

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

“Maxam - Chirchik” KKda monoetanolamin yordamida yiliga 200 ming m³
gazni tozalash texnologiyasining massa almashinish va gidromexanik jarayenlari
xisoblansin va loyixalansin
(mavzu)

BITIRUV ISHINI HISOB-IZOH
YOZUVI

Kafedra mudiri _____ Nig‘madjonov S.K

Bitiruv ishi rahbari _____ Nig‘madjonov S.K

Qismlar bo‘yicha maslahatchilar:

Texnologik qism _____ Nigmadjonov 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 _____ Egamov J
(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. Nigmadjanov S.K.
2014y. «___»_____

MALAKAVIY BITIRUV ISHI BO'YICHA TOPSHIRIQ

Talaba _____ **Egamov Javoxir** _____ «TMvaJ» guruhi
(f.i.sh)

Malakaviy bitiruv ishining

Mavzusi: **“Maxam - Chirchik” KKda monoetanolamin yordamida yiliga 200 ming m³ gazni tozalash texnologiyasining massa almashinish va gidromexanik jarayonlari 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'madjonov 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>Bajarilgan lik 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'madjonov S _____
(f.i.sh) (imzo) (sana)

Topshiriqni bajarishga oldim _____ Egamov J _____
(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>	13-57
4.	<u>Jarayonlarni moddiy va issiqlik balanslari xisobi</u>	57-58
5.	<u>Apparatlarni konstruktiv xisobi</u>	58-69
6.	<u>Qurilma asosiy detallari tayyorlash texnologiyasi</u>	69-81
7.	<u>Avtomatlashtirish.</u>	81-84
8.	<u>Ekologiya</u>	84-91
9.	<u>Mexnatni muxofaza qilish, fuqoro muxofazasi</u>	91-101
10.	<u>Iqtisodiy qism.</u>	102-106
11.	<u>Bitiruv ishi bo'yicha xulosalar.</u>	107
12.	<u>Foydalanilgan adabiyotlar.</u>	108-111

KIRISH

Bugun biz tarixiy bir davrda — xalqimiz o‘z oldiga ezgu va ulug‘ maqsadlar qo‘yib, tinch-oso-yishta hayot kechirayotgan, avvalambor o‘z kuch va imkoniyatlariga tayanib, demokratik davlat va fuqarolik jamiyati qurish yo‘lida ulkan nati-jalarni qo‘lga kiritayotgan bir zamonda yashamoq-damiz.

Biz o‘z taqdirimizni o‘z qo‘limizga olib, aza-liy qadriyatlarimizga suyanib, shu bilan birga, taraqqiy topgan davlatlar tajribasini hisobga olgan holda, mana shunday olijanob intilish-lar bilan yashayotganimiz, xalqimiz asrlar davo-mida orziqib kutgan ozod, erkin va farovon hayetni barpo etayotganimiz, bu yo‘lda erishayotgan yutuqlarimizni xalqaro hamjamiyat tan olgani — bunday imkoniyatlarning barchasini aynan mus-taqillik berganini bugun hammamiz chuqur ang-laymiz.

Ana shu haqiqatni xalqimiz har tomonlama to‘g‘ri tushunib, tanlagan taraqqiyot yo‘limizni ongli ravishda qabul qilgani va qo‘llab-quvvatlayotgani oldimizga qo‘ygan maqsadlarga erishishning asosiy manbai va garovi ekanini hayotning o‘zi tasdiqlamoqda.

Biz xalqimizning dunyoda hech kimdan kam bo‘l-masligi, farzandlarimizning bizdan ko‘ra kuchli, bilimli, dono va albatta baxtli bo‘lib yashashi uchun bor kuch va imkoniyatlarimizni safarbar eta-yotgan ekanmiz, bu borada ma’naviy tarbiya masala-si, hech shubhasiz, beqiyos ahamiyat kasb etadi. Agar biz bu masalada hushyorlik va sezgirligi-mizni, qat’iyat va mas’uliyatimizni yo‘qotsak, bu o‘ta muhim ishni o‘z holiga, o‘zibo‘larchilikka tash-lab qo‘yadigan bo‘lsak, muqaddas qadriyatlarimizga yo‘g‘rilgan va ulardan oziqlangan ma’naviyatimiz-dan, tarixiy xotiramizdan ayrilib, oxir-oqibatda o‘zimiz intilgan umumbashariy taraqqiyot yo‘li-dan chetga chiqib qolishimiz mumkin.

El-yurtimiz o‘zining ko‘p asrlik tarixi davo-mida bunday mash‘um xatarlarni necha bor ko‘rgan, ularning jabrini tortgan. Shunday asoratlar tu-fayli tilimiz, dinimiz va ma’naviyatimiz bir paytlar qanday xavf ostida qolganini barcha-miz yaxshi bilamiz. Ana shu fojiali o‘tmish, bo-sib o‘tgan mashaqqatli yo‘limiz barchamizga saboq bo‘lishi, bugungi voqelikni teran taxdil qilib, mavjud tahdidlarga nisbatan doimo ogoh bo‘lib yashashga da’vat etishi lozim. **O‘z tarixini bil-maydigan, kechagi**

kunini unutgan millatning ke-lajagi yo‘q. Bu haqiqat kishilik tarixida ko‘p bora o‘z isbotini topgan.

Ma‘lumki, biz boshimizdan kechirgan sobiq mustabid tuzum davrida milliy ma‘naviyatni rivojlantirishga mutlaqo yo‘l qo‘yilmagan. Aksincha, xalqimizning tabiati, yashash tarziga yot bo‘lgan kommunistik mafkurani har qanday yo‘llar va zo‘ravonlik bilan joriy etishga harakat qilingan. Shuning uchun ham istiklolning dastlabki kunlaridanoq bu sohadagi ahvolni tubdan o‘zgartirish yurtimizda eng dolzarb va hal qiluvchi vazifalardan biriga aylandi.

Shu o‘rinda biz bu o‘ta muhim masalaga qanday e‘tibor berganimiz va uni bosqichma-bosqich hal qilib kelayotganimiz haqida to‘xtalib o‘tish joiz, deb o‘ylayman. Jumladan, 1994 yili 22 sentabr-da parlament minbaridan yaqin tariximizda boshimizdan kechirgan voqealar, ya‘ni, millatimizning qadriyatlarimiz toptalgani haqida quyidagi dardli-iztirobli fikrlar bildirilgan va ba‘zi bir g‘oyat qiyin, ammo tabiiy savollar o‘rtaga tashlangan edi:

Islom Karimov

Korxona tarixi.

1940 – yil 7 – avgustda G‘azalkentdagi Chirchiq daryosida qurilgan to‘g‘on hamda 27 km uzunlikdagi Toboqsoy va quyi Kosomolsk GES lariga bo‘lgan kanal ishga tushurildi. 1940 – yil 30 – sentabrda quyi Komsomolsk GES ni birinchi agregati 10 – oktabrda esa 2 – agregati ishga tushdi va kimyo zavodiga tok berildi.

Texnologiya bo‘yicha 1 – bo‘lib havoni parchalash sexida 2 – 6 – 6 800 bloklari ishga tushishi kerak edi. Buning uchun havoni 2 kompersorlarda 200 kg/sm² bosimga qisish, keyin suyuqmonoetanolamin bilan sovutish qurilmasida havo 45⁰ C sovutish kerak edi, buning uchun 210monoetanolamin kompressorlar o‘rnatilgan edi.

Havoni sovutish yuqori past bosimli ikkiyo‘nalishda olib boriladi. Havoni parchalash kislorodning O₂ qaynash harorati -182, 97⁰ C azotning N₂ qaynash harorati -195,8⁰ C bo‘lgandan foydalanib bajarilgan edi. Farqi 12,38⁰ C.

Tajriba zavodida ishlab chiqarilgan vodorod bekor ketmasligi uchun suniy

yoqublar ishlab chiqarish qurilmalari o'rnatilib, Korund ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Korund – tabiiy suvsiz glinozol (A 203), uning qattiqligi olmosdan boshqa hamma moddalardan ustun turadi. Korund rangsiz lekin unga hosil qilinayotgan aralashma kukunlari qo'shilsa (Fe, Cn, Mi), uni har xil rangli qilish mumkin. Qizil rangda – Busin, havo rangda – Sopfiz, ular qimmatbaho toshlar sifatida ishlatiladi. Bu suniy toshlar aniq soatlar, o'lchash asboblari ularni o'qlari o'rnatiladigan toshlar sifatida ishlatiladi. Suniy toshlar kukuni na'muna mahsulot sifatida ishlatiladi.

Korund ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida oltingugurtli tordon alyuminiy ishlatilardi. Uni oldin $1000 - 1100^{\circ}\text{C}$ gacha qizdirib, oltingugurt aralashmasidan holi qilib, keyin vodorod va kislorod oqimida 1500°C da (lifel pechida) isitib, zonba shaklida xorund kristallari hosil qilinadi.

Simobli poststansiya ishga tushib, o'zgarmas tok olingandan keyin elektrolizer ishga tushirilib vodorod olinadi.

1940 yil 24 oktabrda zavod pazpalderida yetarlicha vodorod va azot yig'ildi. Hamda kompressiya va sintez bo'limlarining ishga tushirishimkoniyati tug'iladi.

Havoni parchalash 1- A, suv elektrolizi 1 – E, kompressiya 1 – K sintez 1 – C bo'limlari ham sok ishlab chiqarish sexi tarkibida edi. Sexda malakali muhandis ish olib borgan.

Ammiak ishlab chiqarishni kimyogarlar kombinatning yuragi deb atashardi. Chunki monoetanolamin, vodorod, azotsiz mineral o'g'itlar bo'lmaydi. 1 tonna monoetanolamin 1940 yil 5 noyabrda olindi.

Bu vaqtda kuchsiz azot kislotasi sexida 1, 2, 3 tur kompressorlar, uchta kontakli apparatlar, 3 ta absorbsionli kolonnalar, tashqaridan keltirilgan monoetanolamin hisobiga ishlatilib ko'rilib ishlashga tayyor qilib qo'yilgan edi. Ammiak olingandan keyin darxol yurgizib yuboriladi. Ammiak va kislota olingandan keyin ammiakselitrasi sexi ham ishga tushirildi.

Quruvchilar, montajchilar, kimyogarlar va boshqa mutahassislarning mehnati bilan 1940 – yil 6 – noyabrdan boshlab monoetanolamin silitrasi tinmay chiqarib boshladi. Yil oxirigacha 608,9 tonna monoetanolamin, 961,7 tonna kuchsiz nitrat kislotasi va 930 tonna monoetanolamin silitrasi ishlab chiqariladi.

1940 – yilda kombinatdan har kuni O'zbekiston va O'rta Osiyo dehqonlariga azot o'g'itlari: hosildorlik eleksiri yuborila boshlandi. Korxona jamoasi kun sayn ishlash suratini oshirib, ishchilar va muhandis – texnik xodimlar sexlarning murakkab asbob – uskunalarini tinimsiz, bir me'yorda ishlashini ta'minlab, mumkin qadar ko'p o'g'it ishlab chiqarish uni sifatli va arzon bo'lishiga harakat qiladilar. Korxona jamoasi 1 navbatini to'la o'zlashtirishga harakat qiladilar va 1941 yilda korxonaning 2 navbatini qurish haqidagi hukumat qarorini bajarishga kirishadilar. Qurilish, montaj ishlarini bajarish va yangi texnologiyalarni o'zlashtirish kerak edi. Mahalliy ko'mirlarini gazlashtirish yo'li bilan vodorod olishni tashkil qilish kerak edi. 1941 yil bahorda korxona ishlari o'zlashtirilib, jamoa hayoti bir me'yorga tusha boshladi.

Mustaqillikdan keyingi 2012 yili noyabr – dekabr oylarida karbamid ishlab chiqarish sexini rekonstruksiya va modernizatsiyalash ishlari yakuniga yetkazildi. Ushbu loiha Prezidentimizning 2010 yil 15 dekabrda 1442 sonli, 2011 yil 4 oktyabrda 1623 sonli va Vazirlar Maxkamasining 2011 yil 22 martda 82 sonli qarorlari asosida amalga oshirildi. Loihani umumiy narxi 20.5 mln.doll.bo'lib, moliyalashtirish 14.1 mln.doll. xorijiy investor sarmoyasini va 6.4 mln.doll. korxonaning o'z xisobidan tashkil etdi. Loihani amalga oshirilishi natijasida karbamid ishlab chiqarish yiliga 235 ming tonnadan 270 ming tonnaga ko'paytirildi. Eksport hajmi 2012 yilda 95 ming tonnani tashkil etgan bo'lsa, 2013 yildan boshlab 135 ming tonnaga yetkaziladi.

Bugungi kunda Prezidentimizning 2012 yil 21 noyabrda 1855 sonli qarorlari asosida navbatdagi loihani amalga oshirilmoqda. Bu loiha monoetanolamin ishlab chiqaruvchi monoetanolamin – 76 agregatini va oltingugurt kislotasi ishlab chiqarish sexlarini rekonstruksiya va modernizatsiyalashdan iborat. Loiha reja bo'yicha 2013 – 2014 yillarda amalga oshiriladi. Loihada ko'zda tutilgan maksad oltingugurt kislotasi ishlab chiqarish xajmini yiliga 25 ming tonnaga ko'paytirish va iste'molchilarga yetkazib berish, xamda ammoniy sulfat o'g'iti ishlab chiqarish hajmini yiliga 170 ming tonnaga yetkazish, xar bir tonna sintetik monoetanolamin ishlab chiqarish uchun tabiiy gazni sarfini 50 m³ga (1400 – 1350m³) kamaytirish xamda sexlardagi uskunalarini ishlashini barkarorlash ko'zda tutilgan.

Loihani umumiy narxi 12.4 mln.doll. bo'lib korxonani o'z mablag'idan amlga oshiriladi. Bundan tashkari yirik korxonalar va ishlab chiqarishlarda texnologik asbob – uskunalarva texnologiyalarning texnik auditdan o'tkazish chora – tadbirlarixamda jismoniy va ma'naviy eskirgan uskunalarni, zamonaviy, tejamkor uskunalarva almashtirish to'g'risida 2012 yil 19 apreldagi 115 – sonli Vazirlar Maxkamasining Qarori ishlab chiqildi. Shu qarorga asosan korxonada qator tadbirlar ishlab chiqilib keng ko'lamda ishlar olib borilmoqda.

2013 yilda shu tadbirlarni amlga oshirish uchun 2,5 mln. AQSh dollari miqdorida mablag' yo'naltirish ko'zda tutilgan bo'lib joriy yilning 9 oylik davrida 2,2 mln. doll. mablag'o'zlashtirildi.

2013 joriy yilni 10 oylik muddatida reja bo'yicha 324,8 mlrd. So'mlik mahsulot ishlab chiqarildi 111% yoki.O'sish surati o'tgan yilning shu davriga nisbatan 107,9% ni tashkil etdi.

MONOETANOLAMINNI TOZALASH TEXNOLOGIYASI.

Monoetanolamin tozalashning texnologik sxema mohiyatini asosan, monoetanolamin sintezini texnologik sxemasi bo'yicha aniqlanadi. (1-rasm)

Katalitik konversiya xolatida tabii gaz bosimsiz, keyinchalik mednoammiakli uglerod oksididan tozalanadi, bir pog'onali qo'pol tozalash maqsadga muvofiq bo'ladi, CO₂ dan (1-2,5%). Keying tozalash ikkioksiduglevodorodni shu vaqtni o'ziga uglerod oksiddan ajratiladi, tozalash uchun CO₂ gazni monoetanolamin suvi bilan yuviladi.

Texnologik sxemada katalitik konversiyad bosimsiz, gaz suyuq azot bilan yuviladi. Oldindan ikkioksiduglevodorodni tozalash kerak. Bunday sharoitda ikkipog'onali monoetanolaminni tozalagich qo'llaniladi, ikkioksiduglevodoroddan ($\sim 40 \text{ sm}^3/\text{m}^3$) gacha, ikkinchi pog'onadan oldin gazni komprimerlash 25-30 atm bosimgacha, suyuq azot bilan gazni yuvish bulokida. So'ng ikkinchi pog'onada ishqorli tozalash (yoki boshqa) extimoli bor. Ammo, oldingi ishlardan shuni ko'rsak bo'ladiki, bosim ostida tozalangan 20-30 atm gaz olinsa bo'ladi, kamida $4-5 \text{ sm}^3/\text{m}^3$ CO₂ ni tashkil qiladi.

Sxemada bosim ostida gazni suyuq azot bilan yuvishda, ikkipog'onali tozalash o'tkaziladi.

Zamonaviy sxemalarda past temperaturali konversiyada uglerod oksidi tozalash extimoli bor $\sim 0,2\%$ CO₂ gacha, gazda tozalash ketma-ketligida oksid qoldiqlari va ikkioksid uglerodni metanlash. Bunda xam ikkipog'onali tozalash o'tkaziladi, uning tejamkorligi va tozalash usuli oldindan analiz qilinishi shart.

Konvertatsiyalangan gaz 20-40°C da absorberga tushadi, 15-20% eritma MƏA bilan yuviladi. Bu yerda CO₂ gazining konsentratsiyasi pasayadi 18-20 dan 1-2,5% hajimgacha. Nasadkaning uruvchi qatlamidan o'tgandan so'ng, absorberning yuqori qismiga va tomchi ushlagichda tozalangan gaz gazgolderga yuboriladi shundan so'ng kompressiyaga yuboriladi. Boyitilgan eritma MƏA, qizdiriladi 40-55°C gacha absorbsiya issiqlik hisobiga markazdan qochma nasos yordamida issiqlik almashinish

qurilmasiga, bu yerda eritma temperaturasi $90-105^{\circ}\text{C}$ gacha ko'tariladi va regeneratorga uzatiladi.

Ko'pincha regeneratsiya ikki parallel ishlaydigan apparatlarda o'tkaziladi, tashqi isitgich bilan. Regenillangan eritma $115-120^{\circ}\text{C}$ da issiqlik almashinish qurilmasining trubalararo bo'shliqga o'tadi, keyin qobiqtrubali muzlatgichga o'tadi, shu yerda suv bilan sovutiladi $25-40^{\circ}\text{C}$ gacha va absorberga yuvishga tushadi. Bug'-gaz aralashma, regeneratordan chiqayotgan $97-105^{\circ}\text{C}$ kondensatorga kiradi, yoki scrubber kondensatlanadi gazlar esa $30-35^{\circ}\text{C}$ gacha sovutiladi. Kondensatordan chiqayotgan gaz $\sim 99\%$ hajmli ikkioksiduglerodni tashkil qiladi. Sirkulyatsiyalangan kondensat bilan scrubber yuviladi va muzlatgichdan o'tadi.

Shundan keyin nasos orqali ikkinchi muzlatgichdan ($20-30^{\circ}\text{C}$) kondensatorda yuvilishga yuboriladi. Bug' kondensatsiyasi va kondensatsiya yuzasida bo'lishi mumkin.

Kondensatning bir qismi flegma ko'rinishda ajratiladi, regeneratorning yuqorigi uchta tarelkasida yuviladi. Flegma miqdori bilan berilayotgan sistemada suv balansi boshqariladi. Odatda flegmalarni maxsus idishlarga yig'iladi va nasosning so'rish liniyasiga beriladi,

ISHLAB CHIQUARISHNING ASOSIY JARAYON VA QURILMALARINING NAZARIY ASOSLARI

Modda almashinish jarayonlarining nazariy asoslari.

Absorberlar haqida tushuncha. Nasadkali absorberlar.

Bir fazadan ikkinchi fazaga modda ta'sir etishi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar modda almashinish jarayonlari deb yuritiladi. Modda o'tish jarayoni fazalar o'rtasida muvozanat holat yuz bergunga qadar davom etadi. Bir fazaning ichida esa modda konsentratsiyasi yuqori bo'lgan nuqtadan konsentratsiyasi past bo'lgan nuqtaga tomon o'tadi. Nam materiallarni quritish, suyuqliklarni haydash, gaz aralashmalari tarkibidagi birorta komponentni yutuvchi suyuqlik yordamida ajratib olish, qattiq jism tarkibidagi kerakli komponentni eritib olish yoki eritmalaridan kristallarni ajratib olish kabi jarayonlar modda almashinish jarayonlari qatoriga kiradi. Modda almashinish jarayonlari kimyoviy ishlab chiqarishning turli sohalarida muhim o'rin egallaydi.

Sanoatda quyidagi modda almashinish jarayonlari keng tarqalgan.

Absorbsiya. *Gaz yoki bug` aralashmasi tarkibidagi bir yoki bir necha komponentning suyuq yutuvchi moddada tanlab yutilish jarayoni absorbsiya deb ataladi.* Yutuvchi suyuqlik absorbent (yoki sorbent) deyiladi. Teskari jarayon, ya'ni yutilgan komponentlarning suyuq fazadan ajralib chiqishi desorbsiya deb ataladi. Absorbsiya jarayoni texnologik gazlarni ajratish va sanoatdan chiqarib yuboriladigan gazlarni tozalashda keng qo'llaniladi.

Suyuqliklarni haydash va rektifikatsiya qilish. Bunday jarayonlar suyuq gomogen aralashmalarni suyuqlik oqimi va aralashmani bug`latish paytida hosil bo'ladigan bug` bilan o'zaro ta'siri yordamida komponentlarga ajratishga asoslangan. *Suyuq va bug` fazalar orasida komponentlarning o'zaro almashinish yo'li bilan suyuqlik aralashmalarini ajratish jarayoni haydash deb ataladi.* Bu jarayon issiqlik ta'sirida ikki xil usul bilan olib boriladi: oddiy haydash (distillyatsiya) va murakkab haydash (rektifikatsiya). Sanoatda rektifikatsiya suyuq aralashmalarni

komponentlarga ajratish, o'ta toza suyuqliklarni olish va boshqa maqsadlar uchun qo'llaniladi.

Suyuqliklarni ekstraksiyalash. *Biror suyuqlikda erigan moddani tanlab ta'sir qiluvchi boshqa suyuqlik yordamida ajratib olish jarayoni ekstraksiyalash deb ataladi.* Bunday jarayonda bir yoki bir necha komponent bir suyuq fazadan ikkinchi suyuq fazaga o'tadi. ekstraksiya jarayonini amalga oshirish erituvchini to'g'ri tanlashga bog'liq. Erituvchi suyuq aralashma bilan aralashib ketmasligi kerak yoki bo'lmasa qisman aralashib ketadigan bo'lishligi mumkin. erituvchining zichligi ekstraksiyalanishi lozim bo'lgan suyuqlik zichligidan kam bo'lishi shart. Ekstraksiya usuli suyuq aralashma tarkibida nisbatan kam miqdorda erigan komponentlarni ajratib olish uchun ishlatiladi.

Adsorbsiya. *Gaz, bug` yoki suyuqlik aralashmalaridan bir xil yoki bir necha komponentlarning g'ovaksimon qattiq moddaga tanlab yutilish jarayoni adsorbsiya deyiladi.* Faol yuzaga ega bo'lgan qattiq materiallar adsorbentlar deb ataladi. Teskari jarayon, ya'ni desorbsiya adsorbsiyadan keyin olib boriladi va ko'pincha yutilgan komponentni adsorbentdan ajratib olish uchun (yoki adsorbentni regenerasiya qilish uchun) qo'llaniladi. Bunday jarayon aralashma tarkibida oz miqdorda bo'lgan moddalarni ajratib olish maqsadida ishlatiladi.

Ion almashinish. *Elektrolit eritmalari tarkibidagi ionlarni qattiq fazada tanlab yutilish orqali ajratib olinishi ion almashinish deb ataladi.* Bunday jarayon paytida ajratilishi lozim bo'lgan modda suyuq fazadan qattiq fazaga o'tadi. Ion almashinish jarayoni adsorbsiyaning bir turi hisoblanadi. eritma tarkibidagi ajratib olinishi lozim bo'lgan moddaning konsentratsiyasi juda past bo'lgan holatda ion almashinish jarayoni qo'llaniladi.

Quritish. *Qattiq materiallar tarkibidagi namlikni asosan bug`latish yo'li bilan ajratib chiqarish quritish deyiladi.* Bu jarayon issiqlik va namlik tashuvchi agentlar (isitilgan havo, tutunli gaz) yordamida olib boriladi. Quritish jarayonida namlik qattiq fazadan gaz (yoki bug`) fazaga o'tadi. Texnikada quritish jarayoni qayta ishlanayotgan xom ashyo yoki materiallarni dastlabki suvsizlantirish hamda tayyor mahsulotlarni suvsizlantirish uchun keng ishlatiladi.

Qattiq moddalarni eritish va ekstraksiyalash. *Qattiq fazaning suyuqlikka (erituvchiga) eritish jarayoni deb ataladi.* Qattiq g'ovaksimon materiallar tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni tanlab ta'sir qiluvchi erituvchi yordamida ajratib olish jarayoni ekstraksiyalash deyiladi. Agar eritish jarayonida qattiq faza to'la suyuq fazaga o'sha, ekstraksiyalash paytida esa qattiq faza amaliy jihatdan o'zgarmay qoladi, faqat uning tarkibidagi tegishli komponent suyuq fazaga o'tadi. Ekstraksiya jarayoni qattiq materiallar tarkibidagi muhim yoki zaharli komponentlarni ajratib olish uchun qo'llaniladi.

Kristallanish. *Suyuq eritmalar tarkibidagi qattiq fazani kristallar holatida ajratish jarayoni kristallanish deb yuritiladi.* Bu jarayon eritmalarini o'ta to'yintirish yoki o'ta sovitish natijasida sodir bo'ladi. Kristallanish paytida modda suyuq fazadan qattiq fazaga o'tadi. Kristallanish jarayonidan odatda o'ta toza moddalar olish maqsadida foydalaniladi.

Membranali jarayonlar. *Aralashma komponentlarini yarim o'tkazuvchan to'siqlar (membranalar) yordamida tanlab ajratib olish yoki ularni quyuqlashtirish membranali jarayonlar deb yuritiladi.* Bunday jarayonda modda (yoki moddalar) bir fazadan ikkinchi fazaga ularni ajratib turgan membrana orqali o'tadi. Membranali jarayonlar gaz yoki suyuq aralashmalarni ajratish, oqova suvlar va gazsimon chiqindilarni tozalash uchun qo'llaniladi.

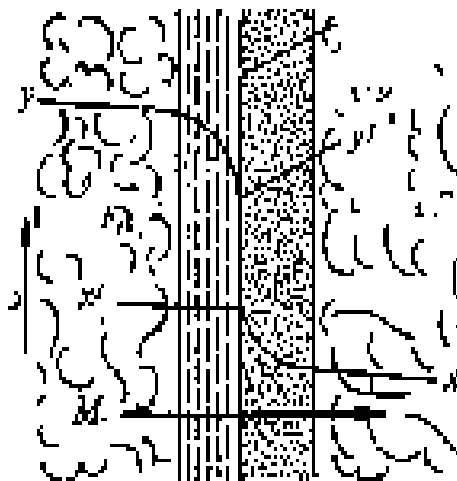
Moddalarni o'tkazish murakkab jarayon bo'lib, bir yoki bir necha komponentni bir fazadan ikkinchi fazaga fazalarni ajratuvchi yuza orqali o'tishini belgilaydi. Moddalarni bir faza ichida tarqalishi moddalarning berilishi deb yuritiladi. Moddalarning berilish tezligi koeffitsient orqali ifodalanadi. Moddalarni bir fazadan ikkinchi fazaga o'tkazish jarayonining tezligi esa koeffitsient bilan belgilanadi.

Modda o'tkazishning asosiy tenglamasi

Moddaning bir fazadan ikkinchi fazaga ajratuvchi yuza orqali o'tish jarayoni modda o'tkazish jarayoni deb ataladi. Modda o'tkazish murakkab jarayon bo'lib, fazalarni ajratuvchi yuzaning ikki tomonida yuz berayotgan modda berish

jarayonlaridan tashkil topgan bo'ladi. 2-rasmda suyuqlik va gaz (bug`) yoki ikki suyuqlik o'rtasidagi modda o'tkazish jarayonini tushuntiruvchi sxema ko'rsatilgan. Fazalar bir-biriga nisbatan ma'lum tezlikda, ya'ni turbulent rejimda harakat qiladi va qo'zg'aluvchan ajratuvchi yuzaga ega.

Tarqaluvchi modda (masalan, monoetanolamin) gaz fazasidan (F) suyuqlik fazasiga (F) o'tadi. Masalan, gaz fazasi sifatida monoetanolaminning havo bilan aralashmasini, suyuq faza sifatida esa suvni olamiz. Gaz fazasida tarqaluvchi modda konsentratsiyasi muvozanat konsentratsiyasidan yuqori. F fazaning markazidan ajratuvchi yuzaga va ajratuvchi yuzadan fazaning markaziga monoetanolamin modda berish jarayoni orqali o'tadi. Modda o'tkazish jarayoniga ajratuvchi yuza ham qarshilik ko'rsatadi.



2-rasm. Modda o'tkazish jarayonining sxemasi.

Modda o'tkazish jarayoni har bir fazadagi turbulent oqimining strukturasiga bog'liq. Gidrodinamikadan ma'lumki, turbulent oqimda qattiq yuza ustida chegara qatlam hosil bo'ladi. Har bir fazada ikkita zona bor: fazaning yadrosi (yoki fazaning asosiy massasi) va fazaning chegarasidagi yupqa chegara qatlam. Fazaning yadrosida modda asosan turbulent pulsasiyalari yordamida tarqaladi va tarqaluvchi moddaning konsentratsiyasi (y va x) amaliy jihatdan o'zgarmas qiymatga ega bo'ladi. Chegara qatlamda turbulent rejim asta-sekin so'nib boradi, natijada ajratuvchi yuzaga yaqinlashgan sari konsentratsiya o'zgarib boradi. Ajratuvchi yuzaning o'zida

moddaning tarqalishi juda sekinlashadi, chunki moddaning o'tishi faqat diffuziyaning tezligiga bog'liq bo'lib qoladi. Fazalar o'rtasidagi ishqalanish va suyuq faza chegarasidagi sirt taranglik ta'sirida ajratuvchi yuza yaqinida konsentrasiya keskin, taxminan to'g'ri chiziq bo'yicha o'zgaradi.

Shunday qilib, turbulent oqimda fazaning markazidan fazalarni ajratuvchi chegaragacha (yoki teskari yo'nalishda) moddaning berilishi molekulyar va turbulent diffuziyalar yordamida amalga oshiriladi. Chegara qatlamda esa moddaning berilishi molekulyar diffuziyaning tezligiga bog'liq. Demak, moddaning bir fazadan ikkinchi fazaga o'tish jarayonini tezlatish uchun chegara qatlam qalinligini kamaytirish va oqimning turbulentlik darajasini (ma'lum chegaragacha) ko'paytirish lozim. Oqimning turbulentlik darajasini ko'paytirish uchun fazaning tezligini oshirish (ma'lum chegaragacha) zarur bo'lsa, chegara qatlam qalinligini kamaytirish uchun esa tashqi kuchlardan (masalan aralashtirish, ultratovush, pulsasiya yoki vibrasiya, elektromagnit maydon va hokazodan) foydalanish kerak.

Bir fazadan ikkinchi fazaga vaqt birligi ichida o'tgan moddaning massasi (M) *modda o'tkazishning asosiy tenglamasi* bilan ifoda qilinadi:

$$M = K_y F (y - y^*) \quad (1)$$

$$M = K_x F (x^* - x) \quad (2)$$

bu yerda, K_y , K_x — gaz yoki suyuqlik fazalari konsentratsiyasilari orqali ifodalangan modda o'tkazish koeffitsientlari; F — fazalarning kontakt yuzasi; x , y — gaz va suyuqlik fazalaridagi ish konsentratsiyasilari; y^* — suyuqlik fazasining markazidagi tarqalayotgan moddaning konsentratsiyasiga mos gaz fazasidagi muvozanat konsentratsiyasi; x^* — gaz fazasining markazidagi tarqalayotgan moddaning konsentratsiyasiga mos suyuq fazadagi muvozanat konsentratsiyasi.

Muvozanat konsentratsiyasilarni qurilmalarning ishlash paytida o'lchab bo'lmaydi, ularning qiymatlari maxsus adabiyotlardan olinadi.

Fazalar ajratuvchi yuza bo'ylab harakat qilganda ularning konsentratsiyasilari o'zgaradi, natijada jarayonning harakatlantiruvchi kuchi ham o'zgaradi. Shu sababli

modda o'tkazishning asosiy tenglamasiga o'rtacha harakatlantiruvchi kuch tushunchasi (Δy_{yp} ; yoki Δx_{yp}) kiritiladi:

$$M = K_y F \Delta y_{yp} \quad (3)$$

$$M = K_x F \Delta x_{yp} \quad (4)$$

Modda o'tkazish koeffitsientlari (K_y yoki K_x) vaqt birligi ichida fazalarning kontakt yuzasi birligidan, jarayonning harakatlantiruvchi kuchi birga teng bo'lganda, bir fazadan ikkinchi fazaga o'tgan moddaning massasini bildiradi.

Fizik ma'nosi bo'yicha modda berish β va modda o'tkazish K koeffitsientlari o'rtasida farq bor, biroq ikkala koeffitsient ham bir xil o'lchov birliklariga ega: m/s, kg/(m²s), kg/[m² • s (mol ulushlar)], s/m.

(3) va (4) tenglamalar yordamida fazalarning kontakt yuzasi F va uning qiymati orqali qurilmaning asosiy o'lchamlari aniqlanadi. M ning qiymati esa moddiy balans tenglamasidan topiladi yoki hisoblab chiqiladi. Modda o'tkazish koeffitsienti va o'rtacha harakatlantiruvchi kuch qiymatlari tegishli tenglamalar yordamida aniqlanadi.

Absorbsiyaning moddiy balansi.

Fazalar sarfini qurilmaning balandligi bo'yicha o'zgarmas deb va yutilayotgan gazning miqdorini nisbiy mol konsentratsiyasida qabul qilamiz. Moddiy balans tenglamasini chiqarish uchun absorbsiya jarayonidagi asosiy kattaliklarni quyidagicha belgilaymiz: G — inert gazning sarfi, kmol/s; Y_b va Y_0 — gaz aralashmasidagi absorbtivning dastlabki va oxirgi konsentratsiyasi, kmol/kmol inert gazga nisbatan; L — absorbentning sarfi, kmol/s; x_b va x_0 — absorbentning konsentratsiyasi, kmol/kmol. Bu holda *moddiy balansning tenglamasi* quyidagicha bo'ladi:

$$G(Y_b - Y_0) = L(x_0 - x_b) \quad (5)$$

Bu tenglamadan absorbentning sarfi:

$$L = G \frac{Y - Y_0}{x_0 x_\delta} \quad (6)$$

Uning solishtirma sarfi esa kmol/kmol inert gazga nisbatan:

$$l = \frac{L}{G} = \frac{Y_\delta - Y_0}{x_0 x_\delta} \quad (7)$$

Bu tenglamani quyidagicha yozish mumkin:

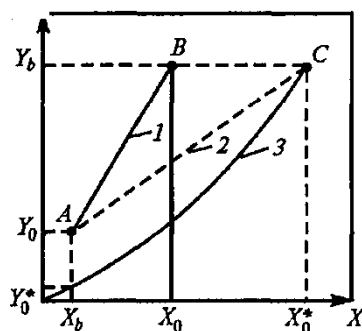
$$Y_\delta - Y_0 = l(x_0 - x_\delta) \quad (8)$$

Agar gaz fazasidagi tegishli komponent to'la yutilgan paytda $Y_0 = 0$, yutilgan komponentning miqdori esa GY_b ni tashkil etadi. Haqiqiy yutilgan modda miqdorini to'la yutilish paytidagi modda miqdoriga nisbati *ajratib olish darajasi* deb ataladi:

$$\varphi = \frac{G(Y_\delta - Y_0)}{GY_\delta} = \frac{Y_\delta - Y_0}{Y_\delta} \quad (9)$$

Ish chizig'ini chizish uchun fazalarning absorberga kirishdagi (Y_b, x_b) va undan chiqishdagi tarkiblarini (Y_0, x_0) bilish kerak. Biroq odatda gaz va suyuqlikning dastlabki tarkiblari (Y_b, x_b) va ajratib olish darajasi φ berilgan bo'ladi. So'ngra Y_0 ning qiymati aniqlanadi. Shunday qilib A nuqtasining o'rni belgilanadi (3-rasm). Ish chizig'i AK ning holati, ya'ni K nuqta muvozanat chizig'ida joylashgan paytda, absorbentning sarfi minimal qiymatga ega bo'ladi:

$$\frac{L_{\min}}{G} = \frac{Y_\delta - Y_0}{x_0^* - x_\delta} \quad (10)$$



3-rasm. Absorbsiya jarayonining ish va muvozanat chiziqlari:

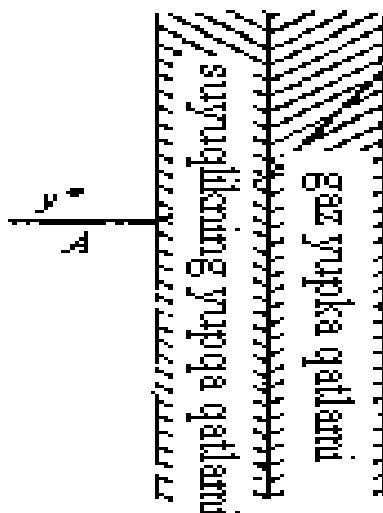
1 — absorbentning sarfi Z , bo'lgandagi ish chizig'i;

2 — absorbentning sarfi L_{min} bo'lgandagi ish chizig'i; 3 — muvozanat chizig'i

$$Y^* = f(x).$$

Absorbentning sarfi minimal bo'lganda ish chizig'ining muvozanat chiziq bilan kesishgan nuqtasi K da jarayonning harakatlantiruvchi kuchi nolga teng bo'ladi.

Absorbsiya tezligi. Absorbsiya jarayonining sxemasi 3-rasmda ko'rsatilgan. Suyuq faza A oqimning asosiy massasi (yoki markazi) va yupqa chegara qatlamdan iborat bo'ladi. Gaz fazasi B esa suyuq chegara qatlama tegib turgan yupqa chegara qatlamiga ega.



4-rasm. Absorbsiya jarayonining mexanizm sxemasi.

Ushbu chegara qatlamlarda yutilayotgan komponent faqat diffuziya ta'sirida tarqaladi. Shunday qilib, modda o'tkazishga to'sqinlik qiladigan hamma qarshiliklar yupqa chegara qatlamlarda yig'ilgan bo'ladi.

Suyuq chegara qatlamdagi modda o'tkazishga bo'lgan qarshilikni $\frac{1}{\beta_c}$ gaz chegara qatlamdagi qarshilikni esa $\frac{1}{\beta_z}$ bilan belgilab, quyidagi tenglamalarga erishamiz:

$$K_y = \frac{1}{\frac{1}{\beta_z} + \frac{m}{\beta_c}} \quad (11)$$

$$K_x = \frac{1}{\frac{1}{\beta_c} + \frac{1}{m\beta_z}} \quad (12)$$

Bu yerda β_z — gaz fazasidagi modda berish koeffitsienti; β_c — suyuq fazadagi modda berish koeffitsienti; m — muvozanat chizig'i qiyalik burchagining tangensi (yoki proporsionallik koeffitsienti).

Modda berish koeffitsientlarining qiymatlari suyuqlik va gaz fazalari o'rtasida kontakt hosil qilish usuliga, gaz va suyuqlikning fizik xossalariga va ularning harakat tezliklariga bog'liq. Modda berish koeffitsientlarining miqdori kriterial va empirik tenglamalar yordamida topiladi.

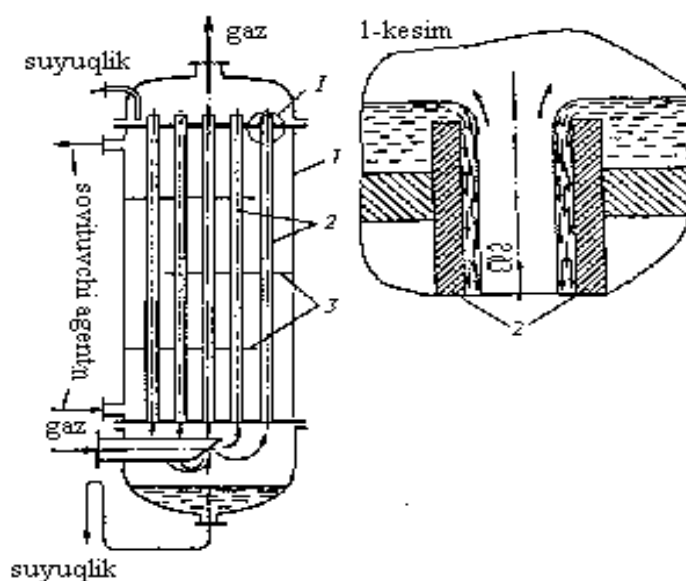
Absorberlarning tuzilishi.

Absorbsiya jarayoni fazalarni ajratuvchi yuzada ro'y beradi. Shu sababdan absorberlarda iloji boricha gaz va suyuqlik o'rtasidagi kontakt (to'qnashuv) yuzasini ko'paytirish zarur. Fazalarning to'qnashuv yuzasini hosil qilish usuliga ko'ra, absorberlar shartli ravishda quyidagi turlarga bo'linadi:

1) plyonkali; 2) nasadkali; 3) tarelkali; 4) suyuqlikni sohib beruvchi.

Plyonkali absorberlar. Bunday absorberlarning tuzilishi ixcham, samaradorligi yuqori bo'lgani uchun ko'proq ishlatiladi. Ushbu absorberlarda fazalarning kontakti qattiq (odatda vertikal) yuza bo'yicha oqayotgan suyuqlikning yupqa qatlamida yuz beradi. 4-rasmda quvurli plyonkali absorberning sxemasi ko'rsatilgan. Bu qurilmaning tuzilishi qobiq-quvurli issiqlik almashinish qurilmasiga o'xshash. Absorbent qurilmaning yuqorigi qismidagi quvur to'siqlari

orqali quvurlarga maxsus taqsimlagich yordamida bir me'yorda taqsimlanib, quvurning balandligi bo'ylab ichki yuzasidan suyuqlikning yupqa qatlami holida pastga harakat qiladi.



5-rasm. Quvurli plyonkali absorber: 1 — qobiq; 2 — quvurlar;

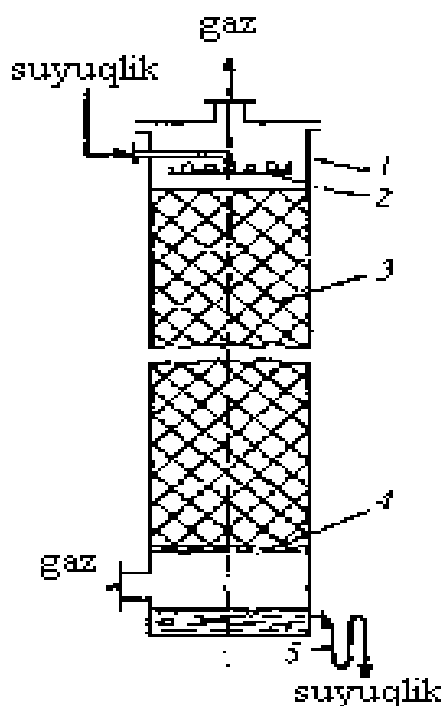
Gaz esa quvurning pastki qismidan yuqoriga, yupqa qatlam holida oqib kelayotgan suyuqlikka qarama-qarshi yo'nalishda harakat qiladi. Gazning tarkibidagi tegishli komponentni yutib olgan suyuqlik qurilmaning pastki qismidagi shtutser orqali ajratib olinadi. Gazning inert qismi (ya'ni yutilmay qolgan qismi) qurilmaning yuqorigi shtutseri orqali tashqariga chiqariladi. Absorbsiya jarayonida hosil bo'lgan issiqlikni ajratib olish uchun qobiq va quvurlar orasidagi bo'shliqqa suv yoki sovituvchi suyuqlik beriladi.

Quvurli absorberda gaz bilan suyuqlik o'rtasidagi kontakt yupqa qatlamda (plyonkada) yuz beradi; absorbsiya jarayoni paytida sovib turuvchi issiqlik almashinish yuzasining ustida suyuqlikning tez aralashishi yuz beradi. Shu sababdan bunday qurilmalardan yuqori issiqlik effektiga ega bo'lgan gaz aralashmalaridan kerakli komponentlarni ajratib olishda foydalaniladi.

Qarama-qarshi yo'nalishga ega bo'lgan plyonkali absorberlarda gazning mumkin bo'lgan eng katta tezligi yuqori qiymatga ega (3-6 m/s). Ushbu absorberlarning gidravlik qarshiligi juda kam. Shu sababli bunday absorberlardan gazning sarfi

katta bo'lib, gidravlik qarshilikning qiymati kam bo'lishligi talab qilingan va ajratish darajasi esa yuqori bo'lmagan holatlarda ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Nasadkali absorberlar. Bunday kolonnalar eng ko'p tarqalgan absorberlar qatoriga kiradi. Har xil shaklli va turli o'lchamga ega bo'lgan qattiq jismlar, ya'ni nasadkalar bilan to'ldirilgan vertikal kolonnalarning tuzilishi sodda va yuqori samaradorlikka ega bo'lgani uchun ular sanoatda keng ishlatiladi. Nasadkali kolonnalarda



6-rasm. Nasadkali absorber:

1 — qobiq; 2 — suyuqlik taqsimlagichi; 3 — nasadka qatlami;

4 — tayanch to'ri; 5 — gidravlik zatvor.

nasadkalar gaz va suyuqlik o'tadigan tayanch to'rlariga o'rnatiladi. Qurilmaning ichki bo'shlig'i nasadka bilan to'ldirilgan bo'ladi (6-rasm) yoki har birining balandligi 1,5—3m bo'lgan qatlamlar holatida joylashtiriladi. Gaz to'ring tagiga beriladi, so'ngra nasadka qatlamidan o'tadi. Suyuqlik esa kolonnaning yuqorigi qismidan maxsus taqsimlagichlar orqali sohib beriladi, u nasadka qatlamidan o'tayotganda pastdan berilayotgan gaz oqimi bilan uchrashadi. Kolonna samarali ishlash uchun suyuqlik bir tekisda, qurilmaning butun ko'ndalang kesimi bo'ylab

bir xil sohib berilishi kerak. Bu qurilmaning kontakt yuzasi nasadkalar yordamida hosil qilinadi.

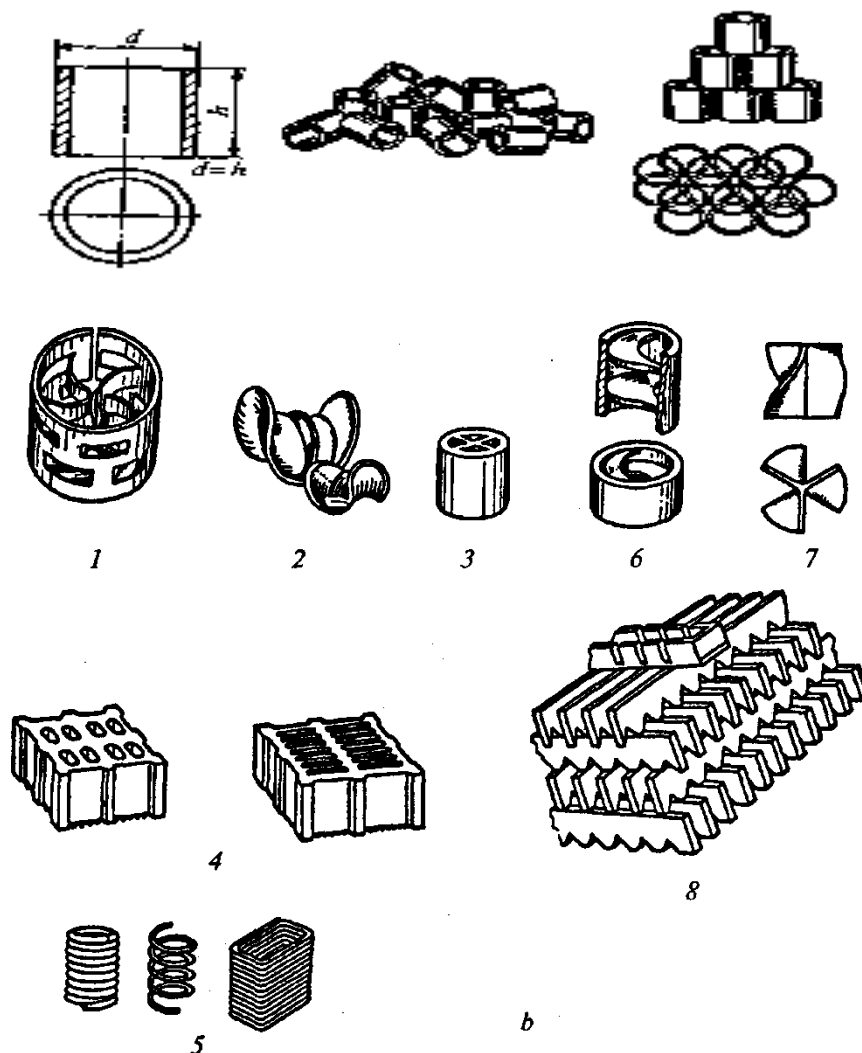
Odatda nasadkali absorberlarning diametri 4 m dan ortmaydi. Katta diametrli kolonnalarda gaz va suyuqlikni qurilmaning ko'ndalang kesimi bo'yicha bir me'yorda taqsimlash juda qiyin, shu sababdan katta diametrli absorberlar samaradorligi ancha kam bo'ladi. Biroq sanoatda diametri 12 m gacha bo'lgan absorberlar ham ishlatiladi.

Nasadkalar sifatida Rashig halqalari, keramik buyumlar, koks, maydalangan kvars, polimer, halqalar, metallardan tayyorlangan to'rlar, sharlar, propellerlar, egarsimon elementlar va boshqalar ishlatiladi (7-rasm). Nasadkalar samarali ishlashi uchun quyidagi talablar bajarilishi kerak:

- 1) Nasadkalar hajm birligida katta yuzaga ega bo'lishligi;
- 2) Sochilib beruvchi suyuqlik bilan yaxshi aralashishi;
- 3) Gaz oqimiga nisbatan kam gidravlik qarshilik ko'rsatishi;
- 4) Sochiluvchan suyuqlikni bir xil tarqatishi;
- 5) Kolonnada harakat qilayotgan suyuqlik va gazlarning ta'siriga nisbatan kimyoviy mustahkam bo'lishi;
- 6) Solishtirma og'irligi kam bo'lishi;
- 7) Mexanik jihatdan mustahkam;
- 8) Arzon bo'lishi lozim.

Lekin amalda bunday talablarni qondiradigan nasadkalar uchramaydi, masalan, solishtirma yuzaning katta bo'lishi, qurilma gidravlik qarshiligining ortib ketishiga olib keladi. Shuning uchun sanoatda absorbsiya jarayonining asosiy talablarini qanoatlantiradigan nasadkalar ishlatiladi. Sanoatda Rashig halqalari eng ko'p qo'llaniladi.

Nasadkali absorberlar bir qator afzalliklarga ega: tuzilishi sodda va agressiv suyuqliklar bilan ishlash imkoniyati mavjud.



7-rasm. Nasadkalarining turlari:

a — Rashig halqali nasadka; 1 — alohida olingan halqa; 2 — to'kib qo'yilgan halqalar; 3 — terib qo'yilgan halqalar; *b* — fasonli nasadka; 1 — Pal halqalari; 2 — halqa; 3 — kressimon to'siqli halqalar; 4 — keramik bloklar; 5 — simdan o'ralgan nasadkalar; 6 — ichki spiralli halqalar; 7 — propellerli nasadka; 8 — yog'ochdan tayyorlangan xordali nasadka.

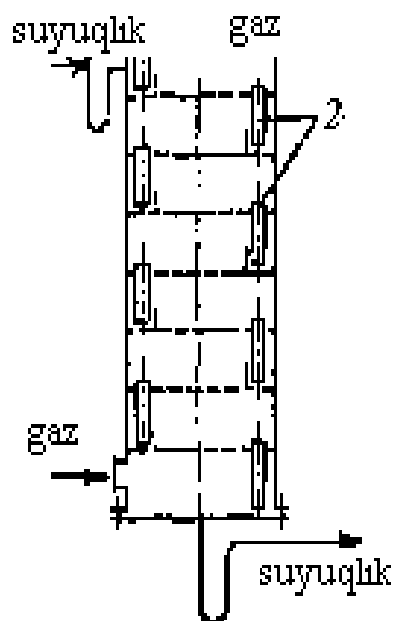
Bunday qurilmalardan modda o'tkazishdagi diffuzion qarshilikning qiymati suyuq yoki gaz fazada katta bo'lgan paytda ham foydalanish mumkin.

Bunday qurilmalar kamchiliklardan ham xoli emas. Nasadkali kolonnalarda gazlarning yutilishida ajralib chiqadigan issiqlikni yo'qotish qiyin, bundan tashqari suyuqliklarning sochilish miqdori kam bo'lganda nasadkalar yomon ho'llanadi. Bu qurilmalarda hosil bo'ladigan issiqlikni kamaytirish, nasadkalarni yaxshi ho'llash uchun absorbentlarni nasos orqali resirkulyatsiya qilish (ya'ni absorbertning ma'lum qismini qaytadan kolonnaga berish) usuli qo'llaniladi. Bu vaqtda absorbsiya qurilmasining tuzilishi murakkablashadi va resirkulyatsiya uchun quvur ishlatilishi natijasida uning qiymati ortib ketadi. Nasadkali kolonnalarda ifloslangan yoki loyqalangan suyuqliklarni ishlatib bo'lmaydi.

Tarelkali absorberlar. Bunday absorberlar vertikal kolonnadan iborat bo'lib, ichki qismiga uning balandligi bo'ylab bir xil oraliqda bir nechta gorizontal to'siqlar, ya'ni tarelkalar o'rnatiladi. Tarelkalar orqali gaz va suyuqlik bir-biri bilan o'zaro to'qnashib, ularning harakati boshqariladi. Gazlarning suyuqlikdan o'tishi va natijada tomchi hamda ko'piklarning hosil bo'lishi barbotaj deyiladi.

Sanoatda konstruktiv tuzilishi turlicha bo'lgan tarelkalar ishlatiladi. Suyuqlikning bir tarelkadan ikkinchi tarelkaga quyilishiga qarab tarelkali absorberlar: quyilish qurilmali va quyilish qurilmasiz bo'ladi.

Quyilish qurilmali tarelkali kolonnalarda suyuqlik bir tarelkadan ikkinchi tarelkaga quyiluvchi quvur yoki maxsus qurilma orqali o'tadi. Bunda quvurning pastki qismi tarelkadagi stakanga tushirilgan bo'lib, gidravlik zatvor vazifasini bajaradi, ya'ni bir tarelkadan ikkinchi tarelkaga faqat suyuqlikni o'tkazib, gazni o'tkazmaydi. 7-rasmda quyilish qurilmasi bor



8-rasm. Quyilish moslamasi bo'lgan tarelkali absorber:

1 — g'alvirsimon tarelka; 2 — quyilish quvuri.

tarelkali absorberning sxemasi ko'rsatilgan. Bunda suyuqlik kolonnaning yuqorigi qismidagi tarelkaga berilib, bu suyuqlik ushbu tarelkadan boshqa tarelkalarga maxsus qurilma orqali o'tadi va kolonnaning pastki qismidan chiqib ketadi. Gaz esa kolonnaning pastki qismidagi tarelkaning teshikchalaridan pufakchalar holida taqsimlanib, tarelkalardagi suyuqlik qatlamida ko'pik hosil qilib yuqoriga harakat qiladi. Tarelkada hosil bo'lgan gaz ko'piklari modda va issiqlik almashinish jarayonining asosiy zonasini tashkil qiladi. Tozalangan gaz esa kolonnaning yuqorigi qismidan chiqadi. Quyilish quvurlari shunday joylashtirilganki, bunda qo'shni tarelkadagi suyuqlik qarama-qarshi yo'nalishda harakat qiladi.

Quyilish qurilmali absorberlarda elaksimon, qalpoqchali, klapanli, kapsulali, plastinali va boshqa turdagi tarelkalar o'rnatiladi.

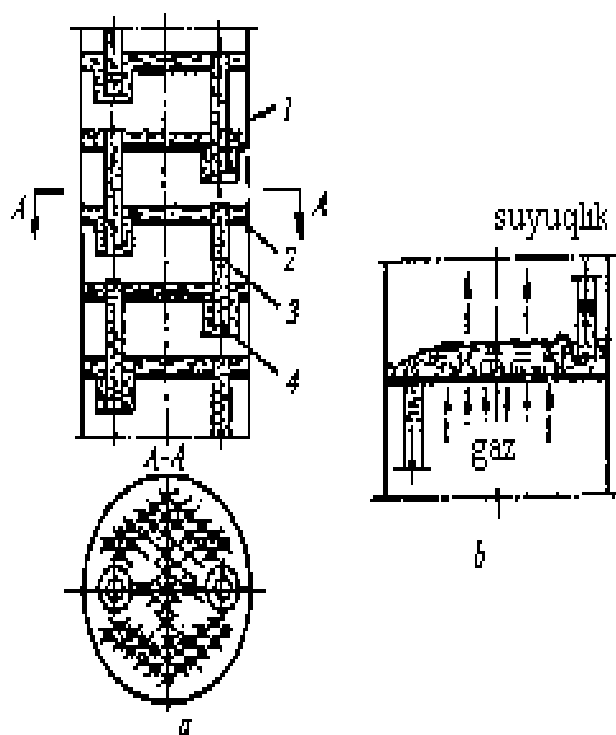
Turli xildagi quyilish qurilmasi bo'lgan tarelkalarning samarali ishlashi gidrodinamik harakat rejimiga bog'liq. Gazlarning tezligi va suyuqlikning tarelkalarda taqsimlanishiga qarab tarelkali absorberlar uch yo'sinda: pufakli, ko'pikli, ingichka oqimli gidrodinamik rejimda ishlaydi.

9-rasmda elaksimon tarelkali absorberning ishlash sxemasi ko'rsatilgan. Bu turdagi qurilmalarda vertikal silindrsimon qobiq bo'lib, uning ichiga gorizont tal tarelkalar o'rnatiladi. Tarelkalarning butun yuza qismi 2-8 mm li teshikchalardan iborat bo'ladi. Suyuqlikning bir tarelkadan ikkinchisiga o'tishi va tarelkadagi suyuqlik qatlamining balandligi quyi qismi stakanga o'matilgan quyilish quvurlari orqali rostlanadi. Gaz tarelka teshiklaridan o'tib, suyuqlik qatlamida pufakchalar holida taqsimlanadi. Gaz tezligi juda kam bo'lsa, bunda yuqorigi tarelkadagi suyuqlik teshiklar orqali quyi tarelkaga oqib tushib ketadi, natijada gaz bilan suyuqlikning modda almashinish samaradorligi juda ham kamayib ketadi. Shuning uchun berilayotgan gaz tezligining qiymati va uning bosimi tarelkadagi suyuqlik qatlamining bosimidan yuqori bo'lib, tarelkadan suyuqlikning oqib tushishiga yo'l qo'ymasligi kerak. Odatda g'alvirsimon tarelka yuzasidagi suyuqlik qatlamining balandligi 25-30 mm bo'ladi.

Elaksimon tarelkaning tuzilishi sodda, montaj qilish, ta'mirlash va kuzatib turish oson, gidravlik qarshiligi juda kam. Elaksimon tarelkalar gazning tezligi katta intervalda o'zgarganda ham barqaror ishlaydi. Bundan tashqari, bu tarelkalar gaz va suyuqlikning ma'lum qiymatlarida eng samarali ishlash qobiliyatiga ega.

Elaksimon tarelkalarning teshiklari ifloslanadi va cho'kindilar ta'sirida tez berkilib qoladi. Agar gazning tezligi yoki bosimi birdan kamayib ketsa yoki to'xtatib qo'yilsa, tarelkalardagi suyuqlikning hammasi quyi tarelkalarga oqib tushadi va jarayonni davom ettirish uchun kolonna qaytadan to'ldiriladi.

Elaksimon tarelkali absorberlarga nisbatan qalpoqchasimon tarelkali absorberlar gaz aralashmalari iflos bo'lganda ham uzoq muddatda barqaror ishlaydi. Gaz tarelkalarga patrulkalar orqali kirib, bir necha alohida oqim



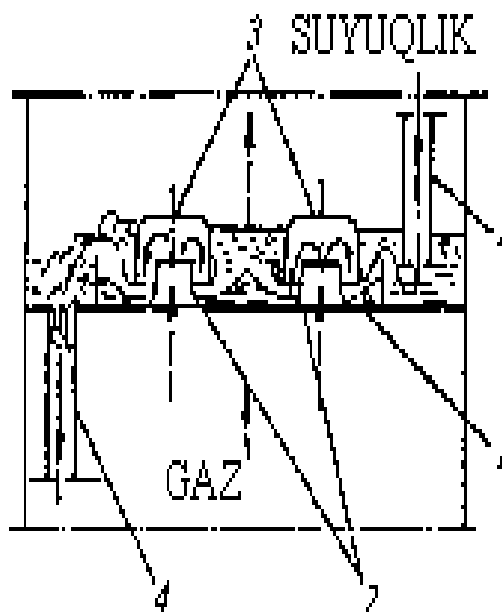
9-rasm. Elaksimontarelkali absorber:

a — kolonnaning tuzilishi; b — tarelkaning ishlash prinsipi;

1 — qobiq; 2 — tarelka; 3 — quyilish quvuri; 4 — stakan.

holida qalpoqchalarning teshigi bo'ylab taqsimlanadi (10- rasm). Qalpoqchalarning teshiklari tishli bo'ladi va ular uchburchaklik to'g'ri burchak shaklida tayyorlanadi. Keyin esa gaz quyish qurilmasi orqali bir tarelkadan ikkinchi tarelkaga quyilayotgan suyuqlik qatlamidan o'tadi.

Suyuq qatlamlardagi harakat davomida ba'zi mayda oqimchalarning bir qismi bo'linib ketadi, gaz esa suyuqlikda pufakchalar holida taqsimlanadi. Qalpoqchali tarelkalardagi gaz ko'piklari va pufakchalarning hosil bo'lish samaradorligi gaz harakatining tezligiga va qalpoqchalarning suyuqlikka tushirilgan balandligining o'lchamiga bog'liq.



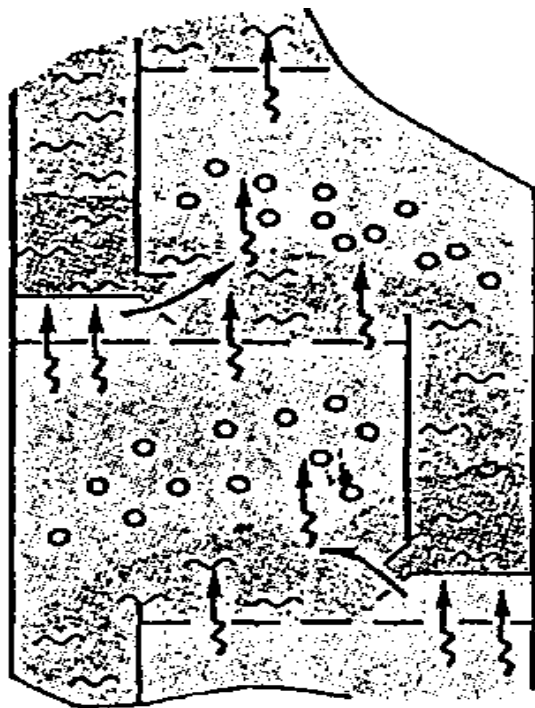
10-rasm. Qalpoqchali tarelkaning ishlash prinsipi: 1 — tarelka;
2 — gaz patrubkasi; 3 — qalpoqchalar; 4 — quyilish quvurlari.

Qalpoqchali tarelkalar gaz va suyuqlikning sarfi katta bo'lganda ham barqaror ishlaydi. Kamchiliklari: tuzilishi murakkab, gidravlik qarshiligi katta, tozalash qiyin, narxi qimmat, berilayotgan gaz miqdori kam bo'lganda yomon ishlaydi.

tomon harakat qiladi. Plastinali tarelkalarda boshqa konstruksiyali tarelkalarga nisbatan suyuqlik dispers, ya'ni tarqaluvchi fazada bo'lib, gaz esa yaxlit holda bo'ladi. Gaz Plastinali tarelkalarda fazalar bir tomonlama yo'nalishda harakat qiladi Har bir pog'ona to'g'ri yo'nalishda ishlagani uchun gaz va suyuqlikning sarfini birdan oshirish mumkin. Plastinali tarelkali kolonnada suyuqlik yuqorigi tarelkadan gidravlik zatvorga tushib, quyish to'siqlari orqali qiya shaklda joylashgan qator plastinalardan tashkil topgan tarelkaga tushadi. Tarelkaga tushgan suyuqlik qiya plastinalardan tashkil topgan plastinalarning birinchi teshigiga kirishi zahoti teshikdan katta tezlikda kelayotgan gaz bilan to'qnashadi (uzun chiziq).

Plastinalarning qiyalik burchagi kichik bo'lgani ($10-15^\circ$) uchun kirayotgan gaz tarelka tekisligiga nisbatan bir oz parallel bo'ladi. Natijada suyuqlik siqiladi va gaz oqimida suyuqlik mayda tomchilarga yoyilib, tarelka bo'yicha keyingi teshiklarga otiladi va suyuqlik bilan gazning to'qnashishi yana takrorlanadi. Bunda suyuqlik

katta tezlikda tarelka bo'ylab quyish to'siqlaridan chuqurchasiga bilan suyuqlik tomchi va ko'piklar sirtida to'qnashadi. Tarelkadagi gaz-suyuqlik (dispers) fazalardagi gidrodinamik rejim tomchi va ko'pik holida bo'ladi. Plastinali tarelkalarning gidravlik qarshiligi kam, uni tayyorlash uchun kam metall sarflanadi, loyqalangan suyuqliklarda ham yaxshi ishlashi mumkin. Bu tarelkalarda kolonna balandligi bo'ylab gaz bilan suyuqlikning aralashishi natijasida modda almashinishining harakatlantiruvchi kuchi ko'p bo'ladi. Plastinali tarelkalarning kamchiliklari: tarelkaga issiqlik berish va hosil bo'lgan issiqlikni olib ketish qiyin, suyuqlikning sarfi kam bo'lgani sababli, uning ish samaradorligi kam. Shuning uchun hozirgi vaqtda sanoatning ko'p tarmoqlarida suyuqlik bilan gazning yo'nalishi bir xil bo'lgan maxsus konstruksiyali tarelkalar kengroq qo'llanilmoqda. Sanoatda nasadkali kolonnalarning eng ko'p ishlatilishidan qat'iy nazar, mutaxassis olimlar tarelkali kontakt qurilmalarning samaradorligini oshirish borasida doimo izlanishlar olib borishmoqda. Jumladan, "Glitch" firmasi tomonidan yuqori samarali Nay tarelkalari taklif etildi. Bu tarelkalar tuzilishi va ishlash prinsipiga ko'ra g'alvirsimon yoki klapanli tarelkalarga o'xshab ketadi. Nay tarelkasining sxemasi 11-rasmda ko'rsatilgan. Ushbu tarelkalar suyuqlik va bug` fazalarining kontaktini yaxshilash maqsadida perfbrasiya qilingan plastinalar bilan ta'minlangan. Suyuqlikning har bir yuqorigi tarelkadan pastki tarelkaga oqib tushishi uchun quyilish cho'ntaklari ko'zda tutilgan. Bulardan tashqari, quyilish cho'ntaklari zonasida qo'shimcha teshikchalar qilingan bo'lib, natijada bug`-suyuqlikning kontakt yuzasi ko'paytirilgan.



11-rasm. Nay tarelkasining sxemasi.

Nay tarelkalari bir qator afzalliklarga ega: qurilmadan suyuq fazaning bug` bilan chiqib ketishi yo`qotilgan; ajratish darajasi yuqori; kolonnadagi bosimlar farqi kamaygan; kolonnalarning ish unumdorligi g`alvirsimon tarelkali qurilmalarga nisbatan 10-30% ga ko`paygan.

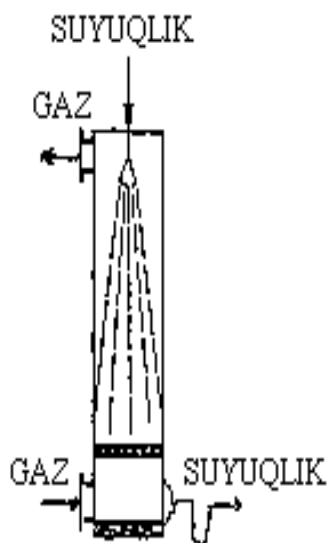
Suyuqlikni sohib beruvchi absorberlar. Bu absorberlarda faza katlamining o`zaro jips kontakti suyuqlikni gaz oqimiga sohib yoki yoyib berish usuli orqali amalga oshiriladi. Gaz bilan suyuqlik bir-biriga nisbatan qarama-qarshi yo`nalgan bo`ladi. Ichi bo`sh sohib beruvchi absorberlar vertikal kolonnadan iborat bo`lib, yuqorigi qismiga suyuqlikni sohib beruvchi maxsus forsunkalar o`rnatiladi (12-rasm). Sohib beruvchi absorberlarda forsunkalardan suyuqlik uzoqlashib, tomchilarga aylanishi natijasida hajmiy modda o`tkazish koeffitsientining qiymati birdan kamayadi. Shu sababli bu qurilmalarda forsunkalar ma`lum masofada qurilmaning balandligi bo`yicha bir necha qator qilib o`rnatiladi. Forsunkali absorberlarda gazning tezligi odatda 1-1,5m/s ga teng bo`ladi.

Sohib beruvchi ichi bo`sh absorberlarning tuzilishi sodda, gidravlik qarshiligi kam, iflosroq gaz aralashmalarini ham tozalash mumkin, boshqarish, ta`mirlash va tozalash oson. Kamchiliklari: bu qurilmaning samaradorligi yuqori emas, suyuqlik-

ni sohib berish uchun ko'p energiya sarflanadi, loyqalangan suyuqliklar bilan ishlash qiyin, fazalarning kontakt yuzasini oshirish uchun ko'proq suyuqlik sarflanadi, suyuqlik tomchilari kolonnadan chiqib ketmasligi uchun gaz tezligining qiymati kichik bo'lishi kerak.

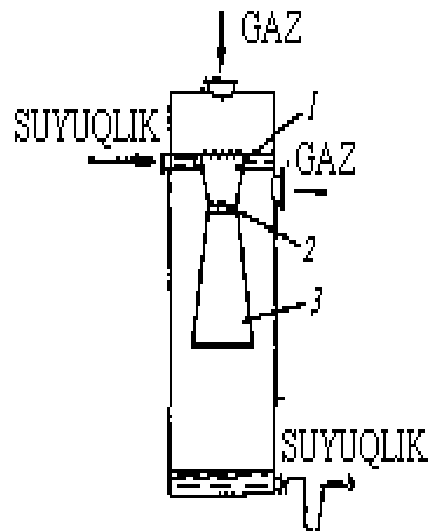
Fazalarning nisbiy tezligi katta va gaz oqimi to'liqsimon harakatda bo'lgani uchun bu qurilmada gaz fazasidagi modda berish koeffitsienti yuqori bo'lib, yaxshi eriydigan gazlarni suyuqlikka yuttirish uchun keng qo'llaniladi.

To'g'ri yo'nalishli sohib beruvchi absorberlarda sochilib berilayotgan suyuqlik gaz oqimi bilan qamrab olinib, katta tezlikda (20-30 m/s dan yuqori) harakat qilayotgan gaz oqimi bilan aralashib ketadi. So'ngra ajratish kamerasida suyuqlik gazdan ajratib olinadi. Bu qurilmalarga misol qilib Venturi absorberini keltirish mumkin, uning asosiy qismi Venturi quvuridan iborat (13-rasm).



12-rasm.

*Suyuqlikni sochib
beruvchi absorberlar.*



13-rasm.

Venturi absorberi

bu yerda: 1 — konfuzor;

2 — diffuzorning bo'g'zi; 3 — diffuzor; 4 — ajratish kamerasi.

Quvur orqali berilayotgan suyuqlik diffuzorning ustki qismidan plyonka holida oqib, diffuzorda kolonnaning yuqorigi qismidan kirayotgan gaz oqimiga yoyilib ketadi. Diffuzorda gazning tezligi kamayib, gaz oqimining kinetik energiyasi bosim energiyasiga aylanadi. Gaz oqimiga aralashgan suyuqlik tomchilari esa kolonnaning ajratkich qismida ajratib olinadi.

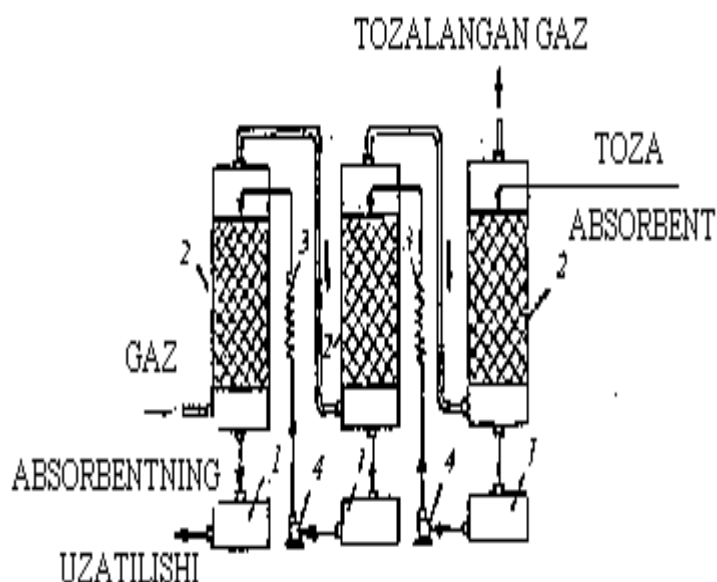
Absorbsiya qurilmalarining sxemalari.

Absorbsiya qurilmalari ishlash rejimiga ko'ra *davriy* va *uzluksiz* bo'ladi. Kichik hajmli ishlab chiqarishlarda faqat davriy ishlaydigan absorbsiya qurilmalari ishlatiladi. Zamonaviy sanoat korxonalarida ko'pincha uzluksiz ishlaydigan qurilmalardan foydalaniladi. Gaz va suyuq fazalarning yo'nalishiga ko'ra, qarama-

qarshi va to'g'ri yo'nalishli absorbsion qurilmalar mavjud. Absorbsiya qurilmalari ish prinsipiga asosan bir va ko'p pog'onali, resirkulyatsiyali va regenerasiyali bo'ladi.

13-rasmda uchta absorber ketma-ket ulangan qarama-qarshi yo'nalishli qurilmaning sxemasi ko'rsatilgan. Qurilma tarkibiga absorberlar 2 dan tashqari eritma yig'gichlar 1, eritmani haydash uchun markazdan qochma nasoslar 4 va eritmani sovitish uchun issiqlik almashgichlar 3 kiradi. Yutuvchi suyuqlik gazning yo'nalishi bo'yicha oxirgi absorberga beriladi, yuqoridan pastga oqib, qabul qiluvchi yig'gichga tushadi va nasos yordamida sovitgich orqali oldingi absorberga yuboriladi. Shunday qilib, qarama-qarshi yo'nalishdagi gaz va suyuqlikning o'zaro ta'siri yuz beradi.

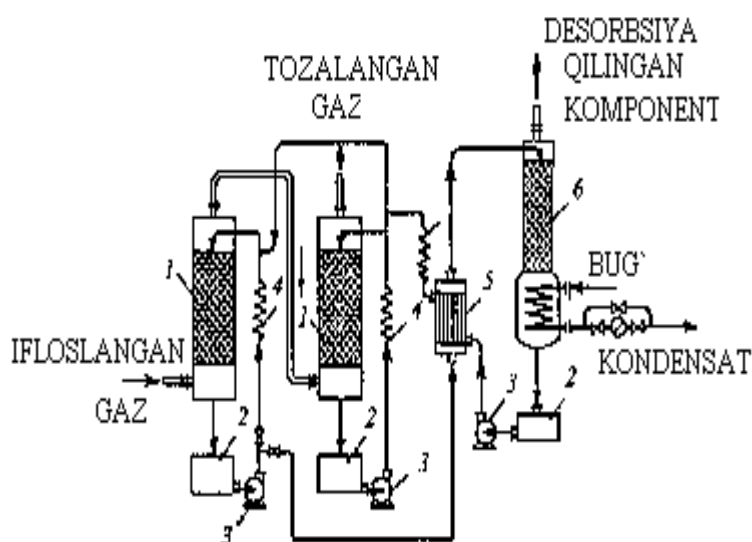
Suyuqlikning to'la darajadagi to'yinishini amalga oshirish uchun hamda eritmadan yutilgan komponentni toza holda ajratib olish maqsadida, resirkulyatsiyali absorbsiya-desorbsiya qurilmasi ishlatiladi (15-rasm). Bunday qurilma gaz yo'nalishi bo'yicha ketma-ket joylashgan ikkita absorber



14-rasm. Qarama-qarshi yo'nalishli absorbsiya qurilmasining sxemasi:

/ — eritma yig'gich; 2 — absorberlar; 3 — sovitgichlar; 4 — nasoslar.

eritmalar uchun yig`gichlar 2, nasoslar 3, sovitgichlar 4, issiqlik almashgich 5 va desorbsiya kolonnasi 6 dan tashkil topgan. Ifloslangan gaz birinchi kolonnaga beriladi, suyuqlik esa absorbentning tepa qismidan yuboriladi, bu erda, gaz bilan suyuqlik uzluksiz kontaktga uchraydi. Ushbu qurilmada suyuqlik chegaralangan sikl bo'yicha harakat qiladi. Birinchi kolonnada qisman tozalangan gaz ikkinchi kolonnaga yo'naltiriladi. Ikkinchi kolonna ham suyuqlik bilan chegaralangan sikl bo'yicha ta'minlanib turiladi. Ikkinchi kolonnaga berilayotgan eritmaning konsentratsiyasi ma'lum qiymatga etganda birinchi kolonnaning sikliga yuboriladi.



15-rasm. Resirkulyatsiyali absorbsiya-desorbsiya qurilmasining sxemasi:

1 - absorberlar; 2 - yig`gichlar; 3 - nasoslar;

4 - sovitgichlar; 5 — issiqlik almashgich; 6 — desorber.

Shunday qilib, eritmaning konsentratsiyasi birinchi kolonnadan ikkinchi kolonnaga o'tganda ko'payadi va birinchi kolonnaning siklida konsentratsiyasi ancha yuqori bo'lgan eritma hosil bo'ladi. Ushbu eritma issiqlik almashgich 5 da isitilib, desorbsiya kolonnasi 6 ga yuboriladi. Desorberda suyuqlikda yutilgan komponent issiqlik ta'sirida bug'latiladi. Toza issiq erituvchi yig`gich 2 ga tushadi. Bu

erituvchi nasos 3 yordamida issiqlik almashgich 5 va sovitgich 4 orqali ikkinchi kolonnaning sikliga qaytariladi. Desorbsiya qilingan gaz esa qurilmaning yuqorigi qismidan uzatiladi. Ushbu qurilmada suyuqlik resirkulyatsiya qilinadi va faqat ayrim yo'qotilishlarni qoplash uchun kam miqdordagi toza erituvchi qo'shib turiladi, erigan komponent esa toza holda hosil bo'ladi.

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, emaevsiya, 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 kalloid 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 tahsilangan 0,3 ... 5 mkm o'lchamli qattiq zarrachalardan tashkil topgan sistemalar tutunlar deb nomlanadi. Tutunlar bug' (yoki gaz) larning suyuq yoki qattiq holatqiholatga kondensasiyalanish 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 covitish jarayonida, bug'ning kondensasiyalanishi 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 toppish mumkin:

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

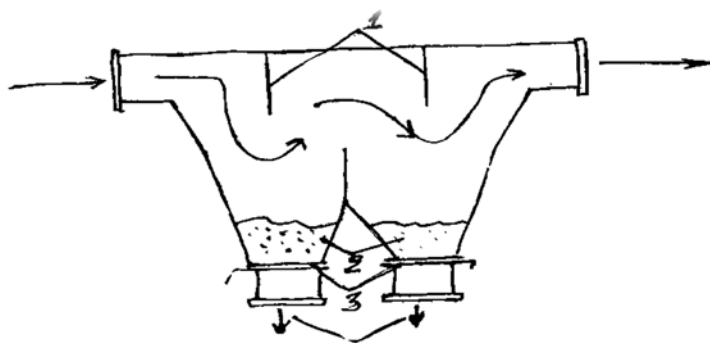
Gazlarnitozalash.

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.

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

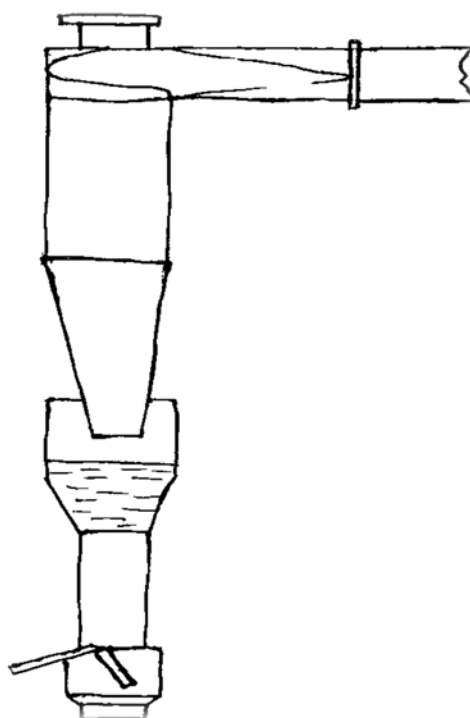


16-rasm. Qaytaruvchi to'siqli tindirgich.

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

Qaytaruvchi to'siqli tindirgich yirik dispersli changlarni ajratish uchun mo'ljallangan. Inertsia 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.



17-rasm. NIIO Gaz sikloni.

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

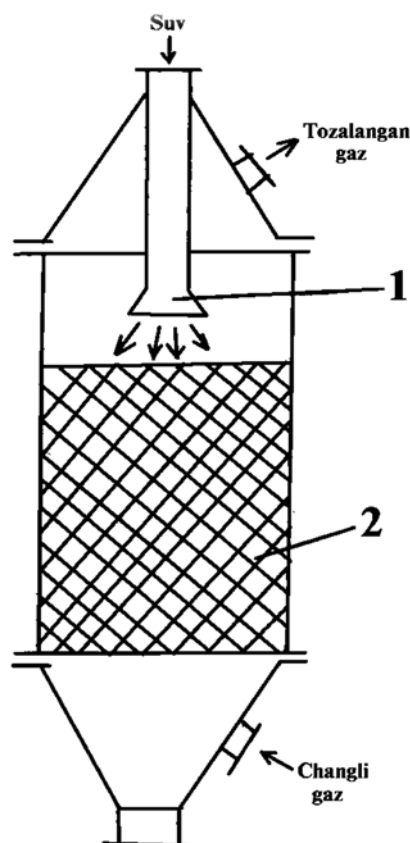
Siklon diametric D (m) ushbu formuladan topamiz:

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

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.



18-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.

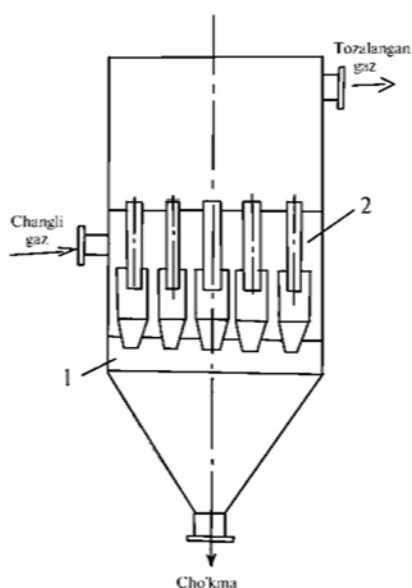
Tozalash jarayoni intensivligini oshirish uchun skrubberlarga albatta nasadkalar joylashtiriladi.

Odatda skrubberlarga halqasimon yoki xordali nasadkalar o'rnatiladi.

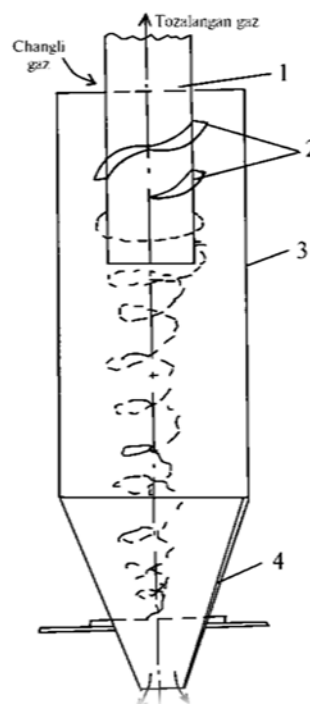
Batareyali siklon.

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'siqga mahkamlanadi.

Qurilmaga kirish patrubkasi 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.



19-rasm. Batareyali siklon.



20-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 qolgan 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

APPARATLARNI KONSTRUKTIV XISOBI

Gazsimon aralashmadan monoetanolaminni ajratish uchun nasadkali absorber qurilmasini hisoblash va loyihalash.

$$V=11000 \text{ m}^3/\text{soat}$$

$$Y_b=0,077 \text{ kg/ m}^3$$

$$Y_{ox}=0,004 \text{ kg/ m}^3$$

$$P=1,2 \text{ atm.}$$

$$X_b=0,17 \%$$

$$t=30^0 \text{ C}$$

Yutilayotgan modda massasini va yutuvchi sarfini aniqlash.

Gaz aralashmasidan yutuvchiga o'tayotgan NH_3 ning massasi moddiy balans tenglamasidan aniqlanadi:

$$M = G(\bar{Y}_b - \bar{Y}_{ox}) = L(\bar{x}_{ox} - \bar{x}_b)$$

bu yerda L, G- toza yutuvchi va gazning inert qismining sarflari kg/s;
 $\bar{x}_{ox}$, $\bar{x}_b$ - yutuvchi moydagimonoetanolaminning boshlang'ich va oxirgi konsentratsiyalari, kgBy/kgM;

$\bar{Y}_b$, $\bar{Y}_{ox}$ - gazdagimonoetanolaminning boshlang'ich va oxirgi konsentratsiyalari, kgBy/kgΓ

$$\bar{Y}_b = \frac{y_b}{\rho_{oy} - y_b} = \frac{0.077}{0.61 - 0.077} = 0.14 \text{ kgBy/kg}\Gamma$$

$$\bar{Y}_{ox} = \frac{y_o}{\rho_o - y_o} = \frac{0.004}{0.61 - 0.004} = 0.0066 \text{ kgBy/kg}\Gamma$$

$$\bar{X}_b = \frac{x_b}{100 - x_b} = \frac{0.17}{100 - 0.17} = 0.0017 \text{ kgBy/kgM}$$

ρ_{oy} -monoetanolaminning normal sharoitdagi zichligi Tablitsa IV (Павлов Романков)

$\bar{x}_{ox}$ oxirgi konsentratsiyasini moddiy balans tenglamasidan aniqlaymiz:

$$M = L_{min} (\bar{X}_{\bar{Y}_b}^* - \bar{x}_b) = 1,5 L_{min} (\bar{x}_{ox} - \bar{x}_b)$$

Bundan: $\bar{x}_{ox} = \frac{\bar{X}_{\bar{Y}_b}^* + 0,5\bar{X}_b}{1,5} = \frac{0,07 + 0,5 \cdot 0,0017}{1,5} = 0,0472 \text{ kgBy/ kg}\Gamma$

$$\bar{X}_{\bar{Y}_b}^* = \frac{\bar{Y}_b}{2}$$

Gazning inert qismining sarfi:

$$G = V_0(1 - y_{ob})(\rho_{0y} - y_b)$$

Gazdagimonoetanolaminning hajmiy ulushi:

$$y_{ob} = \frac{y_b}{M_{BY}} * v_0 = \frac{0,077}{34} * 22,4 = 0,05 \text{ kgBY/kg}\Gamma$$

Undan:

$$G = V_0(1 - y_{ob})(\rho_{0y} - y_b) = \frac{11000}{3600} (1 - 0,005)(0,61 - 0,077) = 1,547 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Yutilayotgan komponent bo'yicha asbdorber unumdorligi:

$$M = G(\bar{Y}_b - \bar{Y}_{ox}) = 1,547(0,14 - 0,0066) = 0,20636 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Yutuvchi komponentning sarfi:

$$L = \frac{M}{\bar{x}_{ox} - \bar{x}_b} = \frac{0,20636}{0,0472 - 0,0017} = 4,5353 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Yutuvchi suyuqlikning solishtirma sarfi:

$$l = \frac{L}{G} = \frac{4,5353}{1,547} = 2,931 \frac{\text{kg}}{\text{kg}}$$

Harakatlanuvchi kuchning hisobi:

$$\Delta \bar{Y}_{o'r} = \frac{\Delta \bar{Y}_o - \Delta \bar{Y}_m}{2,3 \lg \left(\frac{\Delta \bar{Y}_o}{\Delta \bar{Y}_m} \right)}$$

$$\Delta \bar{Y}_o = \bar{Y}_b - \bar{Y}_{X_o}^* = 0.14 - 2 * 0,0472 = 0.0456 \text{ kgBY/kg}\Gamma$$

$$\Delta \bar{Y}_m = \bar{Y}_o - \bar{Y}_{X_b}^* = 0.0066 - 2 * 0,0017 = 0.0032 \text{ kgBY/kg}\Gamma$$

$$\Delta \bar{Y}_{o'r} = \frac{\Delta \bar{Y}_o - \Delta \bar{Y}_m}{2.3 \lg \left(\frac{\Delta \bar{Y}_o}{\Delta \bar{Y}_m} \right)} = \frac{0,0456 - 0,0032}{2.3 \lg \left(\frac{0.0456}{0.0032} \right)} = 0.015 \text{ kgBY/kg}\Gamma$$

Nasadkalar samarali ishlashi uchun quyidagi talablar bajarilishi kerak:

- 1) nasadkalar hajm birligida katta yuzaga ega bo'lishligi;
- 2) sochilib beriluvchi suyuqlik bilan yaxshi aralashishi;
- 3) gaz oqimiga nisbatan kam gidravlik qarshilik ko'rsatishi;
- 4) sochiluvchan suyuqlikni bir xil tarqatishi;
- 5) kolonnada harakat qilayotgan suyuqlik va gazlarning tasiriga nisbatan kimyoviy mustahkam bo'lishi;
- 6) solishtirma og'irligi kam bo'lishi ;
- 7) mexanik jihatdan mustahkam ;
- 8) arzon bo'lishi lozim.

Lekin amalda bunday talablarni qondiradigan nasadkalar uchramaydi ,masalan, solishtirma yuzaning katta bo'lishi, qurilma gidravlik qarshiligining ortib ketishiga olib keladi.Shuning uchun sanoatda absorbsiya jarayonining asosiy talablarini qanoatlantiradigan nasadkalar ishlatiladi.Sanoatda Rashig halqalari eng ko'p qo'llaniladi.

Nasadkali qurilmalar balandligi bo'yicha bir-birining ustiga tartibsiz holda va qatorma-qator, bir-biriga nisbatan bir xil oraliqda, tartib bilan joylashtiriladi.

Nasadkaning turi: Keramikadan tayyorlangan Rashig halqasi (tartibli joylashtirilgan)

Elementlarining o'lchami: 50x50x5 mm

Solishtirma yuza: a= 110 m²/m³

Erkin hajm: ε= 0,735 m³/m³

Ekvivalent diametr: d_E = 0,027 m

Zichligi: ρ = 650 kg/m³

1 m³ nasadkaning massasi : M=650 kg

Gazning tezligi va absorber diametrini aniqlash:

$$\lg\left[\frac{w_k^2 * \rho_y}{g * d_E * \varepsilon^2 * \rho_x} * \left\{\frac{\mu_x}{\mu_B}\right\}^{0.16}\right] = A - B\left(\frac{L}{G}\right)^{1/4} * \left(\frac{\rho_y}{\rho_x}\right)^{1/8}$$

Gazning zichligini absorberdagi sharoitga o'tkazamiz:

$$\rho_y = \rho_{0y} * \frac{T_0}{T_0 + t} * \frac{P}{P_0} = 0.61 * \frac{273}{273 + 30} * \frac{1.2 * 10^5}{1.013 * 10^5} = 0.65 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\begin{aligned} \lg\left[\frac{w_k^2 * 0.65}{9.81 * 0.027 * 0.735^2 * 1000} * \left\{\frac{16.5 * 10^{-3}}{10^{-3}}\right\}^{0.16}\right] \\ = 0.073 - 1.75 * \left(\frac{4.5353}{1.547}\right)^{1/4} * \left(\frac{0.65}{1000}\right)^{1/8} \end{aligned}$$

$$\lg(w_k^2 * 0.00711) = -0.842$$

$$w_k^2 * 0.00711 = \frac{1}{10^{0.842}} = 0.1438$$

Ishchi tezlik:

$$W = 0.5 * w_k = 0.5 * 4.4972 = 2.2486 \frac{m}{s} \text{ deb qabul qilamiz.}$$

Absorber diametri:

$$d = \sqrt{\frac{4V}{\pi\omega}} = \sqrt{\frac{4V_0(T_0+t)P_0}{T_0 P \pi\omega}} = \sqrt{\frac{4 * \frac{11000}{3600} * \frac{(273+30)}{273} * \frac{1.013 * 10^5}{1.2 * 10^5}}{3.14 * 2.2486}} = 1.17 \text{ m}$$

Absorber obechaykasining standart diametrini tanlaymiz: $d=1,2 \text{ m}$

Unda kolonnadagi garning haqiqiy ishchi tezligini topamiz:

$$\omega = 2.2486 \left(\frac{1.17}{1.2}\right) = 2.518 \frac{m}{s}$$

Ho'llash zichligi va nasadkaning aktiv yuzasini aniqlash:

Xo'llash zichligi:

$$U = \frac{L}{\rho_x * 0.785 * d^2} = \frac{4.5353}{1000 * 0.785 * 1.2^2} = 0.00401 \frac{m^3}{m^2 s}$$

Minimal effektiv ho'llash zichligi:

$$U_{min} = a * \Gamma_{min} / \rho_x$$

Bu yerda: $\Gamma_{min} = 3.95 * 10^{-8} * \sigma^{3.6} * \mu_x^{0.49}$

Nasadkaning ho'llash keoffitsiyenti:

$$\Psi_a = \frac{3600 * U}{a(p + 3600 * q * U)} = \frac{3600 * 0.00401}{110 * (0.0078 + 3600 * 0.0146 * 0.00401)} = 0.600$$

Modda berish keoffitsiyentlarini hisoblash:

$$Nu_y^I = 0.167 * Re_y^{0.74} * Pr_y^{0.33} \left(\frac{1}{d_e} \right)^{-0.47}$$

Bu yerda: $Nu_u^I = \beta_y * \frac{d_E}{D_y}$ – gaz faza uchun diffuzion Nusselt kriteriysi.

Bundan: $\beta_y = 0.167 * \frac{D_y}{d_E} * Re_y^{0.74} * Pr_y^{0.33} * \left(\frac{1}{d_e} \right)^{-0.47}$

Gazdagimonoetanolaminning diffuziya keoffitsiyentini quyidagi tenglama orqali aniqlaymiz:

$$D_y = \frac{\left(4.3 * 10^{-8} T^{\frac{3}{2}} \right)}{P(v_{EY}^{\frac{1}{3}} + v_{\Gamma}^{\frac{1}{3}})^2} * \sqrt{\frac{1}{M_{EY}} + \frac{1}{M_{\Gamma}}} = \frac{\left(4.3 * 10^{-8} * 303^{\frac{3}{2}} \right)}{0.12(25.8^{\frac{1}{3}} + 18.9^{\frac{1}{3}})^2} * \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{18}} = 17.45 * 10^{-6} \frac{m^2}{s}$$

$$Re_y = \frac{w * d_E * \rho_y}{\varepsilon * \mu_y} = \frac{2.518 * 0.027 * 0.65}{0.735 * 0.0127 * 10^{-3}} = 4734.1$$

$$Pr_y^l = \frac{\mu_y}{\rho_y * D_y} = \frac{0.0127 * 10^{-3}}{0.65 * 17.45 * 10^{-6}} = 1.119$$

$$\beta_y = 0.167 * \frac{17.45 * 10^{-6}}{0.027} * 4734,1^{0.74} * 1.119^{0.33} * \left(\frac{0.1}{0.027}\right)^{-0.47} = 0.0317 \frac{m}{s}$$

Tanlangan o'lchovga o'tkazamiz:

$$\beta_y = 0.0317 * \rho_y = 0.0317 * 0.65 = 0.020605 \frac{kg}{m^2 * s}$$

Suyuq fazada issiqlik berish keoffitsiyenti:

$$Nu_x^l = 0.0021 * Re_x^{0.75} * Pr_x^{0.5}$$

Bundan: $\beta_x = 0.0021 * \frac{D_x}{\delta_{np}} * Re_x^{0.75} * Pr_x^{0.5}$

$$D_x = 7.4 * 10^{-12} * \frac{(\beta M)^{0.5} * T}{\mu_x * v_{BY}^{0.6}} = 7.4 * 10^{-12} * \frac{(2.6 * 18)^{0.5} * 303}{16,5 * 25.8^{0.6}}$$

$$= 1.322 * 10^{-10} \frac{m^2}{s}$$

$$\delta_{np} = \left(\frac{\mu_x^2}{\rho_x^2}\right)^{\frac{1}{3}} = \left[\frac{(16.5 * 10^{-3})^2}{1000^2 * 9.81}\right]^{\frac{1}{3}} = 3.02 * 10^{-4} m$$

$$Re_x = \frac{4 * U * \rho_x}{a * \mu_x} = \frac{4 * 0.00401 * 1000}{110 * 16.5 * 10^{-3}} = 8.84$$

$$Pr_x^l = \frac{\mu_x}{\rho_x * D_x} = \frac{16.5 * 10^{-3}}{1000 * 1.322 * 10^{-10}} = 1.25 * 10^5$$

$$\beta_x = 0.0021 * \frac{1.322 * 10^{-10}}{3.02 * 10^{-4}} * 8.84^{0.75} * (1.25 * 10^5)^{0.5} = 1.6662 * 10^{-6} \frac{m}{s}$$

Tanlangan o'lchov birligiga o'tkazmiz:

$$\beta_x = 1.6662 * 10^{-6} * 1000 = 1.662 * 10^{-3} \frac{kg}{m^2 * s}$$

Modda o'tkazish keoffitsiyenti:

$$K_y = \frac{1}{\left(\frac{1}{\beta_y}\right) + \left(\frac{m}{\beta_x}\right)} = \frac{1}{\left(\frac{1}{0.020605}\right) + \left(\frac{2}{1.6662 * 10^{-3}}\right)} = 0.00080 \frac{kg}{m^2 s}$$

Modda o'tkazish yuzasini va absorber balandligini aniqlaymiz:

$$F = \frac{M}{K_y * \Delta \bar{Y}_{o'r}} = \frac{0.20636}{0.00080 * 0.015} = 1.72 * 10^{-4} m^2$$

Nasadka balandligi:

$$H = \frac{F}{0.785 * a * d^2 * \Psi_a} = \frac{1.72 * 10^4}{0.785 * 110 * 1.2^2 * 0.6} = 230 m$$

Odatda skrubberlar balandligi 40-50 m dan oshmaydi, shuning uchun nasadka balandligi 38 m bo'lgan 6 ta ketma-ket ulangan scrubber tanlaymiz:

To'rlar soni 25 ta va ular orasidagi masofa 0.3 m ga teng bo'lgan absorberning nasadkali qatlaminig balandligi:

$$H_n = H + 0.3 * \left(\frac{H}{25 * l} - 1\right) = 38 + 0.3 * \left(\frac{38}{25 * 0.1} - 1\right) = 42 m$$

Absorberning umumiy balandligi:

$$H_u = H_n + 1.05 * d + 2.4 = 42 + 1.05 * 1.2 + 2.4 = 45 m$$

Absorberning gidravlik qarshiligi:

$$\Delta P_{\kappa} = \lambda * \frac{H}{d_e} * \frac{w_0^2}{2} * \rho_y$$

Bu yerda : λ – nasadkaning qarshilik keoffitsiyenti

$$\lambda = \frac{6.64}{Re_y^{0.375}} = \frac{6.64}{4734^{0.375}} = 0.278$$

$$\Delta P_{\kappa} = 0.278 * \frac{230 * \left(\frac{2.518}{0.735}\right)^2}{0.027 * 2} * 0.65 = 9033 Pa$$

$$\Delta P = \Delta P_{\kappa} * 10^{bU} = 9033 * 10^{173 * 0.00401} = 44623 \text{ } \Pi a$$

Gidravlik hisob:

Truboprovod tanlash

$$W = 20 \frac{m}{s}$$

Unda truba diametri:

$$d = \sqrt{\frac{3.05 * 4}{3.14 * 20}} = 0.3 \text{ } m$$

Trubadagi yutilayotgan komponentning tezligi:

$$W = \frac{V}{F} = \frac{4 * 3.05}{3.14 * 0.5^2} = 15.541 \frac{m}{s}$$

Trubadagi harakat rejimi:

$$Re = \frac{w * d * \rho}{\mu} = \frac{15.541 * 0.5 * 0.65}{0.015 * 10^{-3}} = 336722$$

Gidravlik ishqalanish keoffitsiyenti:

$$\lambda = \frac{0.316}{\sqrt[4]{Re}} = \frac{0.316}{\sqrt[4]{336722}} = 0.0131$$

Mahalliy qarshiliklar:

1. Kirish $\xi = 0.5 * 1 = 0.5$
2. Burilish 90^0 $\xi = 1.1 * 2 = 2.2$
3. Chiqish $\xi = 1 * 1 = 1$
4. Normal ventil $\xi = 4.2 * 2 = 8.4$

Umumiy mahalliy qarshilik:

$$\Sigma \xi = .5 + 2.2 + 8.4 + 1 = 12.1$$

$$\Delta P_y = \left(\lambda * \frac{l}{d} + \Sigma \xi \right) * \frac{\rho * w^2}{2} = \left(0.0131 * \frac{17}{0.5} + 12.1 \right) * \frac{0.65 * 15.541^2}{2} = 985 \text{ } \Pi a$$

Bosimning umumiy yo'qotilishi:

$$\Sigma \Delta P_{um} = \Delta P + \Delta P_y + \Delta P_g = 44623 + 985 + 0.65 * 9.81 * 10 = 45672 \text{ } \Pi a$$

Ilova 15 (Yusupbekov, Nurmuhammedov) dan ТБ-200-1,12 markali gazoduvka tanlaymiz.

$$Q = 3.33 \text{ } m^3/s$$

$$\rho g h = 12000$$

$$n = 48.3 \text{ } c^{-1}$$

elektrodvigatel AO2-71-2 tipda

$$N_n = 75 \text{ } kwt$$

Mexanik hisob:

Obechayka qalinligi :

$$\delta = \frac{D * \rho}{2 * \sigma_{pe} * \varphi} + C_k + C_{\text{яxl}} = \frac{1.2 * 0.18}{2 * 138 * 0.6} + 0.001 + C_{\text{яxl}} = 0.002 \text{ } m$$

Shtuserlar hisobi:

Ammiakli gazsimon aralashma uchun: $d = 300 \text{ } mm$ (gidravlik hisobdan)

$$\text{Suv uchun: } d = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * w * \rho}} = \sqrt{\frac{4 * 4.5353}{3.14 * 2 * 1000}} = 0.050 \text{ } m$$

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

monoetanolamin uchun: mm

Suv uchun: mm

$$D_y = 300$$

$$D_y = 50$$

$$d_T = 325$$

$$d_t = 57$$

$$S_T = 8$$

$$S_t = 3$$

$$H_T = 190$$

$$H_t = 155$$

Flanets birikmasi:

Ammiak gazi uchun: mm

Suv uchun: mm

$$D_y = 300$$

$$D_y = 50$$

$$D_f = 485$$

$$D_f = 160$$

$D_b=490$
 $D_1=390$
 $D_4=300$
 $H=84$
 $h=32$
 $d=30$
 $z=16$

$D_b=125$
 $D_1=102$
 $D_4=58$
 $H=48$
 $h=17$
 $d=18$
 $z=4$

Skrubber hisobi.

$V=2700 \text{ m}^3/\text{soat}$
 $t=80^\circ\text{C}$
 $\eta=0.96$
 $C=0.029 \text{ kg/m}^3$
 $W=2.3 \text{ m/s}$

Qurilmaning kesim yuzasini topamiz:

$$F = \frac{2700}{3600 * 2.3} = 3.26 \text{ m}^2$$

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

Chiqishdagi konsentrtsiyani topamiz:

$$C_{\text{bix}} = C_{\text{ex}} * (1 - \eta) = 0.029 * (1 - 0.96) = 0.00116 \text{ kg/m}^3$$

Ushlab qolinayotgan chang miqdori:

$$G_{y\text{л}} = V_0 * (C_{\text{ex}} - C_{\text{bix}}) = 2700 * \frac{273}{273 + 80} * (0.029 - 0.00116) = 581 \frac{\text{kg}}{\text{u}}$$

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

$$K = 0.6 \div 0.8$$

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

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

Sizib chiqayotgan

L_y

$$C = 1 : 5 = 0.2 \text{ kg/kg}$$

$$k = 0.7$$

$$L_y = \frac{k * G_{y\text{л}}}{1000 * C} = \frac{0.7 * 581}{1000 * 0.2} = 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$2/6 = 0.3(3) \text{ m}^3/\text{m}^2 * \text{s}$$

$$L_y = 1.5 * 2 = 3 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0.5 \text{ m}^3/\text{m}^2 * \text{s}$$

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

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

$$L = 3 + 4 = 7 \text{ m}^3/s$$

Qulaylik keoffitsiyenti orqali:

$$L_{y\text{д}} = \frac{7000}{2700} = 0.26 \frac{dm^3}{m^3}$$

$$L_y = \left(\frac{3}{7}\right) * 100 = 43 \%$$

Tezliklar nisbatini topamiz:

$$\frac{f_0}{f} = \frac{w}{w_0 * z} = \frac{2.3}{12 * 0.95} = 0.2$$

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

$$z = 0.95$$

Yuza va boshlang'ich yuzalar nisbatini aniqlaymiz:

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

$$S_0 = 2 * 0.785 * d_0^2$$

$$\frac{S}{S_0} = \frac{1.57 * d_0^2}{t^2 * \sqrt{3}} = 0.2$$

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

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

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

$$\eta = 0.96$$

Jarayon tezligini topamiz:

$$K_{\text{п}} = \frac{2 * \eta * w}{2 - \eta} = \frac{2 * 0.96 * 2.3}{2 - 0.96} = 4.45 \text{ m/s}$$

Umumiy balandlik va boshlang'ich balandliklarni aniqlaymiz:

$$H = K_{\Pi} - 1.95 * w + 0.09 = 4.45 - 1.95 * 2.3 + 0.09 = 0.055 \text{ m}$$

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

$$h_0 = \left(\frac{H}{0.806 * w^{0.5}} \right)^{\frac{1}{0.6}} = \left(\frac{0.055}{0.806 * 2.3^{0.5}} \right)^{\frac{1}{0.6}} = 0.0057 \text{ m}$$

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

$$\varphi = 3$$

$$\psi = 0.4$$

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

$$w = 2.3 \text{ m/s}$$

$$L_{\Pi} = 2.5 * 5.7 - 7.5 * \sqrt[3]{i^2} = 6.75 \text{ mm}$$

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

QURILMA ASOSIY DETALLARI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI.

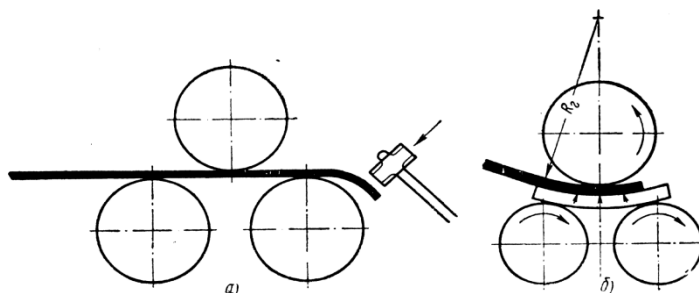
Massa almashinish va gidromexanik jarayonlari qurilmalarning asosiy detallarining tayyorlanish texnologiyasi haqida umumiy tushuncha. Ushbu detallarga quyidagilar kiradi:

1. Obechaykalar.
2. Qopqoq 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 (21-rasm).



21-rasm. Obechayka uchlarini qisman bukish.

a – qo'lda; b – bukish matritsasida.

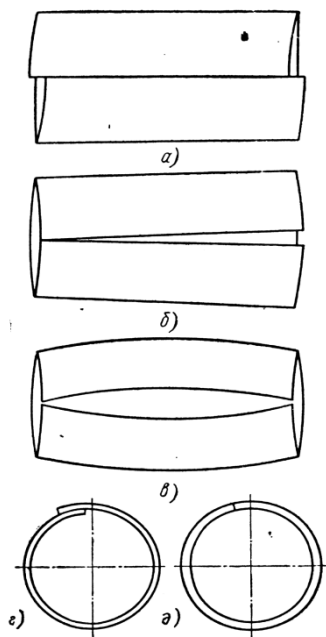
Qo'lda bukish uchun listning uchi ikkita juva orasiga shunday o'rnatiladiki, list uchi juvalar o'qiga parallel bo'lishi kerak. So'ng, tepa juva bilan list pastki juvaga siqiladi va cheti bolg'a bilan qisman buklanadi. Undan keyin, juvani aylantirib list suriladi. Xuddi shunday usul bilan ikkinchi uchi 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 2δ 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 (22-rasm).



22-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

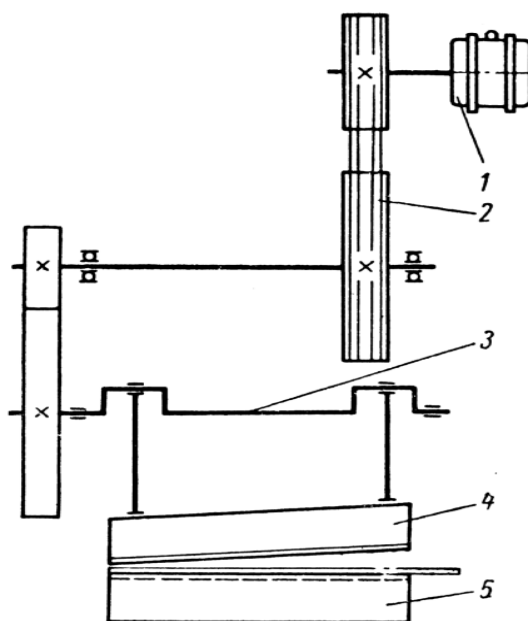
Kesish jarayoni prokat, pokovka yoki listdan ortiqcha bir qism materialni kesib olib tashlashdir.

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 (23-rasm).



23-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° 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.

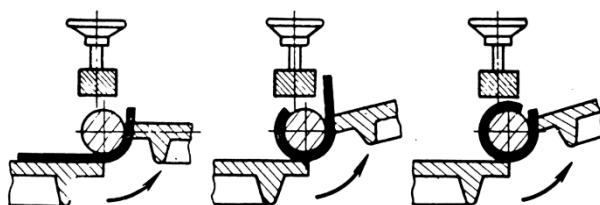
Bukish radiusi tayanch va bukish asboblarning bir-biriga nisbatan joylashishiga bog‘liq. Lekin, bukish radiusi tayanch rolik (valik) radiusidan kichik bo‘lishi mumkin emas.

Bosim ostida ishlaydigan qurilma detallarini 20δ (δ -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.

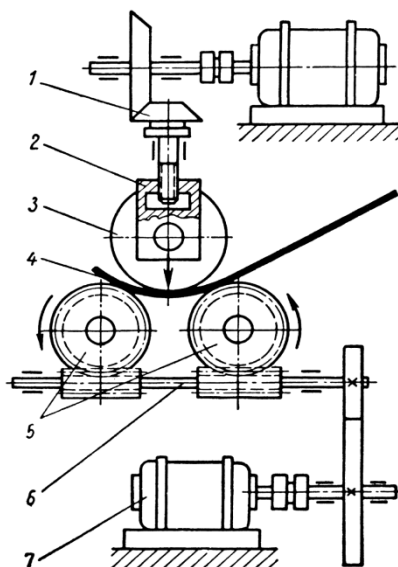
Bu turdagi mashinalarda tayanch valik diametri zagotovka diametridan kichik bo'ladi. Bukish jarayonida harakatchan traversa valik atrofida aylanadi va materialni unga siqib turadi. Traversa harakati chegaralangani uchun, silindrik detallarni 2-3 marta o'tkazishga to'g'ri keladi (24-rasm).



24-rasm. Kichik diametrli trubani valsplash sxemasi.

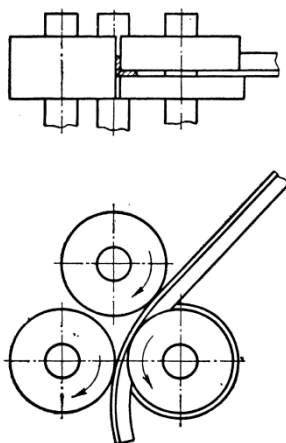
Tayanch valikni gorizontal tekislik o'qi atrofida burib, tayyor detal dastgohdan olinadi.

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 (25 -rasm).



25-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.



26-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 (26-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.

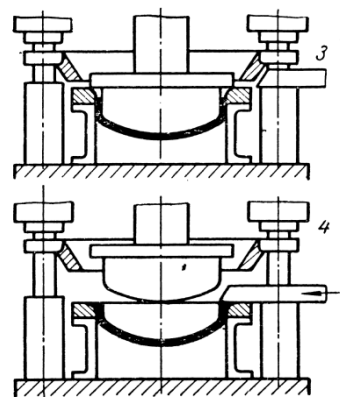
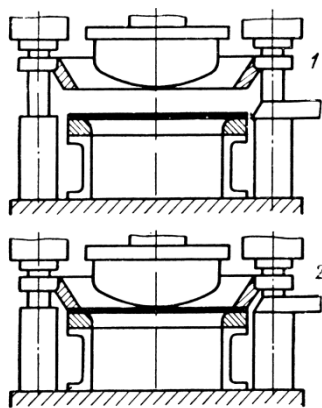
Issiq holatda bukish jarayonida hosil bo'ladigan deformatsiyalarni press yoki bolg'a bilan to'g'rilash mumkin.

Dnishe 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.

Dnishe 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 dnishe 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 (27-rasm).



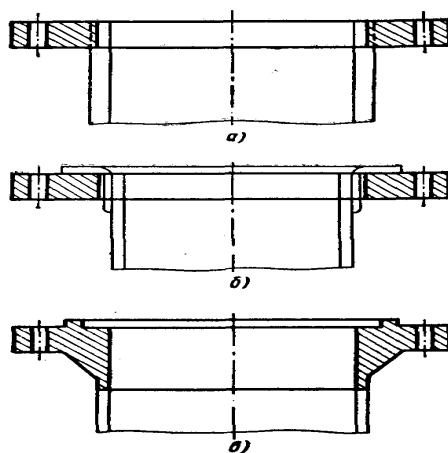
27-rasm. CHo‘zish jarayoni bosqichlarining sxemasi.

1 – zagotovkani xalqaga o‘rnatish; 2 – zagotovkani siqish; 3 – cho‘zish;
4 – tayyor mahsulotni chiqarish.

Flanets ishlab chiqarish.

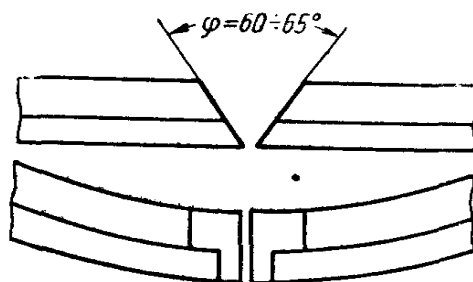
28-rasmda qurilma flanetslarining turli konstruksilari keltirilgan. Flanetslar o‘lchami va profiliga qarab, dumaloq, quyma, profilli va listli prokatlar zagotovka sifatida qo‘llanishi mumkin. Tashqi diametri 150 mm gacha bo‘lgan flanetslar dumaloq prokatdan kesib olinadi. Tashqi diametri 400 mm gacha bo‘lgan flanetslar listli prokatdan kesib olinadi va ko‘rsatilgan o‘lchamlargacha 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 ko‘rsatilgan prokatdan bukiladi. Zagotovkani bukish issiq yoki sovuq holatlarda bajarilishi mumkin. Yarim tayyor mahsulot bir yoki bir necha qismlardan iborat bo‘lishi mumkin va o‘rta chizig‘i uzunligi 400 mm dan kichik bo‘lmasligi kerak. Zagotovkaning alohida bo‘laklari payvandlanadi. List qirralarini (chetlarini) payvandlash uchun bir tomonlama (mis, latun, alYuminiy) (29-rasm) va ikki tomonlama (kislotabardosh po‘lat uchun) yo‘niladi. Yo‘nish burchagi 60-90°. Flanets uchun po‘lat ugolnik o‘lchamlari GOST 5443-50 bo‘yicha tanlanadi.



28-rasm. Flanetslar konstruksiyasi.

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



29-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 kanday 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:

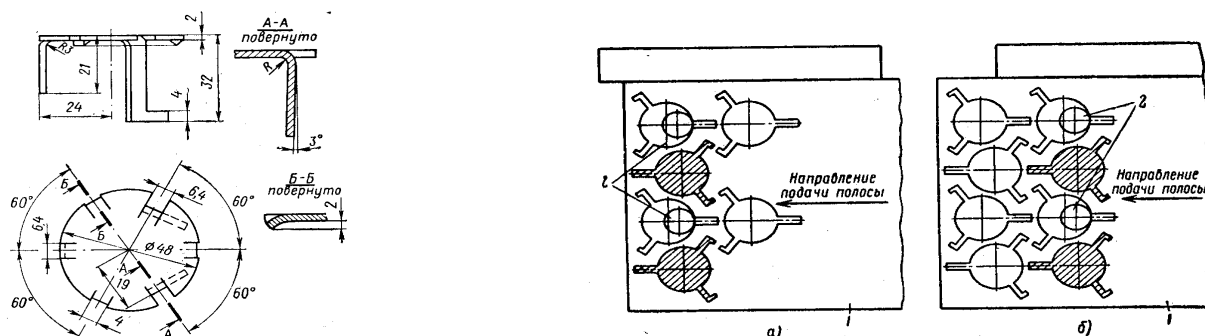
- qalpoqchali (dumaloq, tarnovcha va boshqa shaklli, s-simon elementli va h);
- ag'dariluvchi (to'rtburchak tirqishli, elaksimon va h);
- klapanli (turli shaklli va ko'ndalang kesimli klapanlar);
- oqimchasi yo'naltirilgan tarelkalar.

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

Klapanlar listli prokatdan yasaladi (30-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.

31-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

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

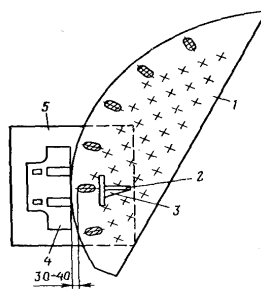


30-rasm. Klapanli tarelka sxemasi.. 31-rasm Klapanzagotovkasini o'yib kesish.

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.

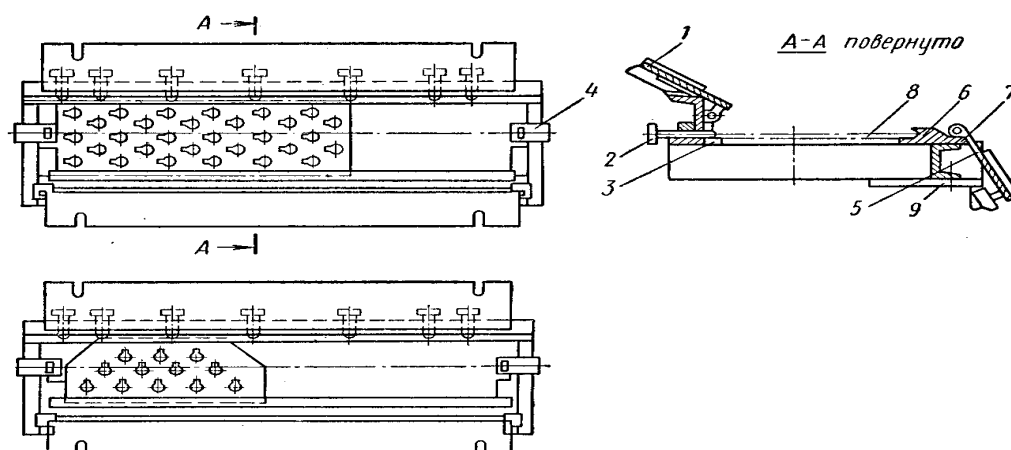


32-rasm. Shtampga listni o'rnatish sxemasi.

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

Shablon asosida listda pazlarni joylashish o'rinlari belgilanadi va undan keyin shtampda o'yib kesiladi (32-rasm). Yakunlovchi jarayon – bu list tekislash

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

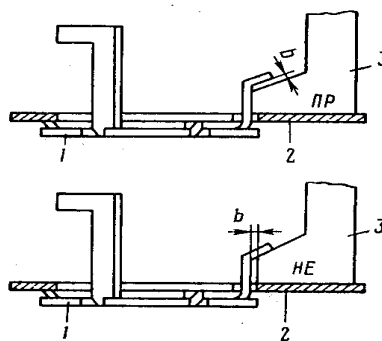


33-rasm. Tarelka listlarini o'rnatish sxemasi.

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 stend stoliga belgilari tepaga qilib tayanch plank (3) larga o'rnatiladi va vintsimon qisqich (2) lar bilan mahkamlanadi (33-rasm). Klapanlar listdagi teshiklarga qo'yiladi va mahkamlanadi. Stol soat strekasi bo'yicha 105° ga buriladi va yig'ma tayanchlarni 75° ga va yon tayanch oyoqchalarini 3° ga bukadi. List teshiklaridagi klapanlar harakatchanligi stend stolini 180° ga va qaytadan orqaga aylantirib tekshiriladi. Klapanlarni yig'ish sifatini shablonlar yordamida aniqlash mumkin (34 - rasm).



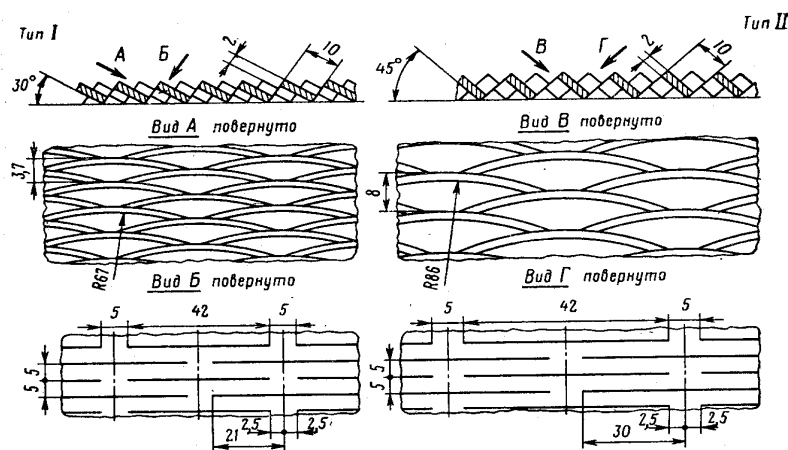
34-rasm. Klapanlarni yig'ish sifatini tekshirish.

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 qiyaligi tekshiriladi.

Elaksimon tarelkalar quyidagi texnologiya bo'yicha tayyorlanadi (35 - 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.



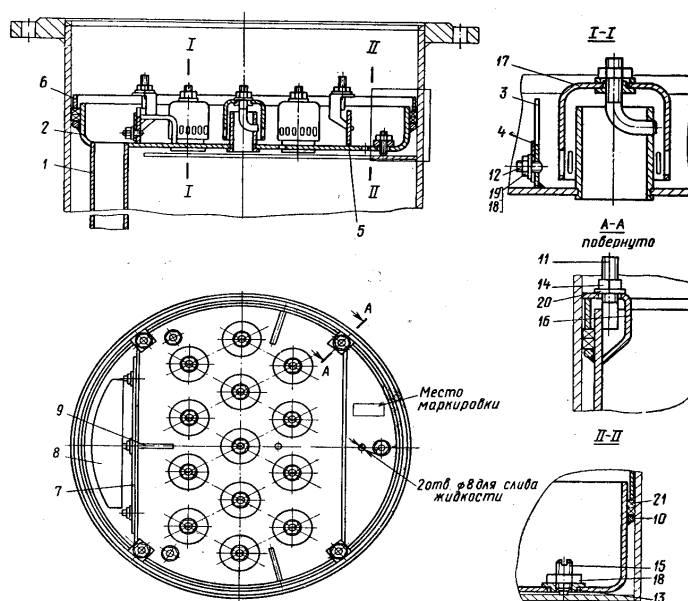
35-rasm. Teshib – cho'zilgan listlardagi yacheyka shakllari.

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

TSK–1 tipidagi dumaloq qalpoqchali tarelka konstruksiyasi 36–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.

Tarelkalar asosiga patrulkalarni 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.



36-rasm. TSK – 1 tipidagi qalpoqchali tarelka.

1 – segmentli to'kilish patrulkasi; 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.

ISHLAB CHIQARISH JARAYONLARINI NAZORAT QILISH VA AVTOMATLASHTIRISH QISMI

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

Avtomatlashtirish ishlab chiqarish jarayonlarini jadallashtirish, unumdorligini oshirish va yuqori sifatli mahsulot 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 - hisob va uzatish, boshqaruvchi mexanizmga ta'sir ko'rsatish boshqaruvidan iborat bulib, sifatli mahsulot olinishida berilgan qiymatlarni saqlab turishdan iborat.

Malakaviy bitiruv ishini bajarishda obyekt sifatida Absorber kurilmasi tanlab olindi. Boshkariluvchi parametr sifatida – bosim olindi. Jaryondagi uzgartiriladigan obyektning asosiy kursatkichi:

$$R_{\max}=1.21\text{atm}; \quad t_{\min}=1.19\text{atm}; \quad R_{\text{urt}}=1.20\text{atm};$$

mikdorda uzgarishi mumkin, bosimni uzgarishi chegarasi = ± 0.1 atm.

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

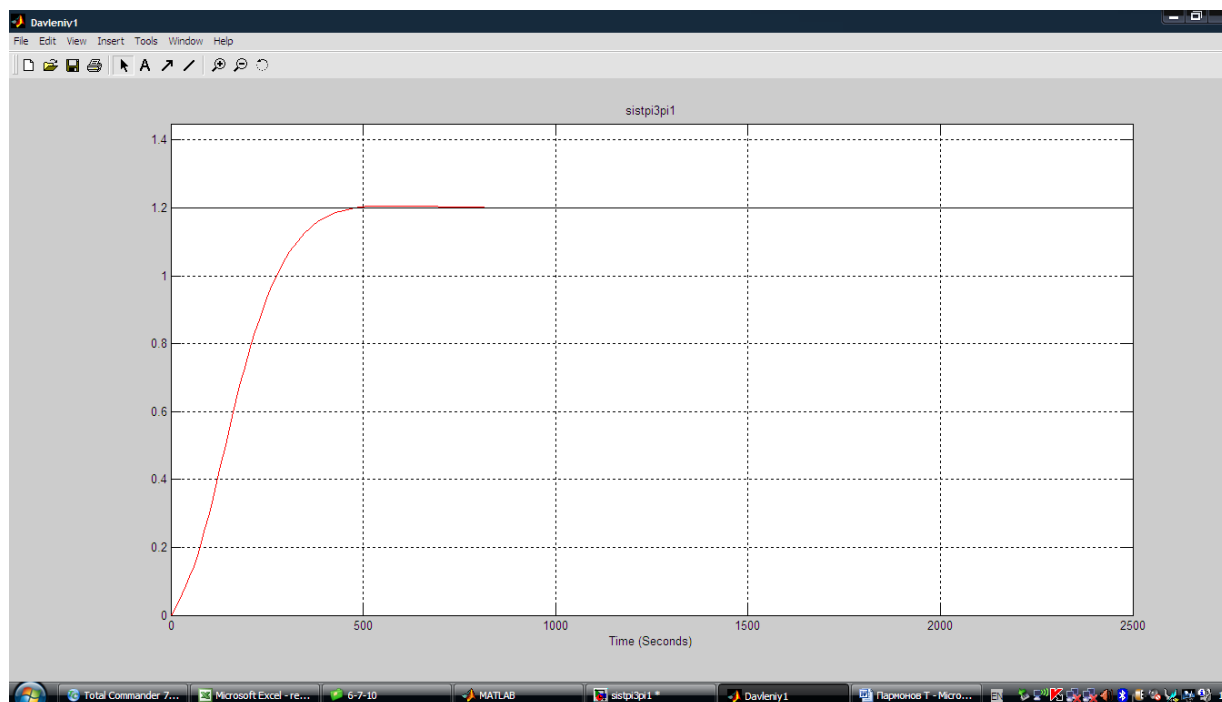
1-jadval.

№	Kursatkich	Kattalik chegarasi		Abs dA	Dinamik kursatkichlar						
		$A_{\max}$	$A_{\min}$		K_{ob}	K_1	K_2	K_3	T_1	T_2	T_3
	A_{urta}	1.21	1.19	0.005	1.1	1.1	1	1	30	30	10

Turtki Z ning kiymati va texnologik utish oraligi ukituvchi tomonidan berilgan:

$$Z=0.91 \text{ teng buladi.}$$

Optimal boshkarish tizimini sintez qilish tartibi, rostlagichni tanlash, rostlagichning sozlash parametrlarining optimal kiymatlari kuyida keltirilgan kompyuter modeli natijalari asosida aniklanadi:

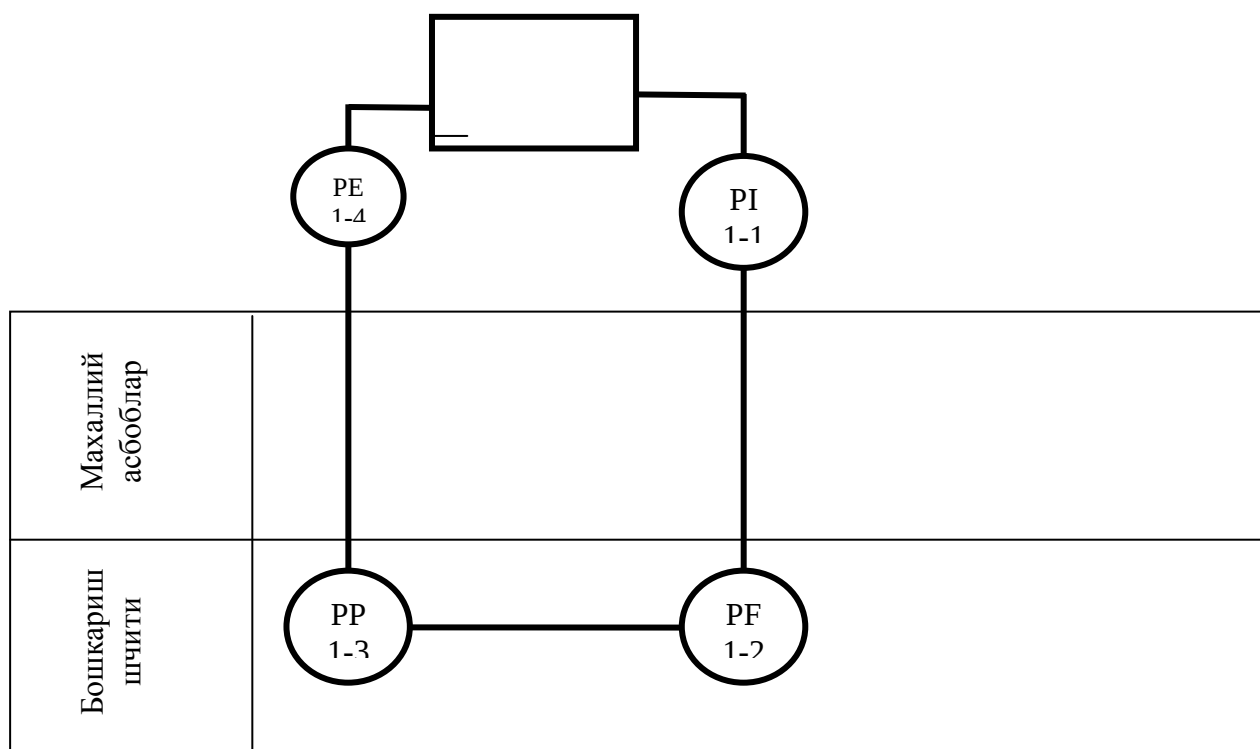


Rostlagich kursatkichlari ma'lum bulgandan sung, GOST 21.404.85. foydalanib, texnologik jarayoni avtomatlashtirishning funksional sxemasini ya'ni, obyektning optimal boshkarish chizmasini chizdim.

2-jadval.

№	Kursatkich	Urnatish joyi	Ulchov asbobining nom iva tavsifi	Turi	Soni
1-1	BOSIM	joyida	Raqamli BOSIMt ulchagich	RI 170011	1
1-2	BOSIM	joyida	Raqamli rostlagich	RF 170011	1
1-3	BOSIM		Rakamli masofaviy boshkarish	RP 170011	1
1-4	BOSIM	joyida	Rakamli ijrochi kurilma	RE 170011	1

Nazorat ulchov asboblari va avtomatika spetsifikatsiyasi



EKOLOGIYA

Taraqqiyotning hozirgi bosqichida inson bilan tabiatning o‘zaro ta’siriga oid bir kator muammolarni xal etish faqat bir mamlakat doirasida cheklanib qola olmaydi. Ularni butun sayyoramiz kulamida xal qilish zarur. Ko‘rinib turibdiki, tabiiy muhitni inson yuritadigan xo‘jalik faoliyatining zararli ta’siridan himoya qilish bilan bog‘liq bo‘lgan ko‘pgina muammolar keng kulam kasb etadi. Shu sababli ular faqat xalkaro hamkorlik asosida xal qilinishi lozim. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmonlari va Vazirlar Mahkamasining qarorlari amaldagi qonun hujjatlari asosida qabul qilinib, atrof tabiiy muhitni muhofaza qilish, tabiiy resurlardan oqilona foydalanish, ekologik xavfsizlikni ta’minlash bilan bog‘liq qoida-talablarni belgilaydi va begilangan doirada umum majburiy ahamiyat kasb etadi. Rezina materiallar. Rezina — sintetik va tabiiy kauchukning ximiyaviy o‘zgarishi (vulkanizatsiya qilingan) natijasida hosil bo‘lgan mahsulotdir. Vulkanizatsiyalovchi moddalar bilan reaksiyaga kirishgan kauchuklar ichki ximiyaviy o‘zgarishga duch keladi va natijada rezina hosil bo‘ladi. Respublikamiz mustaqilikka erishgandan so‘ng O‘zbekiston Respublikasi quyidagi qonunlari qabul qilindi: O‘zbekiston Respublikasining «Tabiatni muhofaza qilish to‘g‘risida» gi qonuni; O‘zbekiston Respublikasining «Alohida muhofaza etiladigan tabiiy xududlar to‘g‘risida» gi qonuni; O‘zbekiston Respublikasining «Davlat saniyatariya nazorati to‘g‘risida» gi qonuni; O‘zbekiston Respublikasining «Suv va suvdan foydalanish to‘g‘risida» gi qonuni; O‘zbekiston Respublikasining «Atmosfera havosini muhofaza qilish to‘g‘risida» gi qonuni; O‘zbekiston Respublikasining «O‘simlik dunyosini muhofaza qilish va ulardan foydalanish to‘g‘risida» gi qonuni; O‘zbekiston Respublikasining «Hayvonot dunyosini muhofaza qilish va ulardan foydalanish to‘g‘risida» gi qonuni;

O'zbekiston Respublikasining «Yer kodeksi»;
O'zbekiston Respublikasining «Yer osti boyliklari to'g'risida» gi qonuni;
O'zbekiston Respublikasining «Davlat yer kadastr to'g'risida» gi qonuni;
O'zbekiston Respublikasining «O'rmon to'g'risida» gi qonuni;
O'zbekiston Respublikasining «Ekologik ekspertiza to'g'risida» gi qonuni;
O'zbekiston Respublikasining «Metrologiya to'g'risida» gi qonuni;
O'zbekiston Respublikasining «Standartlashtirish to'g'risida» gi qonuni;
O'zbekiston Respublikasining «Xizmat va mahsulotlarni sertifikatlashtirish to'g'risida» gi qonuni;
O'zbekiston Respublikasining «Aholini va xududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatlari favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to'g'risida» gi qonuni;
O'zbekiston Respublikasining «Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to'g'risida» gi qonuni;
O'zbekiston Respublikasining «Radiatsiya xavfsizligi to'g'risida» gi qonuni va boshqalar.

Ushbu qonunlarda tabiatni muhofaza qilish, tabiiy obektlardan oqilona foydalanish va aholining ekologik xavfsizligini ta'minlash bilan bog'liq ijtimoiy munosabatlarning maqsadi, vazifasi, obekt va subektlari, tabiiy resurslarning huquqiy holati, ushbu sohada yuridik va jismoniy shaxslarning huquqlari, majburiyatlari, erkinliklari, kafolatlari va vakolatlari, tabiiy resurslardan foydalanish va ularni muhofaza qilish tartibi, muddati va talablari, ekologik qonunchilik talablarini buzganlik uchun yuridik javobgarlik chora-tadbirlari kabi ekologik-huquqiy qoida talablari belgilangandir.

Atmofepa havociga tyshaetgan typli ifloc moddalapning zaxaplilik dapajacini ylapning 1 m^3 havodagi mg-lap (mg/m^3) miqdorini aniklash yyli bilan aniklanadi. Aepozollap tapkibidagi changning miqdori eca bip biplik yuzaga chykaetgan g-lap (g/m^2) miqdorini aniklash yyli bilan aniklanadi.

Zaxapli moddalapning inconga, xayvonlap va o'simliklapga eng minimal tat'cipini aniklash ychyn 200 xil modda ychyn chegapaviy mymkin bo'lgan miqdor (CHMM) ishlab chikilgan.

CHMM acocan quyidagi ko'pcatkichlap acocida ishlab chiqilgan:

1. U yoki by moddaning chegaraviy mymkin bo'lgan miqdori deb yning shynday miqdorini tanlab olinadiki, shy miqdordagi xap kandy modda inconga ta'cip ko'pcatganda yning ish kobiliyatini kamaytipmaydi va calomatligi, kayfiyatiga xech kandy ta'cip ko'pcatmaydi.

2. Zahapli moddalapga moclashish noxysh xicoblanib, ypganilaetgan miqdorning mymkin emacligining icboti xicoblanadi.

3. Zaxapli moddalapning o'simliklapga, iqlimga, atmocfepa havocining tiniqligiga va aholining yashash shapoitlapiga noxysh ta'cip ko'pcataetgan miqdorini mymkin bylmagan miqdor deb belgilancin.

Xap bip modda ychyn tegishli CHMM kabyll qilingandip.

Xavoni changdan tozalashning quyidagi ycyllapi mavjyddip,

1) gpavitatsion ycyli

2) quruq inepsion va mapkazdan kochma kych acocida tozalash ycydi

3) xo'llash ycyli

4) filtplash ycyli

5) elektpochtatik ycyll

6) tovysh va yltpatovysh yordamida koagyllash ycyli.

Atmocfepa havocini zaxapli gazlapdan tozalash jarayoni acocan gazlapni cyyuqlik va qattiq jicm chegapa ciptlapida bopyvchi kimieviy yzgapishlap xicobiga olib bopiladi. Zaxapli gaz moddalapning fizik-kimieviy xoccalapi, ylapni ajpatib olinish shapoitlapiga binoan ylapni tozalash ychyn akcapiyat hollapda quyidagi ycyllap qo'llaniladi:

1. Adcopbsiya

2. Abcopbsiya

3. Katalitik

4. Tepmik

Men loyخالayotgan korxona «Maksam Chirchiq» OAJ korxonasida “
monoetamin yordamida 200 ming m³ gazni tozalash.

3-jadvl.

Oqova suvlar va ularni tozalash

Oqova suvlarning turlari	Oqova suvning hajmi, m ³ /soat		Ifloslanti ruvchilar tarkibi, g/l	Tozalash usullari	Tozalagich moslamalar va jihozlar	Tozalangan suvni ishlatish yo'llari
	Tozalana yotgan	Tashlab yuborila yotgan				
1	2	3	4	5	6	7
Mayishi oqova suv			Erigan xoldagi organik brikma	Mexanik biologik	Filtr aerotenka	Chirchiq daryosi

Atmosferaga tashlanayotgan gaz-chang chindilari va ularni tozalash

4-jadval.

Atmosf eraga tashlana yotgan gaz yoki chang chiqindi lari ning manbal ari	Gaz- chang chiqindila rning tarkibi	Chiqindilar ning miqdori, m ³ /soat		Chiqindilarning miqdori, mg\m ³		Ch mC h mg\l	Tozalash usullari, Tozalagich jihozlar	Gaz- chang chiqi ndilar ning rekup eratsi yasi
		Gazsi mon	Chan g	Atmosfe raga tozamas dan tashlana yotgan	Tozalash ga berilayot gan			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gazni tozalash	Gaz xolatda	Uglerod oksidi,	-	6	4.3	5	adsorber	
		Uglevodoro dlar,	-	-	-			
		metan,		25	18,2	49,2		
		Azot oksidi, Suyuq va gazxolatdagi va boshqa moddalar		0,95	0,8	0.4		
						0,3		

Korxonaning (sex, bo'limning) suv bilan ta'minlanishi

Suv bilan ta'minlash manbasi	Suvdan foydalanish me'yori m ³ /soat		Aylanma harakatdagi suvning hajmi, m ³ /soat	Toza suvni tejash, %
	Loyiha buyicha	Aslida		
1	2	3	4	5
Chirchiq daryosi	12	10	9	85

Tozalash moslamasi o'rnatish zaruratini asoslash uchun CHMChni

1. Tashlanayotgan tutun gazlari xajmini aniqlaymiz.

$$2. V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot w = \frac{3,14 \cdot 2^2}{4} \cdot 6 = 18,8 \text{ m}^3/\text{sek}$$

3. Tashlanayotgan gaz moddalarining faktik massasi orqali ularning chegaraviy mumkin bo'lgan chiqindi miqdorini xisoblaymiz

$$CHMCH = \frac{(CHMM_{so} \cdot S_f) \cdot N^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot n \cdot m}$$

$$CHMChu_{g.ok} = \frac{(0,5-0,2) \cdot 7^2 \cdot \sqrt[3]{18,8 \cdot 153}}{200 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8} = 4,3 \text{ mg/m}^3$$

$$CHMChazot.ok = \frac{(0,4-0,2) \cdot 7^2 \cdot \sqrt[3]{7,18 \cdot 153}}{200 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8} = 0,8 \text{ mg/m}^3$$

$$CHMChmetan = \frac{(49,2-45) \cdot 7^2 \cdot \sqrt[3]{7,18 \cdot 8 \cdot 153}}{200 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8} = 18,2 \text{ mg/m}^3$$

Korxonada tarkibi va fizik-ximiyaviy xossalari turlicha bo'lgan, lekin qayta ishlansa korxonalarda foydalanishi mumkin bo'lgan ko'plab ikkilamchi ashyolar hosil bo'ladi.

Ulardan qaytadan foydalanish uchun ularga qo'shimcha ishlov berib, kerakli xossalarni kiritish mumkin va foydalanishni tashqil qilish mumkin.

MEXNATNI MUXOFAZA QILISH

Mehnat sharoitini yaxshilash davlatimizning amalga oshirayotgan asosiy va muhim ijtimoiy vazifalaridan biridir.

Mehnatni muhofaza qilish fani ijtimoiy, iqtisodiy, texnika, gigiena, tashkiliy chora-tadbirlar, mehnat qonunlarini tizimidan iborat bo'lib, uzluksiz mehnat qilish jarayonida inson sog'ligi va mehnat qilish qobiliyatini saqlashini ta'minlashga qaratilgan.

Mehnatni muhofaza qilish ishlab chiqarishda yuz berishi mumkin bo'lgan baxtsiz hodisalarni oldini olish, ogohlantirish, mehnat sharoitini yaxshilash, ishlab chiqarish jarayonlarining xavf-xatarsiz o'tishini ta'minlash va xavfsizlik tadbirlarini ilmiy asosda ishlab chiqarishdan iborat. Bu tadbir-choralar texnika va texnologiyaning to'xtovsiz rivojlanayotganligini hisobga olgan holda olib boriladi. Mehnat muhofazasi ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishda texnologik jarayonlar bo'yicha uskuna va apparatlarning joylanishi, qo'llanilayotgan xom-ashyo va olinayotgan mahsulot hisobga olinadi va o'rganiladi.

Mehnatni muhofaza qilish fani har bir muhandisni mehnat muhofazasini qonuniyatlari, ishlab chiqarish xavfsizligimasalalarini echish usullarini o'rgatish, sanoatda shikastlanish va kasb kasalliklariga qarshi kurashish, kimyo va neft kimyosi, oziq-ovqat sanoati korxonalarida bo'lgan yong'in va portlash hodisalarini oldini olish choralari bilan tanishtirishni o'z vazifasi deb hisoblaydi.

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.

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

Har bir korxona 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.

Korxonada ”Mehnatni muhofaza qilish” borasidagi tadbirlar qabul qilingan bo‘lib, ular mehnat sharoitlarini yaxshilash va xavfsiz mehnat sharoitlarini yaratish borasidagi uslubiy qo‘llanmalar, instruksiya 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-sonli, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2000 yil 267-sonli qarori, O‘zbekiston Respublikasi Hukumatining qarorlar to‘plami, 2000 y 7-son 39 modda bilan tasdiqlangan.

Korhonada 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 mikroiqlim o'lchovi natijalari, shuningdek og'irligi ish joylarini mehnat sharoitlari bo'yicha attestatsiya qilinishi bilan tasdiqlanadi.

Korxona o'ta xavfli sharoitda bajariladigan kasblar va ishlar ro'yxatiga ega. Ro'yxatda, aniq te'nologik jarayon, ishlab chiqarish uskunasi, 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.

Maksam Chirchiq OAJchiqindi tashlash bo'yicha SN-245-71 ga asosan 1 kategoriyaga kiradi. Sanitar ximoya zonasi SNIP-2.01.03-96 ga asosan kamida 1000 metr belgilanadi.

Korxonada turli xildagi kuchli ta'sir qiluvchi zaxarli moddalar, jumladan, to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlar hosil bo'ladi. To'yingan uglevodorodlarning ishlash chiqarish binolaridagi CHMM miqdori 300 mg/m^3 , to'yinmagan uglevodorodlarning ChMM miqdori esa 0.5 mg/m^3 ga teng. Maksam Chirchiq OAJ shamol yo'nalishi bo'yicha SNIp 2.01.01.83 ga asosan joylashgan. Bunda zaxarli gaz va changlarni chiqishi xisobga olinib korxona 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, desorbsiya sexini ishlab chiqarish maydonidan tashqariga joylashtirilgan. Sex, bo'limlarni eshik, derazalari maxsus tovush o'tkazmaydigan materiallardan tayyorlangan.

Korxona bo'limlarini yoritish asosan tabiiy va sun'iy ravishda amalga oshiriladi. Kunduz kuni asosan tabiiy yorug'likdan foydalaniladi. Tabiiy yoritilish SNIIP 2-01-05.98 ga asosan qabul qilingan. Kechki smenalarda esa, sun'iy yoritishdan foydalaniladi, yoritilish uchun lyumenissent lampalardan foydalaniladi.

Maksam Chirchiq 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, sexda esa sex boshlig'i va mexanik zimmasiga yuklatilgan.

Elektr uskunalarining 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, erga ulangan va neytrallovchi ximoya tizimlaridan foydalanilgan. SHuningdek, elektr uskunalarini tanlash, o'rnatishda mavjud bo'lgan qonun-qoidalar normalariga amal qilingan.

Ishchilar va xizmatchilarni shaxsiy ximoya vositalari bilan ta'minlash.

Ta'sir etuvchi zaxarli gaz va chang bilan ishlovchi sexlarda, ishchi va xizmatchilar ob'ekt fuqaro 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:

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

Maksam Chirchiq OAJSNiP- 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 24/86 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.

Korxona 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. Korxona 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.

Ventilyasiya 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'lkalar doimo bo'sh bo'lishi ta'minlangan, binolar oralig'idagi yong'inga qarshi masofa uzulmalarida materiallar, uskunarlar, bo'sh idishlar taxlashga ruxsat etilmaydi.

Maksam Chirchiq OAJ yong'inga qarshi suv ta'minoti SNIIP-2.04.02.86 ga asosan belgilangan. Katta miqdorda suv saqlaydigan suv havzasi mavjud.

O'tni o'chirish birlamchi vositalaridan xarakatlanadigan, qo'lda ishlataligan 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 SNIIP-2.04.02-84, GOST 12.2.2002.89 ga asosan o'rnatilgan. Bu vositalar yonayotgan manba, joyini o'z vaqtida aniqlashga yordam beradi.

Sho'rtangaz kimyo majmuasida ko'ngilli o't o'chirish drujinasi tashkil qilingan.

Yashinning yer ustidagi inshoot, qurilmalarga to'g'ri urilishi buzilishga, yonuvchi modda va materiallarni alangalanishiga olib keladi. YAshinni ikkilamchi ta'siri, ximoyalanuvchi bino va inshootlarni metall konturiga yashin urilish vaqtida, zaryadlarni elektrostatik va elektromagnitli induksiyanish bilan boradi. Natijada, uchqunlanish bilan bog'liq xavfli vaziyat vujudga keladi. SHu sababli yashinda ximoya choralari SNIIP 2.01.03 96, SNIIP 2.01.02.85 ga asosan ko'rilgan.

FUQARO MUHOFAZASI

O'zbekiston Respublikasining umumiy yer maydoni 447.4 ming km², aholisi – 30 mln kishidan ortiqligi bilan Markaziy Osiyo davlatlari ichida ajralib turadi. Respublika, shuningdek 12 ta viloyat va Qoraqalpog'iston Respublikasidan tarkib topgan. Respublika o'zining boy suv va energetika resurslari, qazilma boyliklari egaligi bilan boshqa davlatlarni o'ziga jalb qilib turadi. Mamlakatimizning er osti boyliklari respublikamizning barcha soxalarida rivojlanishi va jaxon bozoriga

chiqishga imkon beradi. Respublikamizning 40 % xududi tog‘ oldi va tog‘ tizmalarida joylashgan bo‘lib unda 17 mln.dan ortiq aholi yashaydi.

Mamlakatimiz milliy davlat siyosatining asosiy yo‘nalishlaridan biri aholii va xududlarni tabiiy va texnogen favqulotda vaziyatlardan muxofaza qilish, xavfsizlikni ta‘minlash, barqaror iqtisodiy rivojlanishga erishishdan iboratdir. Prezidentimiz I.A.Karimov shu masalaning dolzarbligini e‘tiborga olib o‘z «O‘zbekiston XXI asr bo‘sag‘asida: xavfsizlikka taxdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari» nomli asarlarida «Siyosatimizning asl mohiyati aholi xavfsizligini ta‘minlash, ularni turli ofatlar va favqulotda vaziyatlardan himoya qilishdir» deb ta‘kidlab o‘tadilar. SHunday ekan, favqulodda vaziyatlarni oldindan aniqlash va aholini bo‘lishi mumkin bo‘lgan xavfdan ogoxlantirish borasida samarali tadbirlar o‘tkazish, favqulotda vaziyat yuz berganda tezkor harakat qilish, insonlarning qurbon bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaslik, iqtisodiy zararni kam bo‘lishini, xavfsizlikni o‘z vaqtida ta‘minlash asosiy vazifalardan biridir.

Aholi va hududlarni favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilishning qonuniy asosining O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmonlari, O‘zbekiston Repsublikasi qonunlari, Vazirlar Mahkamasining qarorlari va Favqulodda vaziyatlar vazirligining ko‘rsatmasi va buyruqlari tashkil etadi.

Respublikamiz hukumati tomonidan Favqulodda Vaziyatlar Vazirligi tashkil topgan kundan e‘tiboran aholi xavfsizligini kafolatlovchi, fuqarolar mas‘uliyati va jamiyat taraqqiyotining huquqiy zaminini belgilovchi bir qancha qaror va me‘yoriy hujjatlar qabul qilindiki, ular o‘z navbatida favqulodda vaziyatlar muhofaza qilish sohasidagi faoliyatini oydinlashtirib berishga qaratilgandir.

Fuqaro muxofazasi umumdavlat mudofaa ishlari tizimi bo‘lib aholini va halq xo‘jaligini tinchlik va harbiy holatlarda Favqulotda vaziyatlardan himoyalash maqsadida, shuningdek obektlarni barqarorligini oshirish tabiiy ofat, avariya kabi FV lar oldini olish, ular yuz berganda avariya-qutqaruv va boshqa kechiktirib bo‘lmaydigan ishlarni amalga oshirish bilan shug‘ullanadi.

Fuqaro muxofazasi xududiy va sanoat miqyosi prinsiplarida tashkil qilinadi.

- Xududiy prinsiplarida fuqaro ximoyasining tashkil etishda muassasa tashkilot va inshootlar qaysi boshqarmaga qarashliligidan qat'iy nazar u joylashgan xudud, tuman, viloyat shaxar FM tizimiga keltiriladi.
- Sanoat miqyosi prinsiplarida tashkil qilishda ob'ektga qarashli bo'lgan muassasa vazirlik va boshqarmalarga FM tizimiga kiritiladi va ob'ektning raxbarlariga fuqaro ximoyasi bo'yicha javobgar xisoblanadi.

Korxonada quyidagi turdagi favqulotda vaziyatlar sodir bo'lishi mumkin:

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

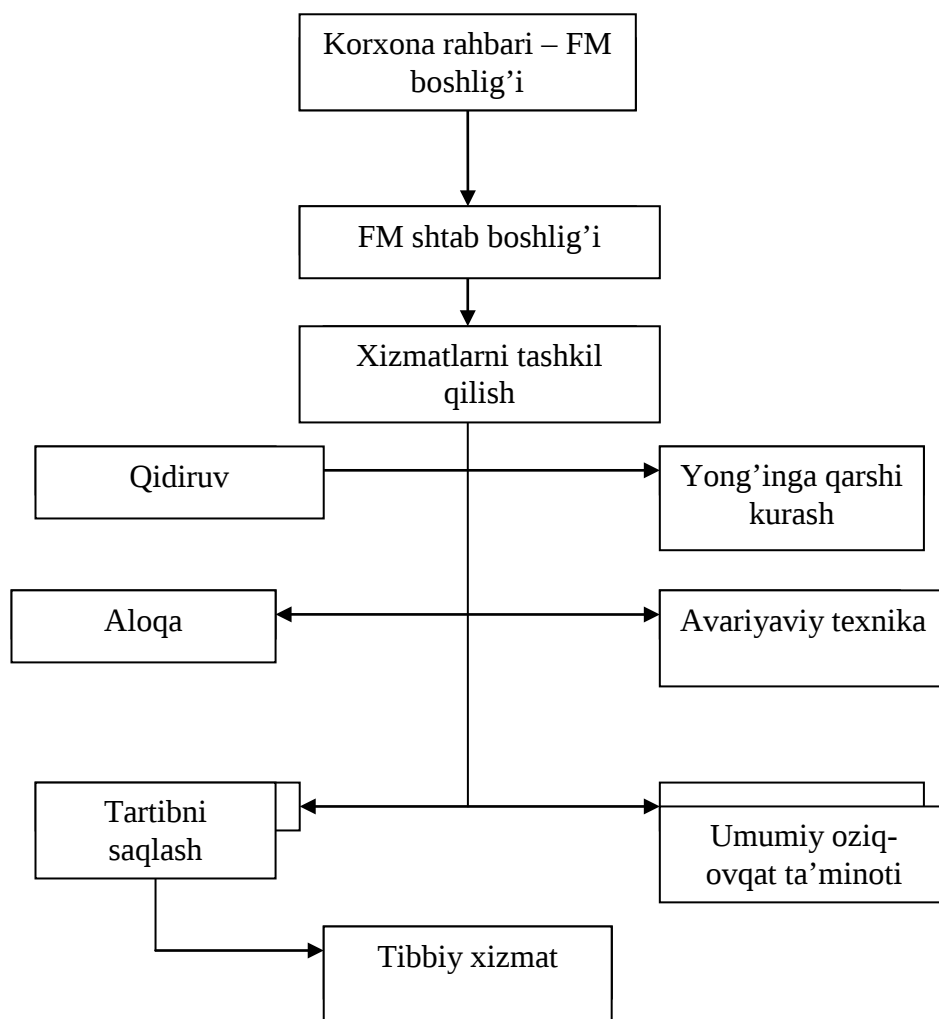
Atrofdagi tabiiy muhit va potensial xavfli ob'ektlarning, favqulotda vaziyat manbalari paydo bo'lishini oldindan prognoz qilish va profilaktika qilishning ahvolini kuzatish va nazorat qilishni tashkil etilishiga, shuningdek favqulotda vaziyatlarga tayyorgarlik ko'rishga qaratilgan huquqiy, tashkiliy,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

Maksam Chirchiq OAJ Toshkent viloyati Chirchiq shahrida, aholidan kamida 1000 m uzoqlikda joylashgan. Aholiga zaxarli gaz, chang etmasligi uchun yon atrofi daraxtlar bilan o'ralgan.

Fuqaro 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 fuqaro muhofazasini tashkil etish sxemasi quyidagicha:



Sho'rtangaz kimyo majmuasiterriyosida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan tabiiy va texnogen xavfli xodisalarga: zilzila, yong'in, portlash, kimyoviy zaharlanishlar kiradi.

Obyektda to'yingan, to'yinmagan uglevodorodlar atmosferaga tashlanadi. Korxonadagi avariylar, yong'in va portlash kabi favqulotda vaziyatlari yuzaga kelgan vaqtida sodir bo'lgan xavf darajasini ko'rsatadigan ikkita bildirish rejimini belgilanadi.

1. Yuqori tayyorgarlik rejimi;
2. Favqulotda rejim;

Bunday xollar yuzaga kelgan vaqtida 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 hammaga” ovozli signal orqali ishchi-xizmatchilarga xabar qilinadi.

Kuchli ta’sir etuvchi zaxarli modda va chang bilan ishlovchi sexlarda ishchi va xizmatchilar ob’ekt fuqaro 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. Filtrovchi 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.

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 bergan 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 bergan avariyalarni 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 xavfsizligi 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 odamlarni xavfsiz boshqa joyga chiqish yo'llari bo'lishi binolarni loyihalash va qurish vaqtida hisobga olingan. YOng'in xavfsizligi norma qoidalariga asosan evakuatsiya yo'llari o'tga chidamli materiallardan tayyorlangan, harakat yo'lida hech qanday to'siqlar yo'q. Korxona 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, korxona, 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'rsatkichlarni 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 CHIQARISH DASTURI – MAHSULOTNING YILLIK ISHLAB
CHIQARISH HAJMI
(NATURAL VA QIYMAT IFOASIDA)**

№	Mahsulot nomi	O'lcham	Bir o'lcham narxi, so'm	Natural ifodasi	Qiymat ifodasi m. so'm.
1	2	3	4	5	6
	Gaz	m ³	92303	200000	18461

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	0,180/23580			36/4716

Mahsulot ishlab chiqarish tannarxining kalkulyatsiyasiMahsulot ishlab chiqarish hajmi – 200000 m³/y Gaz

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	23580	4716
2.	Mehnatga doir to'g'ri sarflar, shujumlardan:	15972	3194
a)	Ishlab chiqarish ishchilarning ish haqi	13092	2618
b)	Sug'urta ajratmalari (yagona ijtimoiy to'lov – 22 %)	2880	576
3.	Materalga doir yondosh sarflar	-	-
4.	Mehnatga doir yondosh sarflar	-	-
5.	Asosiy fondler amortizatsiyasi	15660	3132
6.	Boshqa (shujumlardan ustama) sarflar	28700	5740
	Ishlab chiqarish tannarxi	83912	16782
	Davr xarajatlari	8391	1678
	Umumiy sarflar	92303	18461
	Foyda	31383	6277
	Mahsulot rentabilligi	34	

ASOSIY IQTISODIY KO'RSATKICHLAR HISOBI

№	Ko'rsatkichlar	O'lcham	Loyiha bo'yicha
1	2	3	4
1.	Yillik i/ch mahsulot hajmi a) natural ifoda	m ³ /y	200000
2.	1 o'lcham mahsulotning massa va issiqlik almashinish jarayonlari shakllari	So'm/mm ³	92303
3.	Yillik mahsulotning tannarxi	Ming so'm	18461
4.	Yillik foyda	Ming so'm	6277
5.	Mahsulot rentabilligi	%	34
6.	1 ishlovchining o'rtacha – oylik ish haqi	Ming so'm	789
7.	1 Ishchining o'rtacha – oylik ish haqi	Ming so'm	801

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 axamiyat 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 Dehqonobod kaliyli o‘g‘itlar, Maksam Chirchiq, Navoi azot, SHo‘rtan GKM, Qo‘g‘irot soda zavodlari ishga tushdi.

Maksam Chirchiq zavodini xam kengaytirish ishlari rejalashtirilgan. Bular yaqqol misol bo‘la oladi.

Men xam ushbu bitiruv ishimda monoetanolamin yordamida gazni tozalash, uning texnologiyasini, uning oldinda kerak bo‘ladigan qurilmalarini o‘rgandim. Ushbu monoetanolamin yordamida gazni tozalash Maksam Chirchiq zavodida olib boriladi.

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. Байсев Н.А. Экономика пром‘shshennosti и предприуатиY. - M.: ИНФРА – M, 2008.
11. Хасанов Н.Х, Хайдаров SH.Y, YUгай Л.П. Заработнауа плата на предприуатии T.: издательский дом “Мир экономики и права”, 2003.
12. Экономика предприуатиуа 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, 1976. -268 s.
19. Vasilev N.F. i dr. Avtomatizatsiya masloekstraktsionnogo proizvodstva- M.: Pishhevaya promishlennost, 1979. - 216 s.
20. Tregub V.G., LadanYuk A.P. Proektirovanie, montaj i ekspluatatsiya sistem avtomatizatsii pishevix proizvodstv- M.: Legkaya i pishhevaya promishlennost, 1980, -376 s.
21. Blagoveshenskaya M.M. i drugie «Avtomatika i avtomatizatsiya pishevix proizvodstv», Moskva, VO Agropromizdat, 1991, 239 s.
22. N.Yusufbekov, B.Muxamedov, SH.Gulomov Texnologik jaraenlarni boshqarish sistemalari, Texnika oliy ukuv Yurtlari uchun darslik. -T.: «Ukituvchi», 1997, 704b.
23. Artikov A.A. i dr. Sistemniy tahlil konsentrirovaniya rastvorov inertnim gazom. Tashkent: Fan, 1987. 164 s.
24. Artikov A., Mamatkulov A.X. IBM PC kompyuteridan foydalanish. Toshkent - 1992. 40 b.
25. Artikov A.A., Mamatkulov A.X., Xamidov N.I. Tahlil i sintez bioteplomassoobmennix prosessov. T.: Fan, 1995.
26. Artikov A.A. Prosessi i apparati pishevix proizvodstv. (Matematicheskoe modelirovanie, teploobmennye prosessi, viparivanie). Tashkent: Ukituvchi, 1983. 122 s.

28. Poronko V.V. Tekhnologicheskie izmereniya i KIP v pishhevoy promishlennosti. -M.: Agropromizdat, 1990, -290s.
29. Boyarinov A.I., Kafarov V.V. Metodi optimizatsii v khimicheskoy tekhnologii. M.: Khimiya, 1975.
30. Zakgeym A.Y. Vvedenie v modelirovaniye khimiko-tekhnologicheskikh prosessov. M.: Khimiya, 1982.
31. Figurnov V.E. IBM RS dlya polzovatelya. M.: Finansi i statistika, 1990.
32. Krushevskiy i dr. Vichislitel'naya tekhnika v inzhenernix i ekonomicheskix raschetax. Kiev: Visshaya shkola, 1985.
33. Frenks R. Matematicheskoye modelirovaniye v khimicheskoy tekhnologii. Per.s angl. M.: Khimiya, 1971. 272 s.
34. Artikov A.A. Prosessi i apparati pishhevix proizvodstv. (Matematicheskoye modelirovaniye, teploobmennyye prosessi, viparivaniye). Tashkent: Ukituvchi, 1983. 122 s.
35. Artikov A.A., Mamatov I.M., Yaxshimuradova N.K. Analiz vozdeystviya aktivnoy vodi pri teplovoy obrabotke produktov pitaniya. Tashkent.: Fan, 1994. 134 s.
36. Poloskiy L.M., Lapshenkov G.M. Avtomatizatsiya khimicheskix proizvodstv: Uchebnoye posobie dlya vuzov. -M.: Khimiya, 1982.-295 s., il.
37. Stefani E.P. Osnovy postroyeniya ASUTP: Uchebnoye posobie.- M.: Energoizdat, 1982.-352s., il.
38. Avtomatizatsiya tekhnologicheskikh prosessov. Oboznacheniya uslovnix priborov i sredstv avtomatizatsii v sxemax. GOST 21.04-85.
39. Avtomaticheskoye upravleniye v khimicheskoy promishlennosti: Uchebnik dlya vuzov (pod red. E.G. Dudnikova). -M.: Khimiya, 1987. - 368 s., il.
40. Balashov E.P., Puzankov D.V. Mikroprosessori i mikroprosessornyye sistemi: Uchebnoye posobie /pod red. E.B. Smolova.- M.: Radio i svyaz, 1981. - 326 s., il.
41. Kafarov V.V., Glebov M.B. Matematicheskoye modelirovaniye osnovnix prosessov khimicheskix 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. Tekhnologicheskiye izmereniya i pribori v pishchevoy promyshlennosti: 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 mikroprotsessorov dlya avtomatizatsii tekhnologicheskix 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 promyshlennosti. M., Ximiya, 1989.
48. Kushelev V.G. i dr. Oxrana truda v neftepererabativa Yushey i nefteximicheskoy promyshlennosti. M., 1988.
49. Nikitin V.S., Burashnikov Y.M. Oxrana truda na predpriyatiyax pishchevoy promyshlennosti. 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. Mexnatni muxofaza qilish fanidan amaliy mashg'ulotlarni olib borish uchun uslubiy qo'llanma, T. TKTI, 2008.
55. Rahimova X., A'zamov A., Tursunov T., Mexnatni muhofaza qilish fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini olib borish uchun uslubiy qo'llanma, T. TKTI, 2008.