

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**  
**TOSHKENT KIMYO - TEXNOLOGIYA INSTITUTI**  
**«Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi» fakulteti**  
**«Kimyoviy texnologiya jarayon va qurilmalar» kafedrası**

---

**Unumdorligi yiliga 17 ming tonna “Jizzax plastmassa” zavodining  
formaldegid ishlab chikarish texnologiyasining gidromexanik va issiklik  
almashinish jarayon va kurilmalarini xisoblansin va loyixalansin.**  
(mavzu)

## **BITIRUV ISHINI HISOB-IZOH YOZUVI**

Kafedra mudiri \_\_\_\_\_ Nig‘madjonov S.K.

Bitiruv ishi rahbari \_\_\_\_\_ Nig‘madjanov S.K.

Qismlar bo‘yicha maslahatchilar:

Texnologik qism \_\_\_\_\_ Nig‘madjanov S. \_\_\_\_\_  
(familiyasi, ismi, sharifi)

Iqtisodiy qism \_\_\_\_\_ Hasanov R \_\_\_\_\_  
(familiyasi, ismi, sharifi) (imzo) (sana)

Mexnatni muxofaza qilish,  
fuqaro muxofazasi \_\_\_\_\_ Yuldashev A \_\_\_\_\_  
(familiyasi, ismi, sharifi) (imzo) (sana)

Ekologiya \_\_\_\_\_ Lutfullayeva N \_\_\_\_\_  
(familiyasi, ismi, sharifi) (imzo) (sana)

Avtomatlashtirish \_\_\_\_\_ Mavlonov E \_\_\_\_\_  
(familiyasi, ismi, sharifi) (imzo) (sana)

Bitiruv ishini bajaruvchi \_\_\_\_\_ Menglimurodov A \_\_\_\_\_  
(familiyasi, ismi, sharifi) (imzo) (sana)

**Toshkent-2014**

**TOSHKENT KIMYO TEXNOLOGIYA INSTITUTI**  
**«Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi» fakulteti**  
**«Kimyoviy texnologiya jarayon va qurilmalar» kafedrası**  
**5520700-«Texnologik mashina va jixozlar» bakalavriat ta'lim yo'nalishi**

TASDIQLAYMAN  
«KTJQ» kafedra mudiri

\_\_\_\_\_  
dots. Nigmatdjanov S.K.  
2014y. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

***MALAKAVIY BITIRUV ISHI BO'YICHA TOPSHIRIQ***

Talaba \_\_\_\_\_ **Menglimurodov Akbarali** \_\_\_\_\_ «TMvaJ» guruhi  
(f.i.sh)

Malakaviy bitiruv ishining

Mavzusi: **Unumdorligi yiliga 17 ming tonna “Jizzax plastmassa” zavodining formaldegid ishlab chikarish texnologiyasining gidromexanik va issiklik almashinish jarayon va qurilmalarini xisoblansin va loyixalansin.**

27 may 2014y. «Bayonnoma № 21a» kafedra majlisida ma'qullangan.

1. **Malakaviy bitiruv ishini yakunlash muddati.** « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 y.

2. **Malakaviy bitiruv ishini bajarishga doir boshlang'ich ma'lumotlar.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. **Xisob-izox yozuvlarning tarkibi (ishlab chiqiladigan masalalar ro'yxati):**

*1. Mundarija 2. Kirish 3. Texnologik sxema izohi 4. Ishlab chiqarishning asosiy jarayon va qurilmalarining nazariy asoslari 5. Jarayonlarni moddiy va issiqlik balanslari xisobi 6. Apparatlarni konstruktiv xisobi 7. Qurilma asosiy detallari tayyorlash texnologiyasi 8. Avtomatlashtirish. 9. Ekologiya 10. Mexnatni muxofaza qilish, fuqoro muxofazasi 11. Iqtisodiy qism. 12. Bitiruv ishi bo'yicha xulosalar.*

4. **Adabiyotlar ro'yxati:**

*A) Yusupbekov N.R., Nurmuxamedov X.S., Zokirov S.G., Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalar.-T.: Sharq, 2003.-644b.*

*B) Nurmuxamedov X.S. va boshqalar. Oziq-ovqat va Kimyo sanoatining asosiy jarayon va qurilmalarini xisoblash va loyixalash.-T.: Jaxon. 2011.-231.*

*V) Nurmuxamedov X.S. va boshqalar. Oziq-ovqat va Kimyo sanoatining asosiy jarayon va qurilmalari fanidan misollar va xisoblar.-T.: Nisim, 2000.-351b.*

5. **Chizma ishlar ro'yxati:** *1. Asosiy texnologik sxema chizmasi. 2. Asosiy qurilmalar chizmasi. 2.1. Umumiy ko'rinishi. 2.2. Bo'ylama qirqim. 2.3. Ko'ndalang qirqim. 2.4. Tepadan ko'rinishi. 2.5. Qurilmaning ayrim qismlari va ko'rinishlari.*

## 6. Malakaviy bitiruv ishi bo'yicha maslaxatchilar.

<i>№</i>	<i>Qismlar nomi</i>	<i>Maslaxatchi o'qituvchi (f.i.sh)</i>	<i>Topshiriq berildi (imzo, sana)</i>	<i>Topshiriq bajarildi (imzo, sana)</i>
1.	Texnologik qism	Nig'madjanov S.		
2.	Iqtisodiy qism	Hasanov R		
3.	Avtomatlashtirish	Mavlonov E		
4.	Ekologiya	Lutfullayeva N		
5.	Mexnatni muxofaza qilish, Fuqaro muxofazasi	Yuldashev A		

## 7. Malakaviy bitiruv ishi bajarish rejasi.

<i>№ p/p</i>	<i>Malakaviy bitiruv ishi qismlarining nomi</i>	<i>Bajarish muddati (sana)</i>	<i>Bajarilganlik belgisi (imzo, sana)</i>
1.	Kirish. Ishlab chiqarishning nazariy asoslari. Xom ashyo va maxsulotning fizik-kimyoviy xossalari		
2.	Tanlangan texnologik sxema bayoni. Texnologik qurilmalar taxlili.		
3.	Moddiy balanslar xisobi. Issiqlik balanslar xisobi. Konstruktiv xisoblar. Gidravlik xisoblar. Maxsus xisoblar.		
4.	Qurilma asosiy detallari tayyorlash texnologiyasi		
5.	Bitiruv ishi bo'yicha xulosalar. Texnologik sxema chizmasi. Asosiy qurilma chizmasi. Detalirovka. Bitiruv ishini taqrizga yuborish va dastlabki ximoY. Bitiruv ishini DAKda ximoya qilish.		

Malakaviy bitiruv ishi raxbari \_\_\_\_\_ Nig'madjanov S. \_\_\_\_\_  
(f.i.sh) (imzo) (sana)

Topshiriqni bajarishga oldim \_\_\_\_\_ Menglimurodov A \_\_\_\_\_  
(f.i.sh) (imzo) (sana)

Topshiriq berilgan sana «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 y.

## MUNDARIJA

1.	<u>Kirish</u>	5-9
2.	<u>Texnologik sxema izohi</u>	10-12
3.	<u>Ishlab chiqarishning asosiy jarayon va qurilmalarining nazariy asoslari</u>	13-48
4.	<u>Jarayonlarni moddiy va issiqlik balanslari xisobi</u>	48-49
5.	<u>Apparatlarni konstruktiv xisobi</u>	49-57
6.	<u>Qurilma asosiy detallari tayyorlash texnologiyasi</u>	58-72
7.	<u>Avtomatlashtirish.</u>	73-77
8.	<u>Ekologiya</u>	78-84
9.	<u>Mexnatni muxofaza qilish, fuqoro muxofazasi</u>	85-94
10.	<u>Iqtisodiy qism.</u>	95-99
11.	<u>Bitiruv ishi bo'yicha xulosalar.</u>	100
12.	<u>Foydalanilgan adabiyotlar.</u>	101-104

## **KIRISH**

*Biz kelajagi, xalqimizning ertangi kuni,  
mamlakatimizning jahon hamjamiyatidagi  
obro'-etiboriavvalamborfarzndlarimizning  
unib-o'sib, ulg'ayib, qandayinsonbo'lib  
hayotgakiribborishigabog'liqdir. Biz bunday  
o'tkirhaqiqatniunutmasligimizkerak.....*

*I.A.Karimov*

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimov boshchiligida davlatimiz tomonidan ishlab chiqilgan o'zining mustaqil taraqqiyot yo'liga asoslangan holda to'la ishonch bilan bosqichma-bosqich bozor iqtisodiyotiga o'tib bormoqda. Prezidentimiz I.A.Karimov aytganidek, „Siyosiy mustaqillik rivojlangan, o'zaro mutanosib, to'laqonli iqtisodiyot bilan mustahkamlanmas ekan u bor yo'g'i quruq, balandparvoz gaplar, soxta obro' orttirish vositasiga aylanib qolaveradi.”

Mustaqillik yillari davomida milliy xo'jaligimiz iqtisodiy jihatdan mustahkamlanib, oldingi sotsialistik tizimdan meros bo'lib qolgan bir tomonlamalik va inqiroz holatdan chiqarildi.

Prezidentimiz aytganlaridek “Avvalambor iqtisodiyotning barqaror o'sishi ta'minlandi, makroiqtisodiy va moliyaviy barqarorlik mustahkamlandi, iqtisodiyot va uning ayrim sohalaridagi mutanosiblik kuchaydi”.

Ushbu davrda bozor mexanizmining tarkibiy qismlari qaror topdi, ishlab chiqarish sanoati va kimyoviy sanoatda yangiliklar kiritildi, rivojlantirildi. Hozirgi kunda esa iqtisodiy, ijtimoiy, siyosiy va ishlab chiqarish sohalarida islohotlar yanada chuqurlashtirish erkinlashtirish amalga oshirilmoqda. Eng muhimi shu davrda milliy istqilol g'oyasi va mafkurasi shakllanib, kishilarimiz ongiga singib bormoqda.

Agar oldimizda “Milliy boylikning ko'payishini, respublikaning mustaqilligini, odamlarning munosib turmush va ish sharoitlarini ta'minlaydigan qudratli, barqaror va jo'shqin rivojlanib boruvchi iqtisodiyotni barpo etish”kabi buyuk vazifa turganligini, bunday iqtisodiyot Prezidentimiz ta'biri bilan

aytganidek, “Strategik maqsadimiz bo’lgan huquqiy demokratik davlat va fuqarolik jamiyatni barpo qilishning asosi” ekanligini e’tiborga olsak, bunday muammolarimiz naqadar ko’pligi va murakkabligi yanada ayon bo’ladi.

Prezidentimiz Islom Karimov rahnamoligida amalga oshirilayotgan modernizatsiyalash dasturi asosida “Jizzax plastmassa” ochiq aksiyadorlik jamiyatiga zamonaviy texnologiya o’rnatilgach, ishlab chiqarish hajmi va mahsulot sifati oshdi.

Keyingi uch yilda bu yerda 25,5 milliard so’mlik mahsulot ishlab chiqarildi. Shu davrda ishlab chiqarish hajmi 1,3 baravarga oshdi, 86 yangi ish o’rni yaratildi. Yangi texnologiyalarning joriy etilishi natijasida korxonaning umumiy daromadi esa 14,5 milliard so’mni tashkil etdi.

Korxonada xalq iste’moli buyumlari ishlab chiqarish hajmi va turi ko’paydi. Hozirgi kunda bu yerda tog’ora, chelak, meva-sabzavot saqlaydigan yashiklar kabi 20 turdagi uy-ro’zg’or buyumlari va bolalar o’yinchoqlari ishlab chiqarilayotir.

– “Jizzax plastmassa” ishonchli hamkorimiz, – deydi G’allaorol tumanidagi “Bagornoye savdo” xususiy korxonasi rahbari Muhiddin Bo’tayev. – Mazkur korxonada bozor talablari, odamlar ehtiyoji asosida ishlab chiqarilayotgan turli sig’imdagi plastmassa idishlar, polietilen quvurlar, bolalar o’yinchoqlari nihoyatda xaridorgir. Korxonada bilan 10 million so’mlik mahsulot olish bo’yicha shartnoma imzoladik.

“Jizzax plastmassa” korxonasi jamoasi raqobat muhitini hisobga olib, mahsulot sifatiga alohida e’tibor qaratayotir. Shu bois viloyatdagi yetakchi savdo tashkilotlari ko’proq ushbu korxonada mahsulotini olmoqda. Bu yerda ishlab chiqarilayotgan uy-ro’zg’or buyumlariga qishloq aholisi katta qiziqish bildirmoqda. Zafarobod, Zomin, Baxmal, Arnasoy tumanlaridagi bir qator korxonalar va firmalar asosan “Jizzax plastmassa” mahsulotlari bilan savdo qilayotgani bejiz emas.

Ko’pchilik xaridorlar “Jizzax plastmassa” buyumlarini uning yorlig’ini ko’rmasdan ham taniydi, – deydi Zafarobod tumanidagi “Suv parisi” firmasiga qarashli do’kon sotuvchisi Akbar Boymurodov. – Bu yil ushbu korxonaning 20

million soʻmlik mahsulotini xaridorlarga yetkazib berish boʻyicha shartnoma tuzdik.

Korxonada ishlab chiqarishni yanada rivojlantirish, mahsulot turini koʻpaytirish, sifatini yaxshilash boʻyicha yangi loyihalarni amalga oshirmoqda. Prezidentimiz Islom Karimovning 2010-yil 15 dekabrda qabul qilingan “2011-2015 yillarda Oʻzbekiston Respublikasi sanoatini rivojlantirishning ustuvor yoʻnalishlari toʻgʻrisida”gi qarori bunda muhim dasturilamal boʻlmoqda.

“Agrobank”ning 1 milliard 164,9 million soʻmlik uzoq muddatli krediti evaziga amalga oshirilgan loyiha samarasida korxonamizda ishlab chiqarish koʻlami kengayib, galantereya, uy-roʻzgʻor buyumlari va bolalar oʻyinchoqlarining yangi turlarini ishlab chiqarish yoʻlga qoʻyildi, – deydi korxonada rahbarining oʻrinbosari Ihtiyor Tolibov. – Bozor va xaridorlarning talabini hisobga olgan holda mahsulot turini yangilab borayotganimiz, sifatiga katta eʼtibor qaratayotganimiz oʻz samarasini berayotir.

Korxonada Jizzax shahridagi sanoat kasb-hunar kolleji bilan yaqin hamkorlik oʻrnatilgan. Kollej oʻquvchilari har yili ishlab chiqarish amaliyotini shu yerda oʻtayotir. Joriy yilda ushbu taʼlim dargohini bitirgan 16 nafar yigit-qiz korxonaga ishga qabul qilindi.

Korxonada rivojlanish istiqbollari belgilashda oʻz faoliyatini kun sayin oʻsib borayotgan bozor talablariga moslashtirishga alohida ahamiyat qaratayotir. Shu maqsadda bu yil korxonada avtomobil yoʻllarini qurish va rekonstruksiya qilishda qoʻllaniladigan plastmassapanjaralar ishlab chiqarish loyihasi amalga oshirilayotir. Qiymati 5 milliard 409,5 million soʻmlik ushbu loyiha amalga oshirilishi bilan 44 yangi ish oʻrni yaratiladi. Qiymati 2 milliard 925 million soʻmlik yana bir loyiha doirasida yoʻl belgilarini ishlab chiqarish yoʻlga qoʻyiladi. Natijada 20 nafar kishi ish bilan taʼminlanadi.

Ayni kunda korxonada muhandislari, iqtisodchi va dizaynerlaridan iborat ishchi guruhi korxonani kompleks rivojlantirishga qaratilgan bir necha yangi loyihalar ustida ish olib bormoqda. Bu koʻlab turdagi yangi mahsulotlar ishlab chiqarish, xalqimiz turmush farovonligini yanada yuksaltirishga xizmat qiladi.

"Jizzaxplastmassa" aksiyadorlik jamiyati - plastmassa mahsulotlari ishlab chiqaradigan korxonasi. "O'z kimyosanoati" uyushmasi tizimida faoliyat ko'rsatadi. Respublika sanoatini rivojlantirish va Jizzax viloyatidagi cho'l zonasini o'zlashtirish maqsadida 1960 yilda Jizzax plastmassa quvurlari zavodi qurilishi loyihalashtirildi. 3-d o'zining birinchi mahsuloti — polietilen plyonkalar va mashinasozlik uchun butlovchi buyumlarni 1972 yildan boshlab ishlab chiqara boshlagan. 1980 yildavodqaytarekonstruksiyaqilindivapolietilenquvurlarishlabchiqaradiganplastmassazavodiga aylantirildi. 1996 yildaGermaniyavaXitoydaishlabchiqarilganzamonaviy texnologiyalar o'rnatilib, polietilenplyonkaishlabchiqarilaboshladivashuyilihozirginomidagi aksiyadorlik jamiyatiga aylantirildi. Yiliga 10 ming tonna gacha plastmassa quvur, 18200 tonna polietilenplyonka ishlab chiqarish. quvvatiga ega. Sho'rtangaz majmuining ishga tushirilishi munosabat bilan qo'shimcha 3 ming tonna yuqori issiqlik kachidam lipolietilenplyonkalar va xalq iste'mol mollari ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Mahsulotlari respublika ichki ehtiyojlariga ishlatiladi.

### **Xomashyo va mahsulotlar fizik xossalari:**

#### **Formaldegit.**

Formaldegit (chumoli aldegid)  $\text{HCHO}$ -rangsiz gaz, o'tkir xisli (qaynash temperaturasi  $21^{\circ}\text{C}$ , erish temperaturasi  $91^{\circ}\text{C}$ ) suvda yaxshi eriydi. Suv aralashmalarida doyim gidrotiv ko'rinishda bo'ladi. Metillinglikol ko'rinishda  $\text{CH}_2(\text{OH})_2$  va uning aralashma polimerizatsiyasi – polioksimetilinglikollar  $\text{HO}(\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$  ( $n$  8 dan 100 gacha taxminan).

Formaldegit suv aralashmasida (40 hajmi %  $\text{HCHO}$ ) formalin nomli chiqariladi. Formaldegitni polimerizatsiyasini chetlashtirish uchun formalinni eritmada metal spirt bilan etabillashtiriladi, uning tarkibi 6% dan 13% og'ir. Formaldegit Gofman tomonidan 1867 yilda ochilgan, ko'p organik sintezlarda dastlabki mahsulot sifatida ishlatiladi, dzenfeksiya va dzenfeksion modda sifatida ham.



Eng ko'p Formaldegit polimerlari polimerzatsiya va polikontensatsiyada ishlatiladi. Chunki u plastic qorishmalarni asosi hisoblanadi.

Oxirgi yillarda Formaldegitdan izopren va butadienlarni olish uchun ishlatish yo'lga qo'yilgan – bular sintetik kauchuklarni maxfiy monomerlari. Formaldegit asosida sintetik smolalarni olish mumkin, bular kimyoviy tolalar (keylon, kapron), etilenglikol, glitsirin, potrlovchi moddalar, formaseftika maxsulotlari.

## FORMALDEGIT ISHLAB CHIQRARISH.

Sanoatda metanoldan formaldegit ishlab chiqarish hozirgacha eng asosiy usul xisoblanib keladi. Jarayon ikkita asosiy variantda olib boriladi: kumush yoki mis katalizator ishtirokida va havo methanol aralashmasi bilan, havo methanol bilan boyitilgan, oksid temir va molibden katalizator asosida ozgina metanol bor.

Alyuminiy karroziyasini uksus kislotasida tezligi (mmyil). Alyuminiyda formaldegit ishlab chiqarish (99.5%) reaktorlar amalga oshiradi, distilletsiya kolonnalari, issiqlik almashinish qurilmalari formaldegit aralashmalari alyumin kolonnalarida 0.01 dan 0.05 MPa bosimida ajraladi.

Quyidagi rasmda formaldegit azotni gomogn katalizi karalizator sifatida konsentrlangan metanning noto'liq oksidlangan havo kislorodi bilan ishlatilishi sxemasi ko'rsatilgan.

Oksidlanish quvurli reaktorda  $600^{\circ}\text{C}$  dan amalga oshiriladi. Quvurlar olovbardosh, issiqqa bardosh sixramol quymasi va ichidan keramik massadan futerovka qilingan ( $80\% \text{SiO}_2$ ,  $20\% \text{Al}_2\text{O}_3$ ). Metan va havo hajmi ko'rinishda  $3,7 : 1$ , oldindan  $400^{\circ}\text{C}$  gacha issiqlik almashinish qurilmasida isitiladi, reaktorga kiradi. Reaktorga kirishda oldin gazlangan, 0.08 hajm % azod kislotasi bug'lari qo'shiladi (1), ular gorelkadan havo kislorodi bilan ammiak oksidlanishi natijasida paydo bo'ladi.

Moddamiz issiqlik almashinish qurilmasida (2) sovitiladi, keyin sovitilgan gaz holdagi moddamiz sovitgichda (5) da tomchi holatgacha sovitiladi va skrubberga (6) ga yuboriladi. Bu yerda formaldegit suv bilan yuviladi.

Skrubberning tepa qismidan (6) gaz  $12\% \text{CH}_4$   $5\% \text{CO}$ ,  $2\% \text{CO}_2$ ,  $6\% \text{O}_2$ , va  $75\% \text{N}_2$ , gazlari uchib chiqadi. Qoldiq gaz esa reaktorga (3) ga qaytib tushadi, ya'ni boshlang'ichn hajmdagi aralashmaga qo'shilib gorelka ta'siri ostida rektifikatsion kolonnaga aralashma serkulyatsiya uchun qaytadi.  $10\% \text{HCHO}$  yig'uvchi bak (7) ishqor bilan neytralizatsiya qilinadi. Chunki bu neytralizatsiyalangan moddamiz chumoli kislotasi bilan bog'lanishi uchun. Keyin aralashmani rektifikatsiya jarayoniga olib kelinadi 4 atm. kalonnada (9), u yerda

34% formaldegit aralashmasi olinadi, 3% metal spirdan iborat. Formaldegit kirishgan metaldan 38% bo'lib chiqadi.

Metanolni oksidlab degidratsiya orqali olinadigan formaldegitni olish usullari juda ko'p. lekin hamma usullar metil spirt bug'larini havo bilan katalizator ustida baland temperaturada olib boriladi.

Jarayon temperaturasini  $300-400^{\circ}\text{C}$  da ushlanadi, bunda formalinda ozgina miqdorda metil spirt bor. Formaldegit chiqishi balandligi 90% va undan ko'p.



## ISHLAB CHIQRISHNING ASOSIY JARAYON VA QURILMALARINING NAZARIY ASOSLARI

### **Gidromexanik jarayonlar.**

#### **Skrubberlar.**

Gidromexanik jarayonlarga quyidagilar kiradi: suyuq va gazsimon turli jinsli sistemalarni gravitasion (cho'ktirish), markazdan qochma (sentrafugalash), yoki elektr maydoni kuchlari ta'sirida qattiq zarrachalardan tozalash; bosimlar farqi ostida suyuqlik va gazlarni g'ovak to'siqlar orqali o'tkazib filtrlash; suyuqlik muhitlarida aralashtirish; mavhumqaynash va boshqalar.

#### **Turli jinsli sistemalar klassifikatsiyasi.**

Kamida ikkita har xil fazalardan (suyuqlik - qattiq jism, suyuqlik – gaz va hokazo) tarkib topgan aralashmalar turli jinsli sistemalar deb nomlanadi. Zarrachalari o'ta mayin yaqinchilgan holatdagi farq dispers yoki ichki faza deb ataladi. Dispers faza zarrachalarini o'rab olgan muhit esa – dispersion yoki tashqi faza deb ataladi.

Fazalarning fizik holatiga turli jinsli sistemalar quyidagi guruhlarga bo'linadi: suspenziya, emulsiya, ko'pik, chang, tutun va tumanlar.

Suyuqlik va qattiq zarrachalardan tashkil topgan turli jinsli sistema suspenziya deb ataladi. Qattiq zarrachalar o'lchamiga qarab suspenziyalar shartli ravshda quyidagi turlarga bo'linadi: dag'al ( $> 100$  mkm); mayin ( $0,5 \dots 100$  mkm); mayda ( $0,1 \dots 0,5$  mkm) suspenziyalar va kolloid eritmalar ( $\leq 0,1$  mkm).

Dirpikkinchisida erimaydigan, dispers va dispersion fazalardan tashkil topgan aralashma sistemasi emulsiya deb nomlanadi. Dispers zarrachalarining o'lchami keng oraliqda o'zgarishi mumkin. Dispers faza zarrachalarining o'lchami keng oraliqda o'zgarishi mumkin. Odatda, emulsiya og'irlik kuchi ta'sirida qatlamlarga ajraladi. Lekin, dispers faza tomchilari  $0,4 \dots 0,5$  mkm dan kichik bo'lsa yoki stabilizatorlar qo'shilgan hollarda emulsiyalar turg'unbo'ladi va uzoq muddat davomida qatlamlarga ajralmaydi. Dispers faza konsentratsiyasi ortishi bilan

dispers faza dispersion fazaga o'tishi va teskarisi bo'lishi mumkin. Bunday o'zaro almashinish hodisasi fazalar inversiyasi deyiladi.

Suyuqlik va undan taqsimlangan gaz pufakchalaridan tashkil topgan sistemalar ko'piklar deb ataladi. Ko'piklar o'z xossalari bo'yicha emulsiyalarga yaqin.

Gaz va unda taqsimlangan 0,3 ... 5 mkm o'lchamli qattiq zarrachalardan tashkil topgan sistemalar tutunlar deb nomlanadi. Tutunlar bug' ( yoki gaz ) larning suyuq yoki qattiq holatidagi holatga kondensasiylanish jarayoni orqali o'tishda hosil bo'ladi. Undan tashqari, qattiq yoqilg'ilar yonishi natijasida ham paydo bo'ladi.

Gaz va undan taqsimlangan 3 ... 70 mkm o'lchamli qattiq zarrachalardan tashkil topgan sistemalar changlar deb ataladi.

Dispersion gaz va o'lchami 0,3 ...5 mkm bo'lgan dispers suyuqlik fazalardan tashkil topgan sistemalar tumanlar deyiladi. Tumanlar suv fazalardan tashkil topgan sistemalar tumanlar deyiladi. Tumanlar suv bug'ini sovitish jarayonida, bug'ning kondensasiylanishi natijasida hosil bo'ladi.

Tutun, chang va tumanlar aerozollar deb yuritiladi.

### **Ajratish usullari.**

Kimyo va oziq – ovqat sanoatlarida turli jinsli sistemalarni tashkil etuvchi fazalarga ajratishga to'g'ri keladi. Masalan, vino ishlab chiqarishda uni tindirish, ya'ni muallaq holatdagi zarrachalarni, suyuq fazadan ajratish. Ajratish usullarini tanlashda dispers faza qovushqoqligiga ahamiyat berishi zarur. Turli jinsli sistemalarni ajratish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi: a) cho'ktirish; b) filtrlash; c) sentrafugalash; d) suyuqlik yordamida ajratish.

Og'irlik kuchi, inersiya ( jumladan, markazdan qochma ) elektrostatik kuchlar yordamida turli jinsli sistemalar tarkibidagi qattiq yoki suyuqlik darrajalarini ajratish jarayoni cho'ktirish deb nomlanadi. Agar, jarayon faqat og'irlik kuchi ta'sirida olib borilsa tindirish deb yuritiladi. Tindirish odatda turli jinsli sistemalarni dastlabki ajratish uchun ishlatiladi.

Filtrlash turli jinsli sistemalarni g'ovaksimon to'siq – filtr yordamida ajratish jarayondir. ( bu jarayonda yaxlit yoki g'ovaksimon to'siqlar ham ishlatiladi ).

Bunda g'ovaksimon to'siq – filtr ( yordamida ajratish ) suyuqlik yoki gazni o'tkazib yuboradi, ammo muhitdagi qattiq zarrachalarni ushlab qoladi. Suspenziya, emulsiya va changlarni ajratish uchun cho'ktirish jarayoniga qaraganda filtrlash ancha samarali.

Sentrafugalash – suspenziya va emulsiyalarni markazdan qochma kuch ta'sirida ajratish jarayonidir. Bu jarayonda yaxlit yoki g'ovaksimon to'siqlar ham ishlatiladi. Sentrafugalash jarayonida cho'kma va suyuq faza ( fugat ) hosil qiladi.

Suyuqlik yordamida ajratish usuli deb – gaz tarkibidagi qattiq zarrachalarni birorta suyuqlik ishtirokida ushlab qolish jarayoniga aytiladi. Bu jarayon og'irlik yoki inversion kuchlari ta'sirida olib boriladi va gazlarni tozalash uchun ishlatiladi. Demak, bu usuldan suspenziyalarni ajratishda ham foydalanish mumkin.

### **Ajratish jarayonining moddiy balansi.**

Dispers faza (a) va dispers faza (b) lardan tashkil topgan turli jinsli sistema ajratish kerak. Quyidagi belgilashlarni kiritamiz:

$G_{ap}$ ,  $G_{mc}$ ,  $G_{чук}$ - boshlang'ich aralashma, cho'kma va tozalangan suyuqlik massalari, kg;

$X_{ap}$ ,  $X_{mc}$ ,  $X_{чук}$ - boshlang'ich aralashma cho'kma va tozalangan suyuqliklar tarkibida (b) modda konsentratsiyasi, %.

Agar ajratish jarayonida massa yo'qotilishi bo'lmasa, moddiy balans tenglamasini ushbu ko'rinishda yozish mumkin: moddalarning umumiy miqdori bo'yicha:

$$G_{ap} = G_{mc} + G_{чук} \quad (1)$$

Dispers faza ( b modda ) bo'yicha:

$$G_{ap} X_{ap} = G_{mc} X_{mc} + G_{чук} X_{чук} \quad (2)$$

Yuqoridagi tenglamalarni birgalikda yechsak, tozalangan suyuqlik miqdorini topamiz:

$$G_{mc} = G_{ap} \frac{X_{чук} - X_{ap}}{X_{чук} - X_{mc}} \quad (3)$$

vacho'kmamiqdorini:

$$G_{\text{чук}} = G_{\text{ap}} \frac{X_{\text{ap}} - X_{\text{mc}}}{X_{\text{чук}} - X_{\text{mc}}} \quad (4)$$

Ajratish jarayonining samaradorligi ajratish jadalligi bilan xarakterlanadi:

$$E_{\text{ajr}} = \frac{G_{\text{ap}} \cdot X_{\text{ap}} - G_{\text{mc}} \cdot X_{\text{mc}}}{G_{\text{ap}} \cdot X_{\text{ap}}} \quad (5)$$

Yuqorida tenglamalar yordamida aralashtirish jarayonini ham ifodalasa bo'ladi. Undan tashqari, yuqoridagi tenglamadan aralashma tarkibidagi dispers faza konsentratsiyasini ham topish mumkin:

$$X_{\text{ap}} = \frac{G_{\text{mc}} \cdot X_{\text{mc}} + G_{\text{чук}} \cdot X_{\text{чук}}}{G_{\text{ap}}} \quad (6)$$

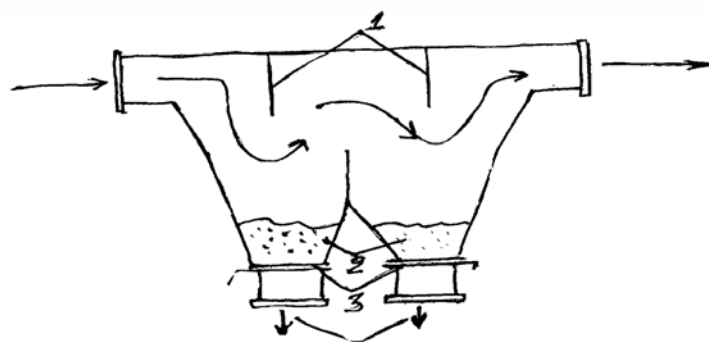
### Gazlarnitozalash.

Gazaralashmalartarkibidagiqattiqvasuyuqzarrachalarnisanoatmiqyosidaajratish danmaqsadhavoiflosliginikamaytirish, qimmatbahomaxsulotlarniajratibolishyokitexnologiyagasalbiyta'siretuvchizararliha mdaqurilmalarnibuzilishigaolibkeluvchimoddalarniko'ribchiqaribtashlashdir.

Kimyo, engil, tog' – kon va oziq – ovqat sanoatlarining asosiy texnologik jarayonlaridan biri ifloslangan gazlarni tozalashdir. Shuning uchun turli jinsli gaz sistemalarini ajratish kimyoviy texnologiyaning dolzarb va eng keng tarqalgan asosiy jarayonlaridan biridir

#### **Inertsion va markazdan qochma kuchlar ta'sirida gazlarni tozalash.**

Inertsiya kuchlari ostida gazlarni tozalash qaytaruvchi to'siqli tindirgich va markazdan qochma kuchlar ta'sirida ishlaydigan siklonlar konstruksiyasi asosida yotibdi.



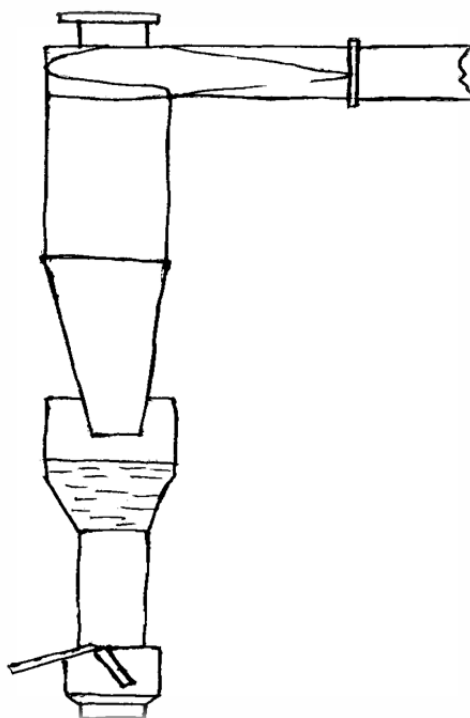
2-rasm. Qaytaruvchi to'siqli tindirgich.

1- qaytaruvchi to'siqlar; 2- chang yig'gich; 3- shiberlar.



Qaytaruvchi to'siqli tindirgich yirik dispersli changlarni ajratish uchun mo'ljallangan. Inertsiya kuchlari asosida ishlaydigan chang tozalash qurilmasi tuzilishi soda va ixcham.

Siklonlar markazdan qochma kuchlar maydonida changlarni tozalash imkonini beradi. Mashinasozlik korxonalarida qobig'ining diametric 100...1000 mm li siklonlar tayyorlanadi.



3-rasm. NIIO Gaz sikloni.

Siklon kichik gidravlik qarshilik va nisbatan yuqori tozalash darajasiga ega bo'lgan silindrik va konussimon qismlardan iborat qurilmadir.

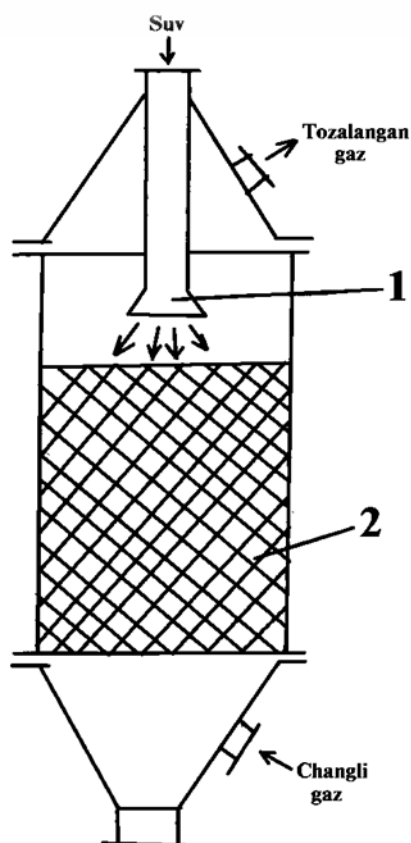
Siklon diametric  $D$  (m) ushbu formuladan topamiz:

$$D = \sqrt{\frac{4V}{\pi \cdot W\phi}} \quad (7)$$

NIIoGaz siklonida gazsimon turli jinsli sistemalarni tozalash darajasi 30...85% ga teng.

### **Gazlarni suyuqlik bilan yuvib tozalash.**

Skruberlar ichi bo'sh yoki nasadkali, kondalang kesim yuzasiga qarab esa, silindrsimon yoki to'g'ri to'rtburchak shaklidagi kalonnalar ko'rinishida bo'ladi.



4-rasm. Nasadkali skrubber.

1- purkagich, 2- nasadka.

Ichi bo'sh skrubberlarda gazlarning tozalanish darajasi 60...75% ni tashkil etadi. Nasadkali skrubberlarda qobig'ining ichiga nasadkalar ma'lum bir tartibda yoki tartibsiz o'rnatiladi.

Tozalash jarayoni intensivligini oshirish uchun skrubberlarga albatta nasadkalar joylashtiriladi.

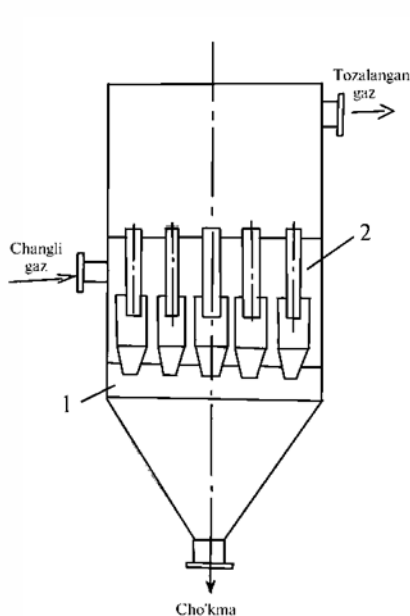
Odatda skrubberlarga halqasimon yoki xordali nasadkalar o'rnatiladi.

### **Batareyali siklon.**

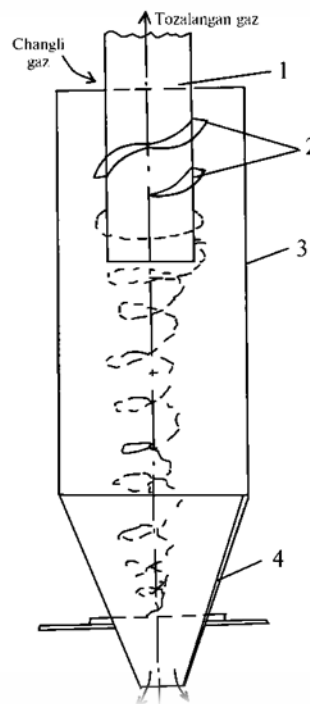
Bir qancha parallel ulangan kichik diametrli (150...250mm) siklonlardan tashkil topgan siklon elementlari diametrining kichikligi, markazdan qochma kuch va cho'kish tezligini oshirish imkonini beradi. Kichik o'lchamli siklonlar qurilmadagi ikkita to'siqqa mahkamlanadi.

Qurilmaga kirish trubkasi orqali yuborilgan chang gaz taqsimlash kamerasiga kiradi va u erda barcha siklon elementlariga bir xilda tarqaladi. So'ng,

elementlarga gaz potensial yo'nalishda emas, balki ularning tepasidan siklon qobig'I va markaziy chiqish trubasi orasidagi halqasimon bo'shliqqa yuboriladi. Ushbu halqasimon bo'shliqda oqimga spiralsimon aylanma harakat yo'nalishini ta'minlash uchun u erga vintli parraklar o'rnatiladi.



5-rasm. Batareyali siklon.



6-rasm. Batareyali siklon elementi

1- qobiq. 1- markaziy chiqish trubasi;

2- Gaz taqsimlash kamerasi. 2- vintli parraklar; 3- qobiq;

4- konussimon truba.

Siklon elementlaridan o'tib tozalangan gazlar markaziy truba (1) orqali umumiy kameraga yig'iladi va chiqish shtutseridan tashqariga o'tkaziladi.

Hamma siklon elementlarida ushlanib qolingan qattiq zarrachalar batareyali siklonning pastki qismida to'planadi va undan so'ng tashqariga to'kiladi.

Agar bir necha katta siklonlarni iqtisodiy jixatdan qo'llash maqsadga muvofiq bo'lmasa, gazlar sarfi katta jarayonlarda batareyali siklonlar ishlatiladi. Siklonlarda o'lchami 10 mkm va undan kam bo'lgan qattiq zarrachalarni cho'ktirish tavsiya etiladi

## **Texnologik jarayonlarda issiqlik o'tkazish asoslari.**

### **Linza kompensatorli issiqlik almashinish qurilmasi.**

*Har xil haroratga ega bo'lgan jismlarda issiqlik energiyasining biridan ikkinchisiga utishi issiqlik almashinish jarayoni deb ataladi.* Nisbatan issiq va sovuq jismlarning harorati o'rtasidagi farq issiqlik almashinishining harakatlantiruvchi kuchi hisoblanadi. Haroratlar farqi bo'lganda, termodinamikaning ikkinchi qonuniga ko'ra, issiqlik energiyasi harorati yuqori bo'lgan jismdan harorati past bo'lgan jismga o'z-o'zidan o'tadi. Jismlar o'rtasidagi issiqlik almashinishi erkin elektron, atom va molekulalarning o'zaro energiya almashinishi hisobiga sodir bo'ladi. *Issiqlik almashinishida qatnashadigan jismlar issiqlik tashuvchilar* deb ataladi. Issiqlik almashinish jarayonlari (isitish, sovitish, bug'latish, kondensatsiyalash va hokazo) sanoatning ko'pchilik tarmoqlarida keng tarqalgan. Issiqlik tarqalishining uchta asosiy turi bor: issiqlik o'tkazuvchanlik, konveksiya va issiqlikning nurlanishi.

Bir-biriga tegib turgan kichik zarrachalarning tartibsiz xarakati natijasida yuz beradigan issiqlikning o'tish jarayoni *issiqlik o'tkazuvchanlik* deyiladi. Gaz va tomchili suyuqliklarda molekulalarning harakati natijasida yoki qattiq jismlarda kristall panjaradagi atomlarning tebranishi ta'sirida yoxud metallarda erkin elektronlarning diffuziyasi oqibatida issiqlik o'tkazuvchanlik jarayoni sodir bo'ladi. Qattiq jismlarda, gaz yoki suyuqliklarning yupqa qatlamlarida issiqlik asosan issiqlik o'tkazuvchanlik orqali tarqaladi.

Gaz yoki suyuqliklarda makroskopik hajmlarning harakati va ularni aralashtirish natijasida yuz beradigan issiqlikning tarqalishi *konveksiya* deb ataladi. Konveksiya ikki xil (erkin va majburiy) bo'ladi. Gaz yoki suyuqlik ayrim qismlaridagi zichliklarning farqi natijasida hosil bo'ladigan issiqlikning almashinishi tabiiy yoki erkin konveksiya deyiladi. Tashqi kuchlar ta'sirida (masalan, suyuqliklarni nasoslar yordamida uzatish yoki ularni mexanik aralashtirgichlar bilan aralashtirish paytida) majburiy konveksiya paydo bo'ladi.

Issiqlik energiyasining elektromagnit to'liqlar yordamida tarqalishi *issiqlikning nurlanishi* deb yuritiladi. Har qanday jism o'zidan energiyani nurlatish qobiliyatiga ega. Nurlangan energiya boshqa jismga yutiladi va qaytadan issiqlikka aylanadi. Natijada nur bilan issiqlik almashinish jarayoni sodir bo'lib, u o'z navbatida nur chiqarish va nur yutish jarayonlaridan tashkil topadi.

Haqiqiy sharoitlarda issiqlik almashinish alohida olingan biror usul bilan emas, balki bir necha usullar yordamida yuzaga keladi, ya'ni murakkab issiqlik o'tkazish jarayonlari amalga oshiriladi.

Issiqlik almashinish jarayonlari tegishli qurilmalarda olib boriladi. Issiqlik almashinish qurilmalarining ishlash rejimiga ko'ra jarayonlar ikki xil (turg'un va noturg'un) bo'ladi. Uzluksiz ishlaydigan qurilmalarning turli nuqtalaridagi harorat vaqt davomida o'zgarmaydi, bunday qurilmalarda ketayotgan jarayon turg'un bo'ladi. Noturg'un jarayonlarda (davriy ishlaydigan issiqlik almashinish qurilmalarida) harorat vaqt davomida o'zgarib turadi (masalan, isitish yoki sovitish paytida).

Issiqlik almashinish qurilmalaridagi issiqlik almashinish jarayonlari har xil holatlar (issiqlik o'tkazuvchanlik, konveksiya, issiqlikning nurlanishi va hokazo)ning majmuasi asosida yuz beradi. Ularni bir-biridan ajratish mumkin emas. Shu sababdan muhandislik hisoblashlarda issiqlikning turli xilda tarqalishi umumlashtirilib, yaxlit issiqlik o'tkazish jarayoni deb qabul qilinadi.

### **Issiqlik o'tkazishning asosiy tenglamasi**

Issiqlik almashinish jarayonlarida issiqlik bir muhitdan ikkinchisiga o'tadi. Ko'pincha issiqlik tashuvchi agentlar bir-biridan devor orqali (qurilma yoki quvurning devori va hokazo) ajratilgan bo'ladi. Harorati yuqori bo'lgan muhitdan harorati past bo'lgan muhitga biror devor orqali issiqlikning berilishi issiqlikning o'tishi deb ataladi. Bunda berilgan issiqlikning miqdori  $Q$  *issiqlik o'tkazishning asosiy tenglamasi* orqali topiladi:

$$Q = Kt_{\text{ytm}} F \tau \quad (8)$$

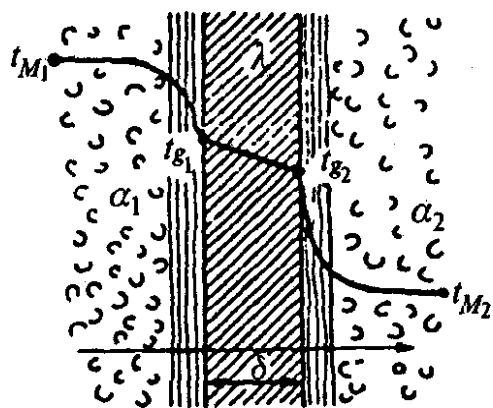
bu yerda,  $K$  — issiqlik o'tkazish koeffitsienti;  $\Delta t_{\dot{y}pm}$  — issiq va sovuq muhit haroratlarining o'rtacha farqi;  $F$  — muhitlarni ajratuvchi devor yuzasi;  $\tau$  — jarayonning davomiyligi. Uzluksiz ishlaydigan turg'un jarayonlar uchun (8) tenglamadan  $\tau$  hisobga olinmaydi. U holda,

$$Q = K t_{\dot{y}pm} F \quad (9)$$

$K$  ning qiymatini topish uchun issiq muhitdan sovuq muhitga tekis devor orqali issiqlikning o'tish jarayonini ko'rib chiqamiz (7-rasm).

Turg'un jarayonlar uchun birinchi muhit markazidan devorga berilgan, devordan o'tgan va devordan ikkinchi muhit markaziga berilgan issiqlikning miqdori o'zaro teng, ya'ni:

$$\left. \begin{aligned} Q &= \alpha_1 (t_{M1} - t_{\dot{e}1}) \\ Q &= \frac{\lambda}{\delta} (t_{\dot{e}1} - t_{\dot{e}2}) F \\ Q &= \alpha_2 (t_{\dot{e}2} - t_{M2}) F \end{aligned} \right\} \quad (10)$$



7-rasm. Issiq muhitdan sovuq muhitga tekis devor orqali issiqlik o'tish jarayonining sxemasi.

bu erda,  $\alpha_1$  — harorati yuqori muhitdagi issiqlik berish koeffitsienti;  $t_{M1}$  — issiq muhit markazidagi harorat;  $t_{\dot{e}1}$  — devor yuzasining issiqlik muhiti tomonidagi

harorat;  $\lambda$  — devor materialining issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti;  $\delta$  — devorning qalinligi;

$t_{22}$  — devor yuzasining sovuq muhit tomonidagi harorati;  $\alpha_2$  — harorat past muhitdagi issiqlik berish koeffitsienti;  $t_{M2}$  — sovuq muhit markazidagi harorat.

(3) ifodalardan quyidagilarni olish mumkin:

$$\left. \begin{aligned} t_{M1} - t_{21} &= \frac{1}{\alpha_1} \cdot \frac{Q}{F} \\ t_{21} - t_{22} &= \frac{\delta}{\lambda} \cdot \frac{Q}{F} \\ t_{22} - t_{M2} &= \frac{1}{\alpha_2} \cdot \frac{Q}{F} \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

(4) tenglamalarning chap va o'ng tomonlarini o'zaro qo'shamiz:

$$t_{M1} - t_{M2} = \frac{Q}{F} \left( \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2} \right) \quad (12)$$

Yoki

$$Q = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} F(t_{M1} - t_{M2}) \quad (13)$$

(2) va (6) tenglamalarni o'zaro solishtirish natijasida tekis devor uchun quyidagi ifodalarni olish mumkin:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad (14)$$

yoki

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2} \quad (15)$$

Issqlik o'tkazish ko'effitsientiga teskari bo'lgan qiymat  $\frac{1}{K}$  issqlik utishining termik qarshiligi deb yuritiladi.  $\frac{1}{\alpha_1}$  va  $\frac{1}{\alpha_2}$  qiymatlar issqlik berishning termik qarshiliklarini,

$\frac{\delta}{\lambda}$  esa devorning termik qarshiligini ifodalaydi. Issqlik o'tkazish ko'effitsienti quyidagi o'lchov birligiga ega:

$$K = \left[ \frac{Q}{F \Delta t_{or} \tau} \right] = \left[ \frac{\text{ж}}{m^2 \cdot \text{град} \cdot c} \right] = \left[ \frac{Bm}{m^2 \cdot K} \right]$$

Shunday qilib, issqlik o'tkazish ko'effitsienti  $K$  harorati yuqori bo'lgan muhitdan harorati past bo'lgan muhitga vaqt birligi ichida ajratuvchi devorning  $1 m^2$  yuzasidan muhitlar haroratlari farqi  $1$  gradus bo'lganda o'tkazilgan issqlikning miqdorini bildiradi.

Ko'p qatlamli devordan issqlik o'tish jarayonida har bir qatlamning termik qarshiliklari hisobga olinadi. Bu holda  $A''$  ning qiymati quyidagi tenglama bilan topiladi:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad (16)$$

bu yerda,  $i$  — qatlamning tartib soni;  $n$  — qatlamlar soni.

Kimyoviy texnologiyada ko'pincha issqlik quvur yuzasi orqali o'tadi. Silindrsimon yuzadan issqlik o'tishining sxemasi 2-rasmda ko'rsatilgan. Quvur ichida harorati  $t_1$  bo'lgan issiq muhit bo'lib, undan issqlik quvurning ichki yuzasiga beriladi ( $a_u$ ). Quvur tashqarisida harorati  $t_2$  bo'lgan sovuq muhit bor. Quvur tashqi yuzasidan sovuq muhitga issqlikning berilishi  $a_T$  bilan ifodalanadi. Quvurning balandligi  $L$ , ichki radiusini  $r_u$ , tashqi radiusini esa  $r_T$  bilan belgilaymiz. Silindrsimon yuzadan o'tkazilgan issqlik miqdori quyidagi tenglama orqali topiladi:



$$Q = K_R 2\pi\tau(t_1 - t_2) \quad (17)$$

$K_R$  ning qiymati esa ushbu tenglama bilan hisoblanadi:

$$K_R = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_u r_u} + \frac{1}{\lambda} 2,31g \frac{r_T}{r_u} + \frac{1}{\alpha_T r_T}} \quad (18)$$

$K_R$  issiqlik o'tkazishning chiziqli koeffitsienti deb ataladi. Agar  $K$  ning qiymati yuza birligiga nisbatan olinsa,  $K_R$  ning qiymati quvur uzunligining birligiga nisbatan olinadi. Shu sababli  $K_R = \left[ \frac{Bm}{M \cdot K} \right]$  o'lchov birligiga ega.

Qalin devorli silindrsimon yuzalarni, jumladan, katta qalinlikdagi izolyatsiya qatlami bilan qoplangan quvurlarni hisoblashdagina (17) va (18) tenglamalardan foydalaniladi. Yupqa devorli quvurlarni hisoblashda esa (8) va (14) tenglamalardan foydalanish mumkin.

Qalin devorli silindrsimon yuzalarni, jumladan, katta qalinlikdagi izolyatsiya qatlami bilan qoplangan quvurlarni hisoblashdagina (17) va (18) tenglamalardan foydalaniladi. Yupqa devorli quvurlarni hisoblashda esa (8) va (14) tenglamalardan foydalanish mumkin.

### **Issiqlik o'tkazuvchanlik**

*Turli haroratlarga ega bo'lgan jismlar yoki ularning ayrim qismlarini o'zaro tegib turishi paytida yuz bergan issiqlik almashinishga issiqlik o'tkazuvchanlik deb yuritiladi. Issiqlik o'tkazuvchanlikning mexanizmi jismlarning agregat holatiga bog'liq bo'ladi. Suyuqliklar va qattiq jismlar-dielektriklarda issiqlik o'tkazuvchanlik yonma-yon joylashgan zarrachalar atom va molekulalarning issiqlik harakati ta'sirida energiya almashinishiga asoslangan. Metallarda issiqlikning almashinishi asosan erkin elektronlarning diffuziyasi orqali boradi. Gazlarda issiqlik o'tkazuvchanlik molekula va atomlarning o'zaro to'qnashuvi hamda ularning diffuziyasi ta'sirida yuz beradi.*

**Harorat maydoni va gradiyenti.** Jismning hamma nuqtalaridagi haroratlar qiymatlarining yig'indisi harorat maydonini tashkil etadi. Harorat maydoni turg'un va noturg'un bo'lishi mumkin. Agar har bir nuqtadagi harorat vaqt davomida o'zgarmasa, bunday harorat maydoni turg'un bo'ladi. Mabodo harorat vaqt o'tishi bilan o'zgarsa, bunday maydon noturg'un harorat maydoni deb yuritiladi.

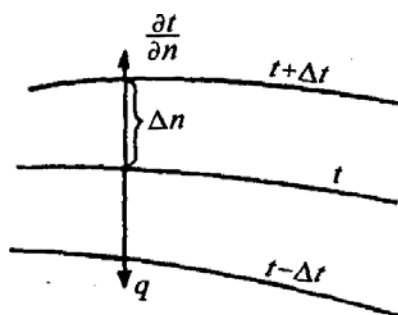
Harorat maydoni umumiy holatda quyidagi funksional bog`liqlik bilan ifodalanadi:

$$t = f(x, y, z, \tau) \quad (19)$$

bu yerda,  $t$  — tekshirilayotgan nuqtadagi harorat;  $x, y, z$  — tekshirilayotgan nuqtaning koordinatalari;  $\tau$  - vaqt.

Koordinatalarning soniga ko`ra, harorat maydoni bir o`lchamli va uch o`lchamli bo`lishi mumkin.

Bir xil haroratga ega bo`lgan nuqtalarning geometrik o`rni *izotermik yuza* deb yuritiladi. Harorat bir izotermik yuzadan ikkinchi izotermik yuza yo`nalishiga qarab o`zgaradi (8-rasm). Haroratlarning eng ko`p o`zgarishi izotermik yuzalarga o`tkazilgan normal chiziqlar bo`yicha yuz beradi. Haroratlar farqi ( $\Delta t$ ) ning izotermik yuzalar oralig`idagi normal bo`yicha olingan masofa ( $\Delta n$ ) ga nisbati harorat gradiyenti (*grad t*) deb ataladi:



8-rasm. Harorat gradiyentini aniqlashga doir grafik.

Harorat gradiyenti nolga teng bo`lmagan ( $\text{grad } t \neq 0$ ) holatda issiqlik oqimi yuzaga keladi. Bunda issiqlik oqimining yo`nalishi harorat gradiyenti chizig`i bo`yicha boradi, ammo harorat gradiyentiga qarama-qarshi yo`nalgan bo`ladi:

**Fure qonuni.** Bu qonunga ko`ra, issiqlik o`tkazuvchanlik orqali o`tgan issiqlik miqdori  $dQ$  harorat gradiyentiga  $\left(\frac{\partial t}{\partial n}\right)$ , vaqtga ( $d\tau$ ) va issiqlik oqimi yo`nalishiga perpendikulyar bo`lgan maydon kesimiga ( $dF$ ) proporsionaldir, ya`ni:

$$dQ = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n} dF d\tau \quad (20)$$

Agar  $\frac{Q}{F\tau}$  deb olinsa, u holda,

$$q = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n} \quad (21)$$

bu yerda,  $q$  — issiqlik oqimi zichligi;  $\lambda$  — issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti quyidagi o'lchov birligiga ega:

$$\lambda = \left[ \frac{dQ \cdot \partial n}{\partial t \cdot dF \cdot d\tau} \right] = \left[ \frac{\mathcal{K} \cdot \mathcal{M}}{\text{grad} \cdot \mathcal{M}^2 \cdot \mathcal{C}} \right] = \left[ \frac{Bm}{\mathcal{M} \cdot K} \right]$$

*Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti issiqlik almashinish yuzasi birligidan ( $1 \text{ m}^2$ ) vaqt birligi davomida ( $1 \text{ s}$ ) izotermik yuzaga normal bo'lgan  $1 \text{ m}$  uzunlikka to'g'ri kelgan haroratlarning bir darajaga pasayishi vaqtida issiqlik o'tkazuvchanlik yo'li bilan berilgan issiqlik miqdorini belgilaydi.*

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientining qiymati moddaning tuzilishi va uning fizik-kimyoviy xossalariga, harorat va boshqa bir qator kattaliklarga bog'liq. Oddiy (normal) harorat va bosimda metallar issiqlikni juda yaxshi, gazlar esa juda yomon o'tkazadi. Masalan, ayrim moddalarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti quyidagi qiymatlarga ega: mis  $\lambda = 384 Bm / \mathcal{M} \cdot K$ ; po'lat  $\lambda = 46,5 Bm / \mathcal{M} \cdot K$ ; beton  $\lambda = 1,28 Bm / \mathcal{M} \cdot K$ ; tomchili suyuqliklar  $\lambda = 0,1 \div 0,7 Bm / \mathcal{M} \cdot K$ ; gazlar  $\lambda = 0,027 Bm / \mathcal{M} \cdot K$ ; havo  $\lambda = 0,027 Bm / \mathcal{M} \cdot K$

**Konvektiv issiqlik almashinish.** Suyuqlik yoki gazning harakati mobaynida konvektiv issiqlik almashinish yuz beradi. Bunda issiqlikning tarqalishi bir yo'la konveksiya va issiqlik o'tkazuvchanlik usullari yordamida amalga oshadi. Konveksiya deyilganda suyuqlik yoki gaz makroskopik hajmlarning siljishi paytida issiqlikning haroratlari turlicha bo'lgan bir qismidan boshqa qismiga o'tishi tushuniladi. Konveksiya faqat harakat qilayotgan muhitda yuz berishi mumkin, chunki bunda issiqlikning tarqalishi muhitning siljishi bilan bog'liqdir.

*Suyuqlik yoki gaz oqimi va ularga tegib turgan jism yuzasi oralig'ida issiqlikning tarqalishi konvektiv issiqlik almashinish yoki issiqlikning berilishi deb ataladi.*

Harakatlanuvchi muhitdagi konvektiv issiqlik almashinishda haroratlarning o'zgarish sxemasi 4-rasmda berilgan. Suyuqlik muhiti ikki qatlamdan iborat bo'ladi: chegara qatlami va oqimning markazi. Qattiq jism yuzasidagi haroratni  $t_2$ , oqim markazidagi haroratni  $t_M$ , chegara qatlamning qalinligi  $\delta$  bilan belgilaymiz.

Qattiq jism yuzasidan chegara qatlam orqali energiya issiqlik o'tkazuvchanlik yo'li bilan o'tadi. Chegara qatlamdan muhitning markaziga issiqlik asosan konveksiya orqali tarqaladi. Issiqlikning qattiq jism yuzasidan suyuqlik muhitga berilish jarayoniga oqimning harakat rejimi katta ta'sir ko'rsatadi.

Konveksiya ikki turga bo'linadi (tabiiy va majburiy). Suyuqlikning "issiq" va "sovuq" qismlaridagi zichliklar farqi ta'sirida tabiiy konveksiya yuzaga keladi. Majburiy konveksiya tashqi kuchlar (nasos, ventilyator, aralashtirgich) ta'sirida hosil bo'ladi.

Suyuqlik turbulent rejim bilan harakat qilganida issiqlik almashinish jarayoni ancha tez boradi, laminar rejimda esa sekin ketadi.

**Nyuton qonuni.** Konvektiv issiqlik almashinishning asosiy qonuni bo'lib Nyutonning sovitish qonuni hisoblanadi. Bu qonunga ko'ra, issiqlik almashinish yuzasidan atrof-muhitga (yoki, aksincha biror muhitdan qattiq jism yuzasiga) berilgan issiqlik miqdori  $dQ$  devorning yuzasiga ( $dF$ ), yuza va muhit haroratlarining farqiga ( $t_2 - t_M$ ) hamda jarayonning davomiyligiga ( $d\tau$ ) to'g'ri proporsionaldir, ya'ni:

$$dQ = \alpha(t_2 - t_M)dFd\tau \quad (22)$$

bu yerda,  $\alpha$  – issiqlik berish koeffitsienti.

Issiqlik berish koeffitsienti quyidagi o'lchov birligiga ega:

$$\alpha = \left[ \frac{dQ}{dF \cdot d\tau(t_2 - t_M)} \right] = \left[ \frac{\mathcal{K}}{m^2 \cdot c \cdot \text{pad}} \right] = \left[ \frac{Bm}{m^2 \cdot K} \right]$$

Uzluksiz issiqlik almashinish jarayoni uchun (16) tenglama quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$Q = \alpha F(t_2 - t_M) \quad (23)$$

*Issiqlik berish koeffitsienti  $a$  devorning  $1 \text{ m}^2$  yuzasidan suyuqlikka (yoki muhitdan  $1 \text{ m}^2$  yuzali devorga)  $1 \text{ s}$  vaqt davomida, devor va suyuqlik haroratlarining farqi  $1^\circ\text{C}$  bo'lganda, berilgan issiqlikning miqdorini bildiradi.*

Bu koeffitsientning miqdori bir qator kattaliklarga bog'liq: suyuqlikning tezligi  $\omega$ , uning zichligi  $\rho$ , qovushoqligi  $\mu$ , muhitning issiqlik-fizik xossalari (solishtirma issiqlik sig'imi  $C$ , issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti  $\lambda$ , suyuqlikning hajmiy kengayish koeffitsienti  $\beta$ , devorning shakli, o'lchami (quvur uchun  $d$ -diametr,  $L$  — uzunlik) va uning g'adir budurligi  $\varepsilon_0$

Shunday qilib, issiqlik berish koeffitsientining qiymati quyidagi omillarga bog'liq ekan:

$$\alpha = f(\omega, \rho, \mu, C, \lambda, \beta, d, l, \varepsilon_0) \quad (24)$$

Issiqlik berish koeffitsientining bir qator omillarga bog'liq bo'lganligidan, issiqlik o'tkazish jarayonlarining barcha ko'rinishlari uchun  $a$  ning qiymatini hisoblab chiqadigan umumiy tenglamani olishning imkoni yo'q. Faqat issiqlik almashinishning asosiy jarayonlari uchun tajriba natijalarini o'xshashlik nazariyasi yordamida qayta ishlash orqali kriterial tenglamalarni chiqarish mumkin. Bu kriterial tenglamalar yordamida issiqlik berish koeffitsientining qiymati hisoblab topiladi.

**Issiqlik nurlanishi.** Nurlanish yordamida issiqlik almashinish jism ichki energiyasini elektromagnit to'lqinlari orqali tarqalishga asoslangan. Nurlanayotgan jismdan ajralgan elektromagnit to'lqinlarining vakuumdagi tezligi nurning tezligiga tengdir  $S = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Elektromagnit to'lqinlari boshqa biror jismda yutilganida qaytadan molekulalarning issiqlik harakati energiyasiga aylanadi. Issiqlik nurlanishining to'lqin uzunligi  $700 \div 4 \cdot 10^5 \text{ nm}$  chegarasida o'zgaradi. Nurlanish tezligi haroratining oshishi bilan ko'payadi. Yuqori haroratlarda (masalan,  $t \geq 600^\circ\text{C}$  bo'lganda) qattiq jismlar va gazlar o'rtasidagi issiqlik almashinishida nurlanish yo'li bilan issiqlikning tarqalishi hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'ladi.

Agar jismning yuzasiga  $Q_H$  miqdorida nurlangan issiqlik tushsa, uning faqat bir ulushi  $Q_A$  jism tomonidan yutiladi va issiqlik energiyasiga aylanadi, boshqa ulushi  $Q_R$  jismning yuzasidan qaytariladi, energiyaning qolgan ulushi  $Q_D$  esa jism orqali o'tib ketadi. Demak,

$$Q_H = Q_A + Q_R + Q_D \quad (25)$$

yoki 
$$\frac{Q_A}{Q_H} + \frac{Q_R}{Q_H} + \frac{Q_D}{Q_H} = 1 \quad (26)$$

(7.20) tenglamadagi birinchi bo'linma jismning nurlangan issiqlikni yutish qobiliyatini, ikkinchi bo'linma qaytarish qobiliyatini, uchinchi bo'linma esa jismning o'zidan nurlangan issiqlikni o'tkazib yuborish qobiliyatini bildiradi. Agar

$$\frac{Q_A}{Q_H} = A, \quad \frac{Q_R}{Q_H} = R, \quad \frac{Q_D}{Q_H} = D \text{ bo'lsa,}$$

demak, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$A + R + D = 1 \quad (27)$$

$A$ ,  $R$  va  $D$  ning son qiymatlarga ko'ra, jismlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- 1) agar  $A = 1$  ( $R = D = 0$ ) bo'lsa, u holda jismga tushayotgan nurlangan energiyaning hammasi yutiladi. Bunday jism *absolyut qora jism* deb ataladi;
- 2) agar  $R = 1$  ( $A = D = 0$ ) bo'lsa, jismga tushayotgan nurlangan energiyaning hammasi qaytariladi. Bunday jism *absolyut oq jism* deb yuritiladi.
- 3) agar  $D = 1$  ( $A = R = 0$ ) bo'lsa, jismning yuzasiga tushayotgan nurlangan energiyaning hammasi jismdan o'tib ketadi. Bunday jism *diatermik jism* deb ataladi.

Tabiatda absolyut qora yoki absolyut oq, diatermik jismlar yo'q.  $A$ ,  $R$  va  $D$  o'rtasidagi bog'liqlik jismning tabiatiga, yuzasining tuzilishiga va uning haroratiga bog'liq. Odatda qattiq jismlar va suyuqliklar uchun  $D=0$  va  $A+R=1$  bo'ladi. Gazlar esa asosan diatermik jismlar qatoriga kiradi. Real sharoitda jismlar yuzasiga nur holida tushgan energiyaning bir ulushi yutiladi, yana bir ulushi qaytariladi, qolgan

qismini esa jism o'zidan o'tkazib yuboradi. Bunday jismlar odatda *kulrang jismlar* deb yuritiladi.

**Stefan-Bolsman qonuni.** Biror jismning yuza birligi  $F$  dan vaqt birligi  $\tau$  davomida to'liq uzunligining hamma intervali bo'yicha ( $A = 0$  dan  $A = \infty$  gacha) nurlangan energiyaning miqdori jismning nur chiqarish qobiliyati  $E$  deb ataladi. Ushbu ta'rif absolyut qora jism uchun quyidagi ko'rinishga ega:

$$E_0 = K_0 T^4 \quad (28)$$

bu yerda,  $E_0$  - absolyut qora jismning nur chiqarilish qobiliyati,  $\text{Wt/m}^2$ ;  $K_0$  - absolyut qora jismning nur chiqarish doimiyligi,  $K_0 = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Bm/m}^2 \cdot \text{K}^4$ ;  $T$  - jism yuzasining absolyut harorati,  $\text{K}$ .

(22) tenglama Stefan-Bolsman qonuni deb ataladi. Bu qonun Plank tenglamasining hosilasi hisoblanadi. Bu qonunga ko'ra, *absolyut qora jismning nur chiqarish xususiyati yuza absolyut haroratining to'rtinchi darajasiga proporsionaldir*. Stefan-Bolsman qonuni kulrang jismlar uchun quyidagi ko'rinishga ega:

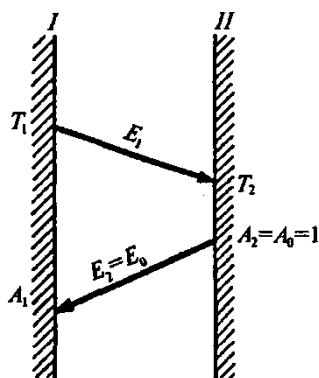
$$E = \varepsilon C_0 \left( \frac{T}{100} \right)^4 \quad (29)$$

bu yerda,  $\varepsilon$  - kulrang jismning nisbiy nur chiqarish koeffitsienti;  $C_0$  - absolyut qora jismning nur chiqarish koeffitsienti,  $C_0 = 5,67 \text{ Bm/m}^2 \cdot \text{K}^4$ .

Kulrang jismning nisbiy nur chiqarish koeffitsienti materialning tabiati, uning rangi, harorati, yuzasining holatiga bog'liq bo'lib, uning qiymati 1 dan kichik bo'ladi va 0,055 - 0,95 chegarada o'zgaradi (masalan,  $t=25^\circ\text{C}$  bo'lganda uglerodli po'lat listi uchun  $\varepsilon = 0,82$ ).

**Kirxgof qonuni.** Bu qonun kulrang jismning nur chiqarish va nurni yutish xususiyatlari o'rtasidagi bog'liqlikni ifoda qiladi. o'zaro parallel joylashgan kulrang (1) va absolyut qora (2) jismlarni olib ko'ramiz (9-rasm). Bir jism yuzasidan chiqarilgan nur ikkinchi jismning yuzasiga tushadi. Kulrang jismning yutish qobiliyatini  $A_1$ , bilan belgilaymiz. Absolyut qora jism uchun  $A_2 = A_0 = 1$ . Kulrang jism haroratini absolyut qora jism haroratidan yuqori deb olamiz, ya'ni

$T_1 > T_2$ . Bunda kulrang jismning yuza birligidan (vaqt birligida) nurlanish orqali berilgan issiqlikning miqdori quyidagicha topiladi:



9-rasm. Kirxgof qonunini aniqlashga doir sxema.

$$q = E_1 - E_0 \cdot A_1 \quad (30)$$

Ikkala jismning harorati bir xil bo'lganda issiqlik muvozanati yuzaga keladi ( $q=0$ ):

$$E_1 - E_0 \cdot A_1 = 0.$$

Bundan 
$$\frac{E_1}{A_1} = E_0$$

Natijada o'zaro parallel joylashgan bir qator jismlar uchun quyidagi ifodani yozish mumkin:

$$\frac{E_1}{A_1} = \frac{E_2}{A_2} = \dots = \frac{E_n}{A_n} = E_0 = f(T) \quad (31)$$

(35) tenglama Kirxgof qonunini ifodalaydi. *Bu qonunga asosan ma'lum harorat uchun ixtiyoriy bir jismning nur chiqarish qobiliyatini uning nur yutish qobiliyatiga bo'lgan nisbati o'zgarmas miqdor bo'lib, bu miqdor absolyut qora jismning nur chiqarish qobiliyatiga teng.*

**Nur chiqarish orqali issiqlik almashishi.** Harorati absolyut noldan yuqori bo'lgan jismlar nur orqali o'zaro energiya almashishi mumkin. Bunday energiyaning almashinishi oqibatida harorati past bo'lgan jism harorati yuqori bo'lgan jismdan qo'shimcha energiya (issiqlik) oladi. Harorati yuqori bo'lgan



jismdan harorati past bo'lgan jismga o'tgan issiqlik miqdori energetik balans orqali aniqlanadi. Masalan, yuzalari  $F_1$ , va  $F_2$  ga teng bo'lgan o'zaro parallel joylashgan tekis jismlar o'rtasidagi nurlanish orqali o'tgan issiqlik miqdori quyidagicha topiladi:

$$Q_H = C_{1-2} \left[ \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 \right] F$$

bu yerda,  $Q_H$  birinchi jismdan ikkinchi jismga nurlanish orqali berilgan issiqlik miqdori;  $F = F_1 = F_2$  - jismning nur chiqarayotgan yuzasi;  $C_{1-2}$  - jismlar tizimining keltirilgan nur chiqarish koeffitsienti.

Qattiq jism va suyuqliklar nur energiyasining hamma to'lqin uzunligi intervalida nurni yutishi va chiqarishi mumkin, gazlar esa nur energiyasining faqat ayrim to'lqin uzunliklarini yutish va chiqarish hususiyatlariga ega; Gazlar nurni butun hajmi bo'yicha yutishi yoki chiqarishi mumkin, shu sababli nurlanish jarayoni gaz qatlamining qalinligi va gaz aralashmasi tarkibidagi nur chiqarish qobiliyatiga ega bo'lgan gazning miqdoriga bog'liqdir.

Gazning nurlanish issiqligini quyidagi tenglama orqali topish mumkin:

$$E = \varepsilon_{\bar{u}} C_0 \left( \frac{T_{\bar{u}}}{100} \right)^4 \quad (32)$$

bu yerda,  $\varepsilon_{\bar{u}}$  - gazning nisbiy nur chiqarish koeffitsienti;  $T_{\bar{u}}$  - gazning absolyut harorati. Gazlarning nisbiy nur chiqarish koeffitsientlari qiymati maxsus adabiyotlarda keltiriladi.

Xalq xo'jaligining barcha sohalarida, xususan kimyo sanoatida, mahsulotlarni issiqlik ta'sirida qayta ishlash jarayonlari keng qo'llaniladi. Bu jarayonlar quyidagi maqsadlarda olib boriladi:

- 1) jarayon haroratini zarur darajada ushlab turish;
- 2) sovuq mahsulotlarni isitish yoki issiq mahsulotlarni sovitish;
- 3) bug'larni kondensatsiyalash;
- 4) eritmalarni quyiltirish va hokazo.

Bu jarayonlar issiqlik almashinish qurilmalarida amalga oshiriladi.

Kimyo, neft kimyosi, neftni qayta ishlash, oziq-ovqat sanoatlari korxonalarida qo'llaniladigan texnologik uskunalarning katta ulushini issiqlik almashinish qurilmalari tashkil qiladi. Kimyo sanoatida ishlatiladigan issiqlik qurilmalari umumiy uskunalarning o'rtacha hisobda 15-18 foizini tashkil etsa, neft kimyosi va neftni qayta ishlash sanoatlarida esa bu raqam 50 foiziga teng, chunki kimyoviy texnologiyaning bir qator asosiy jarayonlari (bug'latish, rektifikatsiya, quritish va boshqalar) issiqlikning berilishi yoki o'tkazishi bilan bog'liqdir.

Sanoatda turli-tuman issiqlik almashinish qurilmalari qo'llaniladi. Ish tamoyiliga ko'ra issiqlik almashinish qurilmalari uch turga bo'linadi:

- 1) yuzali issiqlik almashgichlar;
- 2) aralashtiruvchi issiqlik almashgichlar;
- 3) regenerativ issiqlik almashgichlar.

*Yuzali issiqlik almashgichlarda* issiqlik tashuvchi agentlar bir-biri bilan devor orqali ajratilgan va issiqlik birinchi issiqlik tashuvchi muhitdan ikkinchisiga ularni ajratuvchi devor orqali o'tadi.

Aralashtiruvchi qurilmalarda issiqlik tashuvchi agentlarning o'zaro bevosita uchrashuvi va aralashuvi natijasida issiqlikning almashinishi yuz beradi.

*Regenerativ issiqlik almashgichlarda* qattiq jismdan tashkil topgan bir xil yuza navbat bilan turli issiqlik tashuvchi agentlar orqali kontaktda bo'ladi. Qattiq jism unga tegib o'tgan issiqlik tashuvchidan issiqlik olib isiydi; boshqa issiqlik tashuvchi o'tganda esa qattiq jism o'z issiqligini unga berib soviydi.

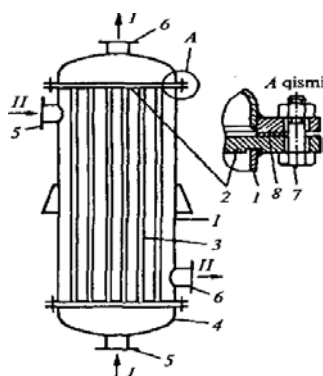
Issiqlik almashinish qurilmalari quyidagi belgilarga ko'ra sinflanadi. Konstruktiv tuzilish bo'yicha quvurdan qilingan qurilmalar (qobiq-quvurli, "quvur ichida quvur", zmeevikli va boshqalar); issiqlik almashinish yuzasi listli materialdan tayyorlangan qurilmalar (plastinali, spiralsimon va boshqalar); issiqlik almashinish yuzani tayyorlashda nometall materiallar (grafit, plastmassa, shisha va hokazo) dan foydalanilgan qurilmalar; Ishlatilish maqsadiga ko'ra sovitkichlar, isitkichlar, bug'latkichlar, kondensatorlar; Issiqlik tashuvchi agentlar harakatining yo'nalishiga ko'ra to'g'ri, qarama-qarshi, kesishgan va hokazo yo'nalishli qurilmalar.

Sanoat qurilmalarida issiqlik almashinishning shart-sharoitlari har xil bo'ladi. Issiqlik almashinish qurilmalari turlicha agregat holat (gaz, bug`, tomchili suyuqlik, emulsiya va hokazo), har xil harorat va bosim qiymatlari hamda ma'lum fizik-kimyoviy xossalari ega bo'lgan ish muhitlari uchun mo'ljallangan bo'ladi. Buning uchun ma'lum bir jarayonning haqiqiy ish holatiga ko'ra tegishli issiqlik almashgich tanlab olinadi.

### Yuzali issiqlik almashgichlar

Kimyoviy texnologiyada qobiq-quvurli, zmeevikli, qo'sh quvurli, namlovchi, plastinali, spiralsimon, g'ilofli, qirrali issiqlik almashish qurilmalari keng ishlatiladi.

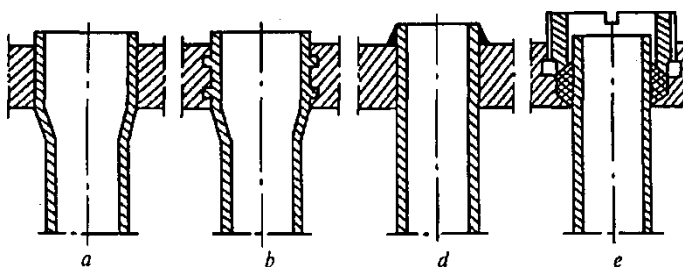
**Qobiq quvurli issiqlik almashgichlar.** Bunday qurilmalar sanoatda eng ko'p tarqalgan. Qobiq-quvurli issiqlik almashgichlar qobiq ichiga joylashgan quvuriar to'plamidan iborat bo'lib, quvurlarning uchlari to'rlarga mahkamlangan bo'ladi (10-rasm). Qurilmalarning yuqorigi va pastki qismlarida qopqoq flanes yordamida quvur to'riga biriktiriladi. Yuqorigi va pastki qopqoqlarda isitilayotgan yoki sovitilayotgan agentlarning kirishi uchun shtutser mo'ljallangan. Quvurlar to'rlarga razvalsovka (yumaloqlash), payvandlash, salnikli qistirma qo'yish va boshqa usullar yordamida biriktirilishi mumkin



10-rasm. Bir yo'lli qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasi:

1 — qobiq; 2 — quvur to'rlari; 3 — quvurlar; 4 — qopqoq;  
5, 6 — issiqlik tashuvchi va isitiluvchining kirish va chikib ketish  
patrubkasi.

Issiqlik tashuvchi agentning birinchisi quvurlarning ichidan, ikkinchisi esa quvurlar va qurilmaning ichki devori oralig`idagi bo`shliqdan harakat qiladi. (8-rasm).

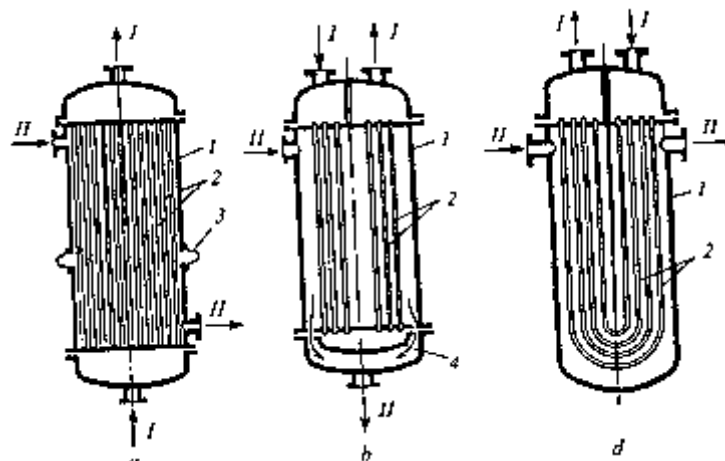


*11-rasm. Quvurlarni quvur to`rlariga biriktirish usullari:*

*a) razvalsovka; b) ariqchalar orqali razvalsovka qilish;*

*v) payvandlash; g) salnikli qistirma qo`yish.*

10-rasmda bir yo`lli qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasi ko`rsatilgan. Bunda isitiluvchi gaz yoki suyuqlik qopqoqdagi patrubka orqali bitta quvurdan kirib, o`sha quvurdan chiqib ketadi. Ko`pincha, bu turdagi isitkichlarda isitilayotgan va issiqlik berayotgan muhitlar bir-biriga qarama-qarshi yo`nalishda harakat qiladi. Isituvchi agent doim isitkichning yuqorigi qismidan va isitilayotgan muhit esa qurilmaning pastki qismidan quvurlar ichiga beriladi. Bu muhitlarning yo`nalishi isitkichdagi yo`nalishga mos keladi, chunki isitilayotgan vaqtda harorat ortishi va kamayishi bilan ularning zichliklari o`zgaradi. Masalan, bug` o`z issiqligini berib sovishi natijasida uning zichligi oshib, pastga qarab harakat qiladi. Bundan tashqari, muhitlarning bu yo`nalishida ularning tezliklari bir xil taqsimlanib, qurilma ko`p



12-rasm. Qobiq va quvurlarning turlicha uzayishini kompensasiya qiladigan qobiq-quvurli issiqlik almashgichlar:

a) linzali kompensatorli; b) harakatchan qalpoqchali; d) U — simon quvurli;  
 1 — qobiq; 2 — quvurlar; 3 — linzali kompensator; 4 — harakatchan qalpoqcha.

yoʻlli qobiq-quvurli issiqlik almashgichlar vertikal va gorizontal holatda boʻladi. Vertikal issiqlik almashinish qurilmalarini ishlatish qulay, ularning tuzilishi sodda va kam joyni egallaydi. Gorizontal issiqlik almashinish qurilmalari, koʻpincha koʻp yoʻlli qilib tayyorlanadi.

Qobiq-quvurli qurilmalarda qobiq bilan quvurlar orasidagi haroratlarning farqiga qarab quvur va qobiqning uzayishi har xil boʻladi. Shuning uchun qobiq-quvurli qurilmalar tuzilishiga koʻra ikki xil boʻladi:

- 1) qoʻzgʻalmas toʻrli issiqlik almashgichlar;
- 2) kompensatsiyalovchi qurilmali issiqlik almashgichlar (bunday qurilmalarda quvurlarning turli darajada uzayishiga imkon bor).

Qoʻzgʻalmas toʻrli issiqlik almashgichlarda issiqlik taʼsirida quvurlar va qobiq har xil uzayadi, shu sababli bunday qurilmalar quvurlar va qobiq oʻrtasidagi haroratlar farqi katta boʻlmaganda ( $50^{\circ}\text{C}$  gacha) ishlatiladi.

Haroratlar farqi  $50^{\circ}\text{C}$  dan katta boʻlganda quvurlar va qobiqning har xil uzayishini qoplash uchun linzali kompensatorli (12-rasm, d shakli), harakatchan quvur toʻrli

(12-rasm, *b* shakl), *U-simon* quvurli (12-rasm, *a* shakl) va boshqa turdagi qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmalari ishlatiladi.

Linzali kompensatorli bo'lgan qurilmalar quvurlar va qurilma devori o'rtasidagi bosim  $6 \cdot 10^5$  Pa gacha bo'lganda qo'llaniladi.

Harakatchan quvur to'rli issiqlik almashgichlar haroratlar farqi katta bo'lganda ishlatiladi. Bu qurilmada pastdagi quvur to'ri harakatchan bo'lib, bunda quvurlar to'plami qurilmaning qobig`ida harorat ta'sirida uzayganda ham bemalol harakat qiladi. Quvurlarning uzayishini yo'qotuvchi kompensasiyali qurilmalarning tuzilishi murakkabdir.

*U* simon qobiq-quvurli issiqlik almashgichlarda issiqlik ta'sirida quvurlarning uzayishidagi kompensasiyani quvurlarning o'zi bajaradi. Shuning uchun ularning tuzilishi sodda bo'lib, quvurlar to'plami bitta qo'zg`almas to'rga o'rnatiladi. Bu qurilmalarda quvurlarning ichki yuzasini tozalash qiyin va quvurlarni to'rga joylashtirish juda murakkabdir.

Qobiq-quvurli issiqlik almashgichlarda quvurlar to'rga uch xil usul bilan joylashtiriladi (13-rasm, *a*, *b*, *d* shakllar):

a) to'g`ri oltiburchakning qirralari bo'ylab;

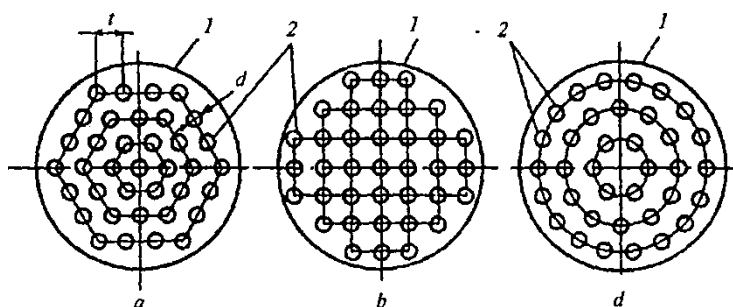
b) konsentrik aylanalar bo'yicha;

d) kvadratning tomonlari bo'ylab. Ko'pincha qobiq-quvurli issiqlik almashgichlarda quvurlar to'g`ri oltiburchakning qirralari bo'ylab joylashtiriladi, chunki bunda quvurlar ixcham joylashib, ularning soni ko'proq bo'ladi. Ayrim vaqtlarda quvurlarning yuzasini tozalash oson bo'lishini nazarda tutib quvurlar to'rga kvadrat tomonlari bo'ylab joylashtiriladi.

Qobiq-quvurli qurilmalarda yuqori issiqlik berish koeffitsientlariga erishish uchun issiqlik tashuvchi agentlarning tezligi ancha katta bo'lishi kerak: gazlar uchun 8-30 m/s, suyuqliklar uchun eng kami bilan 1,5 m/s.

Qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmalari quyidagi afzalliklarga ega: ixcham, metall kam sarf qilinadi, issiqlik almashinish yuzasi katta, quvurlarning ichini tozalash oson. Bu qurilmalar kamchiliklardan ham holi emas: issiqlik

tashuvchilarni katta tezlik bilan o'tkazish qiyin, quvurlarning tashqarisidagi bo'shliqni tozalash va ta'mirlash imkoni kam.



13-rasm. Quvurlarni quvur to'rlariga joylashtirish usullari:

a) to'g'ri oltiburchakning qirralari bo'ylab; b) kvadratning

tomonlari bo'ylab; d) konsentrik aylana bo'ylab;

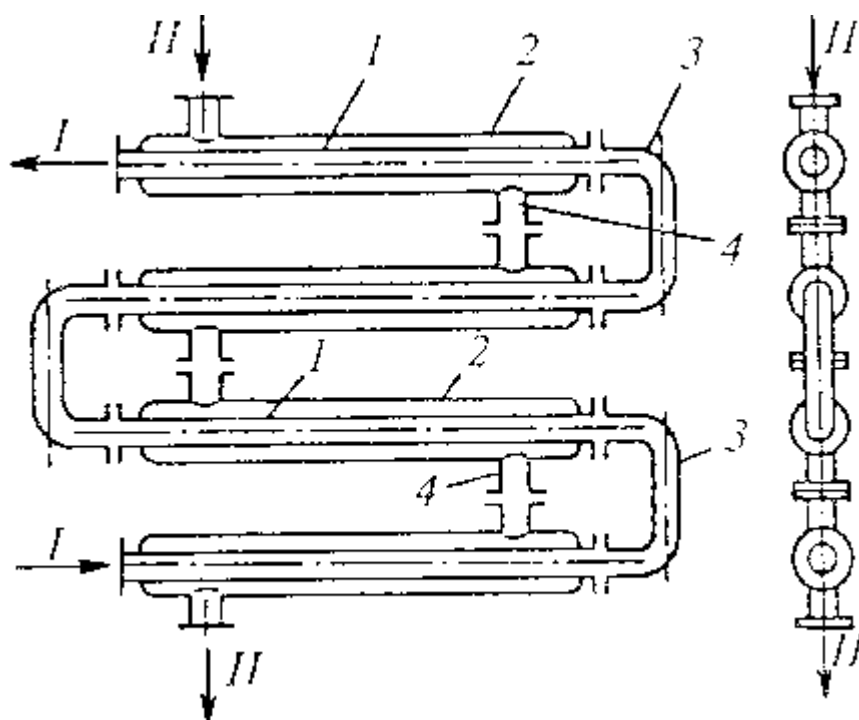
1—qurilma qobig'i; 2—quvurlar; t—quvurlar qadami;

d—quvur diametri.

**Qo'sh quvurli issiqlik almashgichlar.** Bunday qurilmalarni “Quvur ichida quvur” turidagi issiqlik almashgichlar deb ham yuritiladi. “Quvur ichida quvur” turidagi qurilma bir necha elementlardan tuzilgan. Har bir element katta diametrli tashqi quvur va konsentrik holda joylashgan ichki quvurdan iborat. Ichki quvurdan isitilayotgan muhit harakat qilsa, quvurlararo bo'shliqdan esa sovitilayotgan agent harakat qiladi. Qo'sh quvurli issiqlik almashgichlar ajraluvchi yoki ajralmas holda, bir va ko'p oqimli qilib tayyorlanishi mumkin.

8-rasmda bir oqimli issiqlik almashgich ko'rsatilgan. Bu qurilma bir necha elementlardan tuzilgan bo'lib, har bir element tashqi (yoki qobiq sifatida) quvur (2) va ichki (yoki issiqlik almashuvchi) quvur (1) dan iborat bo'ladi. elementlar vertikal qatorga tizilgan bo'lib, issiqlik almashinish seksiyasini tashkil etadi. Ichki quvurlar tirsaklar (3) orqali, tashqi quvurlar esa flanelardagi shtutserlar (4) yordamida biriktiriladi. Ichki quvurlarning va quvurlararo bo'shliqning ko'ndalang kesimlari kichik bo'lganligi sababli kichik sarflarda ham issiqlik tashuvchi agentlarni katta tezliklar bilan o'tkazish mumkin. Shuning uchun bu issiqlik almashgichda yuqori ko'rsatgichli issiqlik o'tkazish koeffitsientiga erishish

mumkin va qurilmaning massa birligiga to'g'ri keladigan issiqlik miqdori qobiq-qurilmalarga nisbatan yuqori bo'ladi. Bundan tashqari, issiqlik tashuvchi agentlarning tezligi katta bo'lgani uchun quvurlarning yuzasida har xil iflosliklar hosil bo'lmaydi. Bu turdagi qurilmalar yuqori bosimda va issiqlik tashuvchi agentlarning sarflanish miqdori kam bo'lganda ham ishlaydi. Ularning afzalligi: issiqlik tashuvchi agentlar katta tezlikka ega bo'lganligi uchun issiqlik o'tkazish koeffitsientining qiymati katta, qurilmani tayyorlash oson, gidravlik qarshiligi kam. Issiqlik almashinish ko'rsatkichlari bir xil bo'lgan sharoitda «Quvur ichida quvur» turdagi qurilmalar qobiq-quvurli qurilmalarga nisbatan o'lchamlari katta bo'ladi va tayyorlanishi uchun ko'p metall sarflanadi.

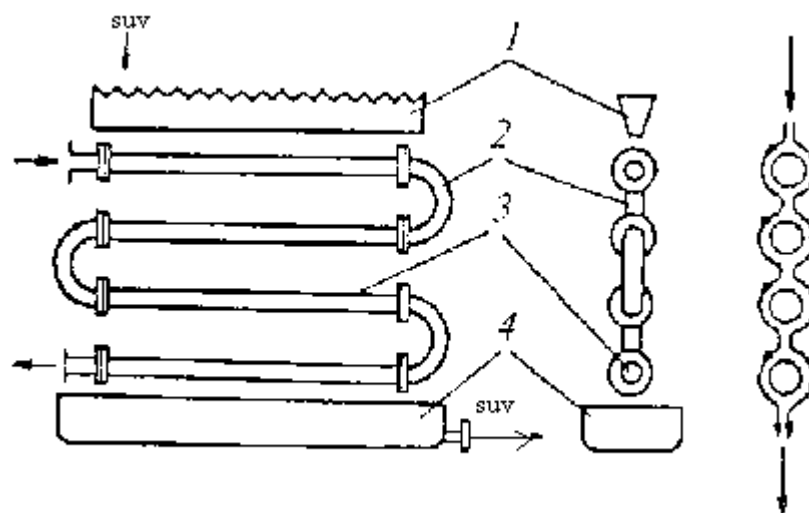


14-rasm. Qo'sh quvurli issiqlik almashgich: 1-ichki quvurlar; 2-tashqi quvurlar; 3-tirsaklar; 4-birlashtiruvchi patrubkalar; I va II-issiqlik tashuvchi agentlar.

**Namlanuvchi issiqlik almashgichlar.** Bunday qurilmalar tashqi tomonidan suyuq holdagi issiqlik tashuvchi (odatda suv) bilan namlanib turuvchi zmeeviklardan iborat (15-rasm). Taqsimlab beruvchi tarnov orqali suv yuqorigi quvurga berilib, undan keyin pastki quvurga tushadi. Ketma-ket hamma quvurlardan o'tgach, suv quvurlarning tagida joylashgan yig'uv idishiga tushadi. Odatda bunday sovitkichlar



ochiq havoda joylashtirilgan bo'ladi. Afzalliklari: sovituvchi suvning sarfi kam, tuzilishi sodda va arzon, quvurlarni tozalash oson. Namlanuvchi issiqlik almashinish qurilmalari asosan suyuqlik yoki gazlarni sovitish hamda bug'larni kondensatsiyalash maqsadida ishlatiladi.



15-rasm. Namlanuvchi issiqlik almashgich:

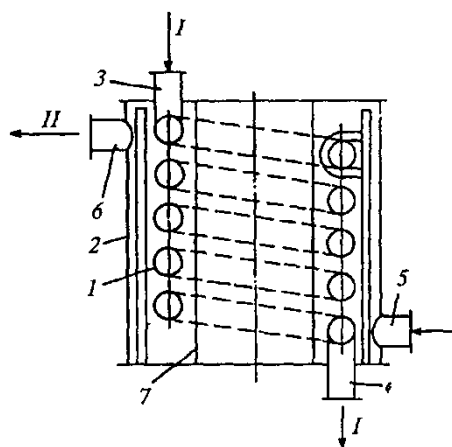
1- tarnov; 2 - tirsak; 3 - quvur; 4 — yig`gich.

**Zmeevikli issiqlik almashgichlar.** Bunday qurilmalarda 25-75 mm II quvurlardan tayyorlangan spiralsimon zmeeviklar suyuqlik bilan to'ldirilgan idishda o'rnatiladi. Botirilgan zmeevik quvurlaridan gaz yoki bug` harakatlanadi. Zmeevikli issiqlik almashgichlarning diametri idishning o'lchamlariga ko'ra 300-2000 mm ga teng bo'lishi mumkin. Suyuqlik bilan to'ldirilgan idishning hajmi katta bo'lgani va idish ichidagi suyuqlikning tezligi juda kichik bo'lganligi uchun zmeevikning tashqi devori tomonidagi bug` bilan suyuqlik orasidagi issiqlik berish koeffitsienti ham kichik qiymatga ega bo'ladi. Qurilmaning hajmini kamaytirish va suyuqlikning tezligini oshirish uchun uning ichiga stakanga o'xshash idish tushiriladi (16-rasm).

Zmeevik quvurlarida harakatlanayotgan bug`ning bosimi 0,2-0,5 MPa gacha bo'lganda zmeevik uzunligining quvur diametriga nisbati 200-218 bo'lishi mumkin. Agar bu nisbatning miqdori katta bo'lsa, bug` kondensati zmeevik

quvurlarining pastki qismida yig`ilib, issiqlik almashinish tezligi kamayadi va gidravlik qarshiliklar ortib ketadi.

Afzalligi: tuzilishi sodda, tayyorlash oson, issiqlik almashinish yuzasini almashtirish qulay, idishdagi suyuqlikning hajmi katta bo`lganligi sababli harakat rejimining o`zgarishlariga uncha sezgir emas. Kamchiliklari: o`lchami va gidravlik qarshiligi katta, idishdagi suyuqlikning tezligi kam bo`lganligi uchun zmeevikning tashqarisidagi issiqlik berish koeffitsienti kichik, quvurlarning ichki yuzasini tozalash qiyin.



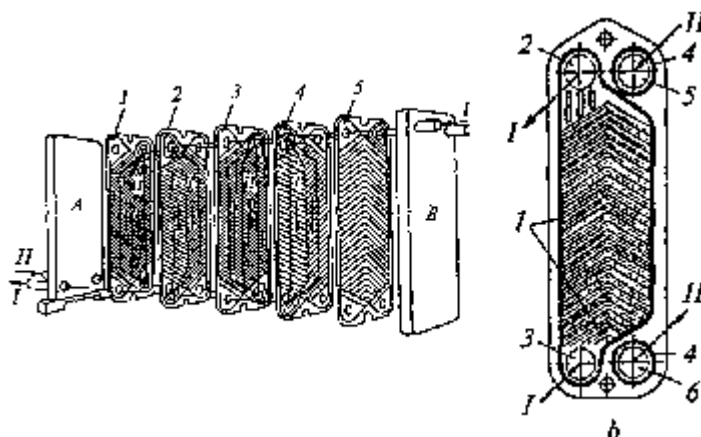
16-rasm Zmeevikli issiqlik almashgich. Kanallar ikki guruhga 1- zmeevik; 2 — qobiq; 3, 4 - trubkalar; 5, 6 - shtutserlar; 7 - stakan; birinchi I va II - issiqlik tashuvchi agentlar.

**Plastinali issiqlik almashgichlar.** Bunday qurilmalar yupqa metall listlardan tayyorlangan bir necha qator parallel qat-qat burma qilingan plastinalardan tuzilgan bo`ladi (17-rasm). Plastinalar o`rtasidagi guruh kanallaridan issiqlik tashuvchi agent harakat qilsa, ikkinchi guruh kanallaridan esa issiqlik qabul qiluvchi agent harakat qiladi. Plastinalar A va B bosh plitalari va tortish vinti (shaklda ko`rsatilmagan) yordamida siqiladi, plastinalar oralig`ida rezinali qistirmalar joylashtirilgan. B plitaning yuqorigi chap shtutser orqali kirgan issiq suyuqlik (I) 4-5 va 2-3 plastinalar oralig`idagi bo`shliqlarni egallaydi va A plitadagi pastki o`ng shtutser orqali tashqariga chiqariladi. Sovuq suyuqlik esa (P) A plitadagi pastki chap shtutser orqali qurilmaga kirib, 1-2 va 3-4 plastinalar oralig`idagi

bo'shliqlarni egallaydi, so'ngra B plitadagi yuqorigi o'ng shtutser orqali tashqariga chiqadi.

Sanoat miqyosida ishlab chiqarilayotgan plastinali qurilmalarning issiqlik almashinish yuzasi plastinalarning asosiy o'lchamlariga ko'ra 2 dan 600 m<sup>2</sup> gacha etadi; bunday qurilmalarni bosimning qiymati 1,6 MPa gacha va ish muhitining harorati – 30 dan +180°C gacha o'zgarganda ishlatiladi. Qurilmalar suyuqlik va bug` (gaz) o'rtasida issiqlik almashinishini tashkil etishda sovitgich, isitgich va kondensatorlar sifatida foydalaniladi.

Plastinali issiqlik almashinish qurilmalari qalinligi 1 mm bo'lgan metall listdan tayyorlanadi. Plastinali qat-qat burmalarning ko'ndalang kesimi odatda balandligi 4-7 mm va asosi 14-30 mm bo'lgan teng tomonli uchburchak ko'rinishga ega. Burmalar gorizontal, «archasimon», gorizontal burchak ostida va boshqa ko'rinishlarda tayyorlanadi.



17-rasm. Plastinali issiqlik almashgich:

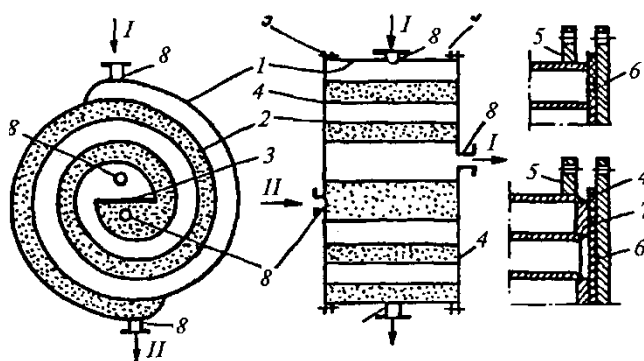
*o) qurilmaning sxemasi: A, B — bosh plitalar; 1,5 — qat-qat burma qiligan plastinalar; I, II — issiqlik tashuvchi agentlar; b) plastinaning tuzilishi; 1, 4 - rezinali qistirmalar; 2, 3 - I suyuqlik uchun teshiklar; 5, 6 - II suyuqlik uchun teshiklar.*

Plastinalarning materiali — ruxlangan yoki korroziyaga bardosh po'lat, titan, alyuminiy, melxiordan iborat. Qurilmaning tayanchlari va siquvchi plitalari qalinligi 8-12 mm bo'lgan uglerodli po'latdan tayyorlanadi. Bunday issiqlik

almashinish qurilmalari juda ixcham bo'lib, ikkala issiqlik tashuvchilarni katta tezlik bilan o'tkazish imkoniyatiga va yuqori issiqlik o'tkazish koeffitsientiga ega. Gidravlik qarshiligi esa kam. Biroq, bunday qurilmalar katta bosimlarga bardosh bera olmaydi, issiqlik almashgich ta'mir qilingandan so'ng plastinalar orasidagi tegishli zichlikni yana hosil qilish qiyin.

**Spiralsimon issiqlik almashgichlar.** Bunday qurilmalar to'g'ri to'rtburchaklik kesimga ega bo'lgan ikkita kanallardan iborat (18-rasm). Kanallar yupqa metall plastinalardan tuzilib, ular issiqlik almashinish yuzasi vazifasini bajaradi. Spirallarning ichki tomonidagi uchlari ajratuvchi to'siq orqali biriktirilgan. Kanallar tizimi qopqoq yordamida berkitilgan.

Sanoatda isitish yuzasi 10-100 m<sup>2</sup> bo'lgan spiralsimon issiqlik almashgichlar ishlab chiqariladi; bunday qurilmalar ish muhitning harorati 20-200°C bo'lganda vakuum bilan ham, 1 MPa gacha bosim bilan ham ishlashi mumkin. Spiralsimon issiqlik almashgichlardan suyuqlik-suyuqlik, gaz-suyuqlik o'rtasida issiqlik almashinishini tashkil etishda ham bug'lar va bug' gazli aralashmalarni kondensatsiyalash maqsadida foydalanish mumkin.

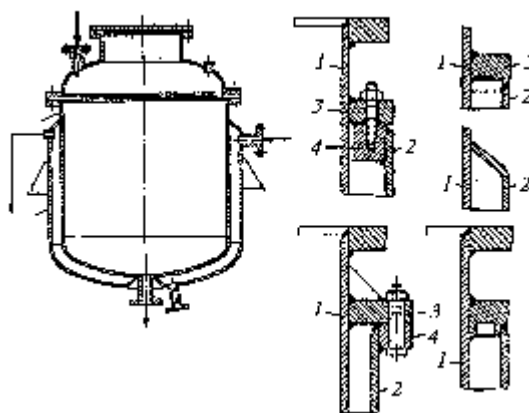


18-rasm. Spiralsimon issiqlik almashgich:

- 1, 2 - spiralsimon listlar; 3 - to'siq; 4 - qopqoqlar; 5 — flanes; 6 - qistirma;
- 7 — spirallarchi sopio oraliq`ida ma'lum ushlab turuvchi metall parchasi;
- 8 - suyuqliklarning kirish va chiqish shtutserlari.

Afzalliklari: tuzilishi ixcham, tayyorlash oddiy, ikkala issiqlik tashuvchi agentni katta tezlik bilan o'tkazish mumkinligi uchun katta issiqlik o'tkazish koeffitsientiga ega, gidravlik qarshiligi ko'p yo'lli qobiq-quvurli qurilmalarnikiga qaraganda kam. Kamchiliklari: tayyorlash va ta'mirlash murakkab, 1 MPa dan ortiq bosim bilan ishlash mumkin emas.

**G'ilofli issiqlik almashgichlar.** Bunday qurilmalarda (reaktorlarda) isitish yoki sovitish boshqa jarayonlar bilan (masalan, kimyoviy) birgalikda olib boriladi. 19-rasmda qo'sh devorli yoki g'ilofli qurilmaning shakli ko'rsatilgan. Bunda issiqlik almashinish yuzasi vazifasini reaktoring devori bajaradi. G'ilof (2) qobiq (1) flaneslar (4) yordamida biriktirilgan. Qurilma devorining tashqi yuzasi va g'ilof oralig'idagi bo'shliqda issiqlik tashuvchi agent (masalan, suv bug'i) sirkulyatsiya qiladi. Qurilmaning ichida esa issiqlikni qabul qiluvchi agent (suyuqlik) bor.



19-rasm. G'ilofli issiqlik almashgich (a) va g'ilofni qurilmaga biriktirish usullari (b — flanes yordamida; d — payvandlash yo'li bilan):

1 - idishlarning qobiqlari; 2 — isituvchi g'iloflar; 3 - halqalar;  
4 - flaneslar.

Bu turdagi qurilmalarning yuzasi chegaralangan ( $10 \text{ m}^2$  gacha) bo'lib, g'ilofdagi ortiqcha bosim 1 MPa dan ortmasligi kerak. Devordan suyuqlik muhitiga issiqlik berishni jadallashtirish uchun idishning ichiga mexanik aralashtirgich

joylashtiriladi. Ayrim paytlarda qurilma ichidagi suyuqlik bug` yoki siqilgan gaz bilan ham aralashtirilishi mumkin.

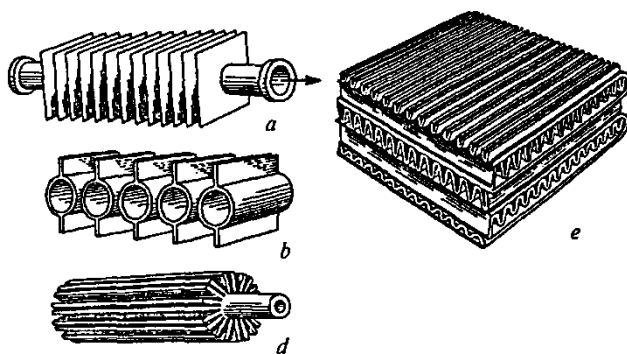
**Qirrali issiqlik almashgichlar.** Texnikada anchagina ko`p qo`llanilib turiladigan ba`zi issiqlik almashinish jarayonlarida issiqlik o`tdigan yuzaning ikki tomonidagi issiqlik berish koeffitsientlari bir-biridan katta farq qiladi. Masalan, havoni kondensatsiya bo`layotgan suv bug`i bilan isitishda bug`dan devorga issiqlik berish

koeffitsienti  $\alpha_1 = 1000 \div 15000 \frac{Bm}{m^2 K}$  bo`lsa, devordan isitilayotgan havoga issiqlik

berish koeffitsienti  $\alpha_2 = 10 \div 15 \frac{Bm}{m^2 K}$  bo`ladi. Bunday sharoitda samaradorligi kam

bo`lgan issiqlik tashuvchi agent (havo) tomonidagi quvurlar qirrali qilib tayyorlanadi. Natijada issiqlik almashinish yuzasi kattalashib, bug`dan havoga o`tgan issiqlik miqdori ko`payadi. 20-rasmda quvurlari qirrali qilib tayyorlangan issiqlik almashgichlarning elementlari ko`rsatilgan.

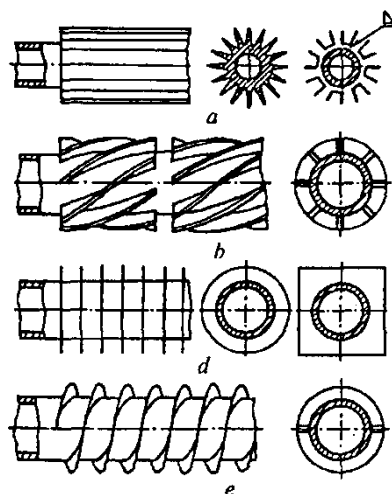
Tadqiqotlardan ma`lumki, quvurlarning yuzalari qirrali qilinganda issiqlik almashinish yuzasining ko`payishidan tashqari, qirralar oqimning girdobsimon holatga kelishiga yordam berganligi sababli issiqlik berish koeffitsienti ham ortadi. Shuni ham hisobga olish kerakki, bunda issiqlik tashuvchi agentni haydash uchun bo`lgan sarf ko`payadi.



20-rasm. Qirrali issiqlik almashgichlarning elementlari:

a) qurilmalari ko`ndalang kesim bo`yicha joylashtirilgan;

b, d) qirralari o`q kesimi bo`yicha joylashtirilgan; e) qirralari qat-qat burmali qilib tayyorlangan.



21-rasm. Qirrali quvurlar:

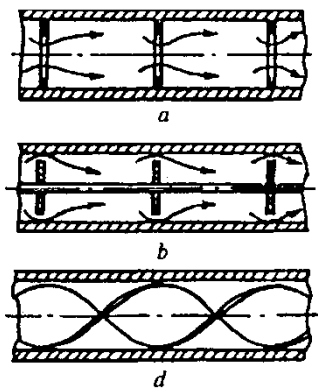
*a) bo'ylama qirrali; b) kesilgan qirrali; a) ko'ndalang qirrali;*

Tashqi yuzasi qirrali qilib tayyorlangan quvurlar bir necha turga bo'linadi:

- 1) bo'ylama qirrali (21-rasm, *a* shakl);
- 2) kesilgan qirrali (21-rasm, *b* shakl);
- 3) ko'ndalang qirrali (21-rasm, *d* shakl);
- 4) spiralsimon qirrali (21-rasm, *e* shakl).

Qirralarning samaradorligi issiqlik berish koeffitsienti ( $a$ ) orqali belgilanadi. Qirrali quvurlar ishlatilganda  $a$  ning qiymati qirraning balandligi, shakli va materialiga bog'liq bo'ladi. Agar  $a$  ning qiymati yuqori bo'lishi shart bo'lmasa, po'latdan tayyorlangan qirralardan foydalanish etarli bo'ladi, mabodo  $a$  katta qiymatlarga erishilishi zarur bo'lgan paytda misli yoki alyuminiy qirralarni qo'llanishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Quvurning ichidagi termik qarshilik katta bo'lgan paytda chegara qatlamni emiradigan yoki girdobsimon holatga keltiradigan turbulizatorlardan foydalaniladi. Turbulizatorlar sifatida turli konstruksion elementlar (spirallar, diafragmalar, disklar) va kiydirma (halqalar, sharlar) ishlatiladi; bulardan foydalanilganda quvurning qarshiligi ko'payadi. 22-rasmda oqimning girdobsimon holatga keltirishga yordam beradigan diafragmali, diskli,

spiralli quvurlar ko'rsatilgan. Masalan, quvur ichiga diafragma o'rnatilganda oqim  $Re = 113$  bo'lganda turbulent holatga o'tadi (qo'shimchasi bo'lmagan quvurda esa bu holat  $Re = 2300$  bo'lganda yuz beradi). Demak, diafragmali quvurda issiqlik almashinish taxminan 4 marotaba tez boradi.



22-rasm. Turbulizatsiya qiladigan qo'shimcha quvurlar: a) diafragmali; b) diskli; d) spiralli.



## APPARATLARNI KONSTRUKTIV XISOBI

### Skrubber hisobi.

$$V = 10000 \text{ m}^3/\text{soat}$$

$$t = 210^\circ\text{C}$$

$$\eta = 0.995$$

$$C = 0.027 \text{ kg/m}^3$$

$$W = 1,6 \text{ m/s}$$

Qurilmaning kesim yuzasini topamiz:

$$F = \frac{10000}{3600 * 1,6} = 1,7 \text{ m}^2$$

$C_{\text{ex}}$  → kirishdagi konsentratsiya

Chiqishdagi konsentrtsiyani topamiz:

$$C_{\text{bbix}} = C_{\text{ex}} * (1 - \eta) = 0,027 * (1 - 0,995) = 0,000135 \text{ kg/m}^3$$

Ushlab qolinayotgan chang miqdori:

$$G_{\text{yn}} = V_0 * (C_{\text{ex}} - C_{\text{bbix}}) = 10000 * \frac{273}{273 + 210} * (0,02 - 0,000135) = 151,8 \frac{\text{kg}}{\text{u}}$$

$$C = T : \mathcal{K} \text{ (kg/kg)} \quad T : \mathcal{K} = (1 : 5) \div (1 : 10)$$

$$K = 0,6 \div 0,8$$

$$T : \mathcal{K} > 1:5$$

$$T : \mathcal{K} < 1:10$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot \omega}} = \sqrt{\frac{4 \cdot \frac{10000}{3600}}{3,14 \cdot 1,6}} = 1,5 \text{ m}$$

Sizib chiqayotgan  $L_y$

$$C = 1 : 5 = 0,2 \text{ kg/kg} \quad k = 0,7$$

$$L_y = \frac{k * G_{\text{yn}}}{1000 * C} = \frac{0,7 * 151,8}{1000 * 0,2} = 0,53 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,53/6 = 0,088 \text{ m}^3/\text{m}^2 * \text{s}$$

$$L_y = 1,5 * 0,53 = 795 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0,13 \text{ m}^3/\text{m}^2 * \text{s}$$

$$L_{\text{can}} = i * b \quad i = 1 \frac{m^3}{m * s}$$

$$L_{\text{can}} = 1 * 2 * 2 = 4 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ketgan suvning umumiy miqdori:

$$L = 0.795 + 4 = 4.795 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Ketgan suv:

$$L_{\text{yA}} = \frac{4795}{10000} = 0.48 \frac{dm^3}{m^3}$$

$$L_y = \left( \frac{0.795}{7} \right) * 100 = 11.4 \%$$

Tezliklar nisbatini topamiz:

$$\frac{f_0}{f} = \frac{w}{w_0 * z} = \frac{1,6}{12 * 0.95} = 0.14$$

$$w_0 = 8 \div 13 \text{ m/s}$$

$$z = 0.95$$

Yuza va boshlang'ich yuzalar nisbatini aniqlaymiz:

$$S = t_x = t * 2 \sqrt{t^2 - \frac{t^2}{4}} = t^2 * \sqrt{3} = 209.33 \text{ m}^2$$

$$S_0 = 2 * 0.785 * d_0^2 = 1,57 * d_0^2 = 39.25 \text{ m}^2$$

$$\frac{S}{S_0} = \frac{1.57 * d_0^2}{t^2 * \sqrt{3}} = \frac{39.25}{209.33} = 0,2$$

$$t = \sqrt{1.57 * d_0^2 * (1.73 * 0.2)}$$

$$d_0 = 5 \text{ mm}$$

$$t = \sqrt{0.91 * 25 / 0.2} = 10.7 \approx 11 \text{ mm}$$

$$\eta = 0.995$$

Jarayon tezligini topamiz:

$$K_n = \frac{2 * \eta * w}{2 - \eta} = \frac{2 * 0.995 * 1.6}{2 - 0.995} = 3.16 \text{ m/s}$$

Umumiy balandlik va boshlang'ich balandliklarni aniqlaymiz:

$$H = K_n - 1.95 * w + 0.09 = 3.17 - 1.95 * 1,6 + 0.09 = 0.14 \text{ m}$$

$$H = 0.806 * w^{0.5} * h_0^{0.6}$$

$$h_0 = \left( \frac{H}{0.806 * w^{0.5}} \right)^{\frac{1}{0.6}} = \left( \frac{0.14}{0.806 * 1.6^{0.5}} \right)^{\frac{1}{0.6}} = 0.036 \text{ m}$$

$$h_0 = \varphi \sqrt[3]{i^2} * \psi * h_n$$

$$\varphi = 3$$

$$\psi = 0.4$$

$$L_n = 2.5 * h_0 - 7.5 * \sqrt[3]{i^2}$$

$$w = 1,6 \text{ m/s}$$

$$L_n = 2.5 * 6.2 - 7.5 * \sqrt[3]{i^2} = 8 \text{ mm}$$

$$i = 1 \frac{\text{m}^3}{\text{m} * \text{s}}$$

### Issiqlik almashinish qurilmasini hisoblash.

**Metan va havo aralashmasini tutun gazlari bilan isitish uchun linza kompensatorli issiqlik almashinish qurilmasi hisobi.**

$$G = 20 \frac{T}{\text{soat}} = 5,56 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$t_1 = 22^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 400^\circ\text{C}$$

Tutun gazi temperaturasi:  $t_3 = 500^\circ\text{C}$ ;  $t_4 = 420^\circ\text{C}$

### Issiqlik hisobi.

Temperature sxemasi:

$$500 \xrightarrow{\text{tutun}} 420$$

$$400 \xleftarrow{\text{metan}} 22$$

$$\Delta t_{\text{kich}} = 100$$

$$\Delta t_{\text{kat}} = 398$$

$$\frac{\Delta t_{\text{kat}}}{\Delta t_{\text{kich}}} = 3.98$$

O'rtacha temperaturalar farqi:

$$\Delta t_{\text{or}} = \frac{\Delta t_{\text{kat}} - \Delta t_{\text{kich}}}{2.3 \lg \frac{\Delta t_{\text{kat}}}{\Delta t_{\text{kich}}}} = \frac{398^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C}}{2.3 \lg \frac{398^\circ\text{C}}{100^\circ\text{C}}} = 215,7^\circ\text{C}$$

Tutun gazining o'rtacha temperaturasi:

$$t_{o'r} = \frac{500^{\circ}C + 420^{\circ}C}{2} = 460^{\circ}C$$

Metan va havoning o'rtacha temperaturasi:

$$t_{o'r} = t_1 - \Delta t_{o'r} = 460 - 21,7 = 244,3^{\circ}C$$

$t_{o'r}$  -temperaturada metan va havo aralashmasi quyidagi fizik – kimyoviy xossalarga ega:

$$\rho = \rho_0 \frac{T_0 P}{T P_0} = \frac{M}{22,4} * \frac{273 P}{T P_0}$$

$$\rho_2 = \frac{4}{22,4} * \frac{273}{(273 + 244,3)} = 1,06 \frac{kg}{m^3}$$

$$\mu_2 = 10,3 * 10^{-6} \frac{273 + 102}{517,3 + 102} * \left(\frac{517,3}{273}\right)^{\frac{3}{2}} = 16,25 * 10^{-6} Pa * s$$

$$C_2 = 3890 \frac{J}{kg * K}$$

$$\lambda_2 = 0,03 \frac{Vt}{m * K}$$

**Issiqlik yuklamasini aniqlaymiz:**

$$Q = G_1 * c_1 (t_2 - t_1) = \frac{20000}{3600} * 3890 * (400 - 22) = 8169000 Vt.$$

**Taxminiy issiqlik almashinish yuzasini hisoblaymiz.**

$$F_{tax} = \frac{Q}{\Delta t_{o'r} * K_{tax}} = \frac{8169000}{30 * 215,7} = 1262 m^2$$

$K_{tax} = 10 - 40 Vt/m^2 * K$  – taxminiy issiqlik o'tkazish keffitsiyenti.

$F_{max} = 14,3 m^2$  yuzaga mos keladigan qurilmani tanlaymiz.

Tablitsa II.3 (Ditnerskiy)

$$F=641 \text{ m}^2$$

$$D=1200 \text{ mm}$$

$$d=20 \times 2 \text{ mm}$$

$$l=6 \text{ m}$$

$$n=1701 \text{ ta}$$

$z=1$  yo'lli qobiq trubali issiqlik almashinish qurilmasini ko'rib chiqamiz:

Shunday issiqlik almashinish qurilmasidan 2 ta tanlaymiz.

### **Aniqlovchi hisob.**

#### ***Metan va havo uchun***

Suyuqlikning trubadagi tezligi:

$$w_1 = \frac{G_1}{\rho_1 * S_t} = \frac{5.241}{0.342} = 15.3 \frac{m}{s}$$

Nusselt kriteriyasi:

$$Nu = 0.018 \varepsilon * Re^{0.8} = 0.018 * 1 * 15968^{0.8} = 41.5$$

1. Vinilxlorid uchun issiqlik berish keoffitsiyentini topamiz:

$$\alpha_1 = \frac{Nu * \lambda_1}{d_e} = \frac{41.5 * 0.03}{0.016} = 77.8 \frac{Wt}{m^2 * K}$$

***Tutun gazlari uchun:***

$$\rho_1 = 2.56 \text{ kg/m}^3$$

$$C_1 = 1205 \text{ J/kg * K}$$

$$\lambda_1 = 0.0762 \text{ Wt/m * K}$$

$$\mu_1 = 4 * 10^{-5} \text{ Pa * s}$$

Yusufbekov, Nurmuhammedov "Kimyo va oziq – ovqat sanoatlarining jarayonlari va qurilmalari" fanidan hisoblar va misollar (31 - jadval).

1. Bug' sarfi:

$$G_1 = \frac{Q}{c \cdot \Delta t} = \frac{8169000}{1205(500 - 420)} = 84.7 \frac{kg}{s}$$

$$V_1 = \frac{G_1}{\rho_1} = \frac{84.2}{2.56} = 33.1 \frac{m^3}{s}$$

$$n = \frac{z \cdot f_{tr}}{\pi \cdot d^2 / 4} = \frac{1 \cdot 0.342 \cdot 4}{3.14 \cdot 0.016^2} = 1701$$

$$w_1 = \frac{4 \cdot V}{\pi \cdot d^2 \cdot n / z} = \frac{4 \cdot 33.1}{3.14 \cdot 0.02^2 \cdot 1701 / 1} = 61.97 \text{ m/s}$$

$$Re_1 = \frac{61.97 \cdot 0.02 \cdot 2.56}{4 \cdot 10^{-5}} = \frac{3.173}{0.00004} = 79325$$

$$Nu_1 = 0.018 \cdot 79325^{0.8} = 149.6$$

$$x_1 = \frac{149.6 \cdot 0.0762}{0.02} = 569.8 \frac{Vt}{m^2 \cdot K}$$

**Termikqarshilik.**

$$\Sigma r_g = \frac{1}{r_{iflos1}} + \frac{1}{r_{iflos2}} + \frac{\delta}{\lambda} = \frac{1}{11600} + \frac{1}{2800} + \frac{0.02}{46.8} = 0.00048 \frac{m^2 \cdot K}{Vt}$$

$$\lambda = 46.8 \text{ Vt/m} \cdot K$$

$$\delta = 2 \text{ mm.}$$

$$r_{iflos1} = 11600 \text{ Vt/m}^2 \cdot K$$

$$r_{iflos2} = 2800 \text{ Vt/m}^2 \cdot K.$$

Yusufbekov, Nurmuhammedov “Kimyo va oziq – ovqat sanoatlarining jarayonlari va qurilmalari” fanidan hisoblash va loyihalash (2 – 3 jadval).

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \Sigma r_g + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{77.8} + 0.00048 + \frac{1}{569.8}} = 66 \text{ Vt/m}^2 \cdot K$$

$$F = \frac{Q}{K \cdot \Delta t_{o'r}} = \frac{8169000}{66 \cdot 215.7} = 574 \text{ m}^2$$

Tablitsa II.3 (Ditnerskiydan) quyidagi qurilmani tanlaymiz.

$$F=574 \text{ m}^2$$

$$D=1200 \text{ mm}$$

$$d=20 \times 2 \text{ mm}$$

$l=6$  m

$n=1701$  ta

$z=1$  yo'lli qobiq trubali issiqlik almashinish qurilmasi

### Gidravlik hisob.

Gidravlik hisobdan maqsad nasos tanlash.

$$\Delta P_{um} = \Delta P_{tr} + \Delta P_{qur}$$

$$\Delta P_{tr} = \frac{w^2 * \rho}{2} \left( \lambda * \frac{l}{d} + \Sigma \xi \right)$$

$w = 18$  m/s deb olamiz.

$$d = \sqrt{\frac{4 * V}{\pi * w}} = \sqrt{\frac{4 * 5.241}{3.14 * 18}} = 0.32 \text{ m}$$

$D=400$  mm li bo'lgan diametrli shtutser tanlaymiz.

$$Re = \frac{w * d * \rho}{\mu} = \frac{18 * 0.4 * 1.06}{16.25 * 10^{-6}} = 469662$$

Turbulent rejim

$$\lambda = 0.11(e + 68/Re)^{0.25}$$

Bu yerda  $e=0.02$

$$\lambda = 0.11 \sqrt[0.25]{0.02 + 68/469662} = 0.0414$$

Mahalliy qarshiliklar:

- Kirish –  $0.5 \times 1 = 0.5$
- Kran -  $2 \times 1 = 2$
- Burilish  $90^\circ$  –  $0.15 \times 4 = 0.6$
- Chiqish –  $1 \times 1 = 1$
- Normal ventily –  $5.5 \times 1 = 5.5$

$$\Sigma \xi = 9.6$$

$$\Delta P_{tr} = \frac{18^2 * 1.06}{2} * \left( \frac{0.0414 * 12}{0.4} + 9.6 \right) = 1861.8 \text{ Pa}$$

Bosinning umumiy yo'qotilganligi:

$$\sum \Delta P = 1861.8 + \rho gh = 1861.8 + 1.06 * 9.8 * 8 = 1946.2 Pa$$

;

Shu ikki pparametr orqali I.9 jadvaldan gazoduvka tanlaymiz:

Marka TB350-1.06

Q= 5.86 m<sup>3</sup>/s

P=6000 Pa

n= 48.3 s<sup>-1</sup>

$\eta_H = 0.60$

elektrodvigatel:

Turi = AO2 – 82 – 2

N<sub>H</sub>=55 kVT

### Mexanik hisob:

Obechayka qalinligi :

$$\delta = \frac{D \cdot p}{2 \cdot \sigma_{pe} \cdot \varphi} + C_k + C_{axl} = \frac{1.2 \cdot 0.2}{2 \cdot 138 \cdot 0.95} + 0.001 + C_{axl} = 0.002 m$$

Shtuserlar hisobi:

Metan va havo uchun uchun: d=400 mm (gidravlik hisobdan)

$$\text{Tutun gazi uchun: } d = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot w}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 33.1}{3.14 \cdot 120}} = 0.593 m$$

OCT 26-1404-76 bo'yicha standart shtuser tanlaymiz:

Aralashma uchun: mm



$$D_y=400$$

$$d_T=426$$

$$S_T=20$$

$$H_T=210$$

tutun gazi uchun: mm  $D=600$  mm

Flanets birikmasi:

Aralashma uchun: mm

$$D_y=400$$

$$D_f=535$$

$$D_b=495$$

$$D_1=465$$

$$D_4=440$$

$$d=23$$

$$z=16 \text{ ta}$$

Tutun gazi uchun: mm

$$D_y=600$$

$$D_f=755$$

$$D_b=705$$

$$D_1=670$$

$$D_4=630$$

$$d=27$$

$$z=20 \text{ ta}$$

## QURILMA ASOSIY DETALLARI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI.

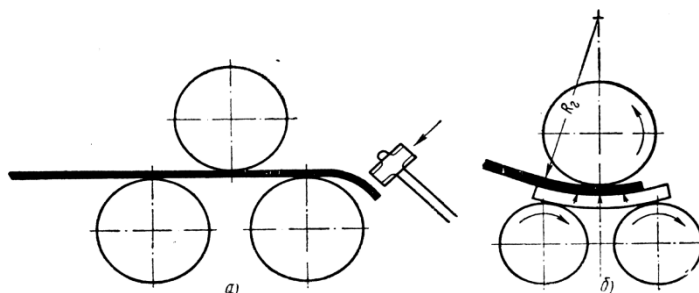
Gidromexanik va issiqlik almashinish jarayonlari qurilmalarning asosiy detallarining tayyorlanish texnologiyasi haqida umumiy tushuncha. Ushbu detallarga quyidagilar kiradi:

1. Obechaykalar.
2. Qobiq va dnishelar.
3. Flanets brikmalar.
4. Tarelkalar.

### **Obechaykalarni tayyorlash.**

Qurilmasozlikda eng ko‘p qo‘llaniladigan detal – bu obechaykadir va uni tayyorlashda listlarni valslash usulidan foydalaniladi. Obechayka zagotovkasi listli materialda tekislash, belgilash, kesish va qirralarga ishlov berish jarayonlari qilingandan so‘ng tayyor bo‘ladi.

Valslash jarayonidan avval listning uchlari qo‘lda yoki gidravlik pressdalarda buklanadi (23-rasm).



*23-rasm. Obechayka uchlari qisman bukish.*

*a – qo‘lda; b – bukish matritsasi.*

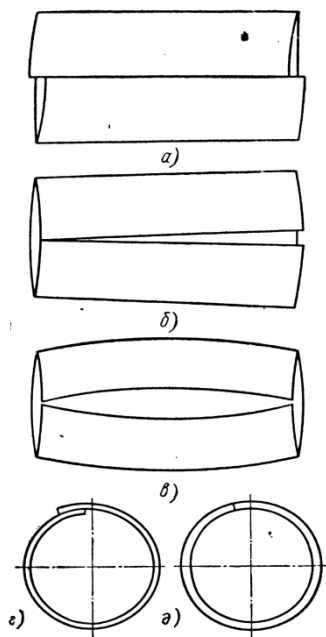
Qo‘lda bukish uchun listning uchi ikkita juva orasiga shunday o‘rnatiladiki, list uchi juvalar o‘qiga parallel bo‘lishi kerak. So‘ng, tepa juva bilan list pastki juvaga siqiladi va cheti bolg‘a bilan qisman buklanadi. Undan keyin, juvani aylantirib list suriladi. Xuddi shunday usul bilan ikkinchi uchi buklanadi. Mexanik

buklashda matritsalarini tanlash uchun material qayishqoqligi hisobga olinishi kerak.

Shuning uchun, shtamp radiusi obechayka egrilik radiusidan kichik bo'lishi kerak. Son jihatdan ushbu tuzatishni  $2\delta$  ga teng deb qabul qilsa bo'ladi.

Zagotovka qisman bukib olingandan so'ng, valsga qo'yiladi va kerakli o'lcham olinguncha 2-3 marta valslanadi. Bukish to'g'riligi metall shablonda tekshiriladi. Obechaykani valsdan chiqarish uchun harakatchan tayanch bo'shatiladi.

Valslash jarayonida quyidagi nuqsonlar: qirralar uchlari surilishi; bukilish radiusi kamayib ketmasligi; konuslik; bochkasimon; ellipssimon kabi shakllar hosil bo'lmasligiga harakat qilish kerak (24-rasm).



24-rasm. Valslarda noto'g'ri bukishda hosil bo'ladigan nuqsonlar.

*a – uchlari surilgan; b – konuslik; v – bochkasimon;  
g – bukish radiusi kamayib ketish; d – ellipssimon.*

Birinchi nuqson list uchi juva o'qiga parallel o'rnatilmagan holatlarda Yuz beradi. Ikkinchi nuqson – bukish radiusining kamayib ketish hollari dastgoh juvalari o'ta bir-biriga yaqinlashib qolganda ro'y beradi. Uchinchi nuqson - ellipssimon shaklning hosil bo'lishi oxirgi juvalash davrida listning uzunligi

bo'yicha bir tekisda siqilmaganligi tufayli sodir bo'ladi. To'rtinchi nuqson – konuslik dastgoh nosozligidan kelib chiqadi, ya'ni juvalar o'qi parallel bo'lmasligidan kelib chiqadi.

Beshinchi nuqson - bochkasimonlik juvalarga ortiqcha bosim berilib, ularning deformatsiyasi tufayli Yuz beradi.

Zagotovkaning bukilish eni har xil bo'lgan hollarda, material qalinligining mahalliy Yupqalanishi inobatga olish zarur. Shuning uchun, listni to'g'ri belgilash va bichish Yuqori sifatli detal olish imkonini beradi.

### **Kesish**

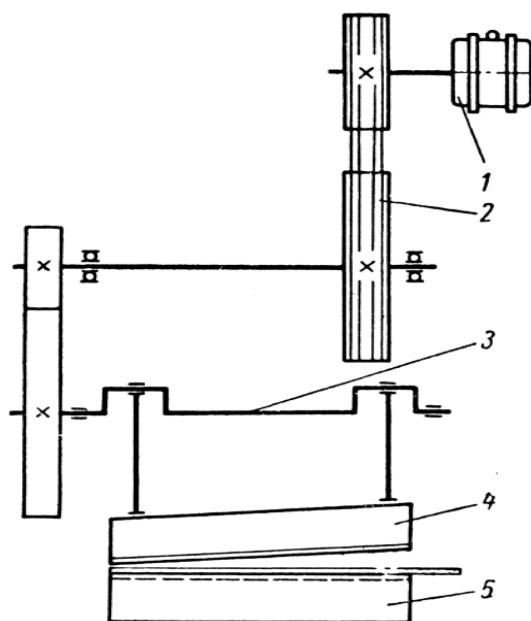
Kesish jarayoni prokat, pokovka yoki listdan ortiqcha bir qism materialni kesib olib tashlashdir.

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

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

**Mexanik kesish.** Ushbu usulda qalinligi 40 mm gacha bo'lgan list yoki sortli prokat kesilishi mumkin. Mexanik kesish ikki xil bo'ladi: qirindi olmasdan (gilyotin va diskli qaychida, pressda) va qirindi olib (frezerlash, diskli arra va rezets bilan kesish).

**Gilyotin qaychisi** – staninadan iborat bo'lib, unga vertikal tekislikda ikkita kesuvchi pichoqlar o'rnatilgan. Yuqoridagi pichoq ilgarilama-qaytma harakatlanadi (25-rasm).



25-rasm. Gilyotin qaychining kinematik sxemasi.

- 1 - elektr Yuritkich; 2 – shkiv-maxovik;  
 3 – uzatuvchi mexanizm; 4 – harakatchan pichoq;  
 5 – qo‘zg‘almas pichoq.

Ko‘pchilik qaychilarda pastki pichoq gorizontol holatda, Yuqoridagisi esa –  $8^\circ$  gacha bo‘lgan burchakda o‘rnatiladi. Pichoqlar orasidagi tirqish 1 mm dan oshmasligi kerak. Pichoqlar yaxlit, Yuqori sifatli asbobsozlik po‘latlardan tayyorlanadi.

### Valslash

Valslash – bukish jarayonining bir turi bo‘lib, bunda zagotovkaning butun hajmi deformatsiyaga uchraydi. Valslash usulida truba, obechayka, yarim obechayka, konus, xalqa, bandaj va boshqa bukish uzunligi bo‘yicha bir xil radiusli detallar tayyorlanadi.

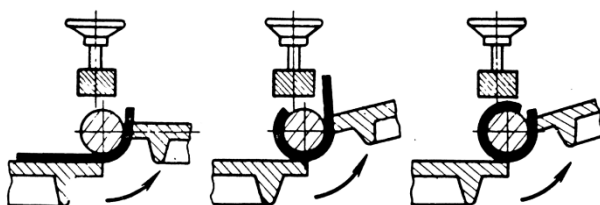
Bukish radiusi tayanch va bukish asboblarning bir-biriga nisbatan joylashishiga bog‘liq. Lekin, bukish radiusi tayanch rolik (valik) radiusidan kichik bo‘lishi mumkin emas.

Bosim ostida ishlaydigan qurilma detallarini  $20\delta$  ( $\delta$ -material qalinligi) dan kichik radiusda bukish tavsiya etilmaydi.

Valslash jarayoni bukish mashinalari, gorizontal uch va to'rt juvali, hamda vertikal bukish mashinalarida olib boriladi.

**Bukish mashinalari.** Kichik diametrli truba yoki obechaykalarni valsplash uchun buraluvchi traversali bukish mashinalari qo'llaniladi.

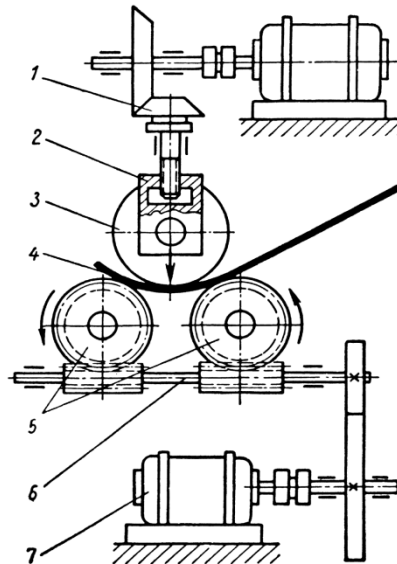
Bu turdagi mashinalarda tayanch valik diametri zagotovka diametridan kichik bo'ladi. Bukish jarayonida harakatchan traversa valik atrofida aylanadi va materialni unga siqib turadi. Traversa harakati chegaralangani uchun, silindrik detallarni 2-3 marta o'tkazishga to'g'ri keladi (26-rasm).



26-rasm. Kichik diametrli trubani valsplash sxemasi.

Tayanch valikni gorizontal tekislik o'qi atrofida burib, tayyor detal dastgohdan olinadi.

**Gorizontal uch va to'rt juvali (valikli) dastgohlar.** Bunday mashinalarda harakat pastki ikkita juvaga uzatiladi va unda hosil bo'ladigan ishkalanish kuchlari asosida list ilgarilama harakat qiladi. Erkin aylanadigan tepa juva vertikal yo'nalishda harakat qilish imkoni bo'lib, o'zining holatiga qarab turli bukish radiusini hosil qiladi (27 -rasm).

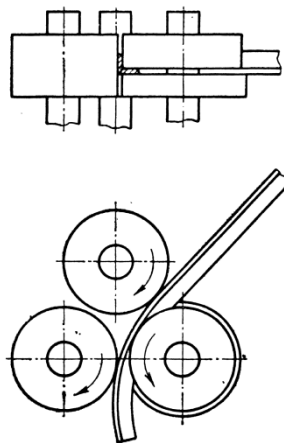


27-rasm. Uchta juvali valslash mashinasining kinematik sxemasi.

1 – tepa juva siqib turish uzatmasi; 2 – harakatchan tayanch;

3 – tepa juva; 4 – material; 5 – pastki valik; 6 – uzatma;

7 – elektr Yuritkich.



28-rasm. Vertikal bukish valsida prokatni bukish sxemasi.

Mashina reversiv harakat qilish imkoni mavjud. Tepa, juvaning tayanchi bo‘lib, u chetga olinishi mumkin va natijada tayyor mahsulot valsdan olinadi.

Konussimon detallar yasash uchun tepa juva pastgisiga nisbatan qiya holatda mahkamlanadi.

Uchta juvali valslarda pastki juvalar orasidagi masofaning yarmiga teng listning qismi yassi holatda, ya'ni buklanmasdan qoladi. Ushbu hol uch juvali valslarning asosiy kamchiligidir. Lekin, ushbu kamchilik to'rt juvali valslarda bartaraf qilingan.

**Vertikal bukish valsi.** Sortli prokatni bukish uchun vertikal, uch juvali vals dastgohlari ishlatiladi. Bu dastgoh juvalari almashadigan, prokat shakliga mos ariqchalari bo'ladi (28-rasm).

Ishchi harakat ishqalanish kuchlari hisobiga amalga oshiriladi. Mashina reversiv harakat qila oladi. Prokat oxiri pressda yoki qo'lda qisman bukiladi.

Sortli prokat sovuq yoki issiq holatida bukilishi mumkin. Zagotovka sovuq holatida bukilganda, plastik deformatsiyalar paydo bo'ladi va natijada ko'ndalang kesimining shakli o'zgarib ketishi mumkin.

Issiq holatda bukish jarayonida hosil bo'ladigan deformatsiyalarni press yoki bolg'a bilan to'g'rilash mumkin.

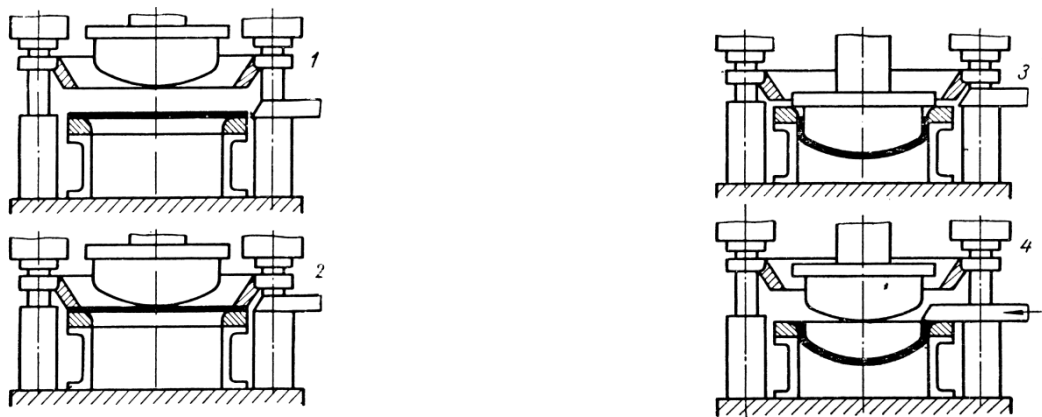
### **Dnische shtamplash.**

Dnishelarni shtamplash gidravlik presslarda uning qo'shaloq bitta o'tishida bajariladi. Ko'pincha, ushbu jarayon issiq holatda qilinadi. Buning uchun qizdirilgan zagotovka cho'zish xalqasiga to'g'ri va tekis o'rnatiladi.

Dnische shaklidagi puanson ichki polzunning traversasiga mahkamlanadi. Polzun o'z navbatida ishchi gidravlik silindrning plunjeridir. Puanson asta-sekin tushirilganda, zagotovkani cho'zish xalqasi orqali ezib o'tkazadi va bitta o'tishda dnische hosil qiladi.

**Qisqich yordamida shtamplash.** Yupqa devorli va ikki qatlamli po'lat zagotovkalarni cho'zish xalqasiga qisqich bilan mahkamlab, undan keyin shtamplanadi. Zagotovkani siqish tashqi polzunga mahkamlangan moslamalar yordamida qilinadi. Siqish kuchlanishi rostlanadi. Zagotovka siqilgandan so'ng, ichki polzun tashqaridagiga nisbatan mustaqil harakat qiladi (29-rasm).





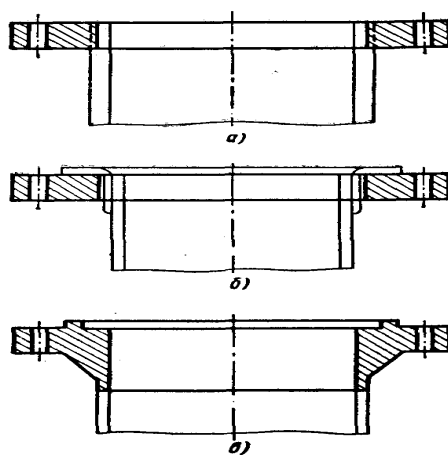
29-rasm. Choʻzish jarayoni bosqichlarining sxemasi.

1 – zagotovkani xalqaga oʻrnatish; 2 – zagotovkani siqish; 3 – choʻzish;  
4 – tayyor mahsulotni chiqarish.

### **Flanets ishlab chiqarish.**

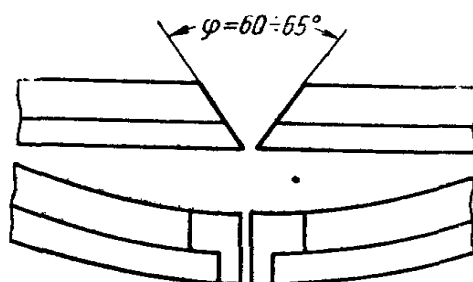
30-rasmda qurilma flanetslarining turli konstruksilari keltirilgan. Flanetslar oʻlchami va profiliga qarab, dumaloq, quyma, profilli va listli prokatlar zagotovka sifatida qoʻllanishi mumkin. Tashqi diametri 150 mm gacha boʻlgan flanetslar dumaloq prokatdan kesib olinadi. Tashqi diametri 400 mm gacha boʻlgan flanetslar listli prokatdan kesib olinadi va koʻrsatilgan oʻlchamlargacha mexanik ishlov beriladi.

Payvandlanuvchi va yirik flanetslar uchun markazdan qochma, quyish yoki profilli (yonlama) prokat va ingichka listlarni juvalab tayyorlanadi. Flanetslar yoki ularning elementlari yarim tayyor mahsulotlari koʻrsatilgan prokatdan bukiladi. Zagotovkani bukish issiq yoki sovuq holatlarda bajarilishi mumkin. Yarim tayyor mahsulot bir yoki bir necha qismlardan iborat boʻlishi mumkin va oʻrta chizigʻi uzunligi 400 mm dan kichik boʻlmasligi kerak. Zagotovkaning alohida boʻlaklari payvandlanadi. List qirralarini (chetlarini) payvandlash uchun bir tomonlama (mis, latun, alYuminiy) (30-rasm) va ikki tomonlama (kislotalardosh poʻlat uchun) yoʻniladi. Yoʻnish burchagi 60-90°. Flanets uchun poʻlat ugolnik oʻlchamlari GOST 5443-50 boʻyicha tanlanadi.



30-rasm. Flanetslar konstruksiyasi.

a) buralmali; b) qoplamali; v) kavsharlangan.



31-rasm. Maxsus latunli prokatdan flanets yasashda payvandlash uchun qirralarni tayyorlash shakli.

Flanetslarni payvandlash plitada bajariladi. Payvandlash choki ostiga g'isht bilan asbest yoki o'tga chidamli g'isht shunday tahlanadiki, unda payvandlash vaqtida tirqishdan erigan metall oqib ketmasligi kerak.

Agar, flanetslar payvandlash qurilmasining qismi hisoblansa, oxirgi mexanik ishlovni faqat flanets zagotovkasini, qurilma kobig'ining boshqa qismlariga to'la payvandlab, bo'lingandan so'ng bajarish tavsiya etiladi. Bunday holat, payvandlash jarayonida material qizishi natijasida ancha kuchlanish hosil bo'lishi bilan belgilanadi va u biriktirilayotgan sirt Yuzalarning qiyshayib ketishiga sababchi bo'ladi. Bunday holat esa, birikma germetikligiga salbiy ta'sir qiladi.

Flanetsli qobiq va qopqoqlarni yakunlovchi mexanik ishlov berish, mahsulotga termik ishlov berilgandan keyin, maxsus dastgohlarda o'tkaziladi.

Flanetslar ishlab chiqarishdagi eng muhim jarayon, bu bolt va shpilkalar uchun teshiklarni belgilashdir. Bunda, biriktirilayotgan flanetslardagi teshiklar, har kandy burchakda burilganda ham, bir-biriga mos kelishi kerak. Buning uchun eng yaxshi usul maxsus moslama bo'lmish - konduktor yordamida teshiklarni belgilashdir.

Qurilmasozlikda, birikma hosil qiladigan flanetslarni birga parmalash maqsadga muvofiqdir.

Bunday parmalash flanetslar teshiklarining mos kelishini ta'minlaydi. Agar birgalikda parmalash mumkin bo'lmasa, belgilash jarayoni juda katta aniqlikda o'tkazilishi kerak

### **Tarelkalarni tayyorlash va yig'ish.**

Kolonnali qurilmalarda qo'llaniladigan tarelkalar asosan 4 guruhga bo'linadi:

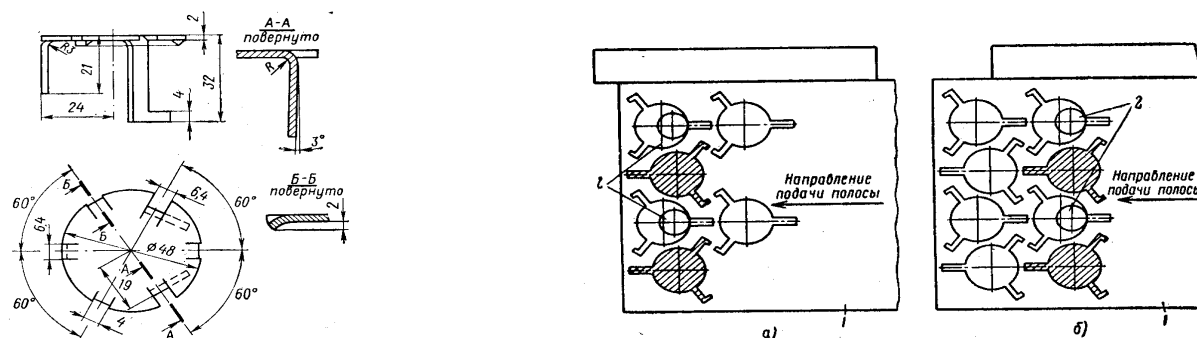
- qalpoqchali (dumaloq, tarnovcha va boshqa shaklli, s-simon elementli va h);
- ag'dariluvchi (to'rtburchak tirqishli, elaksimon va h);
- klapanli (turli shaklli va ko'ndalang kesimli klapanlar);
- oqimchasi yo'naltirilgan tarelkalar.

Klapanli tarelkalarni tayyorlash texnologiyasi quyidagi jarayonlardan iborat: klapani tayyorlash; tarelka listini tayyorlash; tarelka listi bilan klapanlarni yig'ish.

Klapanlar listli prokatdan yasaladi (32-rasm). List qalinligining sertifikatda ko'rsatilgan qiymatdan chetlashishi  $\pm 0,15$  mm. Klapan konstruksiyalariga qo'yilgan texnik talablarga binoan massasining nominal ko'rsatkichdan chetlashishi  $\pm 0,003$  kg.

33-rasmda klapan zagotovkasini o'yib kesish sxemasi keltirilgan. Ushbu jarayon ikki qavatli shtampda amalga oshiriladi. Bunda, list 1 uzlukli, davriy harakatlanadi. Oldingi siklda o'yilgan teshiklarga tayanchlar kirib, keyingi o'yish jarayoniga zagotovka qo'zg'almasligini ta'minlab beradi. Ayrim shtamlarda

klapaning chegaralovchi tayanchlarni 90° ga bukish va ularni kalibrlash jarayonlarini ham bajarish mumkin.

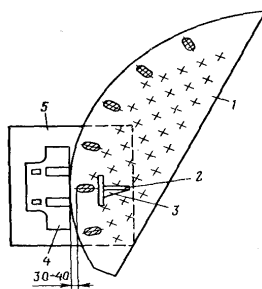


32-rasm. Klapanli tarelka sxemasi.. 33-rasm Klapanzagotovkasini o'yib kesish.

1-list; 2-yo'naltiruvchi planka; 3-tayanchlar.

Listlar konfiguratsiyasi to'rtburchak yoki egri chiziq konturli bo'lishi mumkin. Klapan listi 08X13, 08X18N10T yoki St.3kp markali 2 va 4 mm qalinlikdagi po'latlardan yasaladi.

List tekislab to'g'rilangandan keyin, gilyotin qaychilarda kesiladi. Teshiklarni o'yib kesish, tegishli puansonlarni galma-gal ulash yoki o'chirish yo'li bilan bajariladi.

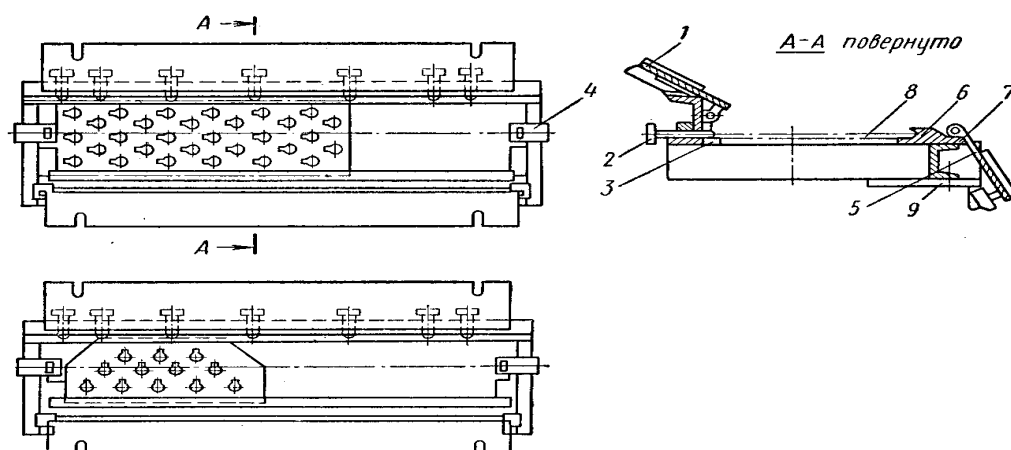


34-rasm. Shtampga listni o'rnatish sxemasi.

1-tarelka listi; 2-paz o'qi; 3-planka; 4-rostlanuvchi tayanch; 5-shtamp quyidagi plitasi.

Shablon asosida listda pazlarni joylashish o'rinlari belgilanadi va undan keyin shtampda o'yib kesiladi (34-rasm). Yakunlovchi jarayon – bu list tekislash

mashinasida to'g'rilashdir. Yuzalarning bir-biriga nisbatan notekisligi butun uzunligi bo'yicha 2 mm dan oshmasligi kerak.

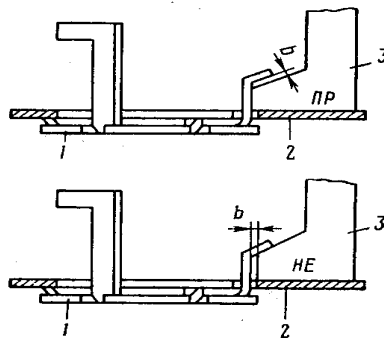


35-rasm. Tarelka listlarini o'rnatish sxemasi.

a) paz teshigi chapga qaratilgan holat; b) paz teshigi tepaga qaratilgan holat.

1-qopqoq; 2-vintli qisqich; 3,6-tayanch plankalar; 4-qopqoq qisqich;  
5-qopqoq; 7-harakatchan to'sin; 8-tarelka listi; 9-harakatchan to'sin  
tayanchi.

Klapanlarni yig'ishni 2 xil usulda olib borish mumkin: Operatorga nisbatan listdagi teshik pazlari chap tomonda yoki tepaga qaratilgan holatlarda. Oxirgi usulda qurilma diametri 1400, 1600, 1800 mm li listlardan tarelkalar tayyorlanadi. Yig'ish jarayoni quyidagi ketma-ketlikda olib boriladi. Tarelka listi 8 stand stoliga belgilari tepaga qilib tayanch planka (3) larga o'rnatiladi va vintsimon qisqich (2) lar bilan mahkamlanadi (35-rasm). Klapanlar listdagi teshiklarga qo'yiladi va mahkamlanadi. Stol soat strekasi bo'yicha  $105^{\circ}$  ga buriladi va yig'ma tayanchlarni  $75^{\circ}$  ga va yon tayanch oyoqchalarini  $3^{\circ}$  ga bukadi. List teshiklaridagi klapanlar harakatchanligi stand stolini  $180^{\circ}$  ga va qaytadan orqaga aylantirib tekshiriladi. Klapanlarni yig'ish sifatini shablonlar yordamida aniqlash mumkin (36 - rasm).



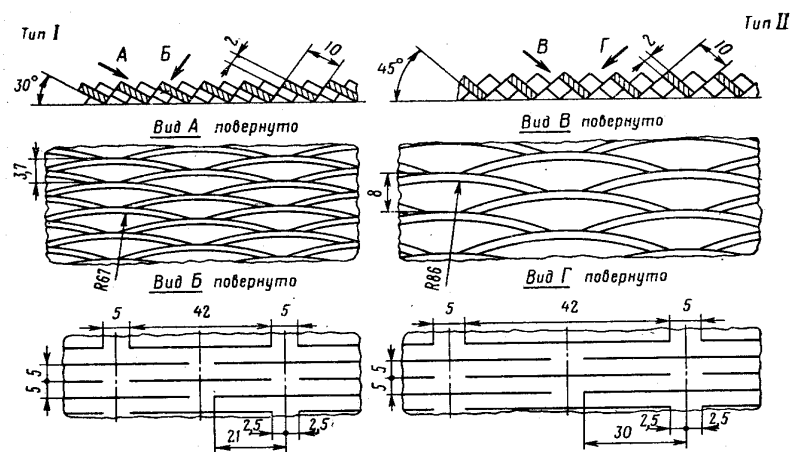
36-rasm. Klapanlarni yig'ish sifatini tekshirish.

1 – tirqish, 1 – klapan, 2- list, 3 – shablon.

Buning uchun tarelka listidan bukish radiusi markazigacha bo'lgan masofa, tayanch oyoqcha bukilish burchagi, yon tomondagi tayanch oyoqlarining markazga yo'nalgan qiylaligi tekshiriladi.

Elaksimon tarelkalar quyidagi texnologiya bo'yicha tayyorlanadi (37 - rasm).

Listli zagatovka to'g'rilash mashinasidagi (1 m uzunlikka 1,5 mm aniqlikda) tekislangandan so'ng teshib cho'zuvchi mashinaga uzatiladi va unda teshiklar qilinadi. Jarayon tugagandan keyin, list uzunligi bo'yicha yacheyka o'qining siljishi 2 m ga 5 mm lenta eniga (1 m uzunlikdagi) 7 mm ko'p bo'lishi mumkin emas.

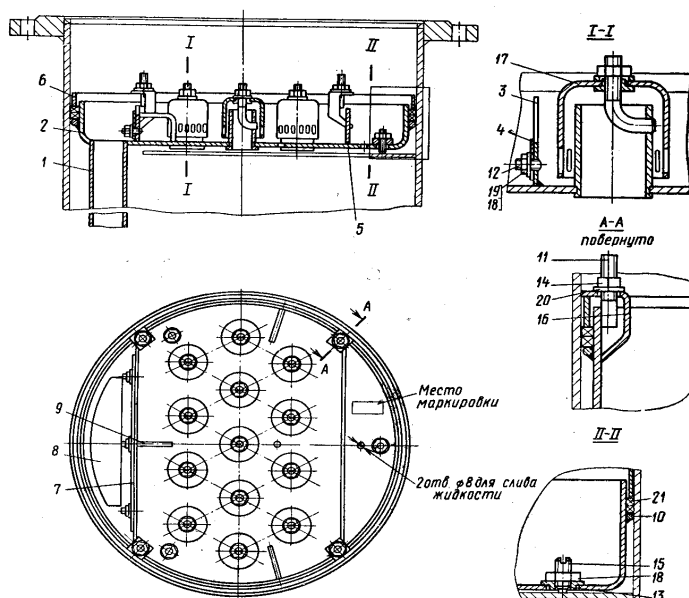


37-rasm. Teshib – cho'zilgan listlardagi yacheyka shakllari.

Tarelka seksiyalari 2 xil bo‘ladi: to‘g‘ri burchakli va egri chiziqli.

TSK–1 tipidagi dumaloq qalpoqchali tarelka konstruksiyasi 38–rasmda keltirilgan.

G‘ildirak 3 burilishi valik 6 va yetakchi konussimon shesterni 4 ni aylantiradi. Konussimon va silindrik shesternyalar 8 orqali aylanish valiklar 7 dan shtamp kallaklariga uzatiladi. Polzunning keyingi harakatida sikl yana qaytariladi. Qalpoqchalarda tirqishlar ochishning to‘liq jarayoni press polzunining 36 ta yurishida amalga oshadi. Jarayon tugagach, pnevmatik uzatma ishga tushiriladi. Bunda, eksentrik disk buriladi, qalpoqchalar bo‘shatiladi va zagotovka almashtiriladi.



38-rasm. TSK – 1 tipidagi qalpoqchali tarelka.

1 – segmentli to‘kilish patrubkasi; 2 – tarelka asosi; 3 – to‘kilish to‘sig‘i; 4 – rostlovchi planka; 5 – to‘siq; 6 – siqish halqasi; 7 – tayanch ugolnik; 8 – planka; 9 – ushko; 10 – halqa; 11 – M12x60 o‘lchamli shpilka; 12 – M10x20 o‘lchamli shpilka; 13 – vtulka; 14,18 – gaykalar; 15 – vint; 16 – skoba; 17 – qalpoqcha; 19,20 – shaybalar; 21 – zichlagich.

Tarelkalar asosiga patrubkalarni mahkamlash uch usulda qilinishi mumkin: razvalsovka, dumalatib jipslash va payvandlash. Oxirgi ikki usul TSK–R, TSK–RU va TSK–RB tipidagi, legirlangan po‘latdan yasalgan qalpoqchalarni tayyorlashda qo‘llaniladi.



## ISHLAB CHIKARISH JARAYONLARINI NAZORAT QILISH VA AVTOMATLASHTIRISH QISMI

Ishlab chiqarishning avtomatlashtirishning asosiy negizi ish joylarni o'zgartirish, bu texnologik jarayonning eng muxim yo'nalishlaridan biridir. Kimyo sanoatida texnika va texnologiyalarni rivojlantirishni, ishlab turgan va yangi qurilayotgan korxonalarni quvvati ko'payish nazorat qilish boshkaruvni xisoblash texnikasi keng qo'llab, kompleks avtomatlashtirish kiritishni talab qilyapti.

Avtomatlashtirish ishlab chiqarish jarayonlarini jadallashtirish, unumdorligini oshirish va yuqori sifatli maxsulot olishni, asosiy va yordamchi texnologik jarayonlari xavfsiz ishlashini ta'minlaydi. Lokal va avtomatik boshqarish sistemalari katta ahamiyatga ega bulib, axborot va boshqarish funksiyalarini meyorida faoliyat kursatishini ta'minlaydi.

Axborot funksiyalarning vazifasi - axborotni texnik parametrlarini o'lchash, uzatish, tayyorlash va ko'rsatishlardan iborat.

Boshqarish funksiyalar vazifasi - xisob va uzatish, boshqaruvchi mexanizmga ta'sir ko'rsatish boshqaruvidan iborat bulib, sifatli maxsulot olinishida berilgan qiymatlarni saqlab turishdan iborat.

Malakaviy bitiruv ishini bajarishda obyekt sifatida qobiq trubali qurilmasi tanlab olindi. Boshkariluvchi parametr sifatida – xarorat olindi. Jaryondagi uzgartiriladigan obyektning asosiy kursatkichi:

$t_{\max} = 405^{\circ} \text{ S}$  ;  $t_{\min} = 395^{\circ} \text{ S}$ ;  $t_{\text{urt}} = 400^{\circ} \text{ S}$ ; mikkorda uzgarishi mumkin, bosimni uzgarishi chegarasi  $= \pm 5^{\circ} \text{ S}$

Boshkariluvchi obyektidagi bosimni ulchashdagi xatoliklarning kiymatlari (absalyut, nisbiy va keltirilgan xatoliklar) aniklandi. Ushbu xatoliklarga mos keluvchi ulchov aniklash tugri kelgan datchik tanlandi - xaroratni meyorlovchi asbob.

№	Kursat kich	Kattalik chegarasi		Abs dA	Dinamik kursatkichlar						
		$A_{urta}$	$A_{max}$		$A_{min}$	$K_{ob}$	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$T_1$	$T_2$
	400	405	395	1	1.17	1.17	1	1	50	50	40

Turki  $Z$  ning qiymati va texnologik utish oraligi ukituvchi tomonidan berilgan:

$$Z=0.85 \text{ teng buladi.}$$

Xisoblashni kompyuterda MATLAB dasturi asosida 3 sigimli obyekt modelini borligini inobatga olib, biz xam xaroratni meyorlovchi kurilmadagi boshkaruv jarayonini 3 sigimli deb, kabul kilamiz.

Bunga qaraganda  $K=K_1*K_2*K_3$  bu yerda-  $K_1, K_2, K_3$  xar bir sigimning kuchaytirish koeffitsiyenti.

Demak,  $K=K_1*K_2*K_3=1.17$   $K_1, K_2, K_3$  larning qiymatini tanlab, obyektga mom keluvchi qiymati olinadi.

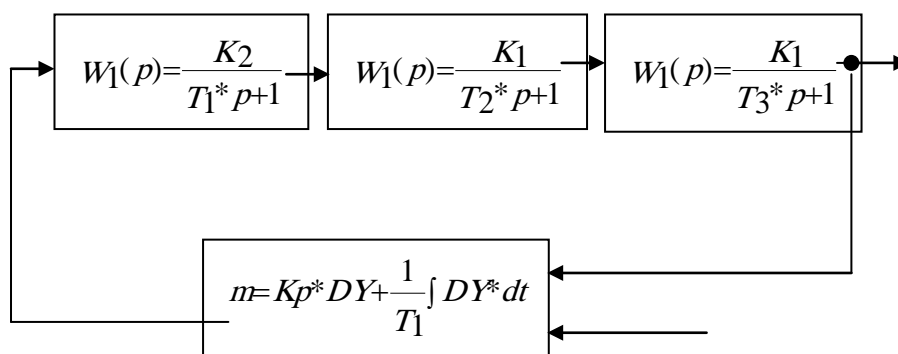
Kompyuterda MATLAB dasturi asosida quyidagi boshkarish tizimi kursatkichlari olindi:

$$K_1=1.17; K_2=1; K_3=1.$$

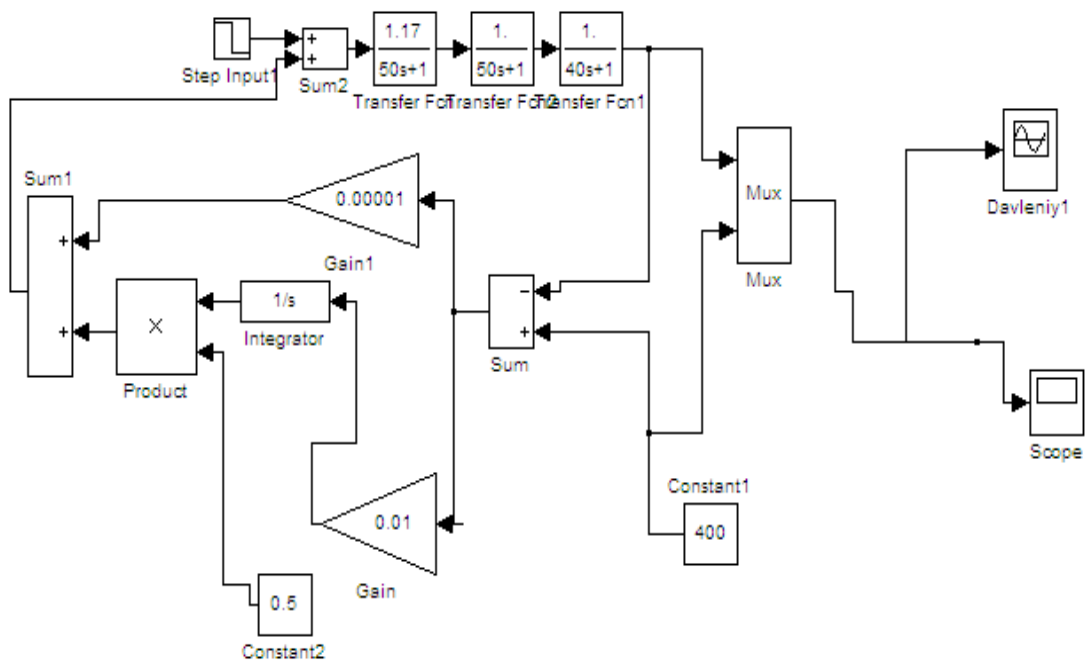
$$T_3=40; T_2=50; T_1=50;$$

Obyektni optimal boshkarish uchun unga tugri keladigan rostlagich tanlanadi-rostlash konuniga binoan.

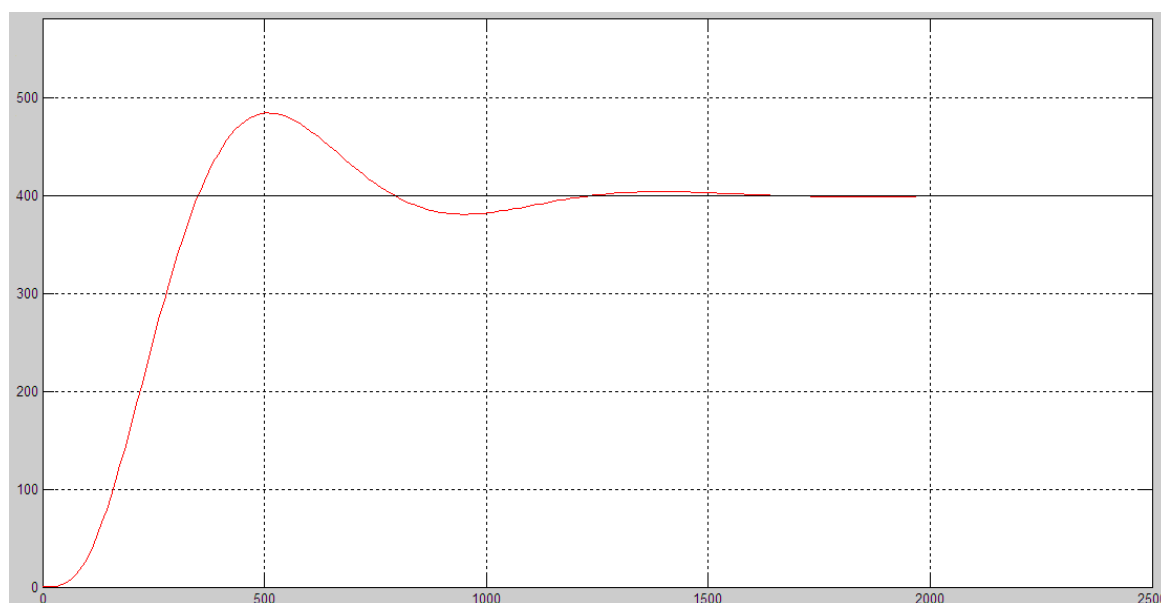
Kuyida keltirilgan blok sxemaga asosan rostlash optimal kurinishi tanlandi, rostlagichni qiymatini aniklashda datchik va ijrochi kurilmani kuchaytiruvchi bulinma deb karab 3 sigimli obyekt PI rostlagich uchun xisoblandi:



Boshkaruv tizimining kompyuter modeli “MATLAB” dasturi asosidagi blok sxemasi quyida keltirilgan:



Optimal boshkarish tizimini sintez qilish tartibi, roslagichni tanlash, roslagichning sozlash parametrlarining optimal qiymatlari quyida keltirilgan kompyuter modeli natijalari asosida aniklanadi:

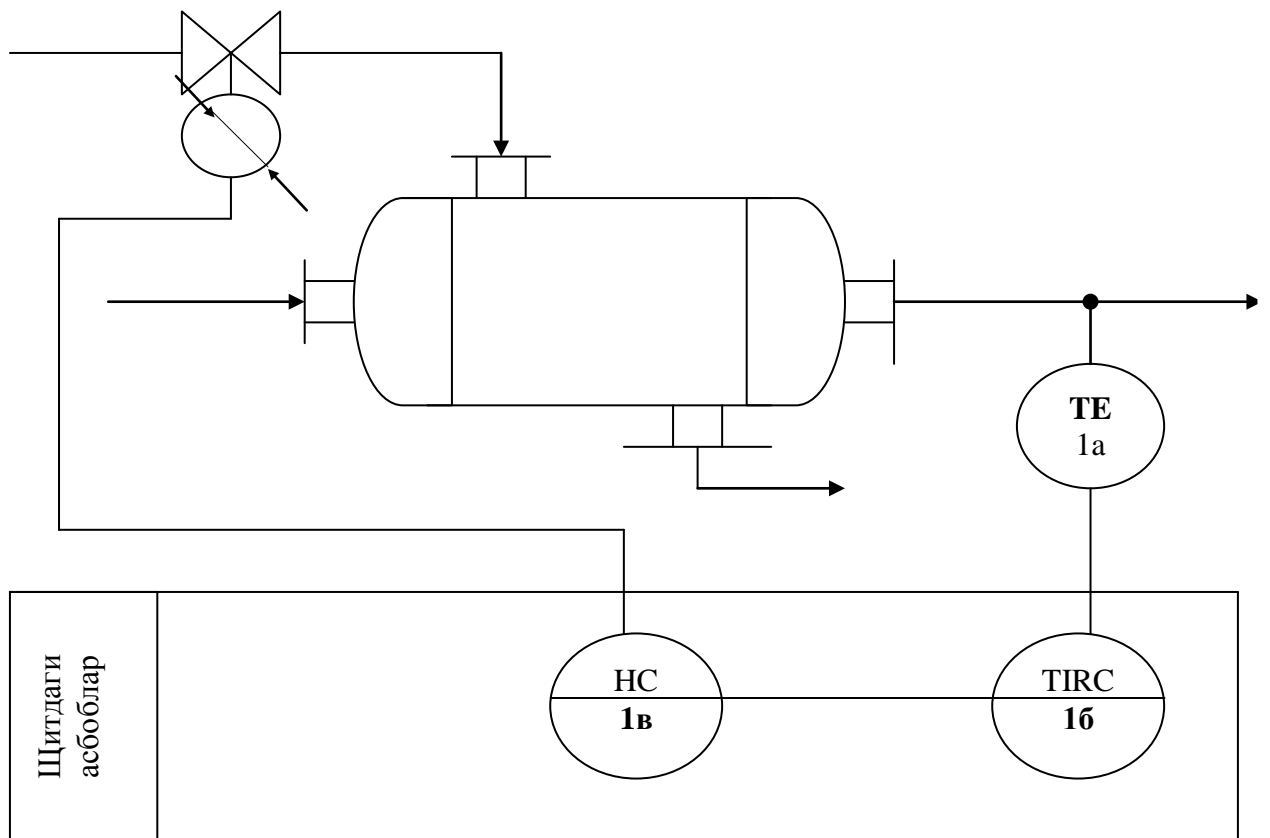


Rostlagich kursatkichlari ma'lum bulgandan sung, GOST 21.404.85. foydalanib, texnologik jarayoni avtomatlashtirishning funksional sxemasini ya'ni, obyektning optimal boshkarish chizmasini chizdim.

Nazorat ulchov asboblari va avtomatika spetsifikatsiyasi

2-jadval.

Poz№	O'lchanadigan kattalik	O'lchanadi-gan muxit tavsifi	O'lchov asbob-larining o'rnatilgan joyi	O'lchov asboblarning nomi va tavsifi	Soni	Izox
1	2	3	4	5	6	7
1a	Harorat	Agressiv emas	joyida	Termoelektrik termometri	1	
1 b	Harorat	Agressiv emas	shitda	Rostlagich	1	
1v	Harorat	Agressiv emas	joyida	Masofadan boshqarish paneli	1	
	Harorat	Agressiv emas	joyida	Membranali ijrochi qurilma 25CH32nj	1	



## EKOLOGIYA QISMI

Hozirgi vaqtda inson faoliyati ta'sirida biosferaning o'zgarishi juda tezlik bilan borayapti. Inson Yer kurrasining qiyofasini o'zgartirishda katta geologik kuch sifatida vujudga kelganini V.I.Vernadskiy tomonidan takidlab o'tilgan edi. Insonning tabiiy jarayonlardan noto'g'ri foydalanishi natijasida XX asrning o'rtalarida ekologik muammolar juda avj olib ketdi. Ekologik muammo deganda insonning tabiatga ko'rsatayotgan ta'siri bilan bog'liq xolda tabiatning insonga aks ta'siri, ya'ni uning iqtisodiyotida, hayotda xo'jalik ahamiyatiga molik bo'lgan jarayonlar, tabiiy xodisalar bilan bog'liq bo'lgan har qanday xodisa tushuniladi. (iqlim o'zgarishi, hayvonlarning yalpi ko'chib ketishi) tabiatdagi muvozanatning buzilishi oqibatida turli miqyosdagi ekologik muammolar shakllanmokka. Ularni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin.

1. Global
2. Mintaqaviy.
3. Mahalliy.

Global ekologik muammolar dunyo bo'yicha kuzatiladigan tabiiy, tabiiy antropogen va sof antropogen ta'sirlar natijasida yuzaga kelib umumbashariyatga tegishlidir.

Ana shunday ekologik muammolardan biri atmosferaning dimiqish xodisasi hisoblanadi. Keyingi yillarda atmosfera tarkibidagi CO<sub>2</sub> miqdori ortib borayotganligi ma'lum bo'lib qoldi. Natijada Yer yuzasining harorati oxirgi 100 yil ichida 0,5-1,0 gradus ortdi. Iqlimning keng ko'lamda o'zgarishi atmosferaning sanoat chiqindilari va avtotrasnportlardan chiqayotgan gazlar bilan bog'liq, Yer yuzasining global isishi, ya'ni atmosferaning dimiqishi CO<sub>2</sub> ning havo tarkibida ortib ketishi, o'rmonlarning kesilishi, toshko'mir va benzin kabi yoqilg'ilarning yonishidan atmosferada to'planadigan CO<sub>2</sub> gazi tufaylidir. Ana shu zaylda ahvol o'zgarmasa XXI asrning o'rtalarida yer yuzasining harorati 1,5-4,5 gradusgacha ortishi mumkin. Natijada:

Iqlimning o'zgarishi ayniqsa, cho'llanish jarayonining kuchayishi. Yogingarchilikning o'zgarishi. Dengiz va okeanlar satxining ortishi Muzliklarning Yerishi va kamayishi hamda boshqa hodisalar kuzatiladi.

Ozonosfera atmosferaning muhim tarkibiy qismi hisoblanib, u iqlimga va yer yuzasidagi barcha tirik organizmlarni nurlanishdan saqlab turadi. Atmosferadagi azonning eng muhim xususiyati uning doimo hosil bo'lib va parchalanib turishidir. Ozon quyosh nurlari ta'sirida kislorod, azot oksidi va boshqa gazlar ishtirokida hosil bo'ladi. Ozon kuchli ultrabinafsha nurlarni yutib qolib yer yuzidagi tirik organizmlarni himoya qiladi. Ultrabinafsha nurlar miqdorining ortishi tirik organizmlarga salbiy ta'sir qiladi. Ultrabinafsha nurlari ta'sirida nurlanish odamlarda terini kuyishiga sabab bo'ladi. Bugungi kunda teri raki bilan kasallanish ushbu nurlar ta'sirida kelib chiqayotganligi aniqlandi. Hozirgi davrda freonlardan keng foydalanish tufayli hamda aviatsiya gazlari, atom bombalarini portlatishlar atmosferada etarli miqdorda ozon to'planishiga imkon bermayapti.

Quruqlikda chuchuk suv va uning biosferadagi roli nihoyatda katta. Gidrosferada chuchuk suv miqdori juda oz (2-2,5 %). Jamiyatning rivojlanishi bilan aholining chuchuk suvga bo'lgan talabi ortib bormoqda. Bizning asrimizda chuchuk suvdan foydalanish 7 marta ortgan. Yiliga 3-3,5 ming km<sup>3</sup> suv sarflanadi. Qurg'oqchil zonalarda daryolar suvidan to'liq foydalanilgan xolda ularning suvi etmay qolmoqda.

Daryolarning sanoat va maishiy zaxarli moddalar bilan ifloslanishi o'sib bormoqda. Sanoat yiliga 160 km<sup>3</sup> sanoat va oqova suvlarini daryolarga tashlaydi. Bu ko'rsatgich daryolarning umumiy suv miqdorining 10% ini tashkil etadi. Daryolardagi toza suvlarda yildan yilga har xil erigan moddalar, zaxarli kimyoviy moddalar va bakteriyalarning miqdori ortib bormoqda. Pestitsidlardan foydalanish muammosi. Ushbu zaxarli kimyoviy moddalar guruhiga begona o'tlar, zararkunanda hashoratlar, o'simliklarda kasalliklarni keltirib chiqamvchi mikroorganizmlarga qarshi kurashda

foydalaniladi. Pestitsidlardan qishloq xo'jaligida o'rmonchiliklarda, aviatsiadan foydalanish keng ko'lamda atrof muhitning ifloslanishiga olib keladi. Pestitsidlar atmosferada uzoq masofalarga tarqalishi shuningdek suv orqali dala, daryo, ko'llardan o'tib dunyo okeanlarida to'planadi.

Bugungi kunda Mustaqil O'zbekiston yirik sanoat va agrar mintaqa bo'lib kelajakda dunyoga yuz tutgan mashinasozlik, energetik, kimyo, oziq-ovqat sanoati, transport majmuini yanada rivojlantirish ko'zda tutilmoqda. Ishlab chiqaruvchi kuchlarning rivojlanishi respublikada ijtimoiy ekologik holatiga muayyan darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi. Respublikamizda tabiatni muhofaza qilishga oid muammolar quyidagilar.

1.Yirik xududiy sanoat majmualari joylahgan rayonlarda tabiatni muhofaza qilish muammolari. (Angren, Olmaliq, Chirchiq, Farg'ona, Marg'ilon, Navoiy va hakoza.)

2.Orol va Orolbo'yi muammolari, suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan maqbul tarzda foydalanish.

3.Tabiatdagi suvlarning sanoat chiqindilari pestitsidlari va mineral ug'itlar bilan ifloslanishi.

4.O'simlik va hayvonot dunyosini muhofaza qilish va qayta tiklash muammolari, va milliy bog'lar tarmog'ini kengaytirish.

O'zbekistonda atrof-muxitni muxofaza qilish, tabiiy resurslardan okilona foydalanishning xukukiy, iktisodiy va tashkiliy asoslarini 1992-yil 9-dekabrda qabul qilingan «Tabiatni muxofaza qilish» qonuni belgilab berdi. O'zbekistonda ekologik siyosat yukorida aytib o'tilganidek bir kator qabul kilingan qonunlar, «Ep to'g'risida»gi (20-iyun 1990-y.), «Qazilma boyliklar to'g'risida»gi (22-sentyabr 1994 y. ), «Suv va suvdan foydalanish» (6-may 1993 y. ), «O'simlik olamini muxofaza qilish va foydalanish» (26-dekabr 1997 y. ), «Xayvonot olamini muxofaza qilish va foydalanish» (26-dekabr 1997 y. ), «Aloxida muxofaza kilinadigan xududlar to'g'risidagi (7-may 1993 y.), «Atmosfera havosini muhofaza qilish» .(27-dekabr 1996 y.), «Davlat kadastr to'g'risida»gi (39-avgust 2000 y.),



«Ekologik ekspertiza to'g'risida»gi (15-dekabr 2000 y. ) qonunlar, shuningdek, Vazirlar Maxkamasi kabul qilgan ko'plab qarorlar asosida amalga oshiriladi.

Bitiruv malakaviy ishida Jizzax polimerlar zavodida formaldegid ishlab chiqarish jarayoni o'rganilgan. Bunday jarayonda atmosfera havosiga formaldegid bug'lari tashlanadi.

Ma'lumki, havoni organik birikmalardan adsorbsiya usuli bilan ajratish yaxshi samara beradi. SHuning uchun korxonada organik moddalarni atmosferaga ko'p miqdorda tashlanmasligi uchun adsorbsiya usulidan foydalaniladi.

Quyida korxonani suv bilan ta'minlanishi va chiqarib yuboriladigan oqava suv miqdori va ularni tozalash usullari aks ettirilgan jadval keltirilgan (3-jadval va 4-jadval).

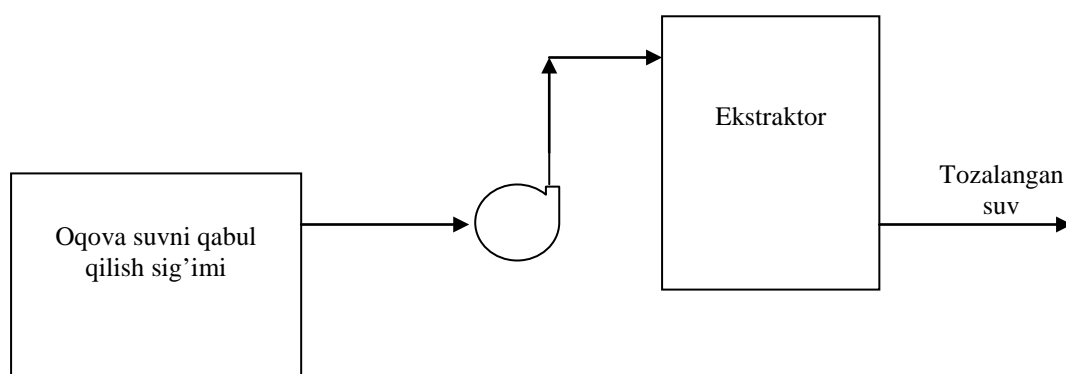
*3-jadval*

### **KORXONANING SUV BILAN TA'MINLANISHI**

Suv bilan ta'minlash manbasi	Suvdan foydalanish me'yori m <sup>3</sup> /soat		Aylanma harakatdagi suvning hajmi m <sup>3</sup> /soat	Toza suvni tejash
	Loyixa bo'yicha	Aslida		
1	2	3	4	5
SHaxar suv ta'minoti	2.6	3.0	1.2	1.0
Artezian quduq	10.0	11.6	6.4	2.2

## OQOVA SUVLAR VA ULARNI TOZALASH

Oqova suvlari ning turlari	Oqova suvning hajmi m <sup>3</sup> /soat		Ifloslik- larning tarkibi g/l	Tozalash usullari	Tozalagi ch moslama lar va uskunala r	Tozalang an suvning ishlatilis h yo'llari
	Tozalana yotgan	Tashlab yuborilayot gan				
1	2	3	4	5	6	7
Tarkibi da organik moddal ar bo'lgan oqova suvlar	0,8	0,1	25 mg/l formalde gid	ekstraksi ya	ekstrakto r	Korxonada texnik suv sifatida ishlatiladi



**Atmosferaga tashlanayotgan ifloslantiruvchi moddalarning chegaraviy  
mumkin bo'lgan miqdorlarini hisoblash**

1.  $m$  koeffitsienti quyidagi formuladan aniqlanadi

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{5.2} + 0,34\sqrt[3]{5.2}} = 0.68$$

2. f parametri quyidagi formula orqali hisoblanadi

$$f = 10^3 \frac{w^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 10^3 \frac{3^2 \cdot 2.5}{12^2 \cdot 30} = 5.2$$

$f \leq 100$  bo'lganligi uchun chiqindi issiq hisoblanadi.

D - chiqindilar manbasining diametri, m.

w - gaz-havo aralashmasi manbadan chiqishining o'rtacha tezligi, m/s

N - manbaning er sathidan balandligi, m

$\Delta T$  - gaz-xavo aralashmasi temperaturasi  $T_g$  bilan atrof muhitdagi xavo temperaturasi  $T_x$  lar farqi.

3.  $V_1$  - gaz-xavo aralashmasining xajmi,  $m^3/s$ , quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot W = \frac{3.14 \cdot 12^2}{4} \cdot 3 = 339.1 \text{ m}^3 / s$$

4. n-koeffitsient  $V_m$  parametriga bog'liq bo'lib, quyidagi formulalardan aniqlanadi:

$V_m \geq 2$  bo'lganligi uchun  $n=1$

5.  $V_m$  quyidagi formulaga binoan topiladi:

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{339.1 \cdot 30}{12}} = 9.46$$

6. YAKKA manbadan tashlanayotgan zaxarli moddaning miqdorini CHMM dan oshib ketmasligini ta'minlaydigan chegaraviy mumkin bo'lgan chiqindilar miqdori quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$q_{M\phi} = \frac{(C_{MM} - C_{\phi}) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n} = \frac{(0.035 - 0.02) \cdot 12^2 \cdot \sqrt[3]{339.1 \cdot 30}}{200 \cdot 1 \cdot 0.68 \cdot 1} = 0.344 \text{ g/s}$$

$S_f$  - zaxarli moddaning fon miqdori, mg/m<sup>3</sup>.

5-jadval

### ATMOSFERAGA TASHLANAYOTGAN GAZ-CHANG CHIQUINDILARI VA ULARNI TOZALASH USULLARI

Atmosferaga tashlanayotgan gaz yoki chang chiqindilarining manbalari	Gaz-chang chiqindilarning tarkibi	CHIquindilarning miqdori m <sup>3</sup> /soat		Gaz-chang chiqindilarning miqdori m <sup>3</sup> /soat		CHM CH	Qo‘lanilayotgan tozalash usullari, tozalagich jihozlar	Gaz-chang chiqindilarning rekuperatsiyasi
		gazsi mon	Chang	Atmosfera tozalanmasdan tashlanayotgan	Tozalas hga berilayotgan			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Formaldegid ishlab chiqarish jarayoni	formaldegid	0,001	-	-	0,001	0.344	Adsorbsiya, adsorber	Jarayonga qayta beriladi

Jarayonda qattiq chiqindilar hosil bo‘lmaydi.

## MEHNATNI MUHOFAZA QILISH

Inson o'zi yashab turgan jamiyatni taraqqiy ettirishda va ishlab chiqarishni boshqarishda asosiy kuch ekanligini hisobga olib, uning xavfsizligi va sog'lig'ini saqlash ijtimoiy taraqqiyot yo'lidagi muhim omil hisoblanadi. Shuning uchun ham barcha sohalarda faoliyat ko'rsatayotgan xodimlar o'z mehnat faoliyatlari jarayonida jarohatlanish hamda kasb kasalliklarining kelib chiqish sabablarini bilish, shuningdek ish faoliyatida inson uchun charchash, toliqish va kasallanish manbai bo'lmasdan, quvonch va zavq beruvchi faoliyat bo'lishini ta'minlashga harakat qilish zarur.

Mamlakatimizda mehnat muhofazasiga doir qonun va hujjatlar o'ziga mos ravishda ishlab chiqildi. Jumladan:

-1992 yil 13 yanvarda qabul qilingan O'zbekiston Respublikasining «Aholini ish bilan ta'minlash to'g'risida»gi;

- 1992 yil 2 iyulda qabul qilingan O'zbekiston Respublikasining «Kasaba uyushmalari, ular faoliyatining huquq va kafolatlari to'g'risidagi»;

- 1993 yil 6 mayda esa O'zbekiston Respublikasining «Mehnatni muhofaza qilish to'g'risidagi» qonuni qabul qilingan.

1994 yil 1 dekabrda O'zbekiston Respublikasining Fuqarolik Kodeksi qabul qilindi.

1995 yil 21 dekabrda «O'zbekiston Respublikasining Mehnat Kodeksi» qabul qilindi.

Hayot faoliyati xavfsizligining negizi besh qismdan iborat:

1. Hayot faoliyati xavfsizligining umumiy masalalari: mehnatni muhofaza qilish qonunlari asoslari, xavfsiz va sog'lom ish sharoitlarini tashkil qilish, mehnat sharoitini tahlil qilish;
2. Mehnat tarbiyasi, mehnat samaradorligi, mehnat bandligi.
3. Mehnat sharoiti sanitariyasi va ishlab chiqarish gigienasi;
4. Xavfsizlik texnikasining umummuhandislik masalalari;
5. Sanoatda yong'inga qarshi kurash chora-tadbirlari.

Korxonada ma'muriyati mehnatni muhofaza qilishning zamonaviy vositalarini joriy etishi va kasb kasalliklarining oldini oladigan sanitariya-gigiena sharoitlari ta'minlanishi uchun mas'ul hisoblanib, Xodim salomatligi yoki hayotiga xavf tug'diruvchi vaziyat paydo bo'lish hollarida javobgar hisoblanadi.

Har bir korxonada o'z imkoniyatidan kelib chiqqan holda mehnatni muhofaza qilish bo'limini yoki xavfsizlik texnikasi muhandisi lavozimidagi shtat birligini tashkil qilishi shart. Uning asosiy vazifasi korxonada mehnat qilayotgan xodimlarning mehnatni muhofaza qilish qoidasi talablarini qanday bajarayotganliklarini nazorat qilishdan iborat.

O'zbekistonda mehnatni muhofaza qilish borasida bir qancha qonuniyatlar qabul qilingan. Bu qonunlar faqat ishlab chiqarishda mehnat muhofazasi texnika xavfsizligi qoidalarini nazorat qilib qolmay, balki mehnat muhofazasi qonunlari buzulmasligi uchun javobgardir.

“Jizzax polimerlar zavodi” OAJ da “Mehnatni muhofaza qilish” borasidagi tadbirlar qabul qilingan bo'lib, ular mehnat sharoitlarini yaxshilash va xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratish borasidagi uslubiy qo'llanmalar, instruktsiya ko'rsatmalar, tavsiyalar kabi umumiy qoidalarni o'z ichiga oladi.

Mehnatni muhofaza qilish qoidalari O'zbekiston Respublikasi 2009 y 47-son 59 moddasida, O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi 2009 y 16 noyabrda 2042 soni bilan, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining 2000 y 267- sonli qarori, O'zbekiston Respublikasi Hukumatining qarorlar to'plami, 2000 y 7-son 39 modda bilan tasdiqlangan.

“Jizzax polimerlar zavodi” OAJ xodimlar xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari ularning tavsifi, yuzaga kelish ma'nbalari, ishchilarga ta'sir qilish xususiyatlari va salomatlik uchun xavfli darajasi va kelgusidagi oqibatlari to'g'risida ma'lumotga ega. Ish joylaridagi ishlab chiqarish muhiti va mehnat jarayoning xavfli hamda zararli omillari to'g'risida ma'lumotlar, ishlab chiqarish muhitining fizik, kimyoviy, radiologik, mikrobiologik va mikroiklim o'lchovi natijalari, shuningdek og'irligi ish joylarini mehnat sharoitlari bo'yicha attestatsiya qilinishi bilan tasdiqlanadi.

Korxonada o'ta xavfli sharoitda bajariladigan kasblar va ishlar ro'yxatiga ega. Ro'yxatda, aniq texnologik jarayon, ishlab chiqarish uskunasini, ishlatiladigan xom ashyo va ishlarni amalga oshirish xususiyatlari bilan bog'liq xavflar xisobga olingan.

Barcha xodimlar o'ta xavfli ishlarni bajarishdan oldin, mehnat muxofazasi bo'yicha yo'l - yo'riq olish va ishlarni xavfsiz bajarish usullarini o'zlashtirib olganlar.

“Jizzax polimerlar zavodi” OAJ chiqindi tashlash bo'yicha SN-245-71 ga asosan 3 kategoriyaga kiradi. Sanitar ximoya zonasi SNIP-2.01.03-96 ga asosan 300 m belgilangan.

Oqova suvlarni biologik usulda tozalash jarayoni past bosim va past xaroratda boradi. Bu esa endotermik jarayon xisoblanadi.

“Jizzax polimerlar zavodi” OAJ shamol yo'nalishi bo'yicha SNiP 2.01.01.83 ga asosan joylashgan. Bunda zaxarli gaz va changlarni chiqishi xisobga olinib korxonada axoli punktiga teskari qilib joylashtirilgan. Bu esa zaxarli gaz va changlarni axoli punktiga etib kelmasligini ta'minlaydi.

Texnologik jarayon uzluksiz tarzda davom etadi. Ish ikki smenada olib boriladi. GOST 12-2.03.91 KMK -3-05-98 ga asosan “Texnologik jarayonlarni tashkilashtirish sanitariya qoidalari va ishlab chiqarish jihozlariga gigenik talablar” ga muvofiq tashkil qilingan. Xom ashyo va materiallarni qayta ishlash texnologik uskunaning pasportida belgilangan talablarga muvofiq amalga oshiriladi.

Korxonada SaNPiN-0120-01, SaNPiN 122-01 ga asosan shovqin, tebranishdan ximoya choralari ko'rilgan. Shovqin, tebranishdan ximoyalash maqsadida, desorbtsiya sexini ishlab chiqarish maydonidan tashqariga joylashtirilgan.

Sex, bo'limlarni eshik, derazalari maxsus tovush o'tkazmaydigan materiallardan tayyorlangan.

Korxonada bo'limlarini yoritish asosan tabiiy va sun'iy ravishda amalga oshiriladi. Kunduz kuni asosan tabiiy yorug'likdan foydalaniladi. Tabiiy yoritilish SNiP 2-01-05.98 ga asosan qabul qilingan. Kechki smenalarda esa, sun'iy

yoritishdan foydalaniladi, yoritilish uchun lyumenistsent lampalardan foydalaniladi.

“Jizzax polimerlar zavodi” OAJ sexlarini havosi mo"tadillashtirilib turiladi. Shamollatash qurilmalaridan foydalaniladi. Isitish SanPiN -0058-96 ga asosan amalga oshiriladi. Shamollatish qurilmalaridan to'g'ri foydalanish, uni to'liq ishlaydigan holatda bo'lishi uchun javobgarlik, mexanik zimmasiga, tsexda esa sex boshlig'i va mexanik zimmasiga yuklatilgan.

Elektr uskunalarning nosozligi yoki ularning ishlatish qoida talablariga amal qilmaslik ishchi-xizmatchilarning shkastlanishiga olib keladi. Insonlarni elektr toki ta'sirida shkastlanishidan himoya qilish uchun ishlab chiqarish sharoitlarida xavfsiz tok usti qoplangan simlar, ulangan va neytrallovchi ximoya tizimlaridan foydalanilgan. Shuningdek, elektr uskunalarni tanlash, o'rnatishda mavjud bo'lgan qonun-qoidalar normalariga amal qilingan.

Ta'sir etuvchi zaxarli gaz va chang bilan ishlovchi sexlarda, ishchi va xizmatchilar ob'ekt fuqoro muhofazasi bo'limi (FM shtab) xodimlari tomonidan shaxsiy ximoya vositalari bilan ta'minlanganlar.

Nafas olish organlarini muxofazalash maqsadida shaxsiy ximoya vositalaridangazniqoblar nazarda tutilgan.

Gazniqoblar ikki turga bo'linadi:

1. Filtrovchi gazniqoblar ( GP 5, GP 7, GP 9, PDF 2Sh);
2. Ajratuvchi gazniqoblar (IP 46 IP 48).

Nafas olish organlarining eng oddiy himoya vositalari:

3. Respirator;
4. Changga qarshi matoli niqoblar;
5. Paxta dokali bog'gich.

“Jizzax polimerlar zavodi” OAJ SNIp- 2.08.12.98 ga asosan ishchi-xizmatchilar uchun dam olish, ovqatlanish, uy va ish kiyimlarini saqlash xonasi, zararsizlantirish, yuvish-yuvinish va boshqa madaniy-sanitariya xizmatlari uchun mo'ljallangan qo'shimcha binolar qurilgan.



Korxonada yong'in va portlash xavfsizligi, ularni rejalashtirish, tashkillashtirish va olib borish SNIp-2.01.02-04 ga asosan, "Yong'in xavfsizligi" umumiy talablariga ONTP 24G`86 ga asosan "Portlash xavfi" umumiy talablariga va ushbu qoidalarga muvofiq ta'minlangan. Ishlab chiqarishda o'rganilmagan yong'in va portlash xavfi va toksik xususiyatlariga ega bo'lgan modda va materiallar qo'llanilmaydi.

Korxonada binolarining yong'in xavfsizligi ularning o'tga chilamlilik darajasi bilan aniqlangan. SNIp 2.09.12-98 ga asosan qurilish materiallari bo'yicha yonmaydigan, qiyin yonadigan xillari mavjud.

Yong'in yoki avariya sodir bo'lishida odmlrni xavfsiz boshqa joyga chiqish yo'llari binolarni loyihalash va qurish vaqtida hisobga olingan. Yong'in havfsizligi norma qodalariga asosan evakuatsiya yo'llari o'tga chidamli materiallardan tayyorlangan, harakat yo'lida hech qanday to'siqlar yo'q.

Korxonada binosida 2ta chiqish evakuatsiya yo'llari mavjud. Barcha ishlab chiqarish sexlarida, xom ashyo va tayyor maxsulot omborxonalari ma'muriy va boshqa yordamchi binolar hamda inshootlar dastlabki yong'inni o'chirish vositalari bilan ta'minlangan.

Ventilyatsiya tizimi yong'indan darak beruvchi signalizatsiya bilan birlashtirilgan va (SNIP 2.04.02 84., GOST 12.2.2002.89, SNIp 2.04.09.07) bo'yicha o'rnatilgan.

Bino va yong'in suv ma'nbalari yo'lkalari hamda yong'in vositalari va uskunalariga boradigan yo'lklar doimo bo'sh bo'lishi ta'minlangan, binolar oralig'idagi yong'inga qarshi masofa uzulmalarida materiallar, uskunalar, bo'sh idishlar taxlashga ruxsat etilmaydi.

"Jizzax polimerlar zavodi" OAJ yong'inga qarshi suv ta'minoti SNIp-2.04.02.86 ga asosan belgilangan. Katta miqdorda suv saqlaydigan suv havzasi mavjud. O'tni o'chirish birlamchi vositalaridan xarakatlanadigan, qo'lda ishlatilgan o't o'chirgichlar, gilropulpalar, chelak, suvli bochka, belkurak, qumli yashik, asbest yopgich, namat va boshqa yonmaydigan buyumlari mavjud.

Yong'in haqida tez xabar berish uchun yuqori havfli hisoblangan texnologik uskunalarda, ishlab chiqarish binolarida, omborlarda darakchi vositalari SNiP-2.04.02-84, GOST 12.2.2002.89 ga asosan o'rnatilgan. Bu vositalar yonayotgan manba, joyini o'z vaqtida aniqlashga yordam beradi.

“Jizzax polimerlar zavodi” OAJ da ko'ngilli o't o'chirish drujinasi tashkil qilingan.

Yashinning er ustidagi inshoot, qurilmalarga to'g'ri urilishi buzilishga, yonuvchi modda va materiallarni alanganishiga olib keladi. Yashinni ikkilamchi ta'siri, ximoyalanuvchi bino va inshootlarni metall konturiga yashin urilish vaqtida, zaryadlarni elektrostatik va elektromagnitli induktsiyalanishi bilan boradi. Natijada, uchqunlanish bilan bog'liq xavfli vaziyat vujudga keladi. Shu sababli yashinda ximoya choralari SNiP 2 .01.03 96, SNiP 2.01.02.85 ga asosan ko'rilgan.

## **FUQORO MUXOFAZASI**

O'zbekiston Respublikasi xududida quyidagi tabiiy ofatlar sodir bo'lishi mumkin: yer va tog' ko'chkilari; sellar, zilzila, bo'ronlar va boshqalar.

Bulardan tashqari turli texnogen tusdagi falokatlar va avariylar sodir bo'lishi mumkinki, bulardan ham e'tiborni qochirmaslik, ogoh bo'lish, texnika havfsiziligi qoidalariga rioya etish zarur.

Ob'ektda quyidagi turdagi favqulotda vaziyatlar sodir bo'lishi mumkin:

- Tabiiy xarakterdagi favqulodda vaziyatlar;
- Texnogen xarakterdagi favqulodda vaziyatlar;
- Ekologik xarakterdagi favqulodda vaziyatlar.

Atrofdagi tabiiy muhit va potentsial xavfli ob'ektlarning, favqulodda vaziyat manbalari paydo bo'lishini oldindan prognoz qilish va profilaktika qilishning ahvolini kuzatish va nazorat qilishni tashkil etilishiga, shuningdek favqulodda vaziyatlarga tayyorgarlik ko'rishga qaratilgan huquqiy, tashkiliy, iqtisodiy, muxandislik-texnikaviy, ekologiya-muhofaza, sanitariya-gigiena, sanitariya-epidemiologik va maxsus tadbirlar kompleksidir.

O'zbekiston Respublikasida Fuqoro muhofazasiga oid quyidagi xuquqiy me'yoriy hujjatlar va Vazirlar mahkamasining qarorlari kuchga kiritilgan.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining 143 sonli “O'zbekiston Respublikasi Favqulotda Vaziyatlar Vazirligi” ni tashkil etish to'g'risidagi qarori 11 aprel 1996y.

O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi “Aholi va hududlarning tabiiy hamda texnogen xususiyatli Favqulotda vaziyatlardan muhofaza qilish to'g'risida” 20 avgust 1999y.

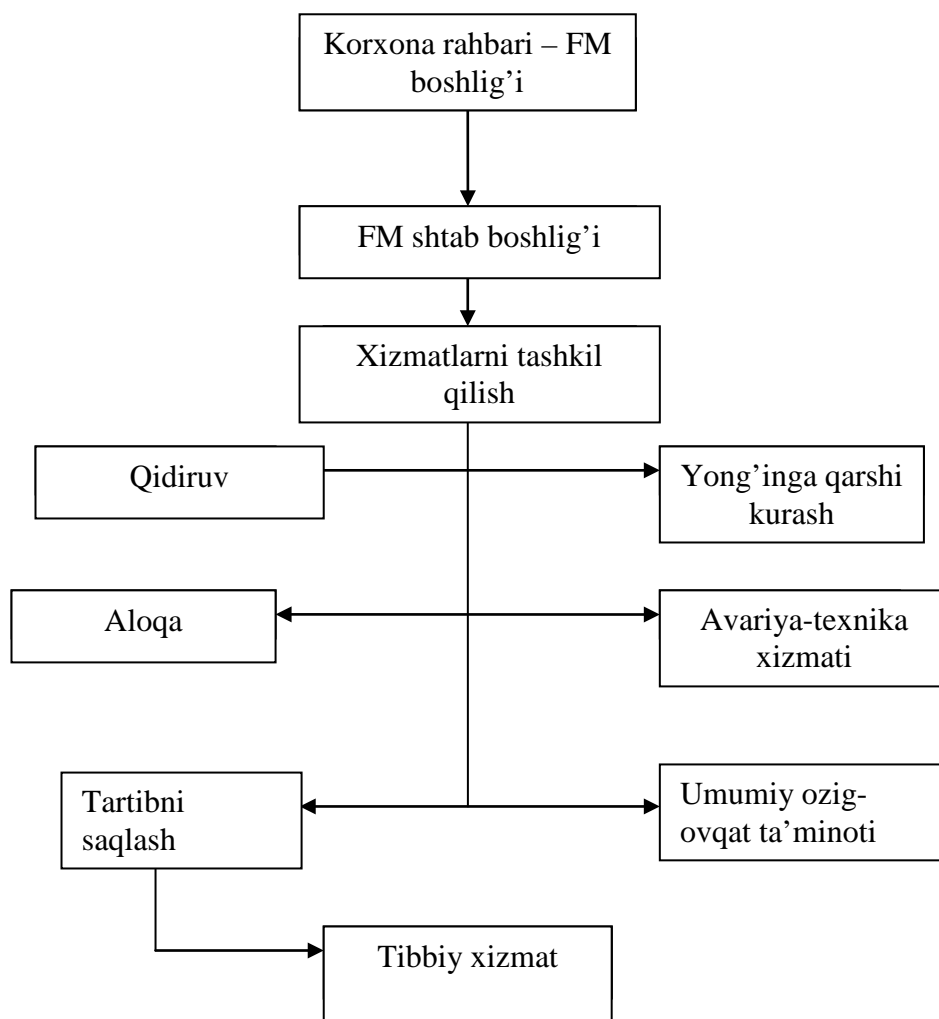
“Jizzax polimerlar zavodi” OAJ Toshkent viloyati Chirchiq shahrida joylashgan. Sanitar-zaxarlilik sinflanishi bo'yicha 3 guruhga va sanitar-ximoya zonasi (300) m va undan ko'proq. Aholiga zaxarli gaz, chang etmasligi uchun yon atrofi daraxtlar bilan o'ralgan.

Fuqoro himoyasining asosiy vazifalari:

1. Aholini umumqirg'in qurollardan saqlash.
2. Xalq xo'jaligi korxonalarining urush sharoitida ishlash turg'unligini oshirish.
3. Qutqaruv va tiklovchi ishlarini olib borish.

Korxonada fuqoro muhofazasini tashkil qilish omillari yuqoridagilardan iborat.

Fuqoro muxofazasi tashkil etish sxemasi



Korxonah territoriyasida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan tabiiy va texnogen xavfli xodisalarga: zilzila, yong'in, portlash, kimyoviy zaharlanishlar kiradi.

Ob'ektda chang va zaharli gazlar mavjudligi ularning miqdori saqlanish qoidalari deganda, asosan atrof muhitga kuchli ta'sir qiluvchi va odamlar hayotiga ta'sir ko'rsatuvchi omillarni tushuniladi. Korxonadagi avariya, yong'in va portlash kabi favqulotda vaziyatlari yuzaga kelgan vaqtda sodir bo'lgan xavf darajasini ko'rsatadigan ikkita bildirish rejimini belgilanadi.

1. Yuqori tayyorgarlik rejimi
2. Favqulotda rejim

Bunday xollar yuzaga kelgan vaqtda xokimiyatlarga, tuzilmalarga, tibbiy xizmatga, yong'in xavsizligi xizmatiga xabar berish kerak.

Korxonada mavjud kuchli ta'sir qiluvchi modda. Uning miqdori saqlanish tartibi.

Favqulotda Vaziyat yuz berganda “Diqqat Xammaga” ovozli signal orqali ishchi-xizmatchilarga xabar qilinadi.

Kuchli ta'sir etuvchi zaxarli modda va chang bilan ishlovchi sexlarda ishchi va xizmatchilar ob'ekt fuqoro muhofazasi bo'limi (FM shtab) xodimlari tomonidan shaxsiy ximoya vositalari bilan ta'minlangan bo'lishlari kerak. Nafas olish organlarini muxofazalovchi shaxsiy ximoya vositalari - gazniqoblar, nafas olish organlarini turli kasalliklarni keltirib chiqaruvchi mikroblardan va toksinlardan muhofaza qiladi.

Gazniqoblar ikki turga bo'linadi:

1. Filtirlovchi gazniqoblar ( GP 5, GP 7, GP 9, PDF 2Sh);
2. Ajratuvchi gazniqoblar (IP 46 IP 48).

Nafas olish organlarning eng oddiy himoya vositalari:

1. Respirator;
2. Changga qarshi matoli niqoblar;
3. Paxta dokali bog'gich.

Teri va nafas olish a'zolarinig himoya qilish vositalari. Inson bir kun davomida o'rtacha hisobida 800 gr qattiq maxsulot, 2l suv va 40 m<sup>3</sup> xavoni iste'mol qiladi. Bajarilayotgan ishning og'irligi va intensivligiga bog'liq holda, bu ko'rsatgich keng ko'lamda o'zgaradi.

Kam kislorodli va bir nechta zaharli moddalar saqlangan havo, zaxarlangan hisoblanadi.

Favqulotda vaziyatda avariya qutqaruv ishlarini olib borish. Avariya qutqaruv va boshqa kechiktirib bo'lmaydigan ishlarini rejalashtirish va amalga oshirishdan maqsad, aholini turli favqulotda vaziyatlardan himoyalash, shoshilinch tibbiy xizmat ko'rsatish, avariya oqibatlarini qisqartirish hamda vayronalardan insonlarni olib chiqishga qaratilgandir.

Avariya qutqaruv ishlari quydagi vazifalarni amalga oshirish orqali olib boriladi.

1. FV ro'y byergan xududlarida razvedka ishlarini olib borish hamda xarakatlanish yo'nalishlarini rejalashtirish.

2. Bino qismlari, vayrona uyumlari orasidan shuningdek yonayotgan binolar ichidan insonlarni qidirish va olib chiqish.

3. Jabrlangan insonlarni, guruxlarga ajratgan xolda birlamchi tibbiy xizmat ko'rsatish hamda yaqin ambulatoriyalarga etkazish.

Boshqa kechiktirib bo'lmaydigan ishlarga quydagilar kiradi:

1. Insonlarni ommoviy piyoda yoki transportda xarakatlanish yo'llarini ochish hamda xavfli jismlardan tozalash.

2. Gaz, elektr, suv quvur tiqimlari va boshqa tizimlarda yuz byergan avariylarni to'xtatish, qutqaruv ishlarini o'tkazish.

Korxonada yong'in sodir bo'lganda xarakatlanish quydagi tartibda amalga oshiriladi. Sexda germetiklik buzilib yoki boshqa sabab bilan yong'in chiqqanda OPD turidagi signalizator ishga tushadi. Bu signalizator ishga tushishi bilan sexdagi navbatchi korxonaning yong'in xavfsizligi bo'limiga xabar beriladi va ishchilarning tartibli evakuatsiyasini ta'minlashni nazorat qilinadi. Yong'in ixavfsizligi bo'limi etib kelguncha ishchilar o'zlari OU 2, OU 9,OU 8 birlamchi o't o'chirgichlar yordamida yong'inni boshqa ob'ektga o'tib ketmasligini nazorat qiladi.

Yong'in xizmat xodimlari bilan bir vaqtda tibbiy tez yordam ko'rsatish xizmati ham etib keladi. FV oqibatlari tugatilishi bilan qutqaruv ishlari boshlanadi. Tartibni saqlashga e'tibor beriladi. Yong'in yoki avariya sodir bo'lishida odamlrni xavfsiz boshqa joyga chiqish yo'llari bo'lishi binolarni loyihalash va qurish vaqtida hisobga olingan. Yong'in havfsizligi norma qodalariga asosan evakuatsiya yo'llari o'tga chidamli materiallardan tayyorlangan, harakat yo'lida hech qanday to'siqlar yo'q. Korxonada binosida 2ta chiqish evakuatsiya yo'llari mavjud.

Jarayonda ishlatiladigan xom-ashyolar ma'lum talab asosida omborlarda saqlanadi. Quyosh nuri to'g'ridan-to'g'ri tushmaydigan, yopiq, quruq joyda, xarorat 30°C dan yuqori bo'lmagan, namlik 80% dan ko'p bo'lmagan joyda saqlanadi.

## **IQTISODIY QISM.**

### **Bitiruv ishning iqtisodiy ko'rsatkichlarini xisoblashga zarur ma'lumotlar ro'yxati va mazmunlari:**

1. O'rganiladigan ob'ektning qisqa tavsifnomasi: sex, korxonasi, bo'lim (ish rejimi, mehnat sharoiti, smena davomiyligi va boshqalar).
2. Ishlab chiqarish dasturi ishlab chiqarilayotgan mahsulotning xajmi, nomenklaturasini, assortimenti, rejasi (natural va qiymat xolda).
3. Kapital quyilmalar: bitiruv ishning mavzusiga mos xolda, mahsulot birligi o'lchamiga xisoblangan (bino, inshoot, uskuna narxi).
4. Asosiy ishlab chiqarishdagi ishchi – xodimlarning ish haqini hisoblash, shtat jadvali, soni, stavkalari, tariff razryadlari va ko'rsatkichlari.
5. Yordamchi ishlab chiqarishdagi ishchi – xodimlarning ish haqini hisoblash.
6. Mahsulot tan narxi kalkulyatsiyasi: reja va hisobot davrida, doimiy va o'zgaruvchan xarajatlar.
7. Texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlar: foyda, rentabellik, soxa bo'yicha kapital qo'yilmalarning iqtisodiy samaradorlik me'yorlari.

Zarur ma'lumotlarni rejalashtirish, buxgalteriya va kadrlar bo'limidan olish mumkin.

Bitiruv ishining iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni aniqlash va taxlil maqsadida ro'yxat asosida yig'ilgan ma'lumotlarning bir nusxasini iqtisod kafedrasi maslahatchisiga olib kelish lozim.

### **Texnik –iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblash.**

Hisob-kitoblar ro'yxati bajariladigan ish murakkabligi va xususiyatiga bog'liqdir. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar o'rganiladigan texnologiyaning xamma ko'rsatkichlariga mos bo'lgan xolda to'plangan ma'lumotlar asosida mahsulot tannarxini hisoblash uchun moddiy xarajatlar aniqlanadi.

Bitiruv ishida texnologik tizimga mahsulot ishlab chiqirishni oshirish yoki sifatini yaxshilash maqsadida uskunalarni yangilash, import xom ashyosini

ishlatish va boshqa o'zgartirishlarning ko'zda tutilgan bo'lsa, bu xolda iqtisodiy ko'rsatkichlarni ikki usul bilan aniqlanadi (o'zgarishlarni kiritilishdan oldin va keyin.)

Shu bilan birga bu o'zgarishlarning zarurligini va maqsadga muvofiqligini asoslash lozim.

*6-jadval.*

**ISHLAB CHIQRISH DASTURI – MAHSULOTNING YILLIK ISHLAB  
CHIQRISH HAJMI  
(NATURAL VA QIYMAT IFOASIDA)**

<b>№</b>	<b>Mahsulot nomi</b>	<b>O'lcham</b>	<b>Bir o'lcham narxi, so'm</b>	<b>Natural ifodasi</b>	<b>Qiymat ifodasi m. so'm.</b>
1	2	3	4	5	6
	KCl	t	107891	200000	21578200



## To'g'ri moddiy sarflarni ochilishi

№	Sarf moddalar	O'lcham	Baho	1 o'lcham mahsulot uchun		Yillik sarf	
				Miq.	So'm	Miq .	M.so'm
1	Xom ashy ova asosiy materiallar a) b) v) n)						
2	Yordamchi materiallar: a) b) v) n)						
3	Ishlatiladigan chiqindi (ayriladi)						
4	Gaz						
5	E) e	m/qiy	131000	0,183/23973		36600/4794600	

**Mahsulot ishlab chiqarish tannarxining kalkulyatsiyasi**

Mahsulot ishlab chiqarish hajmi – 200000 t/y KCl

Mahsulotning kalkulyatsion o'lchami – 1 t

№	Sarf moddalar	Sarflar qiymati	
		1 o'lcham mahsulot uchun, so'm	Yillik hajmi, m. so'm
1	2	3	4
1.	To'g'ri moddiy sarflar	23973	4794600
2.	Mehnatga doir to'g'ri sarflar, shujumladan:	15972	3194400
a)	Ishlab chiqarish ishchilarning ish haqi	13092	2618400
b)	Sug'urta ajratmalari (yagona ijtimoiy to'lov – 22 %)	2880	576000
3.	Materalga doir yondosh sarflar	-	-
4.	Mehnatga doir yondosh sarflar	-	-
5.	Asosiy fondler amortizatsiyasi	15660	3132000
6.	Boshqa (shujumladan ustama) sarflar	42478	8495600
	Ishlab chiqarish tannarxi	98083	19616600
	Davr xarajatlari	9808	1961600
	Umumiy sarflar	107891	21578200
	Foyda	36683	7336600
	Mahsulot rentabilligi	34	

**ASOSIY IQTISODIY KO'RSATKICHLAR HISOBI**

<b>№</b>	<b>Ko'rsatkichlar</b>	<b>O'lcham</b>	<b>Loyiha bo'yicha</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	Yillik i/ch mahsulot hajmi a) natural ifoda	t/y	200000
2.	1 o'lcham mahsulotning massa va issiqlik almashinish jarayonlari shakllari	So'm/t	107891
3.	Yillik mahsulotning tannarxi	Ming so'm	21578200
4.	Yillik foyda	Ming so'm	7336600
5.	Mahsulot rentabilligi	%	34
6.	1 ishlovchining o'rtacha – oylik ish haqi	Ming so'm	673
7.	1 Ishchining o'rtacha – oylik ish haqi	Ming so'm	687

## **BITIRUV ISHI BO‘YICHA XULOSALAR.**

Xulosa qilib shuni aytish kerak xozirda O‘zbekiston Respublikasida prezidentimiz Islom Karimov raxbarliklarida “ Kimyo sanoati ” va Kimyo sanoati mashinasozligini rivojiga juda katta ahamiyat qaratilmoqda . Bu borada Yurtimizda juda ko‘p kimyo zavodlari qurildi. Qo‘shma korxonalar, zavodlar barpo etilganini ko‘rib turibmiz.

Oxirgi o‘n yillik ichida kimyo ishlab chiqarish, neft- gazi qayta ishlash mineral o‘g‘itlar ishlab chiqarish va boshqa sanoatlarda keskin tubdan o‘zgarishlar ro‘y berib, yangi texnologiyalar amalga kuylanib, rivojlanish boshlandi. Xususan Jizzax plastmassa, Maksam Chirchiq, Navoi azot, SHo‘rtan GKM, Qo‘g‘irot soda zavodlari ishga tushdi.

Jizzax plastmassa zavodini xam kengaytirish ishlari rejalashtirilgan. Bular yaqqol misol bo‘la oladi.

Men xam ushbu bitiruv ishimda Sulfat kislota olishni, uning texnologiyasini, uning oldinda kerak bo‘ladigan qurilmalarini o‘rgandim. Ushbu sulfat kislota Jizzax plastmassa zavodida olinadi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov I.A. “Bizning bosh maqsadimiz–jamiyatni demokratlashtirish va yangilash, mamlakatni modernizatsiya va isloh etishdir”, T,;“O’zbekiston”, 2005.
2. Karimov I.A “Vatanimizning tinchligi va xavfsizligi o’z kuch – qudratimizga, xalqimizning xamjihatligi va bukilmas irodasiga bog’liq”, T,; “O’zbekiston”, 2004.
3. Semenova T.A., Leytes I.L. i dr. Ochistka texnologicheskix gazov . – M.: Ximiya, 1969. – 392 s.
4. Kuznetsov D.A., Furmer I.E. i dr. Obshaya ximicheskaya texnologiy. – M.: Visshaya shkola. – 1977. – 334 s.
5. Pozin M.YE. Texnologiya mineralnix udobreniy. –L.: Ximiya, 1983. – 336 s.
6. Kuznetsov D.A., Furmer I.E. i dr. Obshaya ximicheskaya texnologiy. – M.: Visshaya shkola. – 1970. – 334 s.
7. Klassen P.V., Grishayev I.G. Osnovniye protsessi texnologii mineralnix udobreniy. – M.: Ximiya, 1990. – 304 s.
8. Kutepov A.M., Bondareva T.A. i dr. Obshaya ximicheskaya texnologiy. - M.: Ximiya, 1988.- 389 s.
9. “Korxonalar to’g’risida” O’zR qonuni (15.02.91, 7.05.93, 23.09.93 o’zgarish va qo’shimchalar bilan)
10. Вайсев Н.А. Экономика пром’шшенности и предприятияУ. - М.: ИНФРА – М, 2008.
11. Хасанов Н.Х, Хайдаров Ш.У, УУгай Л.П. Заработнауа плата на предприятии Т.: издательский дом “Мир экономики и права”, 2003.
12. Экономика предприятия Под ред. Е.Л Кантора С/Пб.: Питер. 2003.
13. I.Karimov Barkamol avlod - Uzbekiston tarakkietining poydevori.-T.: «SHark», 1997,-63b.

14. Kafarov V.V. Metodi kibernetiki v ximii i ximicheskoy texnologii. M.: ximiya, 1985.
15. Kafarov V.V., Doroxov i dr. seriya knig po sistemnomu tahlilu v ximicheskoy texnologii.
16. Kafarov V.V., Makarov V.V. Gibkie avtomatizirovannye proizvodstvennye sistemi v ximicheskoy promishlennosti. M.: Ximiya, 1990.
17. Shiroxov L.A. i dr. Avtomatizatsiya proizvodstvennix prosessov i ASUTP v pishевой promishlennosti. -M.: Agropromizdat, 1986, -311s.
18. Yatsenko V.F. i dr. Osnovi avtomatizatsii texnologicheskix prosessov maslo-jirovogo proizvodstva- M.: Pishhevaya promishlennost, 19.1976.-268 s.
20. Vasilev N.F. i dr. Avtomatizatsiya masloekstraktsionnogo proizvodstva- M.: Pishhevaya promishlennost, 1979.- 216 s.
21. Tregub V.G., LadanYuk A.P. Proektirovanie, montaj i ekspluatatsiya sistem avtomatizatsii pishevix proizvodstv.-M.: Legkaya i pishhevaya promishlennost, 1980, -376 s.
22. Blagoveshenskaya M.M. i drugie «Avtomatika i avtomatizatsiya pishevix proizvodstv», Moskva, VO Agropromizdat, 1991, 239 s.
23. N.Yusufbekov, B.Muxamedov, SH.Gulomov Texnologik jaraenlarni boshqarish sistemalari, Texnika oliy ukuv Yurtlari uchun darslik.-T.: «Ukituvchi», 1997, 704b.
24. Artikov A.A. i dr. Sistemniy tahlil konsentrirovaniya rastvorov inertnim gazom. Tashkent: Fan, 1987. 164 s.
25. Artikov A., Mamatkulov A.X. IBM PC kompyuteridan foydalanish. Toshkent - 1992. 40 b.
26. Artikov A.A., Mamatkulov A.X., Xamidov N.I. Tahlil i sintez biotoplomassoobmennix prosessov. T.: Fan, 1995.
27. Artikov A.A. Prosesi i apparati pishevix proizvodstv. (Matematicheskoe modelirovanie, teploobmennie processi, viparivanie). Tashkent: Ukituvchi, 1983. 122 s.

28. Poronko V.V. Texnologicheskie izmereniya i KIP v pishевой promishlennosti.-M.:Agropromizdat,1990,-290s.
29. Boyarinov A.I., Kafarov V.V. Metodi optimizatsii v ximicheskoy texnologii. M.: Ximiya, 1975.
30. Zakgeym A.Y. Vvedenie v modelirovanie ximiko-texnologicheskix prosessov. M.:Ximiya,1982.
31. Figurnov V.E. IBM RS dlya polzovately. M.:Finansi i statistika,1990.
32. Krushevskiy i dr. Vichislitel'naya texnika v inzhenernix i ekonomicheskix raschetax. Kiev:Visshaya shkola,1985.
33. Frenks R. Matematicheskoe modelirovanie v ximicheskoy texnologii. Per.s angl. M.:Ximiya, 1971. 272 s.
34. Artikov A.A. Prosessi i apparati pishевix proizvodstv. (Matematicheskoe modelirovanie, teploobmennye prosessi, viparivanie). Tashkent: Ukituvchi, 1983. 122 s.
35. Artikov A.A., Mamatov I.M., YAxshimuradova N.K. Analiz vozdeystviya aktivnoy vodi pri teplovoy obrabotke produktov pitaniy. Tashkent.:Fan, 1994. 134 s.
36. Poloskiy L.M., Lapshenkov G.M. Avtomatizatsiya ximicheskix proizvodstv: Uchebnoe posobie dlya vuzov. -M.:Ximiya, 1982.-295 s.,il.
37. Stefani E.P. Osnovi postroeniya ASUTP: Uchebnoe posobie.- M.:Energoizdat,1982.-352s.,il.
38. Avtomatizatsiya texnologicheskix prosessov. Oboznacheniya uslovnix priborov i sredstv avtomatizatsii v sxemax. GOST 21.04-85.
39. Avtomaticheskoe upravlenie v ximicheskoy promishlennosti: Uchebnik dlya vuzov (pod red. E.G.Dudnikova).-M.: Ximiya, 1987. - 368 s.,il.
40. Balashov E.P., Puzankov D.V. Mikroprosessori i mikroprosessornie sistemi: Uchebnoe posobie /pod red. E.B. Smolova.- M.:Radio i svyaz, 1981. - 326 s.,il.
41. Kafarov V.V., Glebov M.B. Matematicheskoe modelirovanie osnovnix prosessov ximicheskix proizvodstv. M.: Visshaya shkola, 1991.-400 s.

42. Promishlennye pribori i sredstva avtomatizatsii: Spravochnik /pod.red. V.V. Cherenkova - L.: Mashinostroyeniye 1987. - 847 s., il.
43. Petrov I.K. Tekhnologicheskie izmereniya i pribori v pishевой promishlennosti: Uchebnik, 2-e izd.-M: Agropromizdat, 1985, - 344 s.
44. Yusupbekov N.R., Muxamedov B.E., Gulomov SH.M. Avtomatika va ishlab chiqarish proseslarining avtomatlashtirilishi: Darslik, - T.: O'qituvchi, 1982, - 353b
45. Vershinin O.E. Primeneniye mikroprocessorov dlya avtomatizatsii texnologicheskix prosessov.-L.: Energoatomizdat, 1986, -208 s.
46. Raximova X., Agzamov A, Tursunov T. Mehnatni muhofaza qilish. O'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston, 2003.
47. Makarov G.V. i dr. Oxrana truda v ximicheskoy promishlennosti. M., Ximiya, 1989.
48. Kushelev V.G. i dr. Oxrana truda v neftepererabativa Yushey i nefteximicheskoy promishlennosti. M., 1988.
49. Nikitin V.S., Burashnikov Y.M. Oxrana truda na predpriyatiyax pishевой promishlennosti. M., 1991.
50. Qudratov O., G'aniyev T. Hayot faoliyati havfsizligi. T.: 2004.
51. Qudratov O., G'aniyev T., Yo'ldoshev U., Yormatov G'. Hayot faoliyati havfsizligi. T.: 2006
52. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. T., 2003.
53. O'zbekiston Respublikasi mehnat qonunlar kodeksi. T, 2000.
54. Raximova X., Tursunov T., A'zamov A., Pulatov X.L. Mehnatni muhofaza qilish fanidan amaliy mashg'ulotlarni olib borish uchun uslubiy qo'llanma, T. TKTI, 2008.
55. Rahimova X., A'zamov A., Tursunov T., Mehnatni muhofaza qilish fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini olib borish uchun uslubiy qo'llanma, T. TKTI, 2008.