1 \text{ m}^2$ yuza uchun $N = 195$ dona nakatkali truba zarur, ya'ni 45 ta truba tejaladi. Natijada, isitkich diametri 20% ga kamayadi.

Mexanik xisob

Truba teshikli panjarasi sifatida II yo'llisini tanlaymiz

Mexanik xisoblashda quyidagi parametrlar aniqlanadi: bolt joylashtiriladigan aylana diametri; qistirmani siqish kuchi; boltni cho'zuvchi kuchlanish; bolt diametri; boltlar soni; flanesning tashqi diametri va qalinligi.

Boltlarni joylashtirish diametri:

$$D_b = 1,1 \cdot D_i^{0,933} = 1,1 \cdot 0,602^{0,933} = 0,625 \text{ m}$$

bu erda D_i – flanesning ichki diametri (odatda u qobiqning tashii diametriga teng).

Zichlovchi qistirmani siqish kuchi (qistirma e'ni 0,02 m va ichki diametri 0,62 m):

$$R_i = \pi \cdot D_{Jr} \cdot v \cdot k \cdot p = 3,14 \cdot 0,6125 \cdot 0,1 \cdot 2,5 \cdot 1,6 = 0,77$$

bu erda $\epsilon = \sqrt{\epsilon_0} = 3,16$; v_0 - qistirmaning xaqiqiy e'ni, m.

$$D_{kyp} = \frac{2Du + 0,015}{2} = \frac{2 \cdot 0,605 + 0,015}{2} = 0,6125$$

Boltlarni cho'zuvchi kuchlanish:

$$p_{\sigma} = \frac{\pi D_{kyp}^2}{4} + P_K = \frac{3,14 \cdot 0,6125^2}{4} \cdot 1,6 + 0,77 = 1,25 \text{ MN}$$

bu erda $r = 1,6 \text{ MPa}$ – suvning ishchi bosimi.

Boltlar diametrini hisoblash.

$$d_{\sigma} = \frac{D_{\sigma} - D_{\Gamma}}{2} - 0,006 = \frac{0,685 - 0,612}{2} - 0,006 = 0,03 \text{ m}$$

bu erda D_G – flanesdagi payvandlash chokining tashqi diametri, m.

Rez'basining diametri M27h1,5 bo'lgan boltni tanlaymiz. Bolt rez'basining ichki diametri $d = 23,5 \text{ mm}$ ga teng. Bolt ko'ndalang kesimining yuzasi (rez'baning ichki diametri bo'yicha).

$$F_{\sigma} = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,0235^2}{4} = 4,34 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Boltlar soni

$$z = \frac{p_{\sigma}}{\sigma_{\text{d}} \cdot F_{\sigma}} = \frac{1,25}{126 \cdot 4,34 \cdot 10^{-4}} = \frac{1,25}{0,055} = 22,72 \approx 24 \text{ dona}$$

Flanesning tashqi diametri

$$D_f = D_b + 1,83 \cdot d_b = 0,685 + 1,83 \cdot 0,03 = 0,74 \text{ m}$$

Ishchi jarayonida flanesga tushayotgan yuklama:

$$\begin{aligned} p &= \frac{D_{\phi}}{D_{\phi} - D_u} \left[p_{\sigma} \frac{D_u}{D_{\sigma}} \left(\frac{D_{\sigma}}{D_{kyp}} - 1 \right) + \frac{\pi D_{kyp}^2}{4} p \cdot \left(1 - \frac{D_u}{D_{kyp}} \right) \right] = \\ &= \frac{0,74}{0,74 - 0,602} \left[1,25 \frac{0,602}{0,685} \left(\frac{0,685}{0,6125} - 1 \right) + \frac{3,14 \cdot 0,6125^2}{4} \cdot 1,6 \cdot \left(1 - \frac{0,602}{0,6125} \right) \right] = \\ &= 5,36(0,13 + 0,471 \cdot 0,0171) = 0,74 \text{ MH} \end{aligned}$$

YOrdamchi kattaliklar:

$$\Phi = \left(\frac{p}{\sigma_T} \right) \cdot \Psi_1 = \frac{1,6}{240} \cdot 1,1 = 0,0073$$

$$A = 2 \cdot \psi_2 \cdot \delta^2 = 2 \cdot 5 \cdot 0,005^2 = 0,00025$$

bu erda σ_T – ishchi temperaturada flanes materialining oquvchanlik chegarasi, MN/m^2 (St.3 va H18N10T po'latlar uchun $\sigma_T = 240 \text{ MN/m}^2$ deb qabul qilsa bo'ladi); $\delta = 0,005$ - qobiq qalinligi, m; ψ_1, ψ_2 – ko'effisientlar, ularning son qiymati IV.2-rasmdan aniqlanadi

$F > 1,13 \cdot A$ bo'lgani uchun flanes balandligini ushbu formuladan aniqlaymiz:

$$h = 0,43 \sqrt{D_u (\Phi - 0,85A)} = 0,43 \sqrt{0,602(0,0073 - 0,85 \cdot 0,00025)} = 0,0691 \text{ m}$$

Truba teshikli panjarasining o'rta qismidagi balandligi esa ushbu tenglamadan aniqlanadi:

$$\begin{aligned} h &= K \cdot D_u \sqrt{\frac{p}{\varphi_0 \cdot \sigma_{u.d.}} + c_{\kappa} + c_{\text{xxl}}} = 0,47 \cdot 0,602 \sqrt{\frac{1,6}{0,265 \cdot 126} + 0,001 + c_{\text{xxl}}} = \\ &= 0,03193 + 0,1 + c_{\text{xxl}} = 0,06293 \approx 0,063 \text{ m} \end{aligned}$$

bu erda $K = 0,47$ – truba teshikli panjarasining konstruksiyasiga bog'liq ko'effisient; $\sigma_{i.d.}$ – material uchun ruhsat etilgan egilish kuchlanishi, MN/m^2 (mo'rt bo'lmagan materiallar uchun $\sigma_{i.d.} = \sigma_{e.d.}$); φ_0 – truba maxkamlanadigan panjaraning teshiklar qilinishi

natijasida mustaxkamligini ifodalovchi ko'efficient. Ushbu, φ_0 ko'efficientni quyidagi formuladan topish mumkin:

$$\varphi_0 = \frac{D_{\text{кyp}} - \sum d_0}{D_{\text{кyp}}} = \frac{0,6125 - 0,41}{0,6125} = 0,265$$

bu erda $\sum d_0$ - truba maxkamlanadigan panjara diametridagi teshiklar diametrlarining yig'indisi quyidagicha topladi:

$$\sum d_0 = z \cdot d = 18 \cdot 0,025 = 0,45$$

Teshikli panjara diametridagi trubalar soni z qurilmadagi trubalarning umumiy soni n orqali ushbu formuladan topiladi:

$$z = 2\sqrt{\frac{n-1}{3} + 0,25} = 2\sqrt{\frac{240-1}{3} + 0,25} = 17,88 \approx 18 \text{ dona}$$

Mashinasozlik Texnologiyasi.

Barabanli vakuum Filtr Tayyorlashda Kesish va Bukish Texnologiyasi. Kesish.

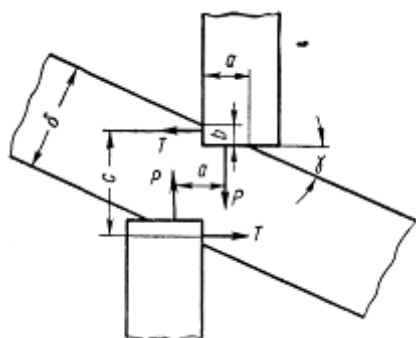
Kesish jarayoni prokat, pokovka yoki listdan ortiqcha bir qism materialni kesib olib tashlashdir.

Qo'llaniladigan vosita, moslama va uskunalar turiga qarab, kesish usullarini 3 guruxga bo'lish mumkin:

1. mehanik;
2. gaz-alangali;
3. elektr yoyli.

Mehanik kesish. Ushbu usulda qalinligi 40 mm gacha bo'lgan list yoki sortli prokat kesilishi mumkin. Mehanik kesish ikki hil bo'ladi: kirindi olmasdan (gil'otin va diskli qaychida, pressda) va qirindi olib (frezerlash, diskli arra va rezes bilan kesish).

Qaychilarda kesish jarayoni asbob pichoqlari bilan material mustaxkamlik chegarasidan yuqori kuchlanish xosil qilishga asoslangan. Jarayon boshida material eziladi, so'ng esa kesish kuchlanishi ortishi bilan urinma kuchlanishidan katta siljish kuchlanishi xosil bo'ladi. Zagotovkaning 0,2-0,5 qalinligiga qaychi pichoqlari botganda, materialning bir qismi ikkinchisidan ajraydi. Kuch R qaychi pichoqlarining turli teshiklariga uzatilayotgan bo'lgani uchun a'guvchi moment $M=R \cdot a$ va unga qarshi moment $M_1=T \cdot s$ lar xosil bo'ladi (12-rasm).



12-rasm. Kesish jarayonida kuchlanish-rasm. Gil'otin qaychining larning taqsimlanishi. shemasi.

2 – shkiv-mahovik;

mehanizm; 4 – xarakatchan pichoq;

pichoq.

YUqorida qayd etilgan momentlar ta'sirida zagotovka gorizontalk tekislikda ma'lum bir γ burchakka og'ishga xarakat qiladi. Albatta, bunday xol kesish jarayoniga salbiy ta'sir etadi. Og'ish burchagini kamaytirish maqsadida qaychiga mahsus moslama o'rnatiladi.

Mexanik kesish jarayonida materialning kesilish joyida ayrim nuqsonlar paydo bo'ladi: darz ketish, ezilish va pitir (zausenes) lar. Metallarda kristallik tarkibining o'zgarish xollari paydo bo'ladi. SHu sababli, ayrim guruxdagi detallarga qo'shimcha mexanik ishlov berish kerak.

Payvandlanuvchi konstruksiya detallariga kesishdan so'ng, mexanik ishlov berish zarurati yo'q.

Mexanik kesish metallarning sovuq xolatida bajariladi. Organik, nometall materiallar (tekstolit, viniplast, getinaks, orgsteklo va x.) ni kesishda, ularni dastavval qizdirish kerak. Fibra va kartonni kesishdan avval esa, namlash zarur.

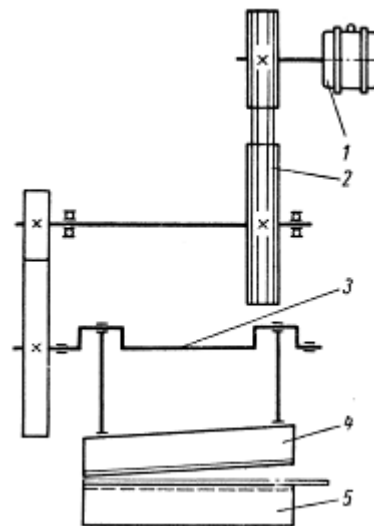
Gil'otin qaychisi – staninadan iborat bo'lib, unga vertikal tekislikda ikkita kesuvchi pichoqlar o'rnatilgan. YUqoridagi pichoq ilgari lama-qaytma xarakatlanadi (13-rasm).

Ko'pchilik qaychilarda pastki pichoq gorizontalk xolatda, yuqoridagisi esa – 8° gacha bo'lgan burchakda o'rnatiladi. Pichoqlar orasidagi tirqish 1 mm dan oshmasligi kerak. Pichoqlar yahlit, yuqori sifatli asbobsozlik po'latlardan tayyorlanadi.

Qiya qirrali listlar olish uchun ma'lum burchakli plitalardan foydalaniladi (14-rasm).

Qiya plita burchagi $25-30^\circ$ dan oshmasligi kerak. Bu usulda olingan listda qo'shimcha rah (faska) qilish jarayonini bajarmaslik mumkin.

Kesish davrida list ag'darilib ketmasligi uchun, uni stolga bosib turuvchi qisqichlar mavjud.



13-

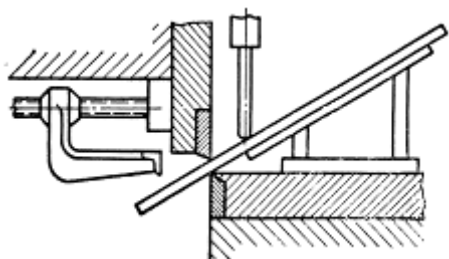
kinematik

1 - elektr yuritkich;

3 – uzatuvchi

5 – qo'zg'almas

Ushbu qisqichlar yuqori pichoqni xarakatga keltiruvchi mehanizmi bilan bog'liq va ular bir vaqtda ishga tushadi. Listni kesish belgi yoki pichoqlardan keyin, o'rnatilgan tayanch asosida qilinadi (15-rasm). Ohirgi vaqtda elektron xisoblash moslamasidan foydalanib listlarni kesish keng tarqaldi. Ushbu moslama kesish jarayonini avtomatlashtirish, unumdorlikni oshirish, aniq o'lchamli material olish va dastgoxni bir maxsulotdan ikkinchisiga o'tkazish vaqtini qisqartirish imkonini beradi.



14-rasm. Gil'otin qaychida qiya qirra xosil qilish.

kesish.

Agar, listning o'lchami pichoqlar uzunligidan katta bo'lsa, material bir necha marotaba qaytadan dastgoxga uzatilib kesiladi. Odatda, material dastgoxga mehanik uzatmali rol'ganglar yordamida uzatiladi. Rulonli materialni kesishda rol'gangdan oldin mehanik echgichlar o'rnatiladi.

Og'ir va katta listlarni aylantirish va uzatish, sehdaagi kranlar yordamida bajariladi. Gil'otin qaychilar texnik xarakteristikalariga quyidagilar kiradi: kesilayotgan listning eni va qalinligi; pichoq o'qi va stanina orasidagi masofa; bir minutda borib-kelishlar soni; pichoqlar uzunligi; tayanchlar orasidagi masofa; qurilma o'lchamlari.

Kesish kuchlanishini ushbu formuladan xisoblab topish mumkin:

parallel pichoqlar uchun

$$P = l \cdot \delta \cdot \tau \quad (1.4)$$

qiya pichoqlar uchun

$$P = \frac{0,5\delta^2\tau}{\text{tg}\varphi} \quad (1.5)$$

$\text{tg}\varphi=8^\circ$ bo'lganda

$$P = 3,57\delta^2\tau$$

(1.6)

bu erda δ – material kalinligi, mm; φ – tepa pichoq qiyalik burchagi; l - kesish uzunligi, mm; τ - ruhsat etilgan urinma kuchlanishi, kg/mm^2 .

Ikki turdagi qaychilar mavjud: gorizontaal (16a-rasm) va qiya o'qli (16b-rasm).



16-rasm. Gorizontaal (a) va qiya (b) o'qli diskli qaychilarda materialni kesish.

Qiya o'qli qaychilarda kesilish yuzasida ishkalanish gorizontal o'qli qaychinikiga qaraganda kamroq.

Kesish tezligi 0,05-0,12 m/s. Kesilayotgan material qalinligi 16 mm gacha.

Diskli qaychilar teknik harakteristikalari:

- kesiladigan list qalinligi;
- roliklar aylanish tezligi;
- elektr yuritkich quvvati;
- stanina konsolining uzunligi.

Kesish kuchlanishi quyidagi formuladan topiladi:

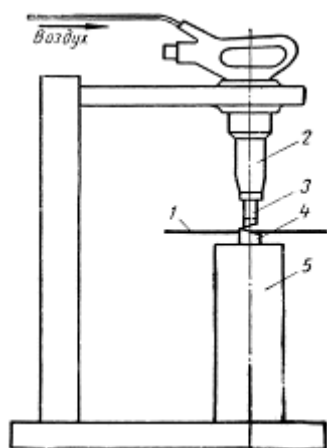
$$P = 0,65\delta^2\tau \frac{\sin\alpha}{\cos^2\alpha} \quad (1.7)$$

bu erda δ – list qalinligi, mm; τ – ruhsat etilgan urinma kuchlanish, kg/mm²; α - ilinish burchagi.

Bir vaqtning o'zida bir nechta lentani kesish uchun ko'p diskli qaychilar qo'llaniladi.

Tebranma qaychilar – to'g'ri chizikli va murakkab shaklli detallarni yupqa list (<2,5 mm) lardan kesish uchun mo'ljallangan. Bu qaychilar ikkita kalta pichoqli bo'ladi. Pastki pichoq qo'zg'almas. Tapa pichoq esa – ilgarilama-qaytma yoki tebranma xarakatlanadi. Listni kesish tepa pichoqning tebranma va ilgarilama xarakati tufayli sodir bo'ladi. Qaychi surilishi qo'l yordamida amalga oshiriladi.

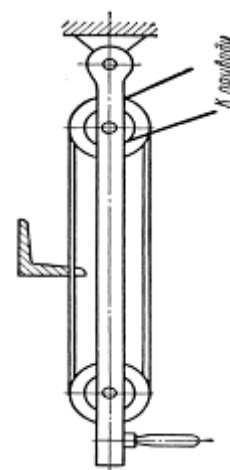
Listni fasonli kesish uchun pnevmatik qaychilar ishlatiladi (17-rasm) .



17-rasm. Pnevmatik qaychi.

rasm.

1 – material; 2 – pnevmobolg'a; 3 – tebranma tepa pichoq; 4 – qo'zg'almas pichoq; 5 – tayanch.



18-

Friksion keskich.

Kesish jarayoni tepa pichoqning tez-tez ilgarilama-qaytma xarakati tufayli sodir bo'ladi.

Friksion kesish – material katta tezlikda xarakatlanayotgan lenta orasida xosil bo'ladigan ishqalanish kuchlaridan foydalanishga asoslangan (18-rasm).

Qalinligi 3 mm li listlarni qalinligi 1 mm gacha bo'lgan po'lat lenta bilan kesish mumkin. Bundan qalin listlarni kesish uchun tishli lentalaridan foydalanish kerak.

Ushbu usulda kesish uchun oddiy lentali arralarni qo'llash mumkin. Lentaning tezligi material qalinligi bilan belgilanadi va u 1000-4000 ayl/min oralikda bo'ladi.

Friksion usulda plastmassa, silikat material va istalgan kattiklikdagi metallarni kesish oson.

Qirindisini olib kesish. Truba, chiviq yoki turli prokatlarni kesish uchun diskli arralar, frezerlash, tokarlik yoki boshqa dastgoxlar ishlatiladi. Ushbu dastgoxlarda material kesilganda qirindisi xam olinadi.

Dastgoxlarni qo'llash xam kesish, xam list qirrasidan rah (faska) olgan xollardagina samarali. Obechayka, dnishe, qobiq, teshikli panjara, flanes va boshqa detallarning qirralariga mehanik ishlov berishni karusel dastgoxlarida xam bajarisa bo'ladi.

Gaz-kislorod alangasida qizdirib, kislorod oqimida kesish. Metallarni bu usulda kesishda avval uning kesish joyi gaz alangasiga alangalanish temperaturasi (po'latlar uchun $\sim 900^{\circ}\text{S}$ gacha) obdon qizdirilib, keyin u erga kislorod xaydaladi. Demak, bu jarayonda metallning kesilishi, uning kislorod oqimida yonishiga asoslangan. SHuning uchun, bu usulda kesiladigan metallarning alangalanish temperaturasi suyuqlanish temperaturasidan past bo'lishi, yonganda ajraluvchi issiqlik uning quyi qatlamlarini alangalanish temperaturasigacha qizdira oladigan bo'lib, xosil bo'lgan shlakning suyuqlanish temperaturasi shu metallning suyuqlanish temperaturasidan past, yuqori suyuqlanuvchan bo'lishi, xamda kesilgan joydan osonroq ajralishi kerak.

YUqori qayd etilgan talablarga tarkibida uglerodi 0,7 % gacha bo'lgan va ba'zi bir kam legirlangan konstruksion po'latlar to'la javob beradi. Uglerodning 0,7 % dan ortishi bilan ularni kesish qiyinlashadi. Po'latlar tarkibidagi legirovchi elementlarning ko'pligi, shuningdek, cho'yanlar va rangli metallar va ularning qotishmalari yuqorida qayd etilgan talablarga to'la javob bermaydi. SHuning uchun, ular kislorod oqimida kesilmaydi. Mabodo, ularni kesish zarur bo'lsa, flyus (ko'p xollarda, temir kukuni) dan foydalaniladi.

Bunda kukun tarzidagi flyus, kislorod oqimi bilan birga kesish zonasiga o'tib, yonganda qo'shimcha issiqlik ajraladi. Natijada, suyuqlanish temperaturasi yuqori bo'lgan oksidlar suyulib, kesish zonasidan purkalib, tashqariga chiqadi.

Metallarni kislorod oqimida kesish uchun keskich asboblaridan foydalaniladi. Bu ish dastaki, yarim avtomatik va avtomatik ravishda bajariladi. Metallarni mahsus keskich gorelkalar bilan kesiladi va ular keskich (rezak) deyiladi. Metallarni dastaki usulda kesishda universal keskich (UR tip) dan foydalaniladi (18a-rasm). Bu keskichning payvandlash gorelkalaridan farqi shundaki, unda kesuvchi kislorodni xaydash uchun, qo'shimcha mahsus qismi bo'ladi.

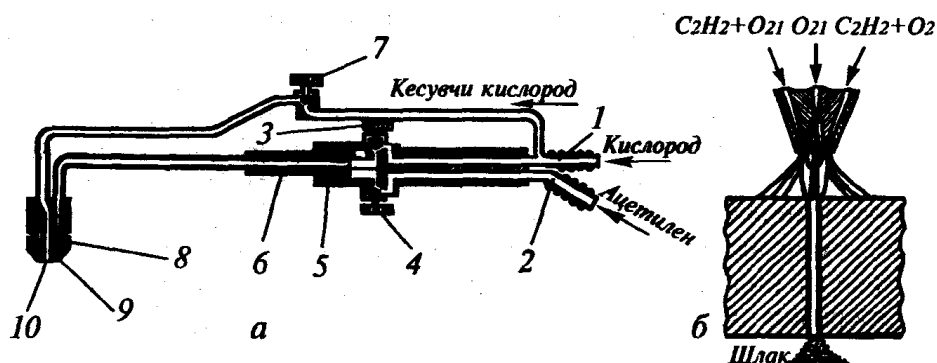
Uni ishga tushirish uchun ventillar 3 va 4 ochilib, kanal 1 orqali kislorod, kanal 2 orqali esa - asetilen yuboriladi. Kislorod ventillari ochilganda, kislorod injektor 5 orqali o'tib, asetilenni so'radi, u kamera 6 da aralashadi. Bu aralashma gaz mundshtugi 8 ning 9 raqami bilan belgilangan teshigidan chiqayotganda yondiriladi. Metall, alangalanish temperaturasigacha qizdirilgach, kesish asbobining 10 raqami bilan belgilangan teshigidan kislorod xaydaladi. Bunda keskich mundshtugini metallning qirqiladigan joyidan 3 – 6 mm oraligida tutib turib, yuzaga tik yo'naltiriladi. Turli qalinlikdagi metallarni qirqish uchun keskichning ikkita tashqi va beshta almashtiriladigan mundshtugi bo'ladi.

Keskichning oldinga surilish tezligi, kesiluvchi metallning qalinligiga bog'liq bo'lib, u qancha qalin bo'lsa, shuncha sekin suriladi.

Dastaki keskichlarda qalinligi 6–300 mm bo'lgan kam uglerodli po'latlarni 550–800 mm/min tezlikda, mahsus keskichlar yordamida 3 m gacha va undan ortiq qalinlikdagi metallarni kesish mumkin. Buyumning kesilayotgan eni 2 dan 10 mm gacha bo'ladi.

Kesish tehnikasi. Metallarni kislorod oqimida kesishdan avval kesiladigan joylardagi zang, bo'yoq, kir kabilardan tozalash lozim. Keyin uni zarur moslamaga

kesiladigan joyini kesishga qulay qilib o'rnatib, keyin kesiladigan joyi gaz alangasida alangalanish temperaturasigacha obdon qizdirilgach, kislorodni bu joyga zarur bosimda xaydash bilan kesish chizig'i bo'ylab bir tekisda oldinga surila boradi. Kesish, kesiluvchi metallning qalinligiga bog'liq..



18a – rasm. UR tipidagi keskichning shemasi.

1, 2 – trubka; 3, 4, 7 - ventily; 5 – injektor; 8 – mundshuk; 9, 10 – teshik.

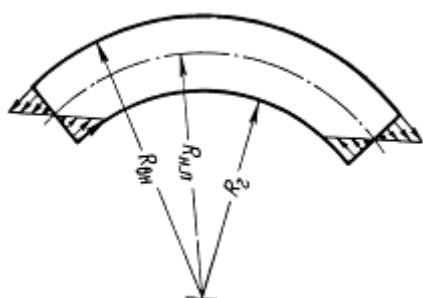
Qalinligi ortishi bilan, u xam ortadi. Bu usulda buyumlar sirtidagi ortiqcha metallarni kesib tashlashda, cho'yan va po'lat buyumlarni ta'mirlashda va boshqa shunga o'hshash ishlarni bajarishda xam foydalaniladi.

Grafit va metall elektrod bilan elektr yoy yordamida kesish. Bu usulda metallarni ko'mir yoki metall elektrodlar bilan elektr yoy yordamida kesishda, metall yoy issiqligi ta'sirida erib, kesish joyidan o'z og'irligi va yoy gazi ta'sirida ajralib, qirqiladi. Ma'lumki, kesiluvchi metallning suyuqlanish tezligi tok kuchiga bog'liqligi sababli, ko'mir elektrod bilan kesishda tok kuchi 400 – 1500 A, metall elektrodlar bilan kesishda esa 300 – 600 A orasida bo'ladi. Bu usuldan ko'p uglerodli po'latlarni va cho'yanlarni kesishda foydalaniladi.

Grafit elektrod va elektr yoy yordamida eritilgan metallarni siqilgan xavoda kesish. Bu usulda grafit elektrod o'zgarmas tok zanjiri qutbiga teskari ulanadi. Tok kuchi 150 – 400 A atrofida, xaydaluvchi xavo bosimi esa - 0,4 MPa ga yaqin bo'ladi. Bu usul qalinligi 20 mm gacha bo'lgan zanglamas po'lat listlarni kesishda, quymalarning nuqsonli joylarini qirqishda qo'llaniladi. SHuningdek, kalnligi 100–120 mm gacha bo'lgan alyuminiy, mis va ularning qotishmalari, zanglamas po'latlar plazma oqimida kesiladi.

Bukish.

Kuchlanish ta'siri ostida zagotovka shaklini o'zgartirish jarayoni bukish deb nomlanadi. Ushbu kuchlanish bir-biriga zarur burchak joylashgan bir yoki bir nechta tekisliklarga ta'sir etadi. 20-rasmda bukilayotgan zagotovka elementi keltirilgan.



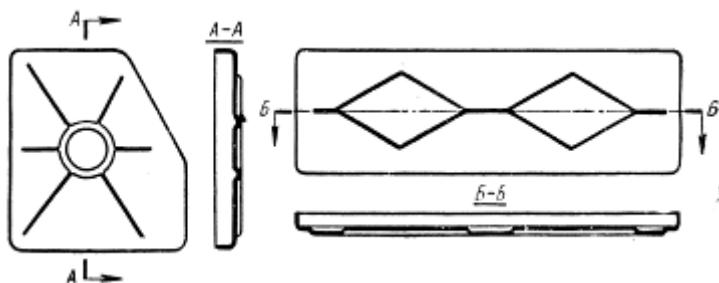
20-расм. Вукиш жараёнида материалдаги ички кучланишларнинг тақсимланиши.

$R_{вн}$ – детал ташқи радиуси; $R_{нл}$ – неутрал чизик радиуси; $R_г$ – вукиш радиуси.

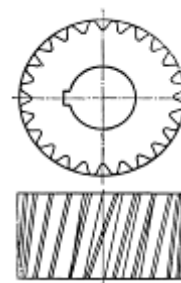
Rasmdan ko'rinib turibdiki, material ichki qatlamlari siqilmokda, tashqisi esa – cho'zilmoqda. Bukish jarayonida material ichidagi siqilmaydigan va cho'zilmaydigan chiziq neytral chiziq deb ataladi. Bukish sovuq va issiq xolatlarda olib boriladi. Yordamchi moslamalar sifatida puanson, plita yoki val's (rolík) lar qo'llaniladi. Sovuq xolatda bukish, material buzulishiga yo'l qo'ymaydigan kuchlanishlarda olib borish ruhsat etiladi.

Profillash – bu listli zagotovkalaridan turli shakldagi qattiq va engil profillarni olish jarayoni. Ushbu jarayon shtamp yoki mahsus rolikli mashinalarda tayyorlanadi. Birinchi usul detal (qopqoq, yupqa qobiq devori va x.) larga qattqlik ta'minlash uchun hizmat qiladi.

Shtamplash usulida profillash matrisa va puansonlar yordamida amalga oshiriladi. Matrisa va puansonlar ariqchalari va bo'rtiq joylarining shakli turlicha buladi. Zarur shakl olish uchun bir yoki bir necha marotaba shtamplash kerak (21-rasm).



21-rasm. Yupqa qatlamli materiallarda zagotovkalarida gofr qattqlik qovurg'alarining turlari.



22-rasm. Lentali xosil qiluvchi rolik.

Rolikli mashinalarda xam profillash mumkin.

Buning uchun uzun lenta fasonli roliklar orasidan o'tkaziladi. Zarur shakl olish uchun roliklar jufti orasida ma'lum tirqish qoldiriladi. Roliklarning ayrim nuqtalarida aylana bo'ylab tezligi turlicha. Bunday xol zagotovka sirpanishiga imkon beradi. Lentaning sirpanishi profillash jarayonini uzluksiz tashkil etishga sharoit yaratadi.

Agar lenta bo'ylama emas, ko'ndalang tekislikda egilsa, profillash jarayoni gofrirlash deb nomlanadi. Ushbu jarayon mahsus roliklar yordamida qilinadi (22-rasm). Gofrirlash ko'ndalang tekislikda yoki ortiqcha, bo'rtiq shakllar, ma'lum burchak ostida xam qilinadi.

Trubalarni bukish. Qurilmalarning ko'pchilik detallari uchun zagotovka sifatida turli diametrli trubalar ishlatiladi.

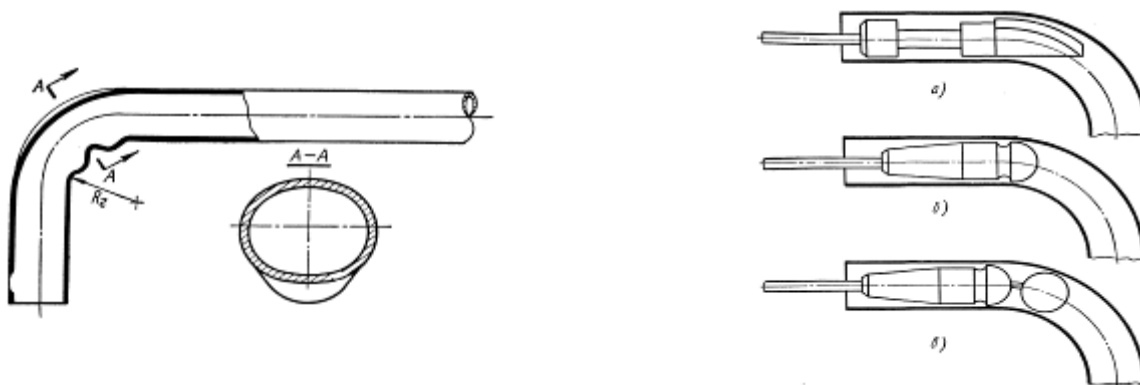
Ularni bukish jarayonida siqilish natijasida g'ijimlar paydo bo'lishi mumkin; tashqi tomoni esa aksincha, cho'ziladi va oqibatda truba devorining qalinligi kamayishiga olib keladi. Egilish chizig'iga perpendikulyar yo'nalishda ta'sir etuv bukish deformatsiyasi ko'ndalang kesimni ellipsimon bo'lishiga sababchidir (23-rasm).

Devor qalinligi kamayishi bilan qayd etilgan deformatsiya miqdori keskin ko'payadi. SHuning uchun, yupqa devorli trubalarni bukish katta qiyinchiliklar tug'diradi. Truba devori qalinligi uning tashqi diametri D nisbati 0,06 dan kam bo'lsa, bunday trubalar yupqa devorli trubalar deb yuritiladi.

Trubalarni issiq yoki sovuq xolatida bukish mumkin. Bukish jarayonida nuqsonlar xosil bo'lish oldini olish uchun turli usullar qo'llaniladi., ya'ni truba devorining ichki tomonini ushlab turish zarur. Truba ichki devori sochiluvchan yoki engil aruvchan materiallar bilan to'ldiriladi: toza daryo qumi, kanifol', qo'rg'oshin va x. Truba qum bilan to'ldirilganda, uni xavo yoki tebratkich (vibrator) bilan zichlash kerak. Buning uchun trubaning ikkala uchi yog'och yoki metall tiqin bilan mustaxkam yopiladi. Undan tashqari, trubalarni bukish jarayonida mahsus kalibrlovchi tiqin dornlar qo'llaniladi. Bukishdan avval dorn truba ichiga kiritiladi va truba devorini butun jarayon davomida ushlab turadi.

Qoshiqsimon va sharsimon dorn eng ko'p qo'llaniladi. Bukish sifatiga dorn va bukish segmentlarining o'zaro joylashishi ta'sir qiladi. SHuning uchun, dorn trubadagi bukilish nuqtasidan ozgina oldinroq o'rnatiladi.

Truba ko'ndalang kesimlarida xosil bo'ladigan kuchlanishlar materialning fizik-mechanik hossalari, xamda truba devori qalinligining diametriga nisbatlari bilan belgilanadi.



24-rasm. Kalibrlovchi tiqinlar yordamida bukish.

- a-qoshiqsimon dorn;
- b-sharsimon dorn; v-qo'shma dorn.

Po'lat trubalar uchun minimal bukish radiusi 20 ta devor qalinligidan kam bo'lmasligi kerak.

Agar, zagotovka qizdirib olinsa, minimal bukish radiusi kamayishi mumkin. Qizdirish ochiq alangada yoki induksion tok yordamida qilinishi mumkin. Plastmassa trubalarni qizdirish temperaturasi 100-200°S li suyuqlik to'ldirilgan idishlarda amalga oshiriladi.

Materialni kuydirib qo'ymaslik va tarkibi o'zgarib ketmasligi uchun truba yuzasining temperaturasini nazorat qilish kerak.

Bukish uskunalari. Bukish jarayonini qo'lda yoki dastgoxlarda qilish mumkin. Qo'lda bukish jarayoni unumdorligi past va bu usuldan istisno tariqasida foydalaniladi. Qo'lda bukish yog'och yoki to'qmoqlar yordamida plita ustida yoki bukish moslamalarida qilinadi.

Mashinada bukish uning radiusi va zagotovka shakliga bog'liq bo'lib, quyidagi dastgoxlarda kilinishi mumkin:

- pressda;
- material chetini bukish dastgoxida;
- rolikli mashinada;

- truba bukish dastgoxida;

Presslarda bukish Bukish jarayonini amalga oshirish uchun turli konstruksiyadagi: krivoshipli, əksentrikli, friksion va gidravlik presslar qo'llaniladi. Bukish, detal profiliga mos shtamp, puanson va matrisalarda amalga oshiriladi. Ushbu usulda mayda detallar yasalishi mumkin.

Bukish kuchlanishi quyidagi əmpirik formulalardan topilishi mumkin:

a) bir burchakli bukishda

$$P = 0,6 \frac{l \cdot \delta^2 \cdot \sigma_v}{R_g + \delta} \quad (1.8)$$

b) skobani bukishda

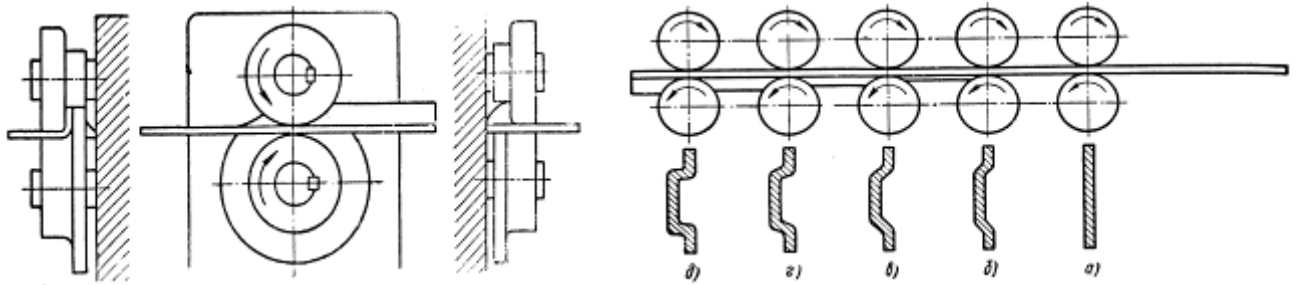
$$P = 0,7 \frac{l \cdot \delta^2 \cdot \sigma_v}{R_g + \delta}$$

(1.9)

bu erda l - maxsulot əni, mm; δ - material əni, mm; σ_v - cho'zishdagi mustaxkamlik chegarasi, kg/mm²; R_g - bukish radiusi, mm.

Rolikli bukish dastgoxi. YUppqa listlarning chetini bukish oddiy, ikki rolikli dastgoxlarda qilinadi. Dastgox, stanina va unda maxkamlangan mehanik uzatmali 2 ta parallel roliklardan iborat.

Ish jarayonida roliklar qarama-qarshi tomonga aylanadi. SHu tufayli, material roliklar orasidagi tirqishga tortiladi va bir vaqtning o'zida tegishli shaklga keltiriladi (25-rasm).



**YUppka materialga
chetini bukish.**

ko'p rolikli

dastgoxda shakl

berish.

Zagotovkada murakkab shakl xosil qilish uchun ko'p rolikli dastgoxlar mo'ljallangan. Tuzilishi bo'yicha ushbu mashina list tekislash mashinasiga o'hshash. Faqat, bu mashinalarda tekis roliklar o'rniga mahsus botiq va bo'rtiq shaklli roliklar o'rnatilgan. Rolik ko'ndalang kesimi maxsulot shakliga mos. Rolikdagi botiq va bo'rtiqliklar o'lchami minimaldan maksimumgacha asta-sekin o'sib boradi (26-rasm). Lentaga zarur shakl berish dastgox orqali bir marotaba o'tishda sodir bo'ladi.

27-rasmda kislorodli regeneratordiskalarini tayyorlash uchun mo'ljallangan lentani gofrirlovchi rolikli dastgox shemasi keltirilgan. Dastgox statina va unga o'rnatilgan ikkita g'altakdan iborat.

Rolikli g'altaklar texnik xarakteristikasiga bukish rolaklari o'qlarining orasidagi masofa, roliklar aniqlik va aylanish tezligi, hamda elektr yuritkich quvvatlari kiradi.

Truba bukish dastgoxi – stanina, tayanch sektori, sektorni burish va detallar uzatish mexanizmlari, karetkalar, bukish moslamasi va uzatmalardan tarkib topgan (28-rasm). Isitib bukish dastgoxlarida qo'shimcha yuqori chastotali transformator va sovitish sistemalari montaj qilingan bo'ladi. Dastgoxlar ikki hil: elektr mexanik yoki elektr gidravlik uzatmali qilib tayyorlanadi.

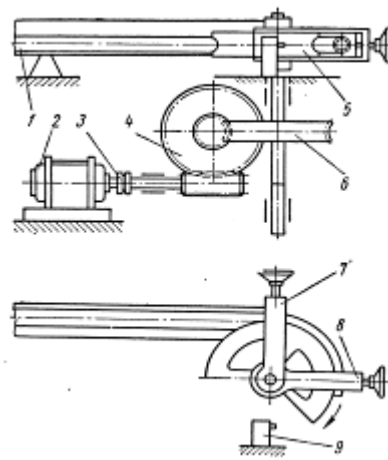
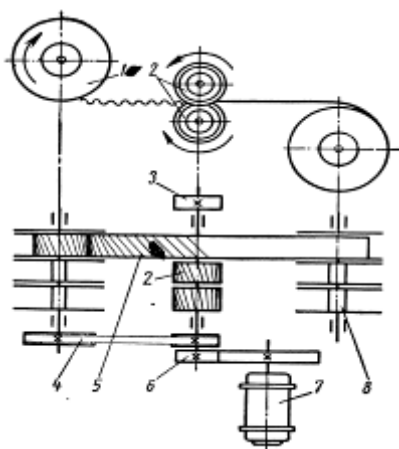
Ushbu dastgoxning asosiy detallari - bu tayanchlar va bukish sektori yoki roliklardir. Tayanch sektori uzatmaning etakchi o'qi bilan birlashtiriladi va dastgoxning ishlash paytida harakatga keltiriladi va trubani tortib oladi. Bukish moslamasi ish jarayonida qo'zg'almas xolatda bo'ladi, tayanch sektori esa - belgilangan burchakka buriladi.

Xalokat (avariya) va yaroqsiz buyum (brak) lar oldini olish uchun tayanch sektorining eng ustiga ohirgi uzgich o'rnatilgan.

Bukilgan trubani diametri va bukish radiusiga qarab bukish sektori va almashadigan tayanchlar diametri va ariqchalarning shakli turlicha qilib tayyorlanadi.

Truba bukish dastgoxida bukish texnologik jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat.

- tayanch va bukish moslamalarini tanlash va ularni dastgoxga o'rnatish;
- trubani tayanch sektoriga o'rnatish va uni siqish;
- trubani zarur burchakka bukish;
- detallar moslamadan chiqarish.



27-rasm. Lentani gofrirlash dastgoxi

1- truba; 2 - elektr yuritkich;
3 - mufta; 4 - kichik chervyakli
shesternya; 4-g'altaklar

tasmali uzatmasi; 5-lenta; 6-tishli
chervyakli juftlik; 7-bukish

28-rasm. Truba bukish

dastgohining shemasi.

1-gofrirlangan lentani
o'rovchi g'altak 2- roliklar; 3-

juftlik; 5 - talni bukish sektori;

6-katta

g'ildirak; 7-əlektir yuritkich; 8- tekis
- siqish vositasi;

moslamasi; 8

lenta uchun g'altak.
uzgich.

9 - ohirgi

YUpqa devorli trubalarni bukish jarayoni bilan bir vaqtda, material oquvchanlik temperaturasigacha qizdiriladi. Eng optimal usul bo'lib yuqori chastotali (2000-3000 Gs) toklar bilan induksion usulda isitishdir. Bu usulda isitish trubaga sifatli ishlov berish va uning ichini qum bilan to'ldirilmaganda xam g'ijimlanishiga yo'l qo'yilmaydi.

Truba bukish dastgoxlari tehnik harakteristikalariga trubani bukish burchagi va radiusi, bukilayotgan trubaning eng katta va kichik diametrlari, elektir yuritkich quvvati va dastgox o'lchamlari kiradi.

Bukish jarayonidagi zagotovka o'lchamlarini aniqlash. Bukilayotgan zagotovka o'lchami uning neytral chizig'ining uzunligi bo'yicha topiladi

Zagotovka buklanish joyidagi neytral chiziq uzunligi ushbu formuladan aniqlanishi mumkin:

$$l = \frac{\pi \cdot \alpha}{180} \cdot R_n = 0,0175 \cdot (R_g + 0,5\delta) \cdot \alpha \quad (1.10)$$

bu erda α – bukish burchagi; R_n -neytral chiziq radiusi, mm; δ - zagotovka qalinligi, mm; R_g -ichki yuza bo'yicha bukish radiusi, mm.

Agar, $R_g > 20 \cdot \delta$ bo'lsa, neytral chiziq list ko'ndalang kesimining o'rtasidan o'tadi deb xisoblash mumkin. Agar, $R_g < 20 \cdot \delta$ bo'lsa, neytral chiziq siqilgan tolalar tomonga siljiydi. Bu xolda, neytral qatlamning xisobiy radiusi quyidagi formuladan topiladi:

$$R_n = R_g + x \cdot \delta \quad (1.11)$$

bu erda x – tuzatish ko'effisienti, R/δ nisbatga bog'liq

Ikki qatlamli po'latlarni bukishda, neytral chiziq kislotabardosh qatlam tomonga siljiydi. Neytral chiziq xolatiga R_g/δ , asosiy va kislotabardosh qatlamlarning mehanik hossalarning turliligi ta'sir ko'rsatadi.

Ikki qatlamli po'latlarni bukishda neytral chiziq quyidagi formuladan aniqlanadi:

- kislotabardosh qatlami ichki tomonda bo'lganda

$$R_n = R_g + m \cdot \delta - 0,5\delta + z \quad (1.12)$$

- kislotabardosh qatlami tashqi tomonda bo'lganda

$$R_n = R_g + m \cdot \delta - 0,5\delta - z \quad (1.13)$$

bu erda m – bukish radiusining zagotovka qalinligiga nisbatini va bukish zonasida metallning yupqalanishini xisobga oluvchi ko'effisient (9-jadval); z - kislotabardosh qatlam tashqi yuzasidan neytral chizig'igacha bo'lgan masofa (10-jadval, 29-rasm).

9-jadval.

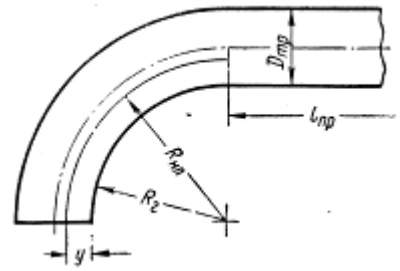
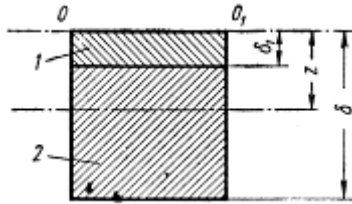
m ko'effisientining qiymatlari

R_g/δ	m	R_g/δ	M	R_g/δ	M
0,10	0,32	2	0,455	5-8	0,49
0,25	0,35	3	0,470	8-12	0,495
0,50	0,38	4	0,475	>12	0,5
1,0	0,42	5	0,480	-	-

Umumiy xolda ikki qatlamli po'lat zagotovkalarini bukish jarayonidagi ko'effisient z ning qiymati kuyidagi keltirilgan formuladan xisoblab topilishi mumkin:

$$z = 0,5 \sqrt{\frac{(\delta^3 - \delta_1^3) + \delta \cdot \delta_1 (\delta - \delta_1) + 0,33 \delta_1^3 c (1 + 3c - c^2) - \delta \delta_1 c (\delta_1 c + \delta + 2\delta)}{\delta + \delta_1 (c - 1)}} \quad (1.14)$$

bu erda s – kislotabardosh qatlamni cho'zishdagi mustaxkamlik chegarasining asosiy material mustaxkamlik chegarasiga nisbati.



29-rasm. Ikki qatlamli po'latni

0-rasm. Trubalarni bukishda

neytral chiziq
bukish xolati.

- 1- kislotabardosh qatlam;
- 2- asosiy material.

10 – jadval.

z - ning ikki qatlamli po'lat va kislotabardosh qatlam qalinligiga bog'liqligi.

t/r	Ikki qatlamli po'lat zagotovka qalinligi, δ	Kislotabardosh qatlam qalinligi δ_1	z qiymati
1.	6	2	2,20
2.	8	2,5	3,15
3.	10	3	4,0
4.	12	4	4,6

Trubalarni bukishda neytral chiziq ichki tomonga suriladi (30-rasm). R_g/D_{tr} nisbati qanchalik kichik bo'lsa, neytral chiziq shunchalik katta qiymat tomonga suriladi.

Neytral chiziq va maxsulot ichki yuzasi orasidagi masofa ushbu formuladan xisoblab topish mumkin:

$$y = n \cdot D_{mp} \quad (1.15)$$

bu erda D_{tr} - truba diametri; n - ko'effisient va uning qiymatlari 11 – jadvalda keltirilgan.

11 – jadval.

R_g/D_{tr}	0,5	0,8	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12
N	0,25	0,3	0,35	0,37	0,4	0,41	0,43	0,44	0,46	0,46	0,47	0,48

Truba zagotovkasi uzunligi to'g'ri va bukilgan uchastkalar uzunliklarining yig'indisiga teng:

$$l = \sum l_{mp} + \frac{\pi}{180} \cdot \alpha \cdot (R_2 + y) \quad (1.16)$$

bu erda Σl_{tr} – to'g'ri uchastkalar uzunliklari yig'indisi; α – bukilgan uchastka burchagi

Issiqlik almashinish qurilmalarini yig'ish va tayyorlash texnologiyasi

Davlat standartiga binoan issiqlik almashinish qurilmalari 4 guruxga ajratilgan:

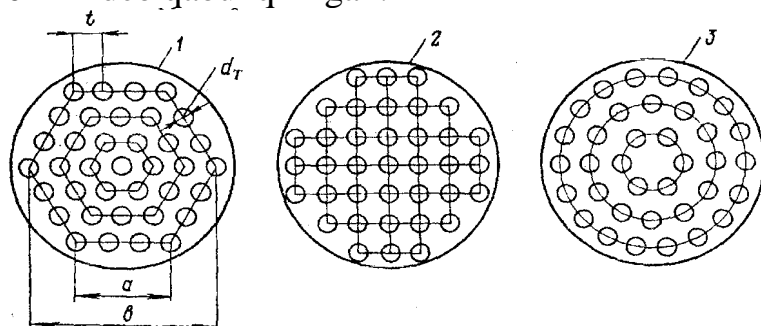
- a) TN – qattiq qobiq va qo'zg'almas truba teshikli panjarali;
- b) TL – qobig'i linza kompensatorli va qo'zg'almas teshikli panjarali;
- v) TP – qattiq qobiq va xarakatchan qalpoqchali;
- g) TU – qattiq qobiq va U – simon trubali.

YUqorida qayd etilgan qurilmalar, ularning bajaradigan vazifasiga qarab isitkich, sovutkich, kondensator va bug'latkich qilib yasaladi.

TN va TL tipidagi qurilmalarda diametri 20, 25, 38 va 57 mm li, TP va TU larda esa – 20, 25 mm li trubalar o'rnatilishi mumkin.

Standart va texnik shartlar asosida trubalarni teshikli panjarada joylashtirishning quyidagi usullari tavsiya etiladi:

TN va TL turlari uchun–teng tomonli oltiburchak cho'qqilari va tomonlarida, chunki qurilmaning trubalararo bo'shlig'ini mehanik tozalanmaydi; TP va TU turlari uchun – kvadrat cho'qqilarida (85-rasm). Diametri 20; 25; 38; va 57 mm li trubalarni joylashtirish qadami 26; 32; 48 va 70 mm deb qabul qilingan.



85-rasm. Truba teshikli panjarasida trubalarni joylashtirish shemasi.

1 - to'g'ri oltiburchak tomonlari va cho'qqilarida; 2 — kvadrat tomonlari va cho'qqilarida; 3 — konsentrik aylanalar bo'ylab.

3.1. Truba teshikli panjaralari va to'siqlari.

Teshikli panjara uchun, qalinligi panjara qalinligiga teng listli po'lat material hizmat qiladi. Odatda, teshikli panjara listdan kesilib yahlit qilib tayyorlanadi.

Ayrim xollarda 2 yoki 3 bo'lakdan xam yasalishi mumkin. Lekin, bunda elektr payvandlash choklari panjara teshiklari qatorining orasiga tushushi kerak.

Teshikli panjarani yasash jarayonida quyidagi texnik talablarga rioya qilinadi: panjara va to'siqlarning teshik markazlararo orasidagi chegaraviy chetlanish – $\pm 0,2$ mm va istalgan qadamlar yig'indisi uchun – $\pm 0,5$ mm.

Austenitli po'latdan yasalgan teshikli panjara jami teshiklarining 15% ni A₅ aniqlikda bajarish ruhsat etiladi.

Teshikli panjarani (molibden bilan legirlangan, uglerodli va 0,25% uglerod bor kam legirlangan po'latlar uchun) bir necha bo'lakdan payvandlab yasash mumkin, agar standart va texnik shartlar asosida ishlab chiqilgan list yoki pokovka ani etarli bo'lmasa. SHuni qayd etish kerakki, payvand choklari o'zaro kesishishi man etiladi. Payvand choki chetidan truba o'rnatiladigan teshik markaziga bo'lgan masofa $0,8 \cdot d_{tr}$ dan kam bo'lmasligi kerak.

Teshikli panjaralar 08H18N10T, 12H18N10T, 10H17N13M2T va 10H17N13M3T markali po'latlardan payvandlab yasalishi va choklarda trubani maxkamlash uchun teshiklar tushushi mumkin, agarda quyidagi shartlar bajarilsa:

a) payvandlangan truba panjarasining ishchi temperaturasi – 10^0S dan past bo'lmasa;

b) diametri 1600 mm gacha bo'lgan panjaralar 3 qismdan, 1600 mm dan kattasi esa – 4

qismdan payvandlab yasalishi mumkin. Lekin, payvand choklari o'zaro kesishmasa;

v) payvand choklarining mustaxkamligi birga yaqin bo'lishi kerak. Payvand chokining tashqi yuzasi asosiy material bilan bir tekisda jilvirlangan bo'lsa;

g) qalinligi 36 mm dan ortiq teshikli panjaralar albatta kuydirib rostlangan bo'lishi zarur. Metall va chok kattikligi orasidagi farq 15 NV dan oshmasligi kerak. Qalinligi 36 mm dan kam bo'lgan panjaralardagi qattiqdigi 15 NV dan ortiq bo'lsa, unga issiqlik ishlovi berish zarur;

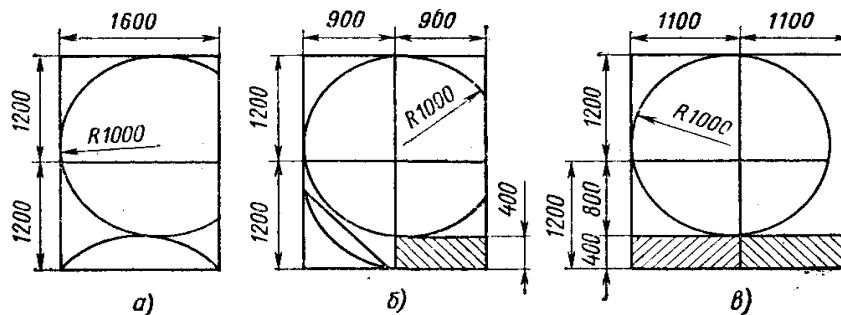
d) payvand choklari 100% mahsus nazoratdan o'tkaziladi. Choklarda nuqson bo'lishi qat'iy man etiladi;

e) chizmada talab etilgan xollarda, payvand choklari kristallararo korroziyaga sinalsa;

j) agar, panjara ishchi temperaturasi – 20^0S dan past bo'lmasa; «v» va «d» bandlardagi shartlar bajarilsa; qalinligi 36 mm dan yuqori, termik ishlov qilingan va qattiqdigi tekshirilgan bo'lsa, uglerodli va kam legirlangan po'latlardan (uglerod mikdori 0,25%) yasalgan panjaralar choklarida teshiklar parmalash mumkin.

Katta diametrli issiqlik almashinish va bug'latish qurilmalari isitish kameralarining teshikli panjaralari bir necha bo'lakdan yasalishi mumkin (86-rasm). Bo'laklar soni listni tejankor bichishdan kelib chiqadi.

Teshiklarni parmalash yuqorida qayd etilgan shartlarni inobatga olib choklarda qilish mumkin. Bichish, albatta kam chiqindi xosil bo'lishini xisobga olib bajarilishi lozim. Bo'laklarni payvandlash avtomatik yoki qo'lda elektr yoyli yoki elektr shlakli payvandlash usullarida qilinishi mumkin. So'ng, choklarning ortiqcha bo'rtiq qismi jilvirlanadi va teshiklar parmalanadi.



86-rasm. Turli o'lchamli va qalinlikdagi listlardan teshikli panjarani bichish shemasi.

a, b – uch qismdan; v – to'rt qismdan; g – list qalinligi 50, 85 va 72 mm.

Payvand choklarning sifatini va undagi ichki va tashqi nuqsonlarni aniqlash uchun, ularni rentgen nurlari yordamida nazorat qilinadi. Tashqi nuqson (darz ketish, kovak, pufakcha, birlashuvchi qirralar, surilib ketish) lar oddiy kuzatish yo'li, ichkilari esa – rentgen nurlari bilan aniqlanadi. Payvand choklarida ruhsat etilmagan tashqi nuqsonlar mavjud bo'lsa rentgen nazorati o'tkazilmaydi. Mahsus shartlar qayd etilmagan xollarda, payvand chokining 50% rentgen nazorat qilinadi. Tekshirish uzunligi va joyi texnik nazorat bo'limi tomonidan belgilanadi.

Rentgen nurida nazorat qilingan choklarda quyidagi ichki nuqsonlar aniqlanishi mumkin: darz ketish, shlak, kovak va gaz pufakchalari. Tubalar diametri 25, 38 va 57 mm bo'lganda shlak yoki kovak o'lchamlari 4, 10 va 15 mm dan, gaz pufakchalari va shlakli joylar yuzalari (yahlit xolda) 1, 1,5 va 2 sm² dan kam bo'lgan xollarda payvand choki yahshi va yaroqli deb xisoblanadi.

Agar payvand chokida ruhsat etilmagan nuqsonlar mavjud bo'lsa, ushbu chokli detal keyingi bosqichdagi jarayon uchun yaroqsiz. Bunday xollarda nuqsonlarni bartaraf qilish zarur va uni qaytadan rentgen nuri yordamida tekshirish kerak. Tekshirish natijasida yana chok yaroqsiz deb topilsa, xamma payvand choklari o'yib olinadi, qaytadan payvandlanadi va yana bir bor rentgen nazoratidan o'tkaziladi.

Ayrim xollarda, truba teshikli panjara payvand choklari rentgen nazoratidan tashqari, kristallararo korroziya va mehanik mustaxkamlikka tekshiriladi. Teshikli panjarani tayyorlash quyidagi texnologik jarayonlardan iborat:

- andoza asosida avtomatik gazli kesish dastgoxida listdan panjara zagotovkasini kesib olish;
- zagotovka chetidagi metall va shlak tomchilaridan jilvirlash uskunalari yordamida tozalash;
- list to'g'rilash mashinasida zagotovka tekislanadi. 1 m uzunlikka notekislik 2 mm dan oshmasligi kerak;
- gorizontaal yoki vertikal parmash dastgoxida teshiklar qilish;
- teshik zenkirovka qilinadi va ariqchalar ochish.

Issiqlik almashinish qurilmalarining to'siqlari listli prokatdan tayyorlanadi. To'siqlarning minimal qalinligi 31- jadvalda keltirilgan.

31- jadval.

Issiqlik almashinish qurilmalari to'siqlarining qalinligi (h).

Qurilma diametri, mm	To'siqlar orasidagi masofa, mm
----------------------	--------------------------------

	<300	301-450	451-600	601-850	>851
<325	3	5	6	8	10
426-600	5	6	8	8	10
800-1000	5	8	8	10	12
≥1200	6	8	10	10	12

Issiqlik almashinish qurilmalari to'siqlarining nominal diametri 32- jadvalda keltirilgan.

32- jadval.

Issiqlik almashinish qurilmalari to'siqlarining diametri.

Qurilma tashqi diametri, tubadan yasalgan qobiqlar uchun)		Qurilma ichki diametri, mm (listdan yasalgan qobiqlar uchun)						
325	426	400	500	600	800	1000	1200	1400
To'siq diametri								
$D_t - 2h - 3$		393	497	597	797	995	1195	1394

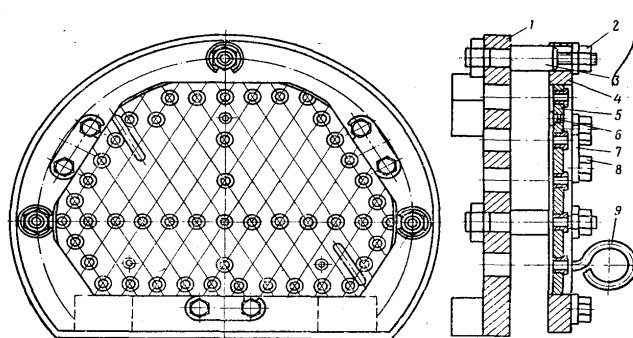
Standart bo'lmagan qurilma konstruksiyalari uchun to'siqlar qobiq ichki diametridan kelib chiqqan xolda tayyorlanadi.

To'siqlarning tashqi diametrining chegaraviy chetlanishi aniqlik va posadka klassi S_b (OST 1015 va GOST 2689-74).

Truba uchun to'siqlarda qilingan teshik diametrining chegaraviy chetlanishi teshiklar sistemasi buyicha (OST 1010) 5 – klassga to'g'ri kelishi shart.

To'siqlarda teshiklarni parmalash konduktorda amalga oshiriladi (87-rasm).

To'siq zagotovkalaridan iborat paket 6 plita 1 ustiga joylashtiriladi. To'siqlar perimetri bo'yicha bir-biriga tushushi uchun uchta vtulka hizmat qiladi. So'ng, zagotovkalar paketiga flanes 4 qo'yiladi va xammasi gayka 2 yordamida siqiladi. Undan keyin, konduktor plitasi 5 o'rnatiladi. Konduktor plitasi perimetridagi to'g'ri to'rtburchak bo'rtiqlar flanes 4 kanallarga kiradi va aniq xolatga tushib qoladi. Planka boltlarga kiygiziladi va gayka 8 bilan maxkamlanadi.



87-rasm. Bir necha to'siqni konduktorda parmalash.

- konduktor plitasi olinadi. Flanes ushlab turgan va to'siqlar xolatini o'zgartirmagan xolatda, markazlari belgilangan teshiklar parmalanadi.

To'siqlarni tayyorlashning eng ilg'or usuli – bu shtamlash yo'li bilan yasashdir. Masalan, diametri 600 mm va qalinligi 6 mm to'siq yasash uchun, listdan gil'otinli qaychida 616h616 mm li zagotovka kesib olinadi. Pressda, shtamp yordamida diametri 602

mm li zagotovka kesib olinadi. $\varnothing 20,8$ mm li 320 ta teshik 2 ta shtampda amalga oshiriladi: birinchisi 168 ta, ikkinchisi 152 ta teshikni bir vaqtda kilish imkonini beradi.

Diametri 600 mm bulgan zagotovka birinchi shtampning seksiyali matrisasi 1 ga o'rnatiladi va tashqi perimetri bo'yicha maxkamlanadi. Matrisaning o'zi esa, pastki plita 14 maxkamlanadi. Polzun pastga xarakatlanganda $\varnothing 20,8$ mm li 84 teshik quyidagicha xosil bo'ladi.

Birinchi onda ajratkich 13 polzun pastga tushganda rezina 12 yordamida zagotovkani matrisa 1 ga siqib boshlaydi va puanson 8 ishga tushadi. Puanson 3 mm ga metallga kirganda, puanson 10 xarakatga keladi.

Puanson 8 lar zagotovka butun qalinligi 6 mm ga, puanson 10 zagotovkaga 3 mm kirganda, ishchi puanson 9 lar xarakatga keladi. Eng kalta puanson 9 polzun xarakatining ohirida matrisaga 1 mm ga, eng uzuni 8 esa – 7 mm ga kiradi. Uning maksimal ishchi yo'li 13 mm. Qirindilar, pastki plita 14 dagi $\varnothing 25$ mm li teshiklardan chiqarib yuboriladi.

Qopqoq va kameralar.

Shtartli diametri $D_u=325\div 600$ mm li isitkichlar qopqoqlari shtamlarda listga bosim ostida ishlov berish yo'li bilan olinadi.

Xarakatchan qalpoqchali isitkich qopqog'ining chuqurligi trubalar bo'yicha bir yo'l ko'ndalang kesimining yuzasidan eng kami 1,3 marotaba katta bo'lishi kerak.

Gidravlik presslarda qopqoqlarni shtamlash texnologik jarayoni quyidagilardan iborat:

Dumaloq yoki kvadrat ko'ndalang kesimli prokatdan zagotovka (d_o, h_o) kesib olinadi, so'ng kerakli temperaturagacha gazli o'thona qizdiriladi va undan keyin h_1 gacha pressda bolg'alanadi. So'ng esa, silindrik puansonga o'rnatiladi va press yordamida rejalashtirilgan chuqurlikkacha ezib tushuriladi. Dastlabki ishlov berilgan zagotovka matrisaga quyiladi va sferik shakldagi puanson yordamida yakunlovchi shtampovka qilinadi. SHuni aloxida ta'kidlash kerakki, sferik puanson va matrisa ishchi yuzalarining geometrik o'lchamlari tayyor qopqoq o'lchamlariga to'g'ri keladi.

Yakunlovchi shtamlash jarayonida qopqoq metalining shakllanishi yahshi va sifatli o'tishi uchun bukish jarayoni sferik puansonni qo'shimcha ezib bosilmasligi maqsadga muvofiq.

Ayrim xollarda, agressiv neft maxsulotlari bug'larini kondensasiyalash uchun xarakatchan qalpoqchali issiqlik almashinish qurilmalarning dnishelarini latun (LJMs) dan xam yasash mumkin. Lekin, bu usulda olingan dnishelar sifati past, chunki maxsulot zichlanishi yomon. SHu sababli latundan yasalgan dnishelar L62, LJMs59 – N markali latun listlardan yahlit shtamplanishi tavsiya etiladi.

Shtamplangan zagotovka sovutilgandan keyin temperatura ta'sirida torayishini xisobga olgan xolda shtamlar loyixalanadi. SHunda, dnishe g'ijimlanmasdan chiqadi.

Zagotovka diametri ushbu formuladan topiladi:

$$D_{3az} = \sqrt{D_2 + 4h_1^2} \quad (3.1)$$

bu erda D – qopqoq tashqi diametri; h_1 – qopqoq balandligi.

Zagotovka kamerali gaz o'tthonasida 760^0S gacha qizdiriladi, temperaturani nazorat qilish termopara va potensiometr yordamida amalga oshiriladi.

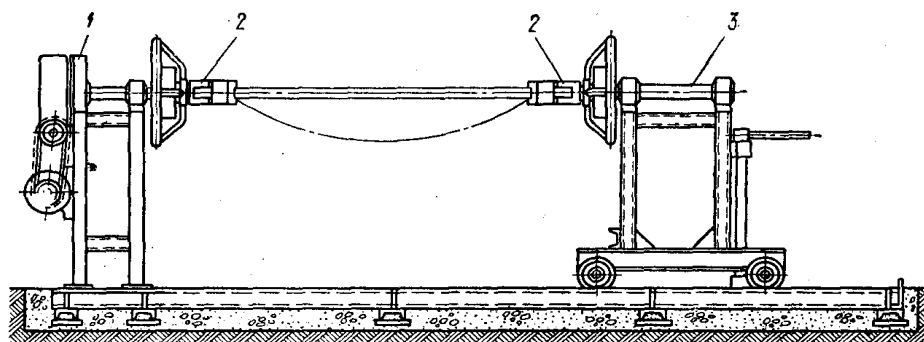
Kameralarni texnologik yig'ish jarayoni. Mahsus moslamada flanes, obechayka va dnishelar yig'iladi va elektr payvandlash yo'li bir necha nuqtada o'zaro birlashtiriladi, yig'ilgan kamera ichki choklari TS – 17M markali payvandlash avtomatli manipulyatorda,

tashqi choklari esa AVS qalpoqchali manipulyatorda payvandlanadi. Undan so'ng payvand choklari tozalanadi. Kamera flanesi gidravlik pressda to'g'rilanadi. So'ng, kamerada shtuserlar uchun teshiklar belgilanadi va mahsus usulda kesib olinadi. Shtuser o'rniga qo'yilgandan keyin burchagi va balandligi bir necha bor tekshiriladi. So'ng, shtuser payvandlanadi (89-rasm).

Kamera va qopqoqlarda to'siqlarni o'rnatish. Teshikli panjara yon tomoniga belgi qilinadi. Kamera truba o'ramiga birlashtiriladi. So'ung, teshikli panjaradagi belgi qopqoq flanesiga xam bir hilda o'tkaziladi. Ushbu belgilar asosida to'siqlar o'rnatiladi va nuqtali payvandlash usulida maxkamlanadi va so'ng uzluksiz chok qilib payvandlanadi.

Payvand chokining kamchiliklar bartaraf qilingandan so'ng, chok tozalanadi va rentgen nazoratidan o'tkaziladi.

Mexanik ishlov berish bo'limida to'siq uchlari kesib olinadi. Shtuserlarni payvandlash uchun, ayniqsa kameraning ichki tomonidan, yig'ma uzelni aylantirish va ag'darish kerak. Agar, kamera diametri katta bo'lsa, ushbu jarayon juda murakkablashadi va og'irdir.



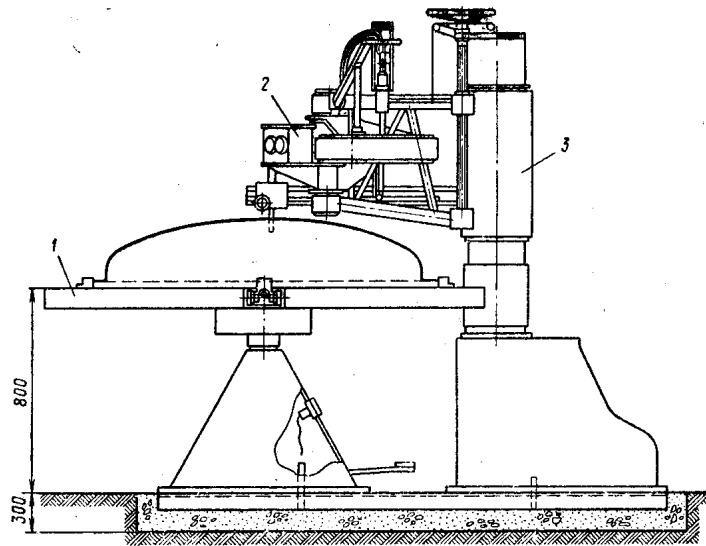
89-rasm. Shtuserni ichki tomonidan payvandlash uchun aylantirgich.

Uzatuvchi ustun 1 va orqa babka 3 lardagi qisqich 2 larda flaneslar joylashtiriladi. Orqa babka xarakatchan bo'lib, uzal buralishi mehanizasiyalashgan ($n=1$ ayl/min). Ushbu stendda diametri $D \leq 1800$ mm li flaneslar o'rnatilishi mumkin.

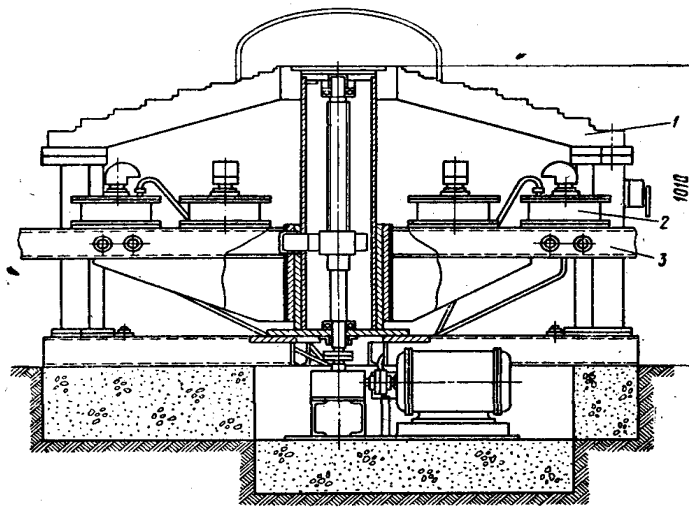
90-rasmda diametri 70-245 mm li qopqoq va dnishelarda teshiklarni kesib ochish uchun mo'ljallangan gazli kesish qurilmasi ko'rsatilgan. Ko'chiruvchi moslama 2 kolonna 3 da o'rnatiladi.

91-rasmda flanesni dnishe bilan yig'ish stendi ko'rsatilgan; dnishe diametri 400-1600 mm. Dnishe krestovina 1 ga o'rnatiladi. Ustidan flanes qo'yiladi va pnevmatik qisqichlar 2 yordamida krestovinaga taqalguncha dnishega kiygiziladi. Stendda silindrning diametri 204 mm va porshen' siljish masofasi 100 mm bo'lgan 6 ta pnevmoqisqich mavjud. Gorizontaal yo'nalishda pnevmoqisqichlar mehanik (qo'lda) aylantirish yo'li bilan xarakatlantiriladi.

Vertikal yo'nalishda krestovina 3 ni pnevmoqisqichlar yordamida ko'tarish mehanik usulda 320 mm/min tezlikda amalga oshiriladi. 92-rasmda diametri 400-2000 mm dnishelarni flanesga payvandlash avtomatik stendi keltirilgan. Bir tekislikda bo'lgan rolik 2 va 4 larga flanes 3 o'rnatiladi. Rolik 2 lar tayanch 1 ga maxkamlanadi. Tayanch orasi ke-



90-rasm. Qopqoq va dnishelarda teshiklarni kesib ochish stendi.

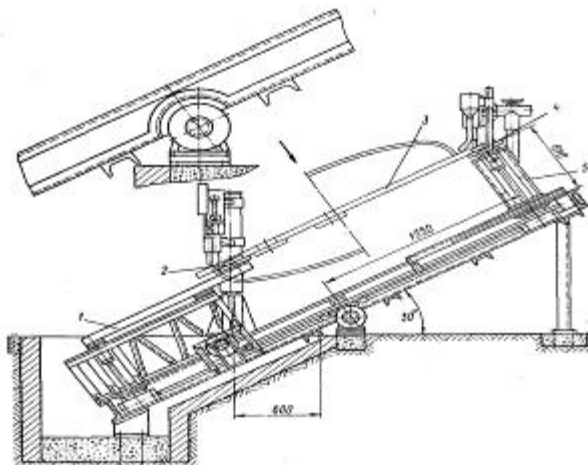


91-rasm. Flanesni dnishe bilan yig'ish stendi.

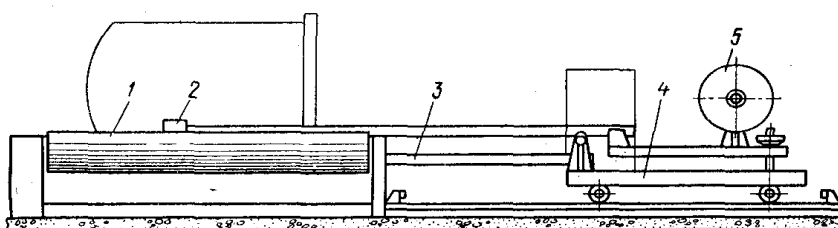
rakli masofaga kengayadi. Tayanch 5 ga o'rnatilgan rolik 4 etakchi bo'lib, zarur diametr o'rnatish uchun surilishi mumkin

Dnishe flanesga o'rnatilgandan so'ng, tashqi choki flyus ostida, ichki choki esa – SO₂ muxitida avtomatik payvandlanadi. Dnishe diametriga qarab, payvandlash tezligi 40,2; 35; 24,3; 15,3 m/soat bo'ladi.

93-rasmida kameraning ichki choki payvandlash qurilmasi ko'rsatilgan. Xarakatchan moslama 4 da TS – 17M payvandlash traktorining uzatish mexanizmi konsol 3 maxkamlangan. Moslama 4 rel'sda xarakatlanadi. Parallel konsolda nurli kopir o'rnatilgan. Payvandlash jarayonida elektrodni uzatish va xolatini rostlash uchun birlashish joyida yorug'lik nurini payvandlash maxsuloti tashqi tomonida ushlab kifoya.



92-rasm. Flanesni dnishe bilan payvandlovchi avtomatik stend.



93-rasm. Kamerani ichki tomonidan payvandlash uskunasi.

Uskuna texnik xarakteristikalari.

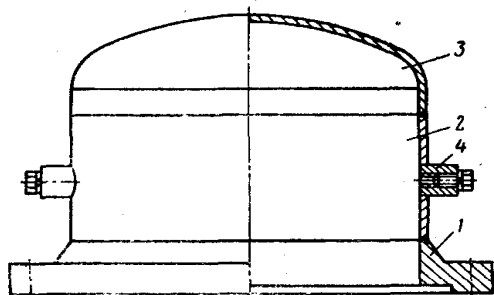
Payvandlanuvchi detal o'lchami, mm	
diametri	800-2000
qalinligi	4-20
Detal aylanish chastotasi, m/soat	15,7-51,5
Rolik tayanch elektr yuritkichi:	
tip	AO41-4
quvvat, kVt	1,7
aylanish chastotasi, ayl/min	1420

Ichki choklarni payvandlash ishlarini bajarish ketma-ketligi. Kamera yoki qopqoqlar rolik tayanchlarga qo'yiladi. Payvandlash zonasiga flyusli tarelkasimon poddon 1 va payvandlash qalpoqcha 2 lar keltiriladi. Qalpoqcha 2 ga flyusli bunker osib qo'yilgan. Bunker elektromagnitli zatvor bilan jixozlangan va u flyusni bevosita pul'tdan boshqarishni ta'minlaydi. Flyus uzatilgandan so'ng, avtomatik ravishda payvandlash jarayoni boshlanadi. Natijada, chokning butun uzunligi bo'yicha mustaxkamligi bir hilda va yuqori bo'ladi. Chok bir tekisda chiroyli chiqadi va uni shlakdan tozalashga zarurat yo'q.

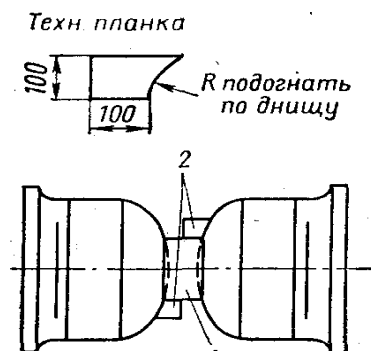
Qalpoqchalarni yig'ish. Birlashtirilayotgan flanes 1, obechayka 2 va dnishe 3 lar chetlarining 15-20 mm iflosliklar, moy, metall changlardan tozalanadi, so'ng uayt-spirit bilan yuviladi, quritiladi va gaz gorelkasi yordamida kuydiriladi (94-rasm).

Qalpoqcha quyidagi ketma-ketlikda yig'iladi. Flanes payvandlanuvchi uchi bilan tepaga qilib stendga yotqiziladi. Obechayka flanesning zichlanish yuzasiga perpendikulyar ravishda qo'yiladi. Flanes tashqi diametrining 100 mm ga ogishi 1 mm dan oshmasligi

kerak yoki xammasi bo'lib $\leq 3\text{mm}$ bo'lishi darkor. Obechaykaga dnishe birlashtiriladi va nuqtali payvandlab maxkamlanadi.



94-rasm. Yig'ilgan qalpoqcha.



95-rasm. Birlashtirilgan qalpoqcha.

Tehnologik obechayka 1 va sakkizta plankalar 2 yordamida ikkita qalpoqcha birlashtiriladi (95-rasm).

Dnishelarga obechayka va plankalar payvandlanadi. Payvandlash stendiga uzatish uchun xar bir qalpoqchaga ikkitadan ko'tarish ilgaklari payvandlanadi.

Ushbu stendda, avval chokning tashqi kismi, so'ng esa ichkarisi payvandlanadi. CHoklar tozalanadi va nazoratdan o'tkaziladi. Sung, qalpoqchalar bir-biridan ajratiladi. Undan keyin, mufta 4 uchun teshiklar belgilanadi va kesib olinadi. Muftalar teshiklarga qo'yiladi va payvandlanadi.

3.3. Trubalarni qovurg'alash.

Issiqlik almashinish qurilmalarini yasashda qovurg'alash keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Ushbu trubalarni qo'llash isitish, sovitish va kondensasiyalash jarayonlaridagi ko'pchilik muammolarni muvaffaqiyatli xal etish imkonini bermogda. Bunday trubalarni birinchi muxit tomonidan issiqlik berish ko'effisienti ikkinchi muxitnikiga qaraganda, ancha past bo'lgan xollarda qo'llash katta samara beradi. CHunki, trubaning issiqlik almashinish yuzasini past tomondan oshirib, jarayonni intensivlashga erishish mumkin. Ma'lumki, issiqlik almashinish jarayoni intensivlashsa, qurilma massasi, o'lchami va tannarhini kamaytirish imkoniyati tug'iladi.

Trubalarni qovurg'alashni juda ko'p usullari va konstruksiyalari mavjud. Eng keng tarqalgan usul – bu bo'ylama va ko'ndalang qovurg'alashdir.

Qovurg'alangan trubalarning asosiy harakteristikasi – bu qovurg'alanish ko'effisienti K_{or} , ya'ni qovurg'alangan truba yuzasining tekis truba yuzasiga nisbatidir.

Bo'ylama qovurg'alash – bunday qovurg'a elementlari aloxida detallardan yasaladi va trubaga payvandlash yoki kavsharlash yo'li bilan birlashtiriladi. Eng keng tarqalgan usul – bu qovurg'alarni trubaga chokli, kontaktli payvandlash yo'li bilan maxkamlashdir (96-rasm).

Prof. A.V. Stepanov usuliga binoan, qovurg'a elementi suyuq metallardan kerakli profildagi shaklni vertikal cho'zib – tortish yo'li bilan tayyorlanadi. Suyuq metallga fil'era tushiriladi. Uning teshik va ariqchalariga qovurg'ali truba ko'ndalang kesimiga o'hshash shakl xosil qiluvchi moslama tushiriladi. SHakl xosil qiluvchi moslama yuqoriga ko'tarilganda, sirt taranglik kuchlari ta'sirida suyuq metall vannadan kristallizator cho'zilib chiqadi. Kristallizatorida shakllangan element siqilgan xavo yordamida sovutiladi va suyuq metall qattiq faza xolatiga o'tadi. Qurilmaning unumdorligi 4–12 m/soat.

Ko'ndalang – vintsimon qovurg'lash. Issiqlik berish bo'yicha eng samarali bo'lib – ko'ndalang qovurg'ali yahlit qilib yasalgan trubalar xisoblanadi. Ushbu konstruksiyali truba VNICHmet mash tomonidan ishlab chiqilgan. Monometallik truba uzunligi 5 m va qovurg'a diametri 50 mm gacha qilib yasaladi. Xavo bilan sovutiladigan isitkichlar uchun truba uzunligi 8 m va qovurg'a diametri 56 – 84 mm li qilib tayyorlanadi. Yahlit qovurg'ali trubalar boshqa konstruksiyali trubalarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

- konstruksiyasi monolit (yahlit);
- qovurg'a va truba birlashgan joyida termik qarshilik yo'q;
- rasional shaklli qovurg'a minimal aerodinamik qarshilikka ega va bunday trubalardan yasalgan isitkichlarda energiya sarfi minimaldir;
- truba yasash texnologik jarayoni yuqori unumdorli.

Qovurg'ali trubalar alyuminiy, mis va uning turli qotishmalari, bimetall, uglerodli, legirlangan va mahsus qotishmalardan yasaladi.

Prokatka texnologiyasi yaratilishi bilan mis – latun qotishmalari o'rniga alyuminiy qovurg'ali trubalar, xamda alyuminiy ishtirokida tayyorlangan bimetallik qovurg'ali trubalar keng ko'lamda tayyorlab boshlandi.

Ushbu usulda asosan ikki tipdagi qovurg'ali trubalar yasaladi:

- baland va yupqa qovurg'ali;
- rez'ba shaklli, qadami 1,5-2,5 mm li va 4-30° burchakli, past qovurg'ali.

Baland qovurg'ali trubalarning qovurg'alanish ko'effisienti $K_{or}=2\div 16$. Past qovurg'ali trubalarniki esa – $K_{or}=2,5\div 4,0$.

Yuqori qovurg'ali trubalar odatda butun uzunlik bo'yicha uzluksiz qovurg'lash yo'li bilan yasaladi.

Past qovurg'ali trubalarni mahsus dastgox HRPT da yoki mahsus moslamali tokar dastgoxida tayyorlash mumkin.

Ko'ndalang – vintsimon qovurg'alarni nakatka kilish jarayonida metall trubaning butun uzunligi bo'yicha intensiv ravishda cho'ziladi. Nakatka qadami 2 mm bo'lganda diametri 25h2,5 va 25h3 mm li po'lat trubalar 6-7% ga, qadam 1,5 mm da, diametri 20h2 mm li trubalar esa – 7-8% ga uzunlashadi; yuqoridagi o'lchamli latun trubalar 10-12%, alyuminiyli trubalar esa – 12-15% ga cho'ziladi.

Nakatka davrida quyidagi sovutuvchi suyukliklar ishlatiladi: po'lat trubalar uchun – texnik moy yoki sul'fofrezol; alyuminiy trubalar uchun – moy bilan aralashtirilgan grafit (grafit–30%, moy–70%); latun trubalar uchun emul'siya.

Qovurg'alarni yasash uchun nakatka rejimlari:

1. Roliklarning aylanish chastotasi (ayl/min):

- po'lat va alyuminiy uchun – 120;
- latun' uchun – 150.

2. Nakatka qilinayotgan truba aylanish chastotasi ushbu formuladan aniqlanadi

$$n_{mp} = \frac{D_p \cdot n_p}{D} \quad (3.2)$$

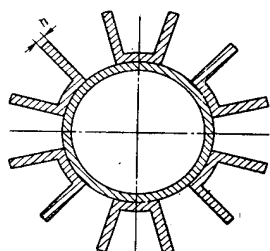
bu erda n_r – rolik aylanish chastotasi, ayl/min; D_r – rolik silindrik qismi diametri, m. Mashina vaqti quyidagi formuladan topiladi.

$$\tau = \frac{L}{n_{mp} \cdot t} \quad (3.3)$$

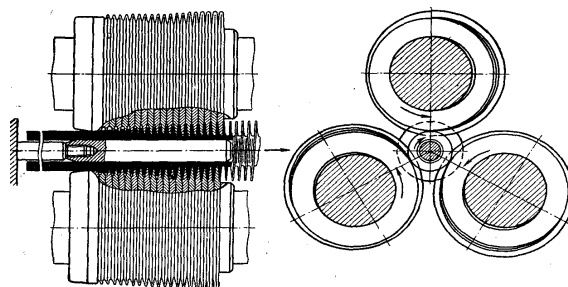
bu erda L – trubaning nakatka qismi.

Latun trubalarda qovurg'alarni nakatka qilish uzun o'zakli silindrik opravkada amalga oshiriladi. Opravka diametri nakatka qilinayotgan truba ichki diametridan 2-3 mm ga kam, o'zak diametri esa, opravka diametridan 2-3 mm ga kam bo'ladi.

Vintsimon yuqori qovurgali trubalar uch val'sli dastgoxda tayyorlanadi (97-rasm). Bunday trubalarni yasash uchun qalin devorli trubalar hizmat qiladi. Dumaloq, ko'ndalang kesimli val'slar 120° burchak ostida o'rnatiladi.



96-rasm. Bo'ylama qovurg'alari payvandlangan truba.



97-rasm. Halqasimon kalibrda yuqori qovurg'ali trubalarni xosil qilish shemasi.

Val'slar o'qi zagotovka o'qiga nisbatan ma'lum burchak ostida og'gan bo'ladi va φ uzatish burchagi deb nomlanadi. Xar bir val's o'zgaruvchan profilli disklar to'plamidan tarkib topgan va yig'ilgan xolda halqasimon kalibr sistemasi tashkil qiladi. Zagotovka val'slar orasiga o'rnatiladi. Val'slar aylanna va ilgarilanma xarakat beradi va zagotovka kerakli shakl olib boshlaydi. Monometallik trubalarni qovurg'alash kalta opravkada qilinadi. Bimetallik trubalarni qovurg'alash opravkasiz qilinadi.

Zagotovka o'lchamlarini xisoblash zarur qovurg'a o'lchamlaridan kelib chiqqan xolda amalga oshiriladi.

Zagotovka tashqi diametri D_z ushbu formuladan xisoblab topiladi:

$$D_z = \sqrt{\frac{4 \cdot V_t \cdot \lambda}{\pi \cdot t} + d_u^2} \quad (3.4)$$

bu erda V_t – qovurg'a qadamiga teng uzunlikdagi truba elementi hajmi, mm^3 ; t – qovurg'a qadami, mm; d_i – zagotovka ichki diametri, mm; $\lambda=1,1-1,3$ – trubaning bo'ylama cho'zilish ko'effisienti.

Jarayon unumdorligi esa quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$u = v \cdot \sin \alpha \approx \frac{n \cdot t \cdot k(D-h)}{1000(d+h)} \quad (3.5)$$

bu erda i – val'slardan metall chiqishining o'qli tezligi; v – val'slar aylana bo'ylab tezligi; α – val'slar o'qi orasidagi burchak; n – val'slar aylanish chastotasi, ayl/min ; t – qovurg'alar qadami; k – qovurg'alar kirish soni; D – val'slar tashqi diametri; d – qovurg'a asosi bo'yicha truba diametri; h – qovurg'a balandligi.

Bir soatdagi prokatka unumdorligi ushbu formuladan topiladi:

$$Q = 60 \cdot u \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \quad (3.6)$$

bu erda $\eta_1=0,85 \div 0,98$ – mashina vaqtini prokatka davrida chiqqan donalarga nisbati; $\eta_2=0,8$ – standart foydalanish ko'effisienti.

Trubalarni ko'ndalang qovurg'alash – sanoatda eng keng tarqalgan va u ko'pgina texnologik usullar bilan bajariladi.

Disklar orasiga ajratib turuvchi halqalarni o'rnatish yoki ularni payvandlash, ko'ndalang qovurg'alarni payvandlash, truba va qovurg'a orasidagi issiqlik kontaktini

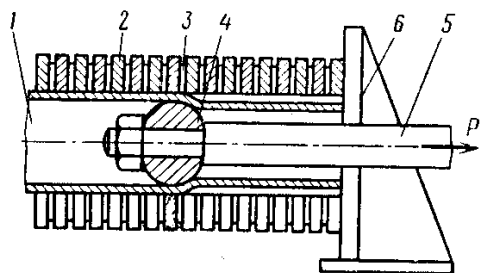
ta'minlash maqsadida trubani kengaytirish kabi usullar ko'ndalang qovurg'lashda ko'p qo'llaniladigan usullardir.

Ushbu usullar istalgan qovurg'lash ko'ffisientiga erishish imkonini beradi.

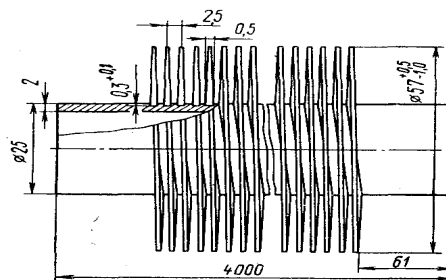
Truba va qovurg'a orasidagi issiqlik kontakti yuqori bo'lishini quyidagi usullardan foydalanish mumkin: qovurg'ani trubaga nuqtali kontakt payvandlab, undan so'ng trubani sinklash; qovurg'ani trubaga payvandlash, trubani kengaytirish va trubani qovurg'alab, uni sink bilan qoplash.

Lekin, ko'ndalang-vintsimon qovurg'lash yuqori qovurg'lash ko'ffisientli trubalar olish imkonini beradi.

Trubalar diametrini kengaytirish dornni uning ichidan tortib o'tkazish yoki ichki gidravlik bosim ta'sir ettirish yo'li bilan erishiladi (98-rasm).



98-rasm. Tortib o'tkazish usulida trubalarni kengaytirish.



99-rasm. Alyuminiy qovurg'ali truba.

Qovurg'lash diski 3 erkin xolda trubaga yig'iladi. Ular orasidagi qadam halqa 2 yordamida o'rnatiladi. Truba va disk orasidagi tirqish shtok 5 yordamida dorn 4 ni truba ichida o'tkazish yo'li bilan uni kengaytirib yo'qotiladi. Shtok 5 gidravlik press plunjeriga ulangan. Truba dastgox tayanchi 6 ga taqalib turadi.

Tortish kuchlanishi ushbu formuladan aniqlanadi:

$$P=F \cdot q \cdot f \quad (3.7)$$

bu erda F – dorn va truba devori orasidagi kontakt yuzasi; q – truba ichki devoriga ta'sir etayotgan solishtirma bosim; f – ishqalanish ko'ffisienti ($f \approx 0,3$).

Trubalarni gidravlik bosim ta'sirida diametrini kengaytirish yuqori unumdorlik usul. Lekin, bu usul oquvchanlik chegarasi past bulgan materiallar (mis, alyuminiy va ularning qotishmalari) ni qovurg'lash uchun mo'ljallangan. Po'lat trubalarni qovurg'lash qiyin, chunki yuqori bosimlarda truba uchlarni zichlash qiyin.

Trubalarni lenta bilan spiralsimon qovurg'lash va payvandlash.

Diametri 60 mm dan yuqori bo'lgan trubalar uchun po'lat lentali spiralsimon o'rash ilg'or texnologiya deb xisoblanadi. Dastavval mahsus shtamlarda lentada 2 mm enli qirqimlar qilinadi, lekin lenta ohirigacha kesilmaydi (5 mm koladi). So'ng lenta trubaga o'raladi va unga payvandlanadi.

Uglerodli va kam legirlangan po'latli trubalarni qovurg'lash uchun E.O. Paton nomli elektr payvandlash instituti tomonidan qovurg'alarni yuqori chastotali payvandlash texnologiyasi yaratilgan. Ushbu texnologiya V – simon tirqishli lentani trubaga o'rash paytida xosil bo'ladigan yaqinlik va yuzaviy effektlarga asoslangan.

Truba yuzasi va qovurg'a orqali o'tayotgan yuqori chastotali tok, qovurg'alarni erishgacha qizdiradi. «Truba–qovurg'a» ning payvandlab birlashishi, ularning kesishish joyida sodir bo'ladi.

Alyuminiy lenta bilan spiralsimon qovurg'lash. Kimyo mashinasozligida yuqori qovurg'ali trubalarni tayyorlash juda keng tarqalgan (99-rasm).

Alyuminiy lentani trubalarda o'rash va val'slash qovurg'lash ko'ffisienti 22-23 bo'lgan trubalarni olish va ko'ndalang – vintsimon qovurg'lashga qaraganda, alyuminiy sarfini ikki barobar kamaytirish imkonini beradi.

Mexnatni Muxofaza Qilish.

NavoiAzot kimyoviy zavodida Normal Sanitriya – gigiena sharoitlarini yaratish og'ir qo'lkuchi bilan boshqariladigan mexnatni tugatish va qo'l kuchi bilan boshqariladigan mexnatni rolini tugatish va aqliy mexnat rolini oshirish sanoatda jaroxatlanish va kasb kasalliklarini butunlay tugatish chora tadbirlarini amalgam oshirmoqda.

Inson mexnatini muxofaza qilishni yaxzshilash davlatimiz amalgam oshiriladigan asosiy va muxim ijtimoiy vazifalardan biridir.

Navoi Azot Kimyo Zavodida xavfsiz sog'lom mexnat sharoitini yaratish o'z navbatida bir qancha chora tadbirlarni ko'rish ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishni xavfsiz uslublarni qo'llashni muttaxasislarni bilim darrajasini oshirishga qaratilgan.

Mexnatni muxofaza qilish–bu ijtimoiy, iqtisodiy, tehnika, sanitariya-gigiena, mexnat qonunlari va tashkiliy chora-tadbirlar tizimidan iborat bo'lib, uzluksiz faoliyat jarayonida inson sog'ligi va mexnat qobiliyatini saqlashni ta'minlashga qaratilgan fandır.

Insonning jamiyatni taraqqiy ettirish xamda ishlab chiqarishni boshqarishda asosiy kuch ekanligini xisobga olib, uning havfsizligi va sog'lig'ini saqlash ijtimoiy taraqqiyot yo'lidagi muxim omil xisoblanadi. SHuning uchun xam sanoat korhonalarda maxsulot etishtirish jarayonida ishlab chiqarish sharoitini yahshilash, ishlab chiqarishda jaroxatlanish va kasb kasalliklarining kelib chiqish manbalarini yo'qotish, shuningdek ish faoliyati inson uchun charchash, toliqish va kasallanish manbasi bo'lmasdan, quvonch va baht keltiruvchi faoliyat bo'lishini ta'minlashga xarakat qilish zarur.

Sanoat korhonalariida to'kis sanitariya-gigiena sharoitlarini ta'minlash, og'ir qo'l kuchi bilan bajariladigan mexnatni tugatish va kasb kasalliklarini butunlay yo'qotish

chora-tadbirlarini amalga oshirish kerak zero, mehnat qilish faqat yashash vositasi bo'lib qolmasdan, balki xayot talabi bo'lib qolishi kerak.

O'zbekiston Respublikasida mehnatni muxofaza qilishning xuquqiy, texnik va sanitariya-gigiena qoidalari bilan belgilab qo'yilgan qonunlari qabul qilingan va yangidan taxrir qilingan qoidalar umumjaxon talablari darajasida ishlab chiqilmoqda.

Mexnatni muxofaza qilish fani bir qancha fanlar chegarasida vujudga keldi. Bunda ishlab chiqarishdagi xamma jarayonlar xisobga olinadi. Bular- ishlab chiqarish muxiti va sharoiti, inson bilan ishlab chiqarish qurollari o'rtasidagi bog'lanish, texnologik jarayonning borishi, mehnat qilishni va ishlab chiqarishni tashkil qilish va boshqalardir.

Mexnatni muxofaza qilish fani quyidagi fanlar bilan uzviy bog'langan.

Ijtimoiy xuquqshunoslik va iqtisod fanlari—bunda mehnat qilish xuquqi, jamiyatshunoslik, mehnatni ilmiy tashkil qilish, iqtisod, sanoatni tashkil qilish va rejalashtirish va boshqa masalalar ko'riladi.

Tibbiyot fanlari—bunda mehnat qilish gigienasi, sanoat sanitariyasi, sanoatda zaxarlanish, mehnat qilish fiziologiyasi, mehnat qilish psixologiyasi va boshqa masalalar ko'riladi.

3.Tehnika fanlari—bunda umum injenerlik fanlari, yong'inga qarshi kurash texnikasi, injenerlik ruhshunosligi, ergonomika, sanoat nafosati va boshqa masalalar ko'riladi.

Mexnatni muxofaza qilish kursini to'rt qismga bo'lish mumkin:

1) Mexnatni muxofaza qilishning umumiy masalalari: mehnatni muxofaza qilish qonunlari asoslari, havfsiz va sog'lom mehnat qilish sharoitlarini tashkil qilish, mehnat sharoitini taxlil qilish;

2) Sanoat sanitariyasi va ishlab chiqarish gigienasi;

3) Havfsizlik texnikasining umum injenerlik masalalari;

4) Sanoatda yong'inga qarshi kurash chora-tadbirlari; Keng yo'lga qo'yilgan.

Ekologiya.

NavoiAzot Korxonasi Kaustik soda ishlab chiqarilayotganda Ekologiya zarar yetkazmaslik uchun bir qancha chora tadbirlar yo'lga qo'yilgan xususan:

Mineral kislota yoki ishqorlari bor bo'lgan oqova suvlarni suv xavzalariga tashlashdan oldin yoki texnologik jarayonlarda qo'llashdan oldin neytrallanadi. $pH = 6.5 \div 8.5$ gacha bo'lgan suvlar amaliy neytral xisoblanadi.

Neytrallashni turli yo'llar bilan olib borish mumkin: kislotali va ishqorli oqova suvlarni aralastirib, reagentlar qo'shib kislotali suvlarni neytrallovchi materiallar orqali filtrlab, kislotali gazlarni ishqorli suvlar bilan absorbsiyalab, yoki ammiakni kislotali suvlar bilan absorbsiyalab. Neytrallash usulini tanlash oqova suvlarning hajmi va konsentrasiyasiga, uni quyilish rejimiga, qo'shiladigan reagentlarning miqdori va narxiga bog'liq. Neytralizasiya jarayonida cho'kma hosil bo'lishi mumkin, ularning miqdori oqova suvlarning tarkibi va konsentrasiyasiga, shu bilan birga qo'llanayotgan reagentlarning turi va sarfiga bog'liq.

Oqova suvlarni tozalash uchun quyidagi oksidlovchilar qo'llaniladi: gaz xolatidagi va siqilgan xlor, xlor qo'shoksidi, kalsiy xlorat, natriy va kalsiy gipoxlorit, kaliy

permanganat, kaliy bixromat, vodorod peroksid, havo kislorodi, azon, pirollyuzit va boshqalar.

Oksidlanish jarayonida suv tarkibidagi zaxarli iflosliklar kimyoviy reaksiyalar natijasida kam zaxarli moddalarga aylanib, ularni suv tarkibidan ajratib olish mumkin bo'ladi. Oksidlovchilar bilan tozalash ko'p miqdorda reagent sarfini talab qilgani sababli bu usulni faqatgina oqova suvni ifloslantiruvchi moddalarni boshqa usul bilan tozalash imkoni bo'lmagan yoki maqsadga muvofiq bo'lmagan xoldagina qo'llaniladi: Masalan: sianidlardan tozalash, erigan mishyak birikmalaridan tozalashda.

Oksidlovchi sifatida moddaning faolligi oksidlovchi potensial kattaligi bilan aniqlanadi. Tabiatdagi barcha ma'lum oksidlovchilar ichida birinchi o'rinni fluor egallaydi, ammo u yuqori agressivlikka ega bo'lgani uchun amalda qo'llash mumkin emas. Boshqa moddalar uchun oksidlovchi potensial ko'rsatgichi: azon uchun – 2,07, xlor uchun – 0,94, vodorod peroksid uchun – 0,68, kaliy permanganat uchun – 0,59.

Qaytarilish

Oqova suvlarni qaytarilish usuli bilan tozalash, oqova suvlarda oson qaytariluvchi moddalar bo'lganida qo'llaniladi. Bu usullar oqova suv tarkibidan simob, xrom, mishyak birikmalarini ajratib olish uchun qo'llaniladi.

Tozalash jarayonida noorganik simob birikmalari metallik simobgacha qaytariladi, ular suvdan tindirish, filtrlash yoki flotasiya usullari bilan ajratib olinadi. Simobning organik birikmalari avval birikmalarni parchalab oksidlaydi, so'ngra simob kationlari metallik simobgacha qaytaradi. Simob va uning birikmalarini qaytarilish uchun temir sulfid, natriy borgidrid, natriy gidrosulfid, gidrazin, temir kukuni, vodorodsulfid qo'llaniladi.

Avtomatlashtirish.

1. Bitiruv ishimdagi Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimini bayonnomasi quyidagicha :**Yiliga 110 ming tonna Ishqorli Natriy ishlab chiqarish issiqlik almashinish va Gidromexanik jarayon asosiy qurilma xisoblansin va loyixalansin.**

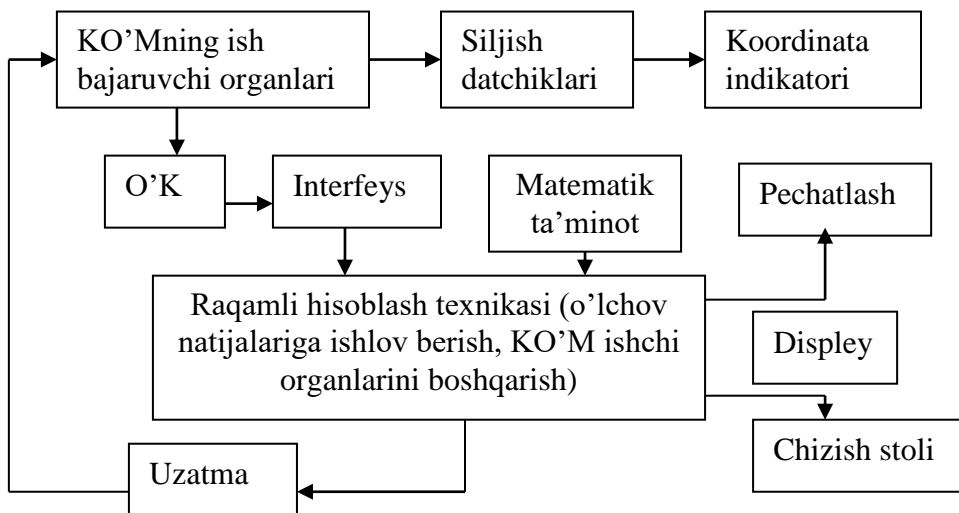
2. Bitiruv ishini bajarishda obekt sifatida __

Bitiruv ishini bajarishda obekt sifatida Ishqorli Natriy olishda issiqlik qurilmasi tanlab olinda boshqariluvchi obekt qobiq trubali issiqlik almashinish qurilmasi.

Jarayondagi o'zgartiriladigan obektning asosiy ko'rstkichi : $T_{max} = 75\text{ C}$ $T_{min} = 80\text{ C}$; miqdorda o'zgarishi mumkin.

3. Obektning xarakteri__

Obektning umumiy kuchaytirish koeffitsientini toppish uchun boshqariluvch parametrning maksimal o'zgarishini (ΔY) kattaligini boshqaruvchi parametr maksimal o'zgarish kattaligiga teng bo'ladi.



1-rasm. Koordinatali o'lchash mashinasini funksional va strukturaviy sxemasi.

- a) KO'M ning funksional sxemasi;
- b) KO'M ning strukturaviy sxemasi.

Boshqarish dasturini korreksiya qilish usuli asosida adaptiv boshqarish tizimlari stanokning avtomatik ravishda geometrik sozlanishini ta'minlaydi. Stanok o'lchash qurilmalari bilan jihozlanadi, masalan, o'lchash kallagi O'K (1-rasm) va boshqarish tizimida joylashgan korreksiya bloki. Adaptatsiyani protsedurasi shundan iboratki, unda dastlabki o'tish (yoki tajribaviy asosda detalga ishlov berilishi), so'ngra ishlov berilgan yuzani o'lchash asosida yetmaydigan axborot olinadi va bu asosida boshqariladigan dastur korreksiyalanadi yoki keskich geometriyasiga korreksiya kiritiladi.

Adaptiv tizimlarning boshqa turlari stanoklarni texnologik sozlash uchun xizmat qiladi. Ularda har xil datchiklar, kesish jarayonida boshqarish tizimiga stanok dinamikasi bo'yicha axborotni kiritadi. Boshqarish tizimidan olingan axborot asosida va oldindan kiritilgan ko'rsatkichlar asosida qirqish rejimlari tanlanadi yoki aniqdanadi.

Texnologik uskunalarni yuqori ishonchlilik darajasida ishlashini ta'minlashda, dygallar to'plamini berilgan aniqlikda va unumdorlikda ishlov berilishini ta'minlash adaptiv tizim asosida bajarishini ta'kidlaydi. Stanokni ishonchli ravishda muhofaza qilish quyidagi tizimlar bilan ta'minlanadi: Qirindilarni maydalash va ularni ish zonasidan olib ketish; zagotovkalarini o'rnatishni va mahkamlash moslamalarini nazorat qilish; keskichni qirqa olish xususiyatini nazorat qilish;

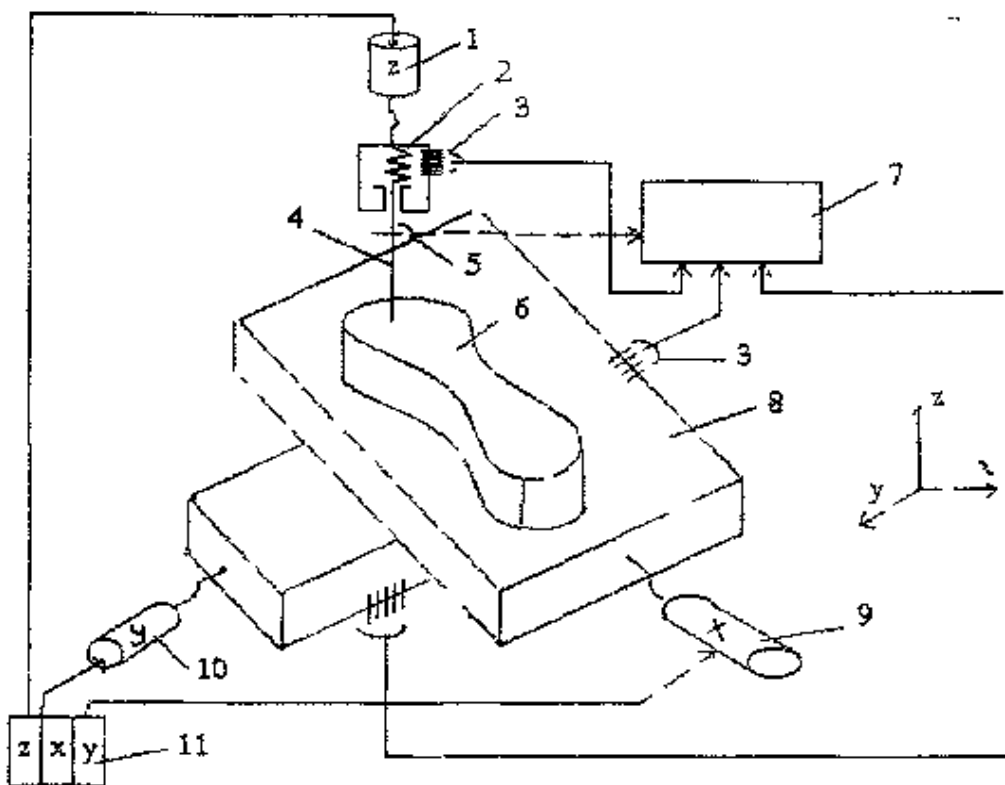
stanokning asosiy uzellarida bo'lgan kuchlanishlarini nazorat qilish.

Stanoklarni boshqarish tizimini diagnostikalash hozirgi paytda CNC tipidagi boshqarish tizimlarida yaxshi rivojlangan va keng qo'llaniladigan, ayrim tizimlarda esa, stanoklarga adaptiv xususiyat imkoniyati berilgan.

Koordinatali o'lchash mashinalari mashinasozlikda keng tarzda universal o'lchashlarni nazorat qilish mashinalari bo'lib hisoblanadi. Har xil o'lchamlar, notekisliklar va h.k. larni berilgan koordinata tizimida o'lchaydi va kompyuter monitorida solishtiriladi, taxlil qiladi va to'g'ri natijani chiqarib beradi.

Koordinatali o'lchash mashinalari tezqorlik va samaradorlik bilan keng tarzda har xil detal yuzalarini o'lchaydi va metrologik masalalarning katta qismini hal qiladi.

Presizion aniqlik bilan o'lchanadi. O'lchash kallagining harakati boshqariladi, hisoblash, ishlov berish va natijalarni yozib olish operatsiyalari bajariladi.



2-rasm. RDB tizimli KO'M ning funksional sxemasi va nolli o'lchash kallagi.

Iqtisod Qismi.

Loyixaning Iqtisodiy Qismi yakunlovchi xisoblanib loyixalashtirilgan ishlab chiqarishning sarf sarf xarajatlari yalpi maxsulot tan narxining va ishlab chiqarishning samaradorligini belgilovchi asosiy texnik iqtisodiy ko'rsatkichlar xisobidan iboratdir.

Iqtisodiy qism quyidagilardan iboratdir:

1. Ishlab chiqarish dasturi loyixa bo'yicha ishlab chiqarilgan maxsulotning yillik xajmi.
2. Maxsulot ishlab chiqarilga tan narxining to'g'ri moddiy sarflar xisobi.
3. Maxsulot ishlab chiqarish Tan narxining Kalkulyasiyasi.
4. Ishqorli NAtriy ishlabchiqarishning Asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlari.

1. Ishlab chiqarish dasturi loyixa bo'yicha ishlab chiqarilgan maxsulotning yillik xajmi.

№	Maxsulot Nomi	O'lcham	Bir O'lcham (so'm)	Natural Ifodasi	Qiymat Ifodasi (m.so'm)
1	2	3	4	5	6
	Ishqorli NAtriy	Kg.	110.571	110.000	4.462.810

2. To'g'ri moddiy sarflar xisobi.

№	Moddiy resurs Turlari	O'l chov birligi	Narxi (so'm)	Meyor	Qiymati	
					1 O'lcham maxsulot uchun, (so'm)	Yillik xarajatlar, (m.so'm)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Xom – ashyo va asosiy materiallar					
2.	Elektr Energiyasi	Kvt.	91.100	0.258	23.504	2.585.440
3.	Bug'	H m	8122	0.203	1649	181.390
4.	Jami				25.153	2.766.830

3. Maxsulot ishlab chiqarish Tan narxining Kalkulyasiyasi.

	Sarf Moddalar	Sarflar Qiymati	
		1 o'lcham maxsulot uchun , So'm	Yillik xajmi , M.so'm
1	2	3	4
1.	Materiallarga doir to'g'ri sarflar	25.153	2.776.830
2.	Mexnatga doir to'g'ri sarflar	1417	155.870
3.	Sug'urta ajratma	274	30.140
4.	Materiallarga doir yondosh qo'shimcha sarflar	—	—
5.	Asosiy fondlarni Amortizatsiyasi	14001	1.554.110

4. Ишқорли Натрий Ишлаб Чиқаришнинг Асосий Иқтисодий Кўрсаткичлари.

№	Кўрсаткичлар	Ўлчам	Лойиха бўйича
1	2	3	4
1	Йиллик ишлаб чиқариш Махсулот хажми А) натурал ифодада	т	110.000
2	1 ўлчам махсулотнинг Ишлаб чиқаришда иссиқлик алмашилиш жараёни таннархи	Сўм/т	40.571
3	Йиллик махсулотнинг тан нахи	М.сўм	4.462.810
4	Йиллик фойда	М.сўм	1.338.843
5	Махсулот рентабеллиги	%	30
6	1 ишловчиларнинг ўртача ойлик иш хақи	сўм	335.000
7	1 ишчининг ўртача ойлик иш хақи	сўм	353.000

Xulosa.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki Mamlakatimizda kimyo sanoatini rivojlantirish, sohadagi korxonalar quvvatlaridan oqilona foydalanish va energiya tejaydigan, ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etish, eksportga mo'ljallangan, import o'rnini bosadigan raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Prezidentimiz Islom Karimovning 2009 yil 12 martda qabul qilingan "2009-2014 yillarda ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnikaviy va texnologik qayta jihozlash bo'yicha eng muhim loyihalarni amalga oshirish chora-tadbirlari Dasturi to'g'risida"gi qarori bu borada muhim omil bo'lmoqda.

"O'z kimyosanoat" davlat aksiyadorlik kompaniyasi tizimida mazkur qaror ijrosi yuzasidan muayyan ishlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, zamonaviy texnologiyalarni keng tatbiq etish samarasida 2009 yilda "Navoiyazot" ochiq aksiyadorlik jamiyatida elektr energiyasi sarfini 31,0 million kv/soat, tabiiy gaz sarfini esa 20,5 million kub metr kamaytirishga erishildi.

Mahalliyashtirish dasturiga asosan kimyo sanoati korxonalari tomonidan joriy yilning 1 aprel holatiga ko'ra, 31,72 milliard so'mlik mahsulot ishlab chiqarildi va 11 investitsion loyiha bo'yicha 17,77 milliard so'm hajmdagi kapital qo'yilmalar o'zlashtirildi. Xususan, ayni kunda "Ammofos-Maksam" ochiq aksiyadorlik jamiyatida oltingugurt kislotasi sexini rekonstruksiya qilish, "Navoiyazot" da atsetilen asosida polivinilxlorid, xlor va kaustik soda ishlab chiqarish kompleksi loyihalarini amalga oshirish davom etmoqda.

Men xam ushbu diplom ishimda **Yiliga 110 ming tonna Ishqorli Natriy ishlab chiqarish issiqlik almashinish va Gidromexanik jarayon asosiy qurilmalarini xisobarini amalgam oshidim xamda chuqur o'rgandim.**

Mamlakatimiz iqtisodiyotining muhim tarmog'i – kimyo sanoatini rivojlantirish borasida amalga oshirilayotgan bunday keng ko'lamli ishlardan ko'zlangan asosiy maqsad ichki va tashqi bozorda xaridorgir yangi mahsulot turlarini ishlab chiqarishni o'zlashtirish, energiya sarfini kamaytirish, korxonalarda qo'shimcha ish o'rinlarini yaratish, qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtiruvchilarning mineral o'g'itlarga bo'lgan talabini to'la qondirish hamda jahon kimyo bozorida O'zbekiston mavqeini yanada mustahkamlashdan iboratdir.

Foydalangan Adabiyotlar.

1. Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Х.С., Исматуллаев П.Р. Озиқ-овқат ва кимё саноатларининг жараён ва қурилмалари фанидан мисоллар ва ҳисоблар. – Т.: Nisim, 1999. – 231 б.
2. Нефт ва кимё машинасозлиги технологияси Нурмухамедов Х.С., Ниғмаджонов С.К., Рамбергенов А.К.
3. Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Х. С., Зокиров С.Г. Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалари. - Т.: Шарқ, 2003.– 644 б.
4. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии.–М.:Химия, 1995.-т.1-2.-768
5. Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М., Курочкина М. И. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии. – С-Пб.: Химия, 1993. – 496 с.
6. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Альянс, 2006. – 785 с.
7. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И. и др. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. – М.: Недра, 2000. – 677 с.
8. Мирбобоев В.А. Конструкция материаллар технологияси.–Т.: Ўзбекистон, 2004. – 542 б.
9. Омиров А., Қаюмов А. Машинасозлик технологияси. – Т.: Ўзбекистон, 2003. – 380 б.
10. Тўрахонов А.С. Металлшунослик ва термик ишлов. – Т.:Ўқитувчи, 1974 –478 б.
11. Мирбобоев В.А., Васильев Т.П. Металлар технологияси. - Т.: Ўқитувчи, 1971. – 359 б.
12. Илхом Носир. Материалшунослик. - Т.: Ўзбекистон, 2002. – 274 б.
13. Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Х.С., Зокиров С.Г., Исматуллаев П.Р., Маннанов У.В. Озиқ-овқат ва кимё саноатларининг асосий жараён ва қурилмаларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш. – Т.: Жаҳон, 2001. – 351 б.
14. Соколов В.И. Основы расчета и конструирования деталей и узлов пищевого оборудования. - М.: Машиностроение, 1970. - 422 с.
15. Николаев В.В., Бусыгина Н.В., Бусыгин И.Г. Основные процессы физической и физико-химической переработки газа. – М.: ОАО «Недра», 1998. – 184 с.