

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

**“Navoiy EKZ” da yiliga 120 ming tonna metanol ishlab chiqarish
texnologiyasining issiqlik almashinish va gidromekanik jarayon va
qurilmalari hisoblansin va loyihalansin.**

BITIRUV ISHINI HISOB-IZOH
YOZUVI

Kafedra mudiri _____ Nig‘madjonov S.K

Bitiruv ishi rahbari _____

Qismlar bo‘yicha maslahatchilar:

Texnologik qism _____
(familiyasi, ismi, sharifi)(imzo)(sana)

Iqtisodiy qism _____
(familiyasi, ismi, sharifi) (imzo) (sana)

Mexnatni muxofaza qilish,
fuqaro muxofazasi _____
(familiyasi, ismi, sharifi) (imzo) (sana)

Ekologiya _____
(familiyasi, ismi, sharifi) (imzo) (sana)

Avtomatlashtirish _____
(familiyasi, ismi, sharifi) (imzo) (sana)

Bitiruv ishini
bajaruvchi _____
(familiyasi, ismi, sharifi) (imzo) (sana)

Toshkent-2017

TOSHKENT KIMYO TEXNOLOGIYA INSTITUTI
«Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi» fakulteti
«Kimyoviy texnologiya jarayon va qurilmalari» kafedrası
5320300-«Texnologik mashina va jixozlar(kimyo
sanoativaqurilishmateriallarikorxonalarinimashinavaapparatlaribo ‘yicha)»
bakalavriat ta’lim yo‘nalishi

«TASDIQLAYMAN»
«KTJQ» kafedra mudiri

dots. Nigmatjanov S.K.
2017y. «____»_____

MALAKAVIY BITIRUV ISHI BO‘YICHA TOPSHIRIQ

Talaba _____ «TMvaJ» guruhi
(f.i.sh)

Malakaviy bitiruv ishining mavzusi:

**“Navoiy EKZ” da yiliga 120 ming tonna metanol ishlab chiqarish
texnologiyasining issiqlik almashinish va gidromexanik jarayon va
qurilmalari hisoblansin va loyihalansin.**

____may 2017y. kafedra majlisining «№ ____ sonli bayonnomasida» ma’qullangan.

1. Malakaviy bitiruv ishini yakunlash muddati. «____» _____ 2017 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 detallarini tayyorlash texnologiyasi 8. Avtomatlashtirish. 9. Ekologiya 10. Mexnatni muxofaza qilish, fuqoro muxofazasi 11. Iqtisodiy qism. 12. Bitiruv ishi bo‘yicha xulosalar.

4. Chizma ishlar ro‘yxati: 1. Asosiy texnologik sxema chizmasi. 2. Asosiy qurilmalar chizmasi. 2.1. Umumiy ko‘rinishi. 2.2. Bo‘ylama qirg‘im. 2.3. Ko‘ndalang qirg‘im. 2.4. Tepadan ko‘rinishi. 2.5. Qurilmaning ayrim qismlari va ko‘rinishlari.

5. Malakaviy bitiruv ishi bo'yicha maslaxatchilar.

<i>Nº</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			
2.	Iqtisodiy qism			
3.	Avtomatlashtirish			
4.	Ekologiya			
5.	Fuqaro muxofazasi,			
6.	Mexnatni muxofaza qilish			

6. Malakaviy bitiruv ishi bajarish rejasi.

<i>Nº 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 hisobi. Issiqlik balanslar hisobi. Konstruktiv hisoblar. Gidravlik hisoblar. Maxsus hisoblar.		
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 himoya. Bitiruv ishini DAKda himoya qilish.		

Malakaviy bitiruv ishi raxbari :

(f.i.sh) (imzo)(sana)

Topshiriqni bajarishga oldim

(f.i.sh) (imzo) (sana)

Topshiriq berilgan sana «____»_____2017 y.

M U N D A R I J A

№	M U N D A R I J A	4
1.	<u>Kirish</u>	6
2.	<u>Texnologik sxema izohi</u>	12
2.1.	<u>Metanolning xossalari</u>	12
2.2.	<u>Metanolni sanoatda qo'llanilishi</u>	13
2.3.	<u>Metanol asosida olinadigan birikmalar</u>	14
2.4.	<u>Metanol olish uchun qo'llaniladigan katalizatorlar</u>	14
2.5.	<u>Metanol olishdagi asosiy usullar</u>	16
3.	<u>Ishlab chiqarishning asosiy jarayon va qurilmalarining nazariy asoslari</u>	21
3.1.	<u>Issiqlik o'tkazishning umumiy tushunchalari</u>	21
3.2.	<u>Qobiq - trubali issiqlik almashinish qurilmalari</u>	22
3.3.	<u>Gidromehanik Jarayonlar</u>	27
3.4.	<u>Turli jinsli sistemalar klassifikatsiyasi</u>	28
3.5.	<u>Ajratish usullari</u>	29
3.6.	<u>Markazdan qochma kuch ta'sirida cho'ktirish</u>	30
3.7.	<u>Cho'ktiruvchi tsentrifuga</u>	33
4.	<u>Jarayonlarni moddiy va issiqlik balanslari hisobi</u>	34
4.1.	<u>Jarayonlarni moddiy va issiqlik balanslari hisobi</u>	34
4.2.	<u>Ajratish jarayonining moddiy balansi</u>	34
5.	<u>Apparatlarni konstruktiv hisobi</u>	36
5.1.	<u>Konvertirlangan gazni isitish uchun qobiq trubali issiqlik almashinish qurilmasi hisobi</u>	36
5.2.	<u>Metanolni fazalarga ajratish uchun tsentrifuga hisobi</u>	38
6.	<u>Qurilma asosiy detallari tayyorlash texnologiyasi</u>	41

7.	<u>Avtomatlashtirish</u>	51
8.	<u>Ekologiya</u>	55
9.	<u>Mexnatni muxofaza qilish</u>	61
10.	<u>Fuqoro muxofazasi</u>	66
11.	<u>Iqtisodiy qism</u>	71
12.	<u>Bitiruv ishi bo'yicha xulosalar</u>	75
13.	<u>Foydalanilgan adabiyotlar</u>	76

1. KIRISH

Mustaqil O'zbekistonda ijtimoy yo'naltirilgan bozor iqtisodiyotining yaratilishi muxim xo'jalik tadbirlari bilan bir qatorda ishlab chiqarish tizimlarida tub o'zgarishlar yuz berishini ko'zda tutadi. Mamlakatimiz Prezident I.A.Karimov o'zining «Jahon moliyaviy iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning choralari va yullari» nomli asarida bank va moliya tuzilmalariga qo'shimcha yordam berish, iqtisodiyotning real sektori korxonalarining faolligini kuchaytirish, rag'batlantirish va boshqa chora-tadbirlarni ishga solishni ko'zda tutish kerakligini ta'kidlab o'tadilar. Shu bois sanoat korxonalarida mavjud bo'lgan muammolarni bartaraf etish maqsadida mamlakatimizda innovatsion loyihalar borasida ko'plab amaliy ishlar olib borilmokda. Mamlakatimiz rahbari I.A.Karimov aytganlaridek, «Mahsulot raqobatbardoshligini ta'minlash uchun ishlab chiqarishni texnik va texnologik yangilash bo'yicha katta va kichik loyihalarni izlash, buning uchun zarur mablag' va manbalarni topish - bu har bir korxona rahbari va muxandis-texnik xodimlarining birinchi navbatdagi eng muxim vazifasi va majburiyati bo'lmog'i kerak».

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimov boshchiligidagi davlatimiz tomonidan ishlab chiqilgan o'zining mustaqil taraqqiyot yo'liga asoslangan holda to'la ishonch bilan bosqichma-bosqich bozor iqtisodiyotiga o'tib bormoqda. Prezidentimiz I.A.Karimov aytganidek, „Siyosiy mustaqillik rivojlangan, o'zaro mutanosib, to'laqonli iqtisodiyot bilan mustahkamlanmas ekan u bor yo'g'i quruq, balandparvoz gaplar, soxta obro' orttirish vositasiga aylanib qolaveradi.“ Mustaqillik yillari davomida milliy xo'jaligimiz iqtisodiy jihatdan mustahkamlanib, oldingi sotsialistik tizimdan meros bo'lib qolgan bir tomonlamalik va inqiroz holatdan chiqarildi. Prezidentimiz aytganlaridek “Avvalambor iqtisodiyotning barqaror o'sishi ta'minlandi, makroiqtisodiy va moliyaviy barqarorlik mustahkamlandi, iqtisodiyot va uning ayrim sohalaridagi mutanosiblik kuchaydi”. Ushbu davrda bozor mexanizmining tarkibiy qismlari qaror topdi, ishlab chiqarish sanoati va kimyoviy sanoatda yangiliklar kiritildi,

rivojlantirildi. Hozirgi kunda esa iqtisodiy, ijtimoiy, siyosiy va ishlab chiqarish sohalarida islohotlar yanada chuqurlashtirish erkinlashtirish amalga oshirilmoqda. Eng muhimi shu davrda milliy istqilol g'oyasi va mafkurasi shakllanib, kishilarimiz ongiga singib bormoqda.

Agar oldimizda "Milliy boylikning ko'payishini, respublikaning mustaqilligini, odamlarning munosib turmush va ish sharoitlarini ta'minlaydigan qudratli, barqaror va jo'shqin rivojlanib boruvchi iqtisodiyotni barpo etish" kabi buyuk vazifa turganligini, bunday iqtisodiyot Prezidentimiz ta'biri bilan 5aytganidek, "Strategik maqsadimiz bo'lgan huquqiy demokratik davlat va fuqarolik jamiyatni barpo qilishning asosi" ekanligini e'tiborga olsak, bunday muammolarimiz naqadar ko'pligi va murakkabligi yanada ayon bo'ladi.

Mamlakatimiz iqtisodiyotini tarkibiy o'zgartirish, tarmoqlarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashga doir loyihalarni amalga oshirish uchun investitsiyalarni jalb qilish borasida bajarilayotgan ishlar alohida e'tiborga loyiq.

Ana shunday muhim obyektlar haqida gapirganda, janubiy koreyalik investor va mutaxassislar bilan hamkorlikda Surg'il koni negizida barpo etilgan Ustyurt gaz-kimyo majmuasini alohida ta'kidlamochiman. Umumiy qiymati 4 milliard dollardan oshadigan ushbu majmua dunyodagi eng zamonaviy, yuqori texnologiyalar asosida ishlaydigan, yirik korxonalardan biri bo'ldi. Majmuaning ishga tushirilishi yiliga 83 ming tonna noyob polipropilen mahsulotini ishlab chiqarish imkonini beradi. Holbuki, bu mahsulot ilgari mamlakatimizga chetdan, katta valyuta hisobiga olib kelinar edi. Ayni vaqtda mazkur korxona polietilen ishlab chiqarish hajmini 3,1 barobar ko'paytirish, mingdan ziyod yuqori malakali mutaxassislarni ish bilan ta'minlash uchun imkoniyat yaratishi bilan ulkan ahamiyatga egadir.

Mamlakatimizning 2016-yilga belgilab olingan marra va maqsadlari, ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishining asosiy ustuvor yo'nalishlarini aniqlab olishda jahon miqyosidagi hali-beri davom etayotgan global inqiroz bilan bog'liq yuzaga kelayotgan jiddiy muammolarni hisobga olmasligimiz mumkin emas, albatta.[1]

Ana shu muammolar tufayli bugungi kunda dunyo bozorlarida talabning keskin kamayib, noaniqlik saqlanib qolayotgani, shafqatsiz raqobatning tobora kuchayib borayotgani, ishlab chiqarish sur'atlarining pasayishi jahondagi ko'pchilik davlatlarga salbiy ta'sir ko'rsatayotganining guvohi bo'lmoqdamiz.

Bunday o'ta murakkab vaziyat barchamizdan ertangi kunimizni ko'rishda, istiqbolimizni belgilab olishda, avvalo, eskicha qarashlar qolipidan voz kechishni, umrini o'tab bo'lgan, aytish mumkin, inersion usullardan to'liq voz kechishni talab etadi.

Biz uchun asosiy vazifa – ishlab chiqarishni texnik va texnologik jihatdan uzluksiz yangilab borish, doimiy ravishda ichki imkoniyat va zaxiralarni izlab topish, iqtisodiyotda chuqur tarkibiy o'zgarishlarni amalga oshirish, sanoatni modernizatsiya va diversifikatsiya qilishni izchil davom ettirishdan iborat bo'lishi zarur.

Ayni shunday yangicha qarash va harakatlar butun faoliyatimizning negizini tashkil etishi shart. Shu borada ichki imkoniyat va zaxiralarimizni ishga solishning eng muhim yo'nalishi bizning zaminimizdagi boy mineral xomashyo va o'simlik dunyosi resurslarini chuqur qayta ishlashni bosqichma-bosqich oshirib borish, shuningdek, yuqori qo'shimcha qiymatga ega bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqarishning hajmi va turini kengaytirishdan iborat bo'lishi kerak.

Boshqacha aytganda, xomashyoni jahon bozorida talab katta bo'lgan mahsulotga aylantirish uchun qayta ishlashning 3-4 bosqichli tizimiga o'tishimiz zarur. Bu tizimning ma'no-mohiyati shundan iboratki, ubirinchi bosqichda xomashyoni dastlabki qayta ishlash, ya'ni yarim fabrikatlar tayyorlash, keyingi bosqichda sanoat asosida ishlab chiqarish uchun tayyor materiallarga aylantirish, uchinchi, yakuniy bosqichda esa iste'mol uchun tayyor mahsulot ishlab chiqarishni nazarda tutadi.

Bu boradagi dasturlarni ishlab chiqish va amalga oshirishda har bir turdagi birlamchi xomashyo, ya'ni yarim fabrikatlarni chuqur qayta ishlashdan tortib, uni iste'mol uchun tayyor mahsulotga aylantirishgacha bo'lgan yakuniy bosqichga

qadar butun ishlab chiqarish jarayonini kuzatib borish zarurati paydo bo'lmoqda. Muxtasar aytganda, ishlab chiqarishni tashkil etishning butun jarayonini – xomashyoni chuqur qayta ishlashdan toki uni tayyor mahsulotga aylantirishgacha bo'lgan yo'lini – siklini, sarflangan xarajatlarning maqsadga muvofiqligi va nechog'liq o'zini qoplashini asoslab bergan holda, prognoz qilishni ta'minlash darkor.

Hisob-kitoblar shuni ko'rsatmoqdaki, yuqori qo'shimcha qiymatga ega bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqarish natijasida 2030-yilda, yangi turdagi tovarlar tayyorlashni o'zlashtirish asosida neft-gaz-kimyo sohasida mahsulot ishlab chiqarish hajmi 3,2 barobar, rangli metall mahsulotlari 2,2-marta, qora metallardan tayyorlanadigan buyumlar 2,3 karra, kimyo sanoati mahsulotlari, jumladan, mineral o'g'itlar 3,2 barobar ko'payishi mumkin. Ayni shu ko'z bilan qaraydigan bo'lsak, ya'ni, jahon iqtisodiyotining rivojlanish jarayonlarini chuqur tahlil qilgan, o'zimizning resurs va imkoniyatlarimizni real baholagan holda, biz oldimizga aniq maqsadni – ya'ni, 2030-yilga borib mamlakatimizda yalpi ichki mahsulot hajmini kamida 2 barobar oshirish vazifasini qo'yishimiz uchun bugun, hech shubhasiz, barcha asoslarimiz bor.

Neft-gaz sanoati O'zbekiston iqtisodiyotining yetakchi tarmoqlaridan biri. Ushbu soha taraqqiyoti mamlakatimiz iqtisodiy barqarorligi, sanoatining yuksalishi va xalqimiz farovonligi yanada oshishida muhim omil bo'ladi.

Prezidentimiz Islom Karimovning 2015-yil 4-martdagi «2015-2019-yillarda ishlab chiqarishni tarkibiy o'zgartirish, modernizatsiya va diversifikatsiya qilishni ta'minlash bo'yicha chora-tadbirlar dasturi to'g'risida»gi farmonida neft-gaz sanoatini rivojlantirishning yangi istiqbollari belgilab berilgan. Ushbu hujjatga muvofiq neft-gaz sanoatida tabiiy gaz va gaz kondensatini chuqur qayta ishlash asosida yuqori qo'shimcha qiymatga ega mahsulot ishlab chiqarish hajmini oshirish va turini kengaytirish, eksportni ko'paytirish, mavjud quvvatlarni modernizatsiya qilish va yangilarini barpo etish ishlari amalga oshirilmoqda. Joriy yilda umumiy qiymati 20,6 milliard dollarlik 38 investitsiya loyihasini bajarish

rejalashtirilgan. Buxoro viloyatida joylashgan Qandim gazkondensat konlari guruhini o'zlashtirishdagi asosiy ishlab chiqarish obyekti hisoblangan Qandim gazni qayta ishlash majmuasi ulardan biridir.[2]

“O‘zbekneftgaz” milliy xolding kompaniyasi Rossiyaning «LUKOYL» neft kompaniyasi bilan hamkorlikda “Qandim-Havzak-Shodi-Qo‘ng‘irot” mahsulotini taqsimlash to‘g‘risidagi bitim doirasida Qandim gazkondensat konlari guruhini o‘zlashtirish loyihasini amalga oshirmoqda. Ushbu guruhga Qandim gazkondensat konlari guruhini o‘zlashtirish loyihasini amalga oshirmoqda. Ushbu guruhga Qandim, QuvachiOlot, Oqqum, Parsanko‘l, Xo‘ja va G‘arbiy Xo‘ja kabi oltita gazkondensat koni kiradi.

Qandim gazni qayta ishlash majmuasi tarkibiga yiliga 8,1 milliard kub metr tabiiy gazni qayta ishlash quvvatiga ega zavod, shuningdek, 114 qazish qudug‘i, 11 maxsus maydon va 4 yig‘uv punktini o‘z ichiga olgan tabiiy gazni to‘plash tizimi kiradi. Bundan tashqari, 370 kilometr gaz quvuri, 160 kilometr avtomobil yo‘li qurish rejalashtirilgan. Majmua va infratuzilma obyektlarini barpo etishga 7 mingga yaqin kishi jalb etiladi.

– Bu kompaniyamizning O‘zbekistondagi eng yirik investitsiya loyihasidir, – dedi «LUKOYL» kompaniyasi prezidenti Vagit Alekperov. – Uskunalar yetkazib berish, gazni qayta ishlash majmuasini qurish va Qandim konlar guruhini jihozlash bo‘yicha shartnoma qiymati 2,7 milliard dollarni tashkil etadi. Dastlabki bosqichda ushbu loyihaga yo‘naltiriladigan jami investitsiya hajmi 3,3 milliard dollar miqdorida baholanmoqda. Bu yerga eng yaxshi mutaxassislar va zamonaviy texnologiyalar jalb etiladi, ishlab chiqarish xavfsizligi, mehnat va atrof-muhitni muhofaza qilishga doir barcha standartlarga rioya etiladi.

Muxtasar aytganda, Qandim gazni qayta ishlash majmuasining barpo etilishi O‘zbekiston gaz konlarini o‘zlashtirishni yangi bosqichga ko‘taradi. Markaziy Osiyodagi yirik ishlab chiqarish majmualaridan biri bo‘lgan ushbu zavodda 2 mingdan ziyod doimiy ish o‘rni yaratiladi.

Toshkentda “Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasida tozalangan metan asosida sintetik suyuq yonilg‘i ishlab chiqarish” loyihasiga bag‘ishlangan kreditorlar forumi bo‘lib o‘tdi.

Anjumanda eksport-kredit agentliklari, xalqaro neft-gaz kompaniyalari, moliya tashkilotlari, qator xalqaro institutlar vakillari qatnashdi. Tadbir “O‘zbekiston GTL” qo‘shma korxonasining “Oltin yo‘l GTL” zavodini loyihaviy moliyalashtirish masalalariga bag‘ishlandi.

O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyot vaziri G.Saidova, “O‘zbekiston GTL” qo‘shma korxonasi bosh direktori J.Von va boshqalar Prezident Islom Karimov rahnamoligida iqtisodiyotning barcha tarmoqlarini, jumladan, neft-gaz sohasini rivojlantirish, soha taraqqiyotiga xizmat qiladigan qulay sarmoyaviy muhit yaratish borasida amalga oshirilayotgan keng ko‘lamli ishlar yuksak samaralar berayotganini alohida ta’kidladi. Sohada yangi korxonalar barpo etilib, mavjudlari zamon talablari asosida modernizatsiya qilinmoqda. Ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, ichki bozorda mahalliy mahsulotlar ulushini ko‘paytirish, mahalliylashtirishni kengaytirish, korxonalararo kooperatsiya aloqalarini rivojlantirish uchun qulay imkoniyat va imtiyozlar yaratilmoqda.[3]

3. Ishlab chiqarishning asosiy jarayon va qurilmalarining nazariy asoslari

3.1. Issiqlik o'tkazishning umumiy tushunchalari.

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

Jarayonni qarakatga keltiruvchi kuchi, bu har hil temperaturali bo'lgan jismlarning temperaturalar farqidir. Termodinamikaning 2-qonuniga binoan, issiqlik qar doim temperaturasi yuqori jismdan temperaturasi past jismga o'tadi.

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

Issiqlik almashinish jarayonida ishtirok etuvchi jismlar issiqlik tashuvchi eltkich yoki issiqlik eltkich deb nomlanadi.

Issiqlik o'tkazish - issiqlik energiyasining tarqalish jarayonlari to'qrisidagi fan.

Issiqlik almashinish jarayonlariga isitish, sovitish, kondensatsiyalash, buqlanish va buqlatishlar kiradi. Ushbu jarayonlarni amalga oshirish uchun mo'ljallangan qurilmalar issiqlik almashinish qurilmalari deb ataladi.

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

Issiqlik va sovukdik eltkichlar kimyoviy bardoshli bo'lishi, qurilmalarini emirmasligi va uning devorlarida qatgiq, g'ovak, quyqa qosil qilmasligi kerak. Shuning uchun, issiqlik yoki sovukdik eltkichlarni tanlashda jarayon temperaturasi, narhi va ularni qo'llanish sonlari kabi ko'rsatkichlarga katga aqamiyat berish kerak.

Temperaturasi turli bo'lgan muhitlar orasida issiqlik o'tkazish turqun va noturqun sharoitlarda amalga oshishi mumkin.

Turqun jarayonlarda kurilmaning temperatura maydoni vaqq o'tishi bilan o'zgarmaydi. Noturqun jarayonlarda esa, vaqq o'tishi bilan temperatura

o'zgaradi. Uzlüksiz ishlaydigan qurilmalarda jarayonlar turqun boradi, uzlukli (davriy) ishlaydigan kurilmalarda esa - jarayonlar noturqun bo'ladi. Undan tashqari, davriy ishlaydigan kurilmalarni yurgizish va to'htatish, qamda ish rejimlari o'zgargan qollarda noturqun jarayonlar sodir bo'ladi.

Issiqlik o'tkazish jarayonining asosiy kinetik karakteristikalari bo'lib, o'rtacha temperaturalar farqi, issiqlik o'tkazish koefficienti va uzatilayotgan issiqlik miqdorlari qisoblanadi.

Issiqlik almashinish qurilmalarini hisoblashda quyidagi parametrlar topiladi:

1. Issiqlik oqimi (qurilmaning issiqlik yuklamasi), ya'ni issiqlik

mikdori Q qisoblanadi. Issiqlik oqimini aniqlash uchun issiqlik balansi tuziladi va u Q ga nisbatan echiq topiladi;

2. Berilgan vaqt ichida zarur issiqlik miqdorini uzatishni ta'minlovchi qurilmaning issiqlik almashinish yuzasi aniqlanadi.

Buning uchun issiqlik otkazishning asosiy tenglamasidan foydalaniladi.

Issiqlik asosan 3 usulda uzatilishi mumkin. Issiqlik otkazuvchanlik, konvektsiya va issiqlik nurlanishi

3.2. Qobiq - trubali issiqlik almashinish qurilmalari

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

Rasmda trubalarning ko'zg'almas teshik panjarali, bir yo'lli, vertikal qobiq-trubali issiqlik almashinish qurilmasi tasvirlangan. Ushbu kurilma cilindr qobiq 1 va uning ikki chekkasiga isituvchi trubalar 3 maqamlangan teshikli panjara 2

lardan tarkib topgan. Trubalar o'rami issiqlik almashinish qurilmasining butun qajmini ikki ga bo'ladi: 1) truba bo'shliqi; 2) trubalararo bo'shliq. Teshikli panjara 2 lar cilindrik qobiq 1 ga payvandlash usulida maqkamlanadi. Kurilma qobiqiga boltli birikma yordamida 2 ta qopqoq maqkamlanadi. Issikdik eltkichlar kirishi va chiqishi uchun cilindrik qobiq 1 va qopqoq 5 larda patrubkalar o'rnatilgan. Issikdik eltkichlardan biri, masalan suyuqlik, trubalar bo'shliqiga yo'naltirilsa, u trubalar orqali o'tib qopqoqning patrubkasidan chiqib ketadi. Boshqa issiqlik eltkich oqimi esa, masalan but, trubalararo bo'shliqqa yo'naltiriladi, isituvchi trubalar tashqi yuzasiga o'z issiqligini beradi va suyuq afegat qolati (kondensat) ga aylanib qobiqning pastki patrubkasidan chiqazib yuboriladi. Muhitlar orasidagi issiqlik almashinish jarayoni trubalar devori orqali amalga oshiriladi. Isituvchi trubalar teshikli panjaraga payvandlash, razvaltsovka va usullarda maqkamlanadi. Ko'pincha, isituvchi trubalar po'lat, legirlangan po'lat, mis, latun, titan yoki boshqa materiallardan tayyorlanishi mumkin.

Isituvchi trubalar 3 ni teshikli panjaralar 2 da maxkamlashning eyg keng tarqalgan usuli bu oddiy razvaltsovkadir. Valtsovka nomli asbobda radial yo'nalishda qosil qilinadigan kuch ta'sirida truba deformatsiyaga (diametri ortadi, ya'ni kengayadi) uchrab, teshikli panjaraga zichlanadi va maqkamlanadi. Truba o'ramining to'r pardaga mustaqkam joylaigirishga erishish uchun teshikli panjarada eni 2...3,5 mm va chukurligi 0,4... 1,0 mm li ikkita qalqasimon ariqcha qilinadi. Undan tashqari, trubalarni teshikli panjaralarga payvandlash, kavsharlash, sal'nik yordamida qam maqkamlash mumkin. Sal'nik yordamida zichlash murakkab va qimmat. Bu usulda maqkamlash muhitlar temperatura farqi katta bo'lganda, trubalarning bo'ylama siljish iga imkon beradi, ammo bunda birikma zichlanishi buzulmaydi.

Trubaning kirish qismini konussimon razvalovka qilish, maqalliy qarshilik koeffitsientini sezilarli darajada pasaytiradi. Bu esa, o'z navbatida kirish qismining emirilish oldini oladi.

Agar, trubalar tebranish, tsiklik qizishga, temperaturalar katta o'zgarishi yoki ularning uchlari issiqlik ta'sirida o'ta isib ketish qollari yuz beradigan bo'lsa, unda trubalarning uchi albatta teshikli panjaraga payvandlanishi zarur. Payvandlash choki cho'ktirilgan, valik va ariqchada valik qoladi, qamda ariqcha va tishli ko'rinishlarda bo'lishi mumkin.

Odatda, qalin devorli trubalarni payvandlash maqsadga muvofikdir.

Agar, trubalar kuchlanish ostvda ishlatiladigan bo'lsa, portlatib payvandlash tavsiya etiladi. Ushbu usulda trubalarni maqkamlash uchun portlatish zaryad quvvati katta, teshikli panjaraning tashqi yuzasi razzenkovka qilishini va panjara tashqarisiga truba uchlari ko'p chiqib turishi kerak. Bu usulda truba teshikli panjaraga o'ta mustaqkam qolatda biriktiriladi. Agar, trubaning bir uchi panjaraga ushbu usulda portlatib payvandlansa, ikkinchi uchi esa portlatib razvaltsoovka qilinsa, eng yuqori musgaqkamlikka erishsa bo'ladi.

Xozirgi kunda trubalarni teshikli panjaraga maqkamlashning eng zamonaviy, ilqor texnologiyasi bu portlatib valtsovka qilishdir. Bunda, portlatuvchi zaryad truba ichida, ya'ni uchida joylashtiriladi. So'ng esa, zaryad kapsulya yordamida portlatiladi. Natijada, portlash energiyasi trubani radial yo'nalishda deformatsiya qiladi va teshikli panjara bilan truba mustaqkam birikma qosil qilib ulanadi. Bu usuldagi birikma, razvaltsoovka usuliniqiga qaraganda ancha mustaqkamroq bo'ladi. Portlatib payvandlash usulini trubalarni ta'mirlash uchun qam qo'llash mumkin. Trubalarni teshikli panjaraga elektrogidravlik maxkamlash va biriktirish usuli xam mavjud.

Qobiq trubali issikdik almashinish kurilmalarida truba teshikli panjaraga quyidagi usullarda joylashtirilishi mumkin:

- to'qri oltiburchak cho'qqi va qirralari yoki teng yonli uchburchak bo'ylab;
- kontsentrik aylanalar bo'ylab;
- kvadrat cho'qqi va tomonlari bo'ylab;
- shahmatli ko'riniicda (bir va qar hil ko'ndalang qadamli).

Ushbu usullarda trubalarni issikdik almashinish qurilmasida joylashtirish, qurilmaning ihsam bo'lish sharti bilan belgilanadi. Undan tashqari, qar bir qurilmaga iloji boricha ko'proq truba joylashtirishga qarakat qilinadi.

Kimyo mashinasozligida to'qri oltiburchak tomonlari va cho'qqalarida trubalarni joylashtirish keng tarqalgan. Bu usul uchun, trubalar sonini aniqlashga kuyidagi formula tavsiya etiladi:

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

bu erda a - eng katga olti burchak tomonidagi trubalar soni; $b = 2a-1$ - eng katta olti burchak diagonalidagi trubalar soni.

Agar, trubalar teshikli panjaraga razval'covka usulida maqkamlansa, unda trubalarni joylashtirish qadami t ni, ularning tashqi diametriga d_m qarab, ushbu oralikdan tanlanadi:

$$t = (1,3...1,5) \cdot d_t$$

Payvandlab maxkamlashda esa - $t = 1,25 \cdot d_t$.

Issiqlik almashinish qurilmasining diametri quyidagi tenglamadan topiladi:

$$D = t(b - 1) + 4d_t$$

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

$$l = \frac{F}{\pi \cdot n \cdot d_{yp}}$$

Qobiq trubali issikdik almashinish kurilmalarida issikdik eltkichlarning yo'nalishi parallel yoki qarama qarshi bo'ladi. Issiq eltkich qurshtmaning yuqori qismidan trubalararo bo'shliqqa, sovuq eltkich esa. Pastki qismidan trubalar ichiga yuboraladi. Natijada, buq issiqligini beradi va soviydi, ya'ni kondensatga aylanadi va pasgga qarab qarakatlanadi. Temperaturasi ortishi bilan sovuq eltkichning zichligi kamayadi va u yuqoriga qarab ko'tariladi. Agar, suyuqliklar sarfi ko'p bo'lsa, ularning tezligi qam yuqori va issiqlik almashinish jarayoni intensiv bo'ladi.

Undan tashqari, suyuqliklarning qarama - qarshi yo'nalishida ularning tezliklari bir hilda taqsimlanib, qurilmaning bugun ko'ndalang kesimida issiqlik almashinishi o'zgarmas bo'ladi.

Trubalar bo'shliqidagi to'siqlar. Issiq-pik almashinish jarayonining tezligini oshirish uchun ikki va undan ortiq yo'lli isitkichlar qo'llaniladi.

Ikki va undan ortiq yo'lli kurilmalarda trubalarni sektsiyalarga ajratish uchun yoki suyuqlikning qarakat yo'li soniga qarab qurilmaning qopqoqi bilan truba teshikli panjarasining orasiga to'siqlar o'rnatiladi. Buning natijasida suyuqlik oqimi uchun yo'llar soni, ya'ni issiq-pik almashinish yuzasi ortadi.

Shunga aloqida e'tibor berish kerakki, qar bir sektsiyadagi trubalar soni bir hil bo'lishi zarur. Ikki va undan ortiq yo'lli kurilmalarda bir yo'nalishlarga qaraganda, suyuqliklarning tezligi yo'llar soniga qarab proporsional ravishda o'zgaradi.

Lekin, shuni unugmaslik kerakki, yo'llar soni ortishi bilan qurilmaning gidravlik qarshiligi qam ortadi va tuzilishi murakkablashadi.

Qopqoq bo'shliqida o'rnatiladigan to'siklarning qalinligi qopqoq diametriga bo'liq. Kam legirlangan va uglerodli po'latlardan tayyorlangan to'siqlarning qalinligi 9... 16 mm, mis va nikel qotishmalardan yasalganlarniki esa - 6... 13 mm bo'ladi. qopqoq va to'siqlarning materiali qar doim bir hil bo'lishi shart. Odatda, to'siqlar qopqoqlarga payvandlanadi yoki k'p'p'qoq bilan bir butun, yahlit qilib quyuladi.

Trubalararo bo'shliqdagi to'siqlar. Ma'lumki, issiqlik almashinish kurilmalarida birintshi muhit trubalar ichida qarakat qilsa, ikkinchisi - trubalararo bo'shliqca. Agarda, trubalar o'rami ko'ndalang qarakatlanayotgan issiqlik (yoki sovukdik) eltkich oqimi bilan yuvilib turilsa, issiqlik berish bo'ylama qarakatlanayotganga qaraganda, ancha intensiv bo'ladi.

Trubalar dasgasining egilishi va tebranishini, qamca trubalararo bo'shliqcagi trubalarning ko'ndalang oqim bilan yuvilib turishini tashkil etish maqsadida va

qobiq ichida suyuqlik qarakatining tezliklari yuqori bo'lishi uchun ko'ndalang to'siqlar o'rnatiladi.

Kimyo mashinasoaligida eng ko'p qo'llaniladigan bir tomonli 1 va 2 segment to'siqlar, disk-qalqa tipidagi to'siqlar va ikki tomonli segment to'siqlardir. Undan tashqari truba o'ramini yopuvchi, uch tomonlama joylashtiriladigan va boshqa turdagi segment to'siqlar ishlatiladi.

Bosim yo'qotilishi qqr ni kamaytirish maqsadida ikki tomonlama va uch tomonlama joylashtiriladigan segment to'siqlar qo'llaniladi. Bu ikki turdagi to'siqlar qqr yuqotilishini 60...100% ga pasaytirish imkonini beradi.

To'sikdankesibolinganqismiorqalisuyuqlikbirbo'limdanikkinchisigaoqibo'tadi. Uning balandligi h ning qobiq diametri D_m ga nisbati odatda kuyidagi son qiymatlarga teng:

bir tomonlama segment to'siq uchun $h/D_{ich} = 0,15...0,4$;

ikki tomonlama segment to'siq uchun $h/D_{ich} = 0,2...0,3$.

Ko'ndalang to'sikdar bir qavatli yoki bir necha perforatsiya qilingan listlardan yiqilgan bo'lishi mumkin. Odatda, bitta listning qalinligi

$\delta - 1,5...2$ mm bo'ladi.

3.3. Gidromehanikjarayonlar

Gidromehanik jarayonlarga kuyidagilar kiradi: suyuq va gazsimon turli jinsli sistemalarni gravitatsion (cho'kgirish), markazdan qochma (Tsentrifugalash) yoki elektr maydoni kuchlari ta'sirida qattiq zarrachalardan tozalash; bosimlar farqi ostida suyuqlik va gazlarni govak to'siqlar orqali o'gkazib filtrlash; suyuqlik muhitlarida aralashtirish; mavqum qaynash va boshqalar.

3.4. Turli jinsli sistemalar klassifikatsiyasi.

Kamida ikkita xar hil fazalardan (suyuqlik - qatgiq jism, suyuqlik -gaz va q.k.) tarkib topgan aralashmalar turli jinsli sistemalar deb nomlanadi. Zarrachalari o'ta mayin yanchilgan qolatdagi faza dispers yoki ichki faza deb ataladi. Dispers faza zarrachalarini o'rab olgan muhit esa - dispersion yoki tashqi faza deb ataladi. Fazalarning fizik qolatiga qarab turli jinsli sistemalar quyidagi guruqlarga bo'linadi: suspenziya, emulsiya, ko'pik, chang, tutun va tumanlar.

Suyuqlik va qattiq zarrachalardan tashkil topgan turli jinsli sistema suspenziya deb ataladi. qattiq zarrachalar o'lchamiga qarab suspenziyalar shartli ravishda quyidagi turlarga bo'linadi: daqal (>100 mkm); mayin ($0,5...100$ mkm); loyqa ($0,1...0,5$ mkm) suspenziyalar va kolloid eritmalar ($<0,1$ mkm).

Biri ikkinchisida erimaydigan, dispers va dispersion fazalardan tashkil topgan aralashma sistemasi emulsiya deb nomlanadi. Dispers faza zarrachalarining o'lchami keng oralikda o'zgarishi mumkin. Odatda, emulsiya og'irlik kuchi ta'sirida qatlamlarga ajraladi. Lekin, dispers faza tomchilari $0,4...0,5$ mkm dan kichik bo'lsa yoki sgabilizatorlar qo'shilgan qollarda emulsiyalar turqun bo'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 qodisasi fazalar inversiyasi deyiladi.

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

Gaz va unda taqsimlangan $0,3...5$ mkm o'lchamli qatgiq zarrachalardan tashkil topgan sistemalar tutunlar deb nomlanadi. Tutunlar buq (yoki gaz) larning suyuq yoki qatgiq qolatga kondensatsiyalanish jarayoni orqali o'tishda qosil bo'ladi. Undan gashqari, qatgiq yoqipqilar yonishi natijasida qam paydo bo'ladi.

Gaz va unda taqsimlangan $3...70$ mkm o'lchamli qatgiq zarrachalardan tashkil topgan sistemalar chang lar deb ataladi.

Ko'pincha changlar qattiq materialni maydalash, aralashtirish va ma'lum masofaga uzatish paytida qosil bo'ladi. Dispersion gaz va o'lchami 0,3...5 mkm bo'lgan dispers suyuq fazalardan tashkil topgan sisgemalarga tumanlar deyiladi. Tumanlar suv buqini sovitish jarayonida, buqning kondensatsiyalanishi natijasida qosil bo'ladi. Tutun, chang va tumanlar - aerozollar deb yuritiladi.

3.5. 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 qolatdagi zarrachalarni, suyuq fazadan ajratish. Ajratish usullarini tanlashda dispers faza o'lchamiga, fazalar zichliklari farqiga va dispersion faza qovushokdigiga aqamiyat berish zarur. Turli jinsli sistemalarni ajratish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi: a) cho'kgrish; b) filtrlash; v) Tsentrifugalash; g) suyuqdik yordamida ajratish.

Og'irlik kuchi, inertsiya (jumladan, markazdan qochma) yoki elektrostatik kuchlar yordamida turli jinsli sistemalar tarkibidagi qatgiq yoki suyuqdik zarrachalarini 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 jarayonidir. Bunda, g'ovaksimon to'siq suyuqlik yoki gazni o'tkazib yuboradi, ammo muhitdagi qatgiq zarrachalarni ushlab qoladi. Suspenziya, emulsiya va changlarni ajratish uchun cho'ktirish jarayoniga qaraganda filtrlash ancha samarali.

Tsentrifugalash suspenziya va emulsiyalarni markazdan qochma kuch ta'sirida ajratish jarayonidir. Bu jarayonda yahlit yoki govaksimon to'siqlar qam ishlatiladi. Tsentrifugalash jarayonida cho'kma va suyuq faza (fugat) qosil bo'ladi.

Suyuqlik yordamida ajratish usuli deb - gaz tarkibidagi qatgiq zarrachalarni birorta suyuqdik ishtirokida ushlab qolish jarayoniga aytiladi. Bu jarayon og'irlik yoki inertsiya kuchlari ta'sirida olib boriladi va gazlarni tozalash uchun ishlatiladi. Ba'zan, bu usuldan suspenziyalarni ajratishda qam foydalanish mumkin.

3.6. Markazdan qochma kuch ta'sirida cho'ktirish.

Emulsiyadagi suyuqlik tomchilarini va suspenziyadagi qatgiq zarrachalarni markazdan qochma kuchlar maydonida ajratish jarayoniga centrifugalash deyiladi. Tsentrifugalash jarayonini amalga oshiradigan kurilma Tsentrifuga deb nomlanadi.

Markazdan qochma kuch ta'sirida suspenziya cho'kma va fugat deb nomlanuvchi suyuqlik fazalarga ajraladi. Odatda cho'kma kurilma rotor ichida qoladi, fugat esa - tashqariga chiqariladi.

Tsentrifuga ishlash paytida qosil bo'ladigan markazdan qochma kuch cho'ktirish jarayonidagi og'irlik va filtrlashdagi gidrostatik kuchlarga nisbatan ancha katta bo'ladi. Shuning uchun turli jinsli sistemalarni ajratish uchun qo'llaniladigan cho'ktirish va filtrlash jarayonlariga qaraganda Tsentrifugalash juda samarali qisoblanadi.

Tsentrifuganing asosiy qismi gorizontal yoki vertikal o'qga o'rnatilgan va katga tezlikda aylanuvchi cilindrik rotor bo'lib, u elektr yuritkich yordamida aylanma qarakatga keltiriladi. Markazdan qochma kuch ta'sirida turli jinsli sistemadagi qattiq zarrachalar cho'kmaga tushib, suyuqlikdan ajraladi.

Ajratish printsipiga qarab, Tsentrifugalar 2 hil bo'ladi: filtrlovchi va cho'kgiruvchi Tsentrifugalar.

Cho'ktiruvchi Tsentrifuganing cilindrik rotor yahlit devorli bo'lib, emulsiya va suspenziyalarni cho'ktirish printsipi asosida ajratadi. Bu kurilmada ajratish jarayonida og'irlik kuchi o'rniga markazdan qochma kuch ishlatiladi. Cilindrik rotor aylanishi natijasida qosil bo'ladigan markazdan qochma kuch ta'sirida suspenziya yoki emulsiya rotor devoriga qarab qarakat qiladi. Zichligi yuqori bo'lgan qattiq zarrachalar rotor devorida, zichligi kamroqi esa - o'q atrofida yiqiladi.

Filtrlovchi Tsentrifuga rotor g'ovaksimon bo'lib, emulsiya va suspenziyalarni filtrlash printsipi asosida ajratadi. Bu kurilmalarda, ajratish jarayonida bosimlar farqi o'rniga, markazdan qochma kuch ishlatiladi.

Bu turdagi Tsentrifugalarda suspenziya yoki emulsiya rotor devoriga qarab qarakat qiladi va fazalarga ajraladi. Fazalarga ajratish jarayoni quyidagicha ro'y beradi: suyuq faza rotorning to'siqidan o'tib, kurilma qobiqiga yiqiladi va shtucer orqali chiqariladi. qattiq faza esa, filtrlovchi to'sikda ushlanib qoladi va undan so'ng rotordan tushiriladi.

Ishlash printsiptiga ko'ra Tsentrifugalarda davriy va uzluksiz bo'ladi. Rotor o'qining o'rnatilishiga qarab, gorizontal va vertikal Tsentrifugalarda bo'ladi. Davriy ishlaydigan Tsentrifugalarda cho'kma qo'l, og'irlik kuchi yoki pichoq yordamida tushiriladi. Uzluksiz Tsentrifugalarda cho'kma shnek yordamida inertsiya va pulsatsion kuchlar yordamida tushiriladi.

Filtrlovchi va cho'ktiruvchi Tsentrifugalarda ajratish, jarayonlarining taqlili shuni ko'rsatadiki, cho'ktirish va filtrlash jarayonlar bilan Tsentrifugalash orasida o'hshashlik ko'p va qamma jarayonlarning umumiy qonuniyatlari qam o'hshashdir.

Tsentrifugalarda xosil bo'ladigan markazdan qochma kuch ushbu tenglik bilan ifodalanadi:

$$C = \frac{mw^2}{r} = \frac{Gw^2}{gr}$$

bu erda: t - aylanuvchi jism massasi [kg]; G - aylanuvchi jism og'irligi [N]; w - rotorning aylanish tezligi [m/s]; g - erkin tushish tezlanishi [m^2/s]; g - aylanish radiusi [m].

Rotorning aylanish tezligi ushbu tenglikdan topiladi:

$$w = Wr = \frac{2\pi n}{60} r$$

bu erda: W - burchak tezligi [rad/s]; n - aylanish soni [ayl/min].

Yuqoridagi tengliklardan markazdan qochma kuchni aniqlaymiz:

$$C = \frac{G}{gr} \left(\frac{2\pi n}{60} \right)^2 \quad yoki \quad C \approx \frac{Grn^2}{900}$$

Shunday qilib, rotor diametrini ko'paytirishga qaraganda, uning aylanish sonini oshirish, markazdan qochma kuchning o'sishiga olib keladi.

Tsentrifugalarning ish unumdorligi ajratish koefitsientiga bog'liq. Tsentrifugalarda ajratish koefitsienti markazdan qochma kuchlar maydonida qosil bo'lgan kuchlanish bilan harakterlanadi. tsentrifugada qosil bo'layotgan markazdan qochma kuchlar miqdorining og'irlik kuchi tezlanishidan necha marta ko'pligini ko'rsatuvchi kattalik ajratish koefitsienti deb nomlanadi:

$$K_a = \frac{w^2}{rg}$$

Tsentrifuga rotori aylanish chastotasining ortishi va uning diametri kamayishi bilan markazdan qochma kuch maydonida ajratish samaradorligi ortadi. Agar, aylanish tezligini aylanish chastotasi orqali, ifodallasak ajratish koefitsientini aniqlash uchun ushbu ko'rinishdagi formulani olamiz:

$$K_a \approx \frac{rn^2}{900}$$

3.7. Cho'ktiruvchi tsentrifuga.

Bu turdagi kurilmalar rotori yahlit metapldan tayyorlanadi. Ularning ishlash printsihi huddi tindirgichlarnikiga o'xshashdir. Boshlanqich aralashma qurilma rotoriga truba orqali uzatiladi. Rotor ning aylanishi natijasida markazdan qochma kuch ta'sirida zichligi yuqori bo'lgan zarrachalar rotorning ichki yuzasiga to'planadi, zichligi kamroqi esa, aylanish o'qiga yaqinroq joyda yiqiladi. Tozalangan suyuqlik, ya'ni fugat, qobiq dagi shtutser orqali tashqariga chikrriladi. Rotor devorida qosil bo'lgan cho'kma esa, jarayon to'gagandan so'ng to'kiladi. [4,8,14]

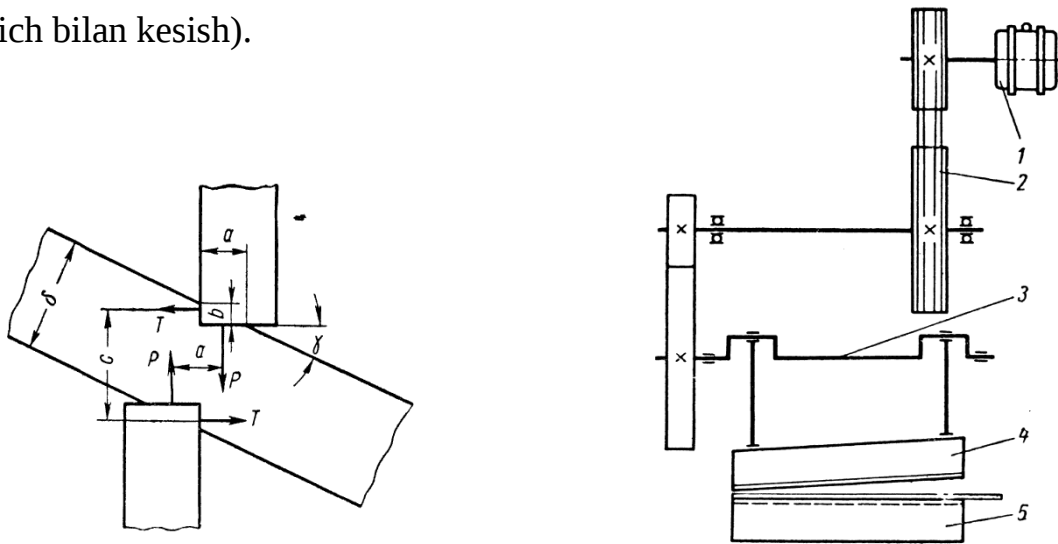
6. Qurilma asosiy detallari tayyorlash texnologiyasi

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

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

1. mehanik;
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 hil bo'ladi: kirindi olmasdan (gil'otin va diskli qaychida, pressda) va qirindi olib (frezerlash, diskli arra va kesgich bilan kesish).



1 - elektr yuritkich, 2 – shkiv-mahovik,

3 – uzatuvchi mexanizm, 4 – harakatchan pichoq,

5 – qo'zg'almas pichoq.

Qaychilarda kesish jarayoni asbob pichoqlari bilan material mustahkamlik chegarasidan yuqori kuchlanish hosil qilishga asoslangan. Jarayon boshida material eziladi, so'ng esa kesish kuchlanishi ortishi bilan urinma kuchlanishidan katta siljish kuchlanishi hosil bo'ladi. Zagotovkaning 0,2-0,5 qalinligiga qaychi

pichoqlari botganda, materialning bir qismi ikkinchisidan ajraydi. Kuch R qaychi pichoqlarining turli teshiklariga uzatilayotgan bo'lgani uchun eguvchi moment $M=R \cdot a$ va unga qarshi moment $M_1=T \cdot s$ lar hosil bo'ladi.

Yuqorida qayd etilgan momentlar ta'sirida zagotovka gorizontal tekislikda ma'lum bir γ burchakka og'ishga harakat qiladi. Albatta, bunday hol kesish jarayoniga salbiy ta'sir etadi. Og'ish burchagini kamaytirish maqsadida qaychiga maxsus moslama o'rnatiladi.

Mexanik kesish jarayonida materialning kesilish joyida ayrim nuqsonlar paydo bo'ladi: darz ketish, ezilish vapitir (zausenes) lar. Metallarda kristallik tarkibining o'zgarish hollari paydo bo'ladi. Shu sababli, ayrim guruhdagi detallarga qo'shimcha mexanik ishlov berish kerak.

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

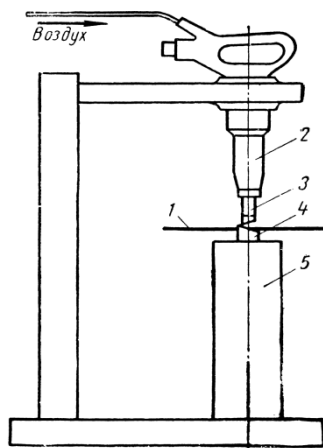
Mexanik kesish metallarning sovuq holatida bajariladi. Organik, nometall materiallar (tekstolit, viniplast, getinaks, orgsteklo va h.) ni kesishda, ularni dastavval qizdirish kerak. Fibra va kartonni kesishdan avval esa, namlash zarur.

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

Listni fasonli kesish uchun pnevmatik qaychilar ishlatiladi.

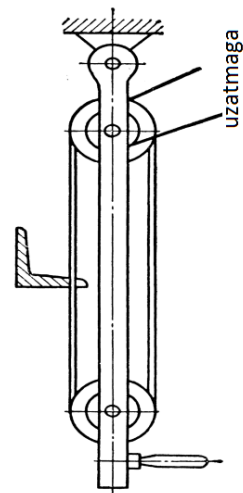
Kesish jarayoni tepa pichoqning tez-tez ilgarilama-qaytma harakati tufayli sodir bo'ladi.

Friksion kesish – material katta tezlikda harakatlanayotgan lenta orasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchlaridan foydalanishga asoslangan. Qalinligi 3 mm li listlarni qalinligi 1 mm gacha bo'lgan po'lat lenta bilan kesish mumkin. Bundan qalin listlarni kesish uchun tishli lentalardan foydalanish kerak.



6.3 – rasm. Pnevmatik qaychi.

1 – material, 2 – pnevmobolg'a, 3 –
tebranmapichoq, 4 – qo'zg'almas pichoq,
5 – tayanch.



6.4 – rasm. Friksion keskich.

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

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

Qirindisini olib kesish. Truba, chiviq yoki turli prokatlarni kesish uchun diskli arralar, frezerlash, tokarlik yoki boshqa dastgohlar ishlatiladi. Ushbu dastgohlarda material kesilganda qirindisi ham olinadi.

Dastgohlarni qo'llash ham kesish, ham list qirrasidan rah (faska) olgan hollardagina samarali. Obechayka, dnishe, qobiq, teshikli panjara, flanes va boshqa detallarning qirralariga mehanik ishlov berishni karusel dastgohlarida ham bajarsa bo'ladi.

Gaz-kislorod alangasida qizdirib, kislorod oqimida kesish.

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

suyuqlanuvchan bo'lishi, hamda kesilgan joydan osonroq ajralishi kerak.

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

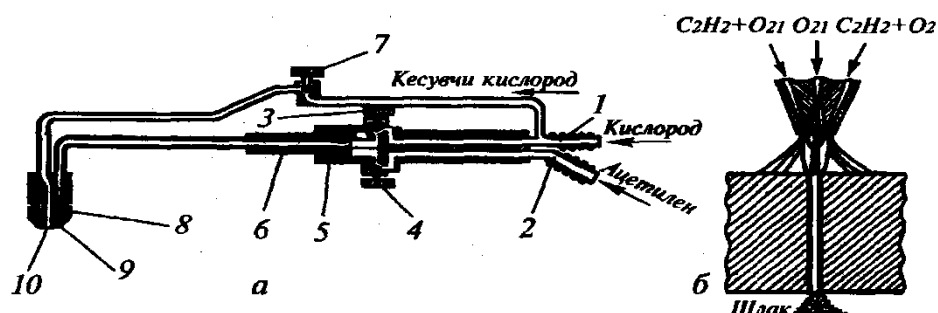
Bunda kukun tarzidagi flyus, kislorod oqimi bilan birga kesish zonasiga o'tib, yonganda qo'shimcha issiqlik ajraladi. Natijada, suyuqlanish temperaturasi yuqori bo'lgan oksidlar suyulib, kesish zonasidan purkalib, tashqariga chiqadi.

Metallarni kislorod oqimida kesish uchun keskich asboblardan foydalaniladi. Bu ish dastaki, yarim avtomatik va avtomatik ravishda bajariladi. Metallarni mahsus keskich gorelkalar bilan kesiladi va ular keskich (rezak) deyiladi. Metallarni dastaki usulda kesishda universal keskich (UR tip) dan foydalaniladi.

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

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

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



6.5 – rasm. UR tipidagi keskichning sxemasi.

1, 2 – trubka, 3, 4, 7 – ventil, 5 – injektor, 8 – munshtuk, 9,10 – teshik.

Kesish texnikasi. Metallarni kislorod oqimida kesishdan avval kesiladigan joylardagi zang, bo'yoq, kir kabilardan tozalash lozim. Keyin uni zarur moslamaga kesiladigan joyini kesishga qulay qilib o'rnatib, keyin kesiladigan joyi gaz alangasida alangalanish temperaturasigacha obdon qizdirilgach, kislorodni bu joyga zarur bosimda haydash bilan kesish chizig'i bo'ylab bir tekisda oldinga surila boradi. Kesish, kesiluvchi metallning qalinligiga bog'liq

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

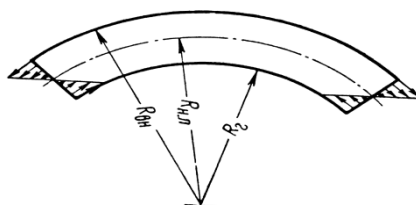
Grafit va metall elektrod bilan elektr yoy yordamida kesish. Bu usulda metallarni ko'mir yoki metall elektrodlar bilan elektr yoy yordamida kesishda, metall yoy issiqligi ta'sirida erib, kesish joyidan o'z og'irligi va yoy gazi ta'sirida ajralib, qirqiladi. Ma'lumki, kesiluvchi metallning suyuqlanish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

Grafit elektrod va elektr yoy yordamida eritilgan metallarni siqilgan havoda kesish. Bu usulda grafit elektrod o'zgarmas tok zanjiri qutbiga teskari

ulanadi. Tok kuchi 150 – 400 A atrofida, haydaluvchi havo bosimi esa - 0,4 MPa ga yaqin bo'ladi. Bu usul qalinligi 20 mm gacha bo'lgan zanglamas po'lat listlarni kesishda, quymalarning nuqsonli joylarini qirqishda qo'llaniladi. SHuningdek, kalinligi 100–120 mm gacha bo'lgan alyuminiy, mis va ularning qotishmalari, zanglamas po'latlar plazma oqimida kesiladi.

Bukish. Kuchlanish ta'siri ostida zagotovka shaklini o'zgartirish jarayoni bukish deb nomlanadi. Ushbu kuchlanish bir-biriga zarur burchak ostida joylashgan bir yoki bir nechta tekisliklarga ta'sir etadi. Quyidagi rasmda bukilayotgan zagotovka elementi keltirilgan. Quyidagi rasmdan ko'rinib turibdiki, material ichki qatlamlari siqilmokda, tashqisi esa – cho'zilmoqda. Bukish jarayonida material ichidagi siqilmaydigan va cho'zilmaydigan chiziq neytral chiziq deb ataladi. Bukish sovuq va issiq holatlarda olib boriladi.

Yordamchi moslamalar sifatida puanson, plita yoki valets (rolik)lar qo'llaniladi. Sovuq holatda bukish, material buzulishiga yo'l qo'ymaydigan kuchlanishlarda olib borish ruxsat etiladi.

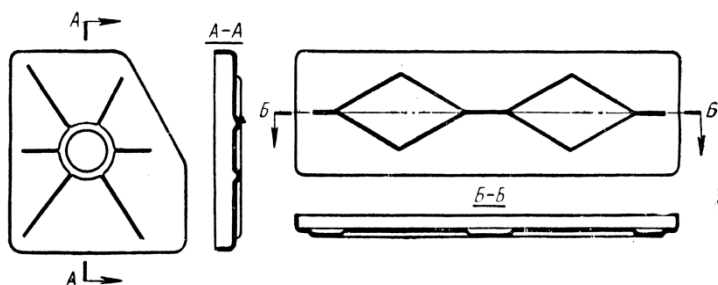


6.7 – rasm. Bukulish jarayonida ischgi kuchlanishning taqsimlanishi.

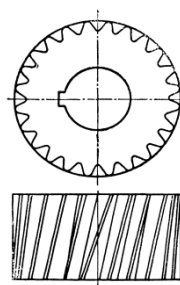
R_{vH} – detal tashqi radiusi, R_{HH} – neytral chiziq radiusi, R_f – bukulish radiusi.

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

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



6.8 –rasm. Yupqa qatlamli materiallarda qattiqlik qovurg‘alarining turlari



6.9 –rasm. Lentali zagotovkalarda gofr hosil qiluvchi rolik

Rolikli mashinalarda ham profillash mumkin.

Buning uchun uzun lenta fasonli roliklar orasidan o‘tkaziladi. Zarur shakl olish uchun roliklar jufti orasida ma’lum tirqish qoldiriladi. Roliklarning ayrim nuqtalarida aylana bo‘ylab tezligi turlicha.

Bunday hol zagotovka sirpanishiga imkon beradi. Lentaning sirpanishi profillash jarayonini uzluksiz tashkil etishga sharoit yaratadi.

Agar lenta bo‘ylama emas, ko‘ndalang tekislikda egilsa, profillash jarayoni gofrirlash deb nomlanadi.

Ushbu jarayon mahsus roliklar yordamida qilinadi (10.1-rasm). Gofrirlash ko‘ndalang tekislikda yoki ortiqcha, bo‘rtiq shakllar, ma’lum burchak ostida ham qilinadi.

Trubalarni bukish. Qurilmalarning ko‘pchilik detallari uchun zagotovka sifatida turli diametrli trubalar ishlatiladi. Ularni bukish jarayonida siqilish natijasida g‘ijimlar paydo bo‘lishi mumkin; tashqi tomoni esa aksincha, cho‘ziladi va oqibatda truba devorining qalinligi kamayishiga olib keladi. Egilish chizig‘iga perpendikulyar yo‘nalishda ta’sir etuv bukish deformasiyasi ko‘ndalang kesimni ellipsimon bo‘lishiga sababchidir (5.7-rasm).

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

Trubalarni issiq yoki sovuq holatida bukish mumkin. Bukish jarayonida nuqsonlar hosil bo‘lish oldini olish uchun turli usullar qo‘llaniladi., ya’ni truba

devorining ichki tomonini ushlab turish zarur. Truba ichki devori sochiluvchan yoki engil eruvchan materiallar bilan to'ldiriladi: toza daryo qumi, kanifol', qo'rg'oshin va h. Truba qum bilan to'ldirilganda, uni havo yoki tebratkich (vibrator) bilan zichlash kerak. Buning uchun trubaning ikkala uchi yog'och yoki metall tiqin bilan mustahkam yopiladi. Undan tashqari, trubalarni bukish jarayonida mahsus kalibrlovchi tiqin dornlar qo'llaniladi.

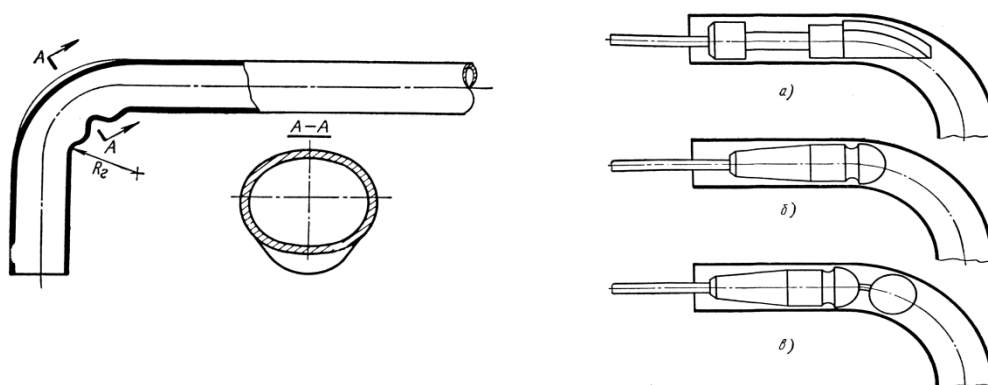
Bukishdan avval dorn truba ichiga kiritiladi va truba devorini butun jarayon davomida ushlab turadi.

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

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

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

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



**6.10 – rasm. Kalibrlovchi tiqinlar yordamida bukish.
a–qoshiqsimon dorn; b–sharsimon dorn; v–qo'shma dorn.**

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

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

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

- pressda;
- material chetini bukish dastgohida;
- rolikli mashinada;
- truba bukish dastgohida;

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

Bukish kuchlanishi quyidagi empirik formulalardan topilishi mumkin:

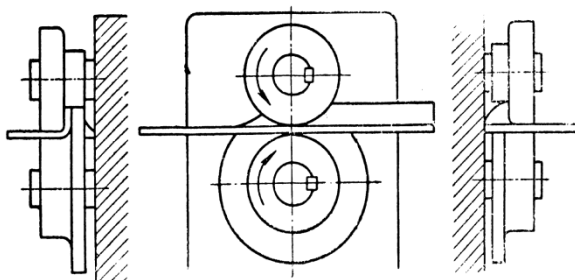
a) bir burchakli bukishda
$$P = 0,6 \frac{l \cdot \delta^2 \cdot \sigma_v}{R_g + \delta}$$

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

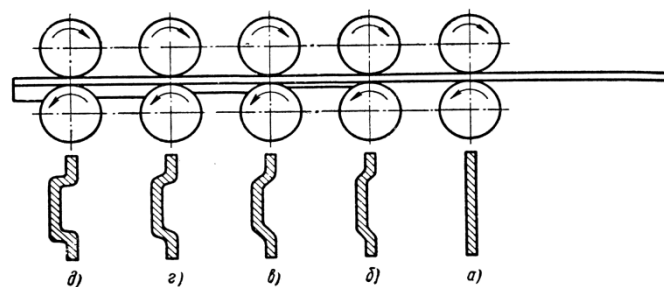
bu erda l - mahsulot eni, mm; δ - material eni, mm; σ_v - cho'zishdagi mustahkamlik chegarasi, kg/mm²; R_g - bukish radiusi, mm.

Rolikli bukish dastgohi. YUppa listlarning chetini bukish oddiy, ikki rolikli dastgohlarda qilinadi. Dastgoh, stanina va unda mahkamlangan mehanik uzatmali 2 ta parallel roliklardan iborat.

Ish jarayonida roliklar qarama-qarshi tomonga aylanadi. SHu tufayli, material roliklar orasidagi tirqishga tortiladi va bir vaqtning o'zida tegishli shaklga keltiriladi (5.9-rasm).



6.11 – rasm. Roliklar yordamida listga shakl berish



6.12 – rasm. Yupqa materialga ko‘p rolikli bukish dastgohida shakl berish

Zagotovkada murakkab shakl hosil qilish uchun ko‘p rolikli dastgohlar mo‘ljallangan. Tuzilishi bo‘yicha ushbu mashina list tekislash mashinasiga o‘hshash. Faqat, bu mashinalarda tekis roliklar o‘rniga mahsus botiq va bo‘rtiq shaklli roliklar o‘rnatilgan. Rolik ko‘ndalang kesimi mahsulot shakliga mos. Rolikdagi botiq va bo‘rtiqliklar o‘lchami minimaldan maksimumgacha asta-sekin o‘sib boradi (15-rasm). Lentaga zarur shakl berish dastgoh orqali bir marotaba o‘tishda sodir bo‘ladi.[5,6]

7. Avtomatlashtirish

7.1. Ishlab chikarish jarayonlarini avtomatlashtirish

Tehnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish sistemalari texnika taraqqiyotining asosiy yunalishlaridan biri bo'lib, u ishlab chikarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash, harajatlarni kamaytirish, mehnat sharoitini yaxshilash va atrof muhitni muhofaza qilish uchun xizmat qiladigan asosiy omil hisoblanadi. Oziq-ovqat va kimyo texnologiyasi sohasi uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda "Tehnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish" fani katta ahamiyatga ega. Bu fan talabalarga uz iqtisodliklarini nazariy jihatdan chuqur egallashga, ularning muhandislik bilimlarini mustahkamlashga, ishlab chikarish samaradorligini qaysi yo'l bilan oshirish va texnologik jarayonlardan unumli foydalanishi mumkinligini kursatadi. Bugungi kunda muhandislari yangi texnika va texnologiyalardan foydalanishga, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sistemalarini keng joriy etishga, ishlab chikarishi zahiralarini aniqlash va jadallashtirishga qodir bulishlarni kerak.

«Tehnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish» texnologik jarayonlarni odam ishtirokisiz boshkarishi nazariyasi va printsiplarini o'z ichiga oladi. Tehnologik jarayonni boshkarish – texnologik jarayonga tasir o'tkazib uni belgilangan rejimda ishlashini taminlash demakdir. Boshkarilayotgan ishlab chikarish jarayoni obyekt deyiladi. Boshkarishda ishlatilayotgan texnik ko'rimlar majmui va unda ishtirok etayotgan personali obyekt bilan birgalikda boshkarish sistemasi deyiladi.

Boshkarish jarayoni quyidagi funktsiyalar yiqindisidan iborat:

- ishlab chikarish jarayoni (ob'ekt) holati haqida ma'lumot olish;
- olingan ma'lumotni qayta ishlash;
- obyektga kursatma berish.

Tehnologik jarayonlarni boshkarish sistemasi odam-operator ishtirokiga qarab quyidagi boshkarish sistemalariga bulinadi:

- qul bilan masofadan boshkarish. Bunda ma'lumotlarni qayta ishlash operator

tomonidan bajariladi.

- avtomatlashtirilgan boshkarish sistemasi. Bunda operator boshkarish sistemasida fakat alohida funktsiyalar bajaradi.

- avtomatik boshkarish sistemasi. Boshkarish jarayoni odam ishtirokisiz bajariladi.

Avtomatik sistemalar ichida avtomatik rostdash sistemalari keng tarkalgan. Avtomatik rostdash sistemalari ob'ektning texnologik parametrlarini belgilangan qiymatda ushlab turish uchun xizmat qiladi.

Avtomatlashtirish darajasi buyicha: tuzilma bo'yicha, kompleks va tuzilma avtomatlashtirilgan sistemalar bo'linadi. Boshqarish algoritmi buyicha: normalashtiruvchi, dasturli rostdash, kuzatuvchi va mantiqiy dasturli boshqarish sistemalar bo'linadi.

Asosiy elementlar buyicha: elektr, gidravlik, pnevmatik va kombinatsiyalashtirilgan sistemalar bo'linadi. Avtomatlashtirish vositalari tuzilish funktsiyalari bo'yicha 4 ta guruhga bo'linadi:

1. Texnologik ob'ekt holati haqida ma'lumot beruvchi vositalar-sezgir elementlar, ishlab chiqarish registrlari, analizatorlar va boshqalar.
2. Texnologik ob'ekt holati haqidagi ma'lumotni uzgartiruvchi-signal va kod uzgartiruvchi, teleulchov va telesignalizatsiya vositalari.
3. Ma'lumotni saqlovchi va qayta ishlovchi, boshqarish signalini yuzdaga keltiruvchi qurbonlar-EHM sistemalari, mikroprocessor-lar, qurbonlar va rostdagichlar.
4. Boshqarish signalini qabul qiluvchi va qurbonni bajaruvchi vositalar-elektr, gidravlik, pnevmatik bajaruvchi mexanizmlar.

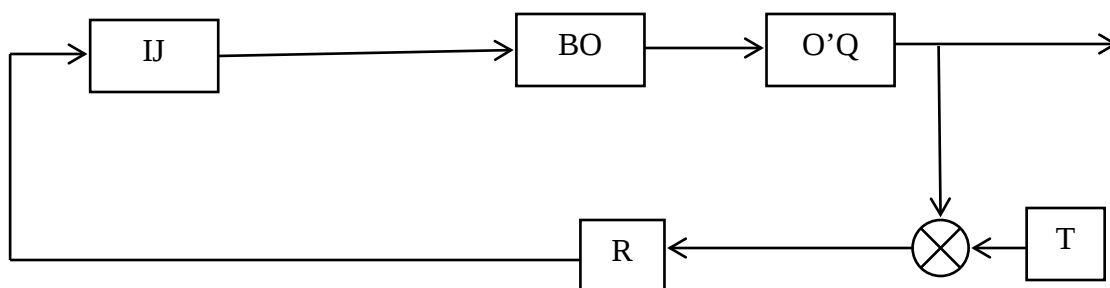
Asosiy texnologik jarayonlarni belgilovchi parametrlarning harflar bilan belgilanishi.

D– zichlik	E– elektr signal	V– qovushqoqlik
E– elektr kattalik	P– pnevmatik signal	W– massa
F– sarf	P– bosim	C– signalizatsiya
L– satx balandligi	Q– konsentratsiya	R– registratsiya
M– namlik	T– xarorat	G– gidravlik signal
Y – hisoblash qurbonmalari va signal o'zgartirgich	S– tezlik	A– analogli signal
D– diskretli signal		

Avtomatlashtirish vositalari va kurilmalari shemalarda quyidagicha shartli belgilanadi.

Mazkur malakaviy bitiruv ishini bajarishda ob'ekt sifatida qobiq trubali issiqlik almashinish qurilmasi tanlab olingan. Bunda kirish parametri - berilayotgan buq sarfi, chiqish parametri esa gaz harorati hisoblanadi.

Jarayonni boshqarishning funktsional sxemasi quyidagicha ko'rinishda bo'ladi.



7.1 – rasm. Jarayonni boshqarishning funktsional sxemasi

Sxemada belgilanishlar quyidagicha:

IJ –ijrochi qurilma;

BO – boshqaruv ob'ekti:

O'Q – o'lchov qurilmasi;

T – topshiriq beruvchi qurilma;

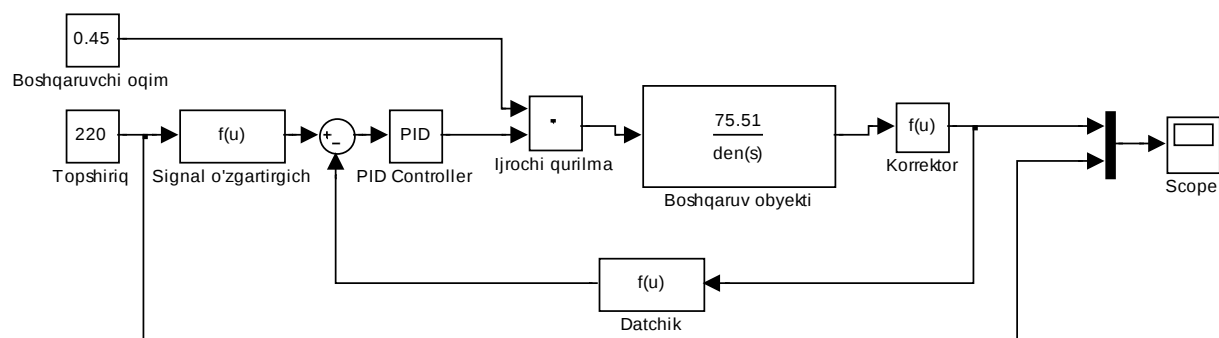
R - rostlagich.

Boshqaruv ob'ektining uzatish funktsiyasi – $\frac{75,51}{(1,806p+1)^3}$;

O'lchov qurilmasi sifatida noinertsion pog'ona sifatida ifodalanuvchi o'lchagichdan foydalanilgan. Uning tenglamasi quyidagicha: $y = 0.0064y' + 4$

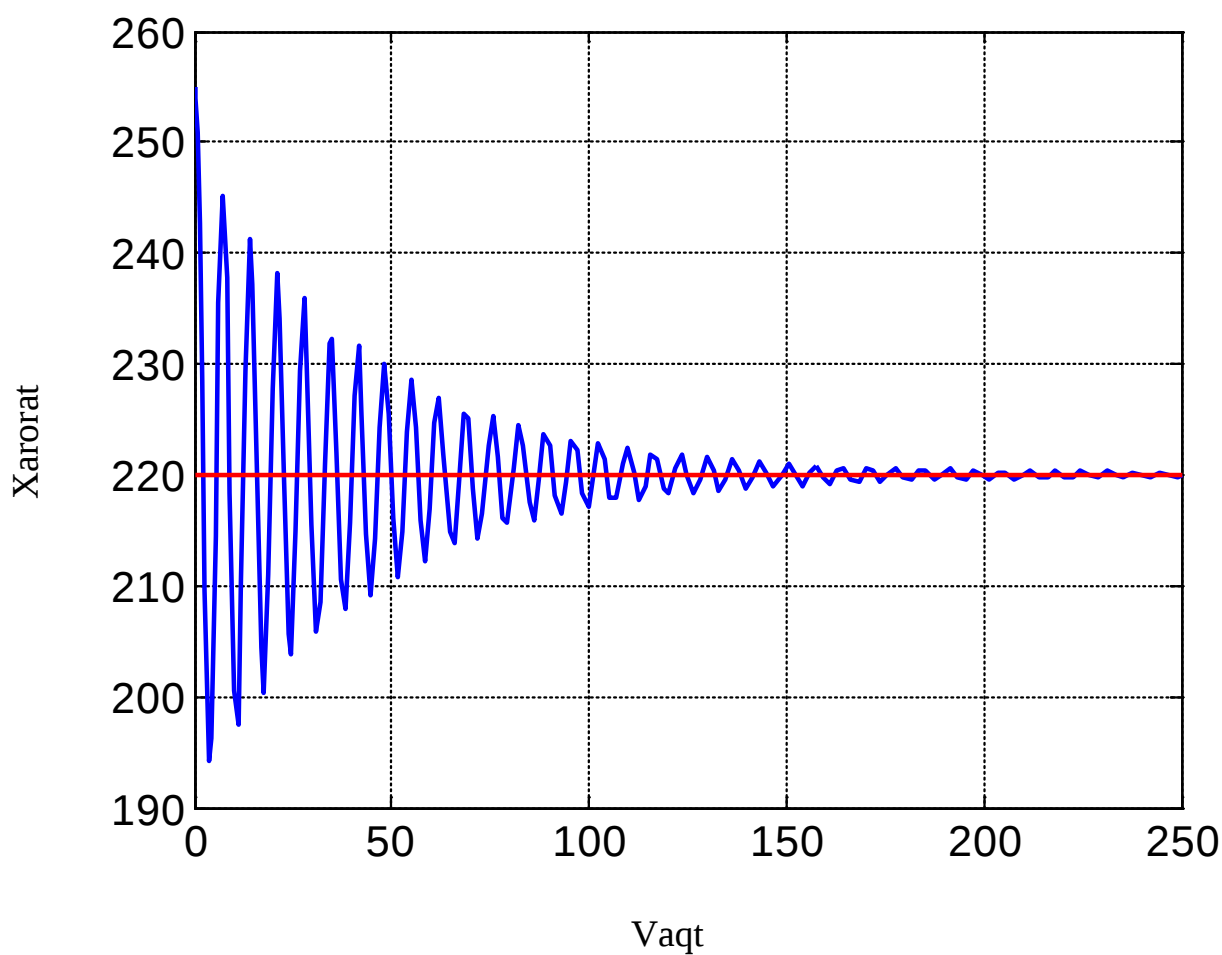
Jarayonning o'tish grafigiga qarab tizimda o'rnatilgan rostlagich parametrlari aniqlanadi.

Tizimning kompyuter modeli quyidagicha ko'rinishda bo'ladi.



7.2 – rasm. Tizimning kompyuter modeli

Uning o'tish jarayoni esa quyidagi ko'rinishda bo'ladi:



7.3 – rasm. O'tish jarayoni grafigi

8. Ekologiya

Islom Abdugʻanievich Karimov oʻzlarining "Oʻzbekiston XXI asr boʻsagʻgʻasida: xavfsizlikka tahdid, beqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari" asarlarida Oʻzbekistondagi ekologik muammolarga alohida eʼtibor berganlar.

Asrlar tutash kelgan pallada butun insoniyat, mamlakatimiz aholisi juda katta ekologik xavfga duch kelib qoldi. Buni sezmaslik, qoʻl qovushtirib oʻtirish-oʻz oʻzini oʻlimga maxkum etish bilan barobardir.

Ekologik xavfsizlik muammosi allaqachonlar milliy va mintaqaviy doiradan chiqib, butun insoniyatning umumiy muammosiga aylangan.

Taraqqiyotning hozirgi bosqichida inson bilan tabiatning oʻzaro taʼsiriga oid bir qator muammolarini hal etish faqat bir mamlakat doirasida cheklanib qola olmaydi. Ularni butun sayyoramiz koʻlamida hal qilish zarur. Ekologiya muammosi Er yuzining xamma burchaklarida ham dolzarb. Faqat uning keskinlik darajasi dunyoning turli mamlakatlarida va mintaqalarida turlichadir.

Markaziy Osiyo mintaqasida ekologik falokatning gʻoyat xavfli zonalaridan biri vujudga keldi. Vaziyatning murakkabligi shundaki, u bir necha oʻn yilliklar mobaynida ushbu muammoni inkor etish natijasidagina emas, balki mintaqada inson hayot faoliyatining deyarli barcha sohalari ekologik xatar ostida qolganligi natijasida kelib chiqqandir.

Oʻzbekistonda juda murakkab, xavfli vaziyat vujudga kelmoqda. Bunday vaziyat quyidagilardan iborat:

Birinchidan, erning cheklanganligi va uning sifat tarkibi pastligi bilan bogʻliq xavf toʻxtovsiz ortib bormoqda. Markaziy Osiyo sharoitida er Allox taoloning bebaho inʼomidir. U tom maʼnoda odamlarni boqadi, kiyintiradi.

XX asr oxirida erlarning tabiiy ravishda choʻlga aylanishi yuqori darajada borayotganligi etmaganidek, odamlarning munosabati tufayli choʻlga aylanib borish jarayoni shitob bilan davom etmoqda. Ayni chogʻda tabiiy muhitning yomonlashuvi bilan birga, tuproq nurashi, shoʻrlanishi, er usti va osti suvlarining sathi pasayishi va boshqa hodisalar roʻy bermoqda.

Respublikamizda 2 mln.gektardan ortiq er maydoni yoki barcha sugʻoriladigan erlarning qariyb yarmi buzilish xavfi ostida qolgan.

Erlarning nihoyat darajada shoʻrlanganligi Oʻzbekiston uchun ulkan ekologik muammodir. Erlarni ommaviy suratda oʻzlashtirish, hatto shoʻrlangan va melioratsiyaga yaroqsiz yirik-yirik, yaxlit maydonlarni ishga solish yana shunga olib keldi. Soʻnggi 50 yil mobaynida sugʻoriladigan er maydoni 2,46 mln.gektardan 4,28 mln.gektarga etdi. Faqat 1975-1985 yillar mobaynida 1 mln.gektarga yaqin yangi er maydonlari oʻzlashtirildi. 1990 yilga kelib sugʻoriladigan er maydoni 1985 yildagiga qaraganda 1,5 baravar koʻpaydi.

O'zbekistonda noorganik mineral o'g'itlar, gerbitsidlar va pestitsidlarning qo'o'llanishi eng yuqori normalardan ham o'nlab baravar ortiq edi. Ular tuproqni, daryo, ko'l, er osti va ichimlik suvlarini ifloslantirdi. Bundan tashqari, yangi erlardan foydalanishda zarur texnologiyaga rioya qilinmadi. Hamma joyda paxta nazoratsiz sug'orildi. Tuproqning nomi ko'payib ketdi. Bu esa uning qayta sho'rlanishiga olib keldi.

Tuproqning har xil sanoat chiqindilari va maishiy chiqindilar bilan shiddatli tarzda ifloslanishi real tahdid tug'dirmoqda. Foydali qazilmalarni jadal qazib olish, ko'pincha ularni qayta ishlashning texnologik sxemalari nomukammalligi ko'p miqdorda ag'darmalar, kul shlak va boshqa moddalar to'planib qolishiga olib kelmoqda.

Sanoat korxonalari chiqindi suvlarining paydo bo'lishi ularning tarkibiy qismi, moddalarning konsentratsiyasi, ishlab chiqariladigan mahsulotlar, ishlab chiqarish jarayoni, ishlatiladigan asbob-uskunalar, ish sxemasi va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

CHiqindi suv tarkibini yaxshi bilish uchun ishlab chiqarish jarayonlarining sanitariya holatini, texnologik jarayonlarni, ularda ishlatiladigan moddalarni o'rganish kerak bo'ladi.

Xo'jalik chiqindi suvlari o'z kimyoviy birikmalariga ko'ra mineral, organik va bakterial tarkiblilarga bo'linadi. Bundan tashqari, xo'jalik chiqindi suvlari mikroorganizmga ham boy bo'lib, ularning 1 ml.tarkibida millionlab mikroblar yashaydi.

SHahar hududida joylashgan sanoat korxonalarining chiqindi suvlari umumiy kanalizatsiyasiga tushiriladi. SHahar chiqindi suvlari umumiy qismining 40% sanoat korxonalaridan chiqadigan suvlar bilan xo'jalik chiqindi suvlarining aralashmasidir.

Lekin qoidaga ko'ra, shahar kanalizatsiyasiga zaharli moddalarni saqllovchi, havoga gazlar chiqaruvchi, biologik tozalash inshootlariga zarar etkazuvchi chiqindi suvlar tashlanmaydi.

Atmosferani ifloslanishini doimiu va (kontsentratsiuni ma'lum marshrutbuuisha ulshab beradigan) kushma stantsiualar uordamida nazorat kilinadi. Ularishiga ifloslantiruvshi moddalarni mikdorini aniklaudigan murakkabuskunalar o'rnatilgan.

Atmosfera xavosini xolatini nazorat kismi asosiy dasturiga turt xilifloslantiruvchilar: shang, sulfid angidrid (SO_2), azot oksidlari (NO_x), va uglerod oksidi (SO_x) kiradi. Atrof muxit xavosini nazorat kilish tizimi mamlakatimizning 450 shaxarida uzining kuzatuv nuktalariga ega. Uning tarkibida 1100 ta doimiu va 500 ta kushma punkt mavjud. Barsha punktlarda xar kesha kunduzda shang karbonat angidrid (SO_2), kurum, uglerod oksidi (SO), azot ikki oksidi (NO_2) aralashmalarining mavjudligi tekshirib turiladi.Bu moddalar auniksa sanoat shikindilari tarkibida kuprok uchraydi.[27,32]

Men loyxalayotgan “Navoiy EKZ” korxonasida unumdorligi 120000t\y metanol ishlab chiqarish texnologiyasining issiqlik almashinish va gidromexanik jarayoni va qurilmalarini xisobi.

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
Texnologik jarayonda	10	9	Kislotalar Xloridli ionlar	mexanik fizik kimyoviy	Filtr Kuagulyasiya flokulyasiya	Aylanma sikl
	0,6	0,56	Metallar Organik eritmalar Qattiq chiqindilar Qattiq eritma xoldagi zarrachalar Sulfat ionlari	biologik	aerotenka	
Mayishi oqova suv			Natriy ionlari Erigan xolda organik modda	Mexanik biologik	filtr aerotenka	shaxar kanalizatsiyasi

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
Korxona qudug'i	17	18	30	90%

Atmosferaga tashlanayotgan gaz-chang chindilari va ularni tozalash

Atmosf eraga tashlana yotgan gaz yoki chang chiqindi lari ning manbal ari	Gaz- chang chiqindila rning tarkibi	Gazsi nomi	chan g	Chiqindilarning miqdori, m ³ /soat		ChM M mg\ m ³	Tozala sh usullar i, Tozala gich jihozla r	Gaz- chang chiqindila rning rekuperat siyasi
				Tozalas hga berilayo t gan	Atmosf e raga tashlan ayotga n ChMC hmg\ m ³			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Reaktor kataliza tor	CHang		+	2,6	0.17 0.15	0,5	Inersio n gaz va chang tutigic h	
	kuyundi gaz	Bug‘		1,8		1		
	oltingugu rt oksid	bug‘ bug‘ bug‘		1,4				
	Azot oksidi			8,8				
	Xlor			13.6				
	Metallar							

Tozalash moslamasi o'rnatish zaruratini asoslash uchun CHMCHni

1. Tashlanayotgan tutun gazlari xajmini aniqlaymiz.

$$2. \quad V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot w = \frac{3,14 \cdot 4}{4} \cdot 12 = 37,6 \text{ m}^3/\text{s}$$

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

Issik chikindi:

$$ChMCh_{kuy-gaz} = \frac{(0,5 - 0,1) \cdot 10^2 \cdot \sqrt[3]{37,6 \cdot 600}}{200 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1} = 0,15 \text{ mg/m}^3$$

$$ChMCh_{chang} = \frac{(0,4 - 0,1) \cdot 10^2 \sqrt[3]{37,6 \cdot 600}}{200 \cdot 3 \cdot 0,8 \cdot 1} = 0,17 \text{ mg/m}^3 [26,27]$$

9. Mehnatni Muxofaza qilish

Zamonaviy ilmiy-texnika rivoji talablariga faqat xar tomonlama chuqur tahlil etib ishlab chiqilgan mehnat muhofazasi majmua tizimigina javob bera oladi va uning zaminida ishlab chiqarishga yuqori samarali va xavfsiz yangi texnika va texnologiyalar, mehnatni tashkil qilishning ilg'or usullarini tadbiq qilish etadi. Ushbu soxa uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlash xozirgi kun talabidir.

Mehnatni muhofaza qilish qonuniyatlari O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi, O'zbekiston Respublikasi mehnat qonunlari Kodekslari asosida ish olib boriladi. Mehnatni muhofaza qilishning qator masalalari Konstitutsiyada aks ettirilgan. Mehnatkashlarni xavfsiz va sog'lom mehnat sharoiti bilan ta'minlashni Davlat o'zini asosiy vazifasi deb xisoblaydi, buning uchun zarur bo'lgan chora-tadbirlarni qonun asosida amalga oshiradi.

SN-241-71 ga asosan "Navoiy EKZ" korxonasi chikindi tashlash buyicha 1 – sinifga kiradi.

Sanitar- ximoya zonasi SNiP -2.01.03-96, SanPin -0046-96 ga kura 1000m tashkil etadi.

Loyixa bo'yicha korxona ishchi kuchi, suv, elektr, xom ashyo bilan ta'minlash, temir yo'l, suv yo'li va transport aloqasi, korxona joylashgan joyda shamol yo'nalishi, havo oqimi tezligi, shovqindan ximoya, chiqindilarni tozalash va omillar xisobga olingan.

Korxona SN -245-71; SN-4088-86 ga asosan kuyidagi xom-ashyo va maxsulotlar ishlatiladi.

SN-241-71 ga Fargona "Navoiy EKZ" korxonasi gaz kondensati va neftni haydash, engilalangalanadigan yonuvchi suyuqliklar va gazlarning mavjudligi, hamda jarayonning yuqori harorat va bosimda olib borilishi sabab, A kategoriyali yong'inga-portlashga xavfli ishlab chiqarishga kiradi. YOng'inlarning yuzaga kelishi texnologik va yong'inga qarshi rejimning buzilishi va ta'mir ishlarining sifatsiz bajarilishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Shamol yo'nalishi bo'yicha SNIP 2.01.01.83 ga asosan Fargona neftni katsta ishlash korxonasi 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. SHamol yo'nalishi bilan bir qatorda uning kuchi ham katta ahamiyatga ega, nega deganda yong'in paytida bir binoda xosil bo'lganyong'in yaqin turgan binoga shamol orqali o'tish mumkin. SHuning uchun yuqorida ko'rsatilgan usulda grafikda shamol kuchini miqdorini asos qilibchizma chizilgan.

Shamol yo'nalishi bo'yicha SNIP 2.01.01.83 ga asosan "Navoiy EKZ" korxonasi 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.

Sanoatda texnologik jarayonlarni uzlukligidan uzluksizga o'tkazish zamon talabidir. Bu o'z navbatda apparatlarni sonini kamaytirishga va ularni umumiy zichlik darajasini oshirishga olib keladi. Uzluksiz texnologik jarayonlar faqatgina ish umumdorligini oshiribgina qoldirmasdan, balki mehnat sharoitini ham yaxshilaydi. Xar safar xom ashyoni yuklash tayyor maxsulotni tushirish shu bilan birga insonlarni va atmosferani zaxarli gaz va bug'lardan himoya qiladi. Korxonada boradigan texnologik jarayon uzluksiz, ya'ni kechayu-kunduz davom etadi. Jarayon uzluksiz bo'lgani uchun avtomatlashtirilgan. 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 va tebranishga qarshi ko'rashishda texnologik jarayonlarni to'g'ri tanlash, ya'ni jarayonda ishtirok etayotgan mashina va mexanizmlarni minimal kuch bilan ishlashni ta'minlash muhimahamiyatga ega. Moslama va mexanizmlarni sifatli yig'ish, ko'rib turish, tuzatish ishlarini rejali bajarish shovqinni kamayishiga olib keladi. Bu maqsadda amaliy dalillar asosida tashkiliy va texnik tadbirlar ishlab chiqarilgan. Sex, bo'limlarni eshik, derazalari maxsus tovush o'tkazmaydigan materiallardan tayyorlangan.

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

SanPIN-0058-96, QMQ-2.04.05-97, GOST.12.1.005-98 ga asosan korxona binolarini shamollatish tabiiy va su'niy yul bilan olib boriladi. Havo muhitini normallashtirish uchun qurilma yopiq binosiz, tabiiy ventilyasiyali montaj qilingan. Qurilmaning havo muhiti HGQO laborantlari tomonidan tizimli ravishda nazorat qilinadi;

Elektr toki va statik elektrdan himoyalaniish uchun barcha apparatlar, jihozlar, truboprovodlar va izolyasiya himoya qobig'ining erlantirish moslamalari qo'llanilgan.

Statik elektr zaryadlarining kelib chiqishi moddalarning deformatsiyasi, parchalanishi (sachratilishi) oqibatida, ikki muloqotda bo'lgan tanalar, suyuq yoki to'kiluvchan materiallarning aralashishi, moddalarning zo'r berib aralashuvi, kristallanishi, bug'lanishi oqibatida sodir bo'ladi.

Texnologik jihozlarda zaryadlarning paydo bo'lishi jadalligi qayta ishlanadigan moddalar, aniqlanadigan muhit va jihozlar yasalgan materiallarning fizikaviy-kimyoviy xossalari bilan aniqlanadi.

Solishtirma hajmiy elektr qarshiligi $10^5 \Omega \cdot m$ dan yuqori bo'lgan moddalar va materiallar qayta ishlangan va tashilgan vaqtida statik elektr zaryadlarini to'plashga qodir.

Korxonada nafas olish a'zolari himoyasi vositalari uglevodorodlardan filtrlovchi A» va «BKF» rusumli protivogazlar, «PSH-1» va «PSH-2» rusumli shlangli protivogazlar, changdan saqlovchi respiratorlar.

b) maxsus kiyim: paxtaqog'ozli bir yoqlama tugmali kostyum;

v) maxsus oyoq kiyimi: rezina poshnali charmbotinkalar;

g) qo'lni himoyalovchi vositalar: paxtaqog'ozli qo'lqoplar, kislota va ishqorlardan rezinali qo'lqoplar;

d) boshni himoyalovchi vositalar: himoyalovchi kaskalar podshlemnislari bilan;

e) ko'zni himoyalovchi vositalar: himoyalovchi ko'zoynaklar

j) saqlovchi moslamalar: saqlovchi belbog'lar;

z) eshitish a'zolarini himoyalovchi vositalar: shovqinga qarshi quloqchinlar (kompressorlar mashinistlari uchun) lardan foydalaniladi.

Korxonada SNIP- 2.08.12.98 ga asosan ishchi-xizmatchilar uchun dam olish, ovqatlanish, uy va ish kiyimlarini saqlash xonasi, zararsizlantirish, yuvish-yuvinish va boshqa madaniy-sanitariya xizmatlari uchun mo'ljallangan qo'shimcha binolar qurilgan.

Korxonada yong'in va portlash xavfsizligi, ularni rejalashtirish, tashkillashtirish va olib borish SNIP-2.01.02-04 ga asosan "YOng'in xavfsizligi" Umumiy talablariga ONTP 24/86 ga asosan "Portlash xavfi" Umumiy talablarga va ushbu qoidalarga muvofiq ta'minlangan. Kimyo, neftni kayta ishlash, neft kimyosi sanoati korxonalarida portlash va yong'in xavfi bo'lgan texnologik jarayonni amalga oshirishda qo'llanadigan elektr usunalarni tuzilishiga aloxida talab joriy qilingan. Elektr qurilmalari o'rnatish qoidasiga asosan ishlatiladigan Ishlab chiqarishda o'rganilmagan yong'in va portlash xavfi va toksik xususiyatlariga ega bo'lgan modda va materiallar qo'llanilmaydi. 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" ligi buyicha A sinfga ga kiradi.

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 odamlarni xavfsiz boshqa joyga chiqish yo'llari bo'lishi binolarni loyihalashda, qurishda hisobga olingan. YOng'in havfsizligi norma qodalariga asosan evakuatsiya yo'llari o'tga chidamlimateriallardan tayyorlangan, harakat yo'lida hech qanday to'siqlar yo'q. YOnadigan polimer isitgichlar qo'llangan bir kavatli (IV daraja) binolarda, ikki

qavatli binolarda ish joyidan chiqish yo'ligacha bo'lgan masofa I kategoriya uchun – 50 m; G, D kategoriya binolari uchun – 80 m belgilangan. Ikki qavatli V kategoriyaga masub xonalar uchun masofa – 40 m; G, D kategoriyaga xos xonalari bilan masofa 60 m tashkil etadi

Korxonada yong'inga qarshi suv ta'minoti SNIP-2.04.02.86 ga asosan belgilangan. Katta miqdorda suv saqlaydigan suv havzasi mavjud.

YOng'inni o'chirish vositalarini tanlash, qo'llash ishlab chiqarish texnologiyasiga, xomashyoni kimyoviy-fizikaviy xossalariga, maxsulotlarni xususiyatlariga, qo'shimcha zararli xolatlarini paydo bo'lishiga, o'tni uchiruvchi vositani riaksiyaga kirishi qobiliyatiga, yonish jarayonini davom etishiga yong'inni uchirish usullariga bog'lik. Korxonada yong'inni uchiradigan birlamchi va statsionar vositalar mavjud. O'tni o'chirish birlamchi vositalariga xarakatlanaligan qo'lda ishlatilgan o't o'chirgichlar, gilropulpalar, chelak, suvli bochka, belkurak, qumli yashik, asbest yopgich, namat va boshqa yonmaydigan buyumlar kiradi.

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

Mahsulotlarni o't olishining katta bo'lmagan o'choqlarini OP-5 va OXP-10 ko'pikli o't o'chirgichlari, qum, koshma. bug' bilan o'chirish mumkin;

Mahsulotlar o't olishining katta o'choqlarini suvning tizillab oqayotgan kompakt oqimlari bilan maxsus o't o'chiruv yoki lafetli tanalari yordamida bosim ostida, suv bug'i bilan va o't o'chiruv mashinalari bilan uzatiladigan o't o'chiruv ko'piki bilan o'chirish mumkin;

pechlar ichidagi yong'inlarni o'chirish uchun statsionar o'rnatilgan truboprovod bo'yicha yonish kamerasiga uzatiladigan o'tkir bug' qo'llaniladi;

elektr dvigatellari o't olganida elektr simlari OU-2 va OU-5 rusumli karbonat kislotali o't o'chirgichlari bilan o'chirilsin;

“Navoiy EKZ” korxonasi ko'ngilli o't o'chirish drujinasi tashkil qilingan, o't o'chiruvchilar komandasi telefon yoki yong'in bildirgichi orqali chaqiriladi.

YAshinni er 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 SHu sababli yashinda ximoya choralari SNIP 2.01.03 96, SNIP 2.01.02.85 ga asosan ko'rilgan. O'zakli yashin qaytargichni balandligi (h 60 m va undan kam bo'lganda himoya zonasi asosi doiradan iborat bo'lgan konus shaklida tasvirlanib, zona radiusi $r = 1,5 h$ ga teng deb olingan. SHu sabab korxonada yagindan ximoyalanish maksadidi “yashin kaytorgichlar”urnatilgan.[28,29]

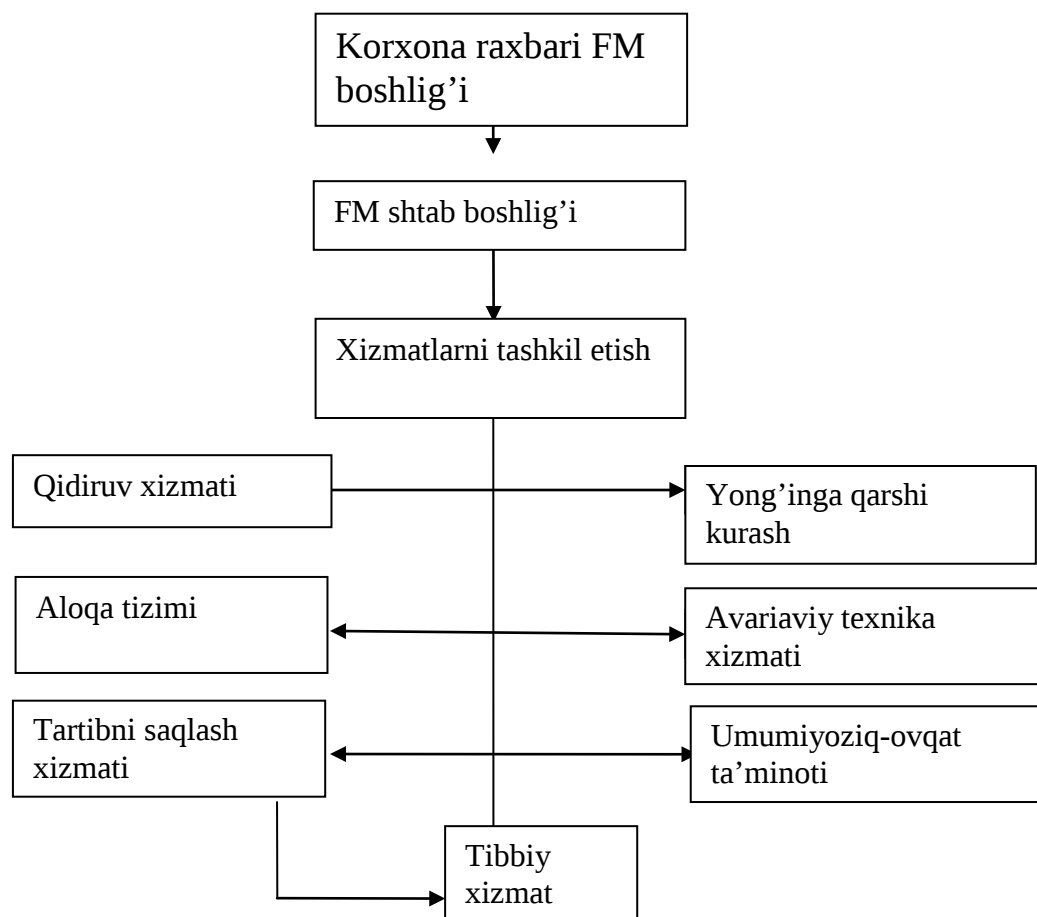
10. Fuqaro muhofazasi

YUrtboshimiz aytganlaridek aholini va xududlarni favqulotda vaziyatlardan muhofaza qilish sohasida qo'yilgan dadiil qadamlardan biri avval Mudofa vazirligi qoshidagi fuqoro mudofasi va favqulotda vaziyatlar boshqarmasining, so'ngra esa shu boshqarma negizdir O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 1996 yil 4 martdan PF 1378 sonli Farmon bilan Favqulotda vaziyatlar vazirligi tashkil etish bo'ladi.

1999 yil 20 avgustda qabul qilingan "Aholini va xududlarni tabiy hamda texnogen xususiyatli xususiyatli faqulotda vaziyatlardan muhofaza qilish to'g'risida" gi qonun favqulotda vaziyatlardan muhofaza qilish sohasidagi asosiy hujjatlardan biri hisoblanadi.

Ob'ektda fuqaro muxofazasi (FM) ni tashkil etilganligi:

Biz loyxalayotga ob'ektda turli xildagi zaxarli moddalar va tez alanganuvchi moddalar mavjud. SHuning uchun ob'ektda fukorolarni ya'ni ishchilarni favkulotda vaziyatlardan ximoyalash uchun fukoro muxofozasi shtabi tashkil etilgan. Bu shtabni vazifasi ob'ektni xavfli deb xisoblangan nuktalarini kuzatish va nazorat kilishdan iborat.



10.1 – rasm. FM ni tashkil etish sxemasi

Ob'ektda bo'lishi mumkin bo'lgan favqulotda vaziat (FV) lar:

Biz loyخالayotga unumdorligi 120 000 ming t/y Novoiy EKZ ning metanol ishlab chiqarish texnologiyasining asosiy massa almashinish va gidromexanik jarayon va qurilmalarni hisoblash va loyخالash. Ob'ektda turli xildagi zaxarli moddalar va tez alangalanuvchi moddalar mavjud. SHuning uchun ob'ektda fukorolarni ya'ni ishchilarni favkulotda vaziyatlardan ximoyalash uchun fukoro muxofozasi shtabi tashkil etilgan. Bu shtabni vazifasi ob'ektni xavfli deb xisoblangan nuktalarini kuzatish va nazorat kilishdan iborat.

Biz loyخالayotgan ob'ektda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan favkulotda vaziyatlar kuydagilardan iborat.

Texnogen xususiyatli:

Kuchli ta'sir etuvchi zaxarli moddalarni atrof muxitga chikib ketish, tukilishi, sanitarya gigena chegarasidan chikib odamlarni, usimliklarni va xayvonlarni shikastlanishiga;

Tez alangalanuvchi yoki boshka yongin xavfi yukori bo'lgan modda va materiallardan foydalanishni , saklash , texnologik jarayonlarni totugri olib borish orkali yongin xidisalari;

Tabiiy turdagi :

Zilzila, kuchki ya'ni er kuchishi va kuchli yomgir (jala) ta'sirida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan FV lar;

Ekologik turdagi FVlar yuz berishini oldini olish uchun jixozlar rektifikatsiya kolonasining, trubka provodlarning zichligini ta'minlash darkor. Xamma turdagi FV lardan ximoyalalanishni FVga ma'sul shaxs uz zimmasiga oladi.

Korxonada kuydagi zaxarli moddalar bor:

GOST 12.1.005-88 Gazkondensati- ishlab chiqarish binolari ishchi zonalari havosida chegaralangan yo'l qo'yilgan konsentratsiyasi, 300 mg/m^3 ,

Neft- ishlab chiqarish binolari ishchi zonalari havosida chegaralangan yo'l qo'yilgan konsentratsiyasi, 100 mg/m^3 ,

Benzin- ishlab chiqarish binolari ishchi zonalari havosida chegaralangan yo'l qo'yilgan konsentratsiyasi, 100 mg/m^3 ,

Dizel yoqilg'isi- - ishlab chiqarish binolari ishchi zonalari havosida chegaralangan yo'l qo'yilgan konsentratsiyasi, 300 mg/m^3 ushbu moddalaar O'tkir va surunkali zaharlanishlar, teri kasalliklariga olib keladi.

Uglevodorod gazi: metan, etan, propan, butan- Gaz bilan o'tkir va surunkali zaharlanishlarga olib keladi.

Ishlab chiqarish binolari va tashqi qurilmalarning portlovchi, portlovchi-yong'inli va yong'inli xavflari

Ishlab chiqarish binolarining (tashqi qurilmalarning) nomlanishi	portlovchi, portlovchi-yong'inli va yong'inli xavflari bo'yicha kategoriyasi	Ishlab chiqarish binolari va tashqi qurilmalarning portlashga xavfi bo'yicha sinflanishi		Yong'in xavfliligi sinfi
		Portlashga xavfliligi sinfi	Portlashga xavfli aralashmaning kategoriyasi va guruhi	
Nasoslar turar joyi	A	V-1G	PA-T3	II-E
Apparatli hovli	A	V-1G	PA-T3	II-E

Ishchi-xodimlarni kasbiy tanlash va salomatligining ahvolini nazorat qilish uchun ishlab chiqarish xavflarining omillari

1. Xavfli va zararli omillar ta'sir etish tabiatiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- fizikaviy
- kimyoviy

Qurilmada fizikaviy xavfli va zararli omillar quyidagilarga bo'linadi:

- ishlab chiqarish jihozlarining harakatlanuvchi qismlari;
- ishchi zonasining yuqori darajada changlanganligi va gazlanganligi;
- jihoz yuzasi haroratining nihoyatda ko'tarilishi;
- ish joyida shovqinning yuqori darajada ko'tarilishi;
- odam tanasi orqali o'tishi mumkin bo'lgan elektr zanjirdagi kuchlanishning oshgan miqdori;
- elektr maydonining katta kuchlanishi;
- ish joyining er yuzasidan sezilarli darajada balandlikda joylashgani;
- statik elektrning yuqori darajasi.

Qurilmadagi kimyoviy xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari quyidagilarga bo'linadi:

- a) odamga ta'siri buyicha:
 - zaharli
 - qo'zg'atadigan
- b) odam organizmiga kirish yo'llariga ko'ra:
 - nafas olish ahzolari orqali
 - teri yuzasi va yallig' qoplamalari orqali.

Loyxalanayotgan ob'ektda zaxardi moddalardan ximoyalanish uchun gaznikoblardan foydalaniladi.

Zaxarli moddalarning tabiatda tarkalishini oldini olish maksadida zavod ya'ni sex ventilyaorlarga filtr urnatilgan.

Bu zaxarli moddlarning biror bir binoda 1ki xonda yigilib kolishi portlashlarga, insonlarning zaxarlanishiga sabab bo'ladi. Bularni oldini olish maqsadida xonalarda SKV-3M1, SSGP-1 turdagi signalizatorlar urnatilgan. Bu signalizatorlar xonalarda gaz yigilganda xabar beradi.

SHaxsiy ximoya vositalari.

GOST 12.4.034-85 kura nafas olish organlari ni ximayalash vositalari ishlash uslubiga kura tusiklovchi va filtrlovchi ximoya vositolriga bo'linadi.

Atmosferada ma'lum mikdorda zarali moddalar bo'lib, O₂ 18% dan kam bo'lmasa filtrlovchi vositalar kulaniladi.

Xavo tarkibida zarali moddalar bo'lib kislorod mikdori 16% dan kam bo'lgan sharoitda tusikli vositalar kulaniladi.

Atmosferadagi zararli moddalarning tarkibi va mikdriga karab gaz nikoblarining A,V,G,E,KA,SO,M,BKF turlari kulaniladi.

Tusiklovchi vosita gaznikoblardan shlangli DNA-5, PSH-1, PSH-2 xili kuprok kulaniladi. PSH-1 ni kullash filtrlovchi koropka uzunligi 10m bo'lgan shlang orkali nafas yuliga xavo surilishiga asoslangan.

Odam ko'zini tashqi ta'sirlardan himoyalash uchun GOST 12.4.013-86 E ga asosan ikki xil, ya'ni ochiq va yopiq holatdagi tayyorlangan himoya ko'zoynagidan keng foydalaniladi.

Kimyoviy xavfli ob'ektlarda FV lar xavfi tug'ilganda va sodir bo'lganda FM tuzilmalarining bajaradigan vazifalari. Kimyoviy xavfli ob'ektlarda kuyidagi FM tuzilma va bo'linmalari tuziladi:

- evakuatsiya komissiyasi
- aloha guruxi
- avariya-texnik guruxi
- o't o'chirish komandasi
- jamo'a tartibini sahlash guruxi
- razvedka guruxi
- sanitar drujina
- panajoy xizmatchilari bo'linmasi va boshhalar.

FVlar xavfi sezilganda va sodir bo'lganda shu tuzilmalarning kuch va vositalaridan foydalaniladi. Gurux raxbarlari va tuzilma a'zolari o'z vazifalarini anih bilishlari va bajarishlari lozim

Korxonada zaxarli moddalar germetiklangan xolda saklanadi. Oborlarda uz-uzidan alangalanuchi vositalardan uzokrok, kuyosh nuri tushmaydigan joyda saklanadi. Sanoat korxonalarida siqilgan, suyultirilgan, eritilgan gazlarni saqlash, tashish, to'ldirish uchun xar xil ballonlar ishlatiladi. Ballonlardan noto'g'ri foydalanish, ularni suyultirilgan gazlar bilan to'ldirib yuborish, tushib ketishi, quyosh nurini ta'siri va boshqa tashqi sabablar ishtirokida portlash, avariya bo'lish sharoiti vujudga keladi. Masalan, kislorodli ballonlarni portlashiga ventilni ichki qismiga yog' tushishi, yog'li qistirmadan foydalanish, zang yig'ilishi, metall rezvani shikastlanishi sabab bo'ladi. Vodorodli ballonlar vodorodni kislorod bilan ifloslanishidan portlaydi. Ballonlar farqlanadigan rangga bo'yalib, to'ldiriladigan gazni nomi yozib qo'yiladi. Masalan, azotga-qora, ammiyakka-sariq, atsetilenga-ko'k, havoga-qora, kislorodga-xavorang, oltingugurt vodorodga-oq, etilenga-gunafsha, metanga va propanga-kizil rang taa'luqlidir.[27,32]

11. Iqtisodiy qism

Ishlab chiqarish dasturi – maxsulotning qillik ishlab chiqarish xajmi (natural va iqmat ifodasida)

№	Maxsulot nomi	O'lcham	Bir o'lcham narxi	Natural ifodasi	Qiymat ifodasi m.so'm
1	2	3	4	5	6
	metanol	t	137636	120 000	16516320

Bitiruv ishining iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblashga zarur ma'lumotlar ro'yhati va mazmunlari:

1. O'rganiladigan ob'ektning qisqatavsiy nomi – tsex korxonabo'lim (ish rejimi, mehnat sharoiti, smenadavomiyligi va boshqalar).
2. Ishlab chiqarish dasturi ishlab chiqarilayotgan mahsulotning hajmi nomenklaturasini, assortimenti, rejasi (natural va qiymat holda).
3. Kapital qo'yilmalar: bitiruv ishining mavzusiga mos holda, mahsulot birligi o'lchamiga hisoblangan (bino, inshoot, uskuna narhi).
4. Asosiy ishlab chiqarishdagi ishchi-hodimlarning ish haqini hisoblash, shtat jadvali soni, stavkalari, tarif razryadlari va ko'rsatkichlari.
5. Yordamchi ishlab chiqarishdagi ishchi-hodimlarning ish haqini hisoblash.
6. Mahsulot tan narhi kalkulyatsiyasi: reja va hisobot davrida doimiy va o'zgaruvchan harajatlari.
7. Teknik-iqtisodiy ko'rsatkichlar: foyda, rentabellik, soha bo'yicha kapital qo'yilmalarning iqtisodiy samaradorlik me'yorlari.[17]

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

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

Tehnik - iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblash.

Hisob-kitoblar ro'yhati bajariladigan ish murakkabligi va hususiyatiga bog'liqdir. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar o'rganiladigan texnologiyaning

hamma ko'rsatkichlariga mos bo'lgan holda to'plangan ma'lumotlar asosida mahsulot tannarhini hisoblash uchun moddiy harajatlar aniqlanadi.

Bitiruv ishida texnologik tizimga mahsulot ishlab chiqarishni oshirish eki sifatini yaxshilash maksadida uskunalarni yangilash, import hom ashesini ishlatish va boshka o'zgartirishlarning ko'zda tutilgan bo'lsa bu holda iqtisodiy ko'rsatkichlarni ikki usul bilan aniqlanadi (uzgarishlarni kiritilishdan oldin va keyin).

Shu bilan birga bu o'zgarishlarning zarurligini va maqsadga muvofiqligini asoslash lozim.[18]

To'g'ri moddiy sarflarni ochilishi:

№	Sarf moddalar	O'lch	baxo	1 o'lcham maxsulot uchun		Yillik sarf	
				miq	So'm	miq	m.so'm
1	Xom ashy va asosiy materiallar: a) b) s) d)						
2	Yordamchi materiallar: a) b) s) d)						
3	Ishlatiladigan chiqindi (ayriladi)						
4	Gaz						
5	Elektr energiyasi	kW	191000	0,153	29223	18360	3506760
6	Jami:				29223		3506760

Maxsulot ishlab chiqarish tannarxining kalkulyatsiyasi:

Yillik ishlab chiqarish xajmi – 120 000t\y

Maxsulotning kalkulyatsion o'lchami – 1t

№	Sarf moddalar	Sarflar	qiymati
		1 o'lcham maxsulot uchun (so'm)	Yillik xajmi m. (so'm)
1	2	3	4
1.	To'g'ri moddiy sarflar	29223	3506760
2.	Mehnatga doir to'g'ri sarflar shu jumladan:	24142	2897040
a)	Ishlab chiqarishning ish haqqi	17789	2374680
b)	Sug'urta ajratilmalari (Yagona isjtimoiy to'lov – 22%)	4353	522360
33.	Materillarga doir yondosh sarflar	—	—
44.	Mehnatga doir yondosh sarflar	—	—
5.	Asosiy fo'ndlar amortizatsiyasi	52013	6241560
6.	Boshqa (shu jumladan ustama) sarflar	17511	2101320
	Ishlab chiqarish tannarxi	122889	14746680
	Davr xarajatlari	14747	1769640
	Umumiy sarflar	137636	16516320
	Foyda	33033	3963960
	Maxsulot rentabelligi	24	—
	Korxonaning ulgurji baxosi	—	—
	Aktsis	—	—
	Kelishilgan (erkin sotish) baxo, - 20% QQS bilan.	—	—

Asosiy iqtisodiy ko'rsatgichlar hisobi:[19]

№	Ko'rsatgichlar	O'lcham	Loixa bo'yicha
1	2	3	4
1.	Yillik i/ch maxsulot xajmi a) natural ifoda	t	120 000
2.	1 o'lcham maxsulotning gidromexanik va issiqlik almashinish jarayoni tannarxi	So'm/to'nna	137636
3.	Yillik maxsulotning tannarxi	ming so'm	16516320
4.	Yillik foyda	ming so'm	3963960
5.	Maxsulot rentabelligi	%	24
6.	1 ishlovchining o'rtacha oylik ish haqqi	ming so'm	1860
7.	1 ishchining o'rtacha oylik ish haqqi	ming so'm	1910

12. Bitiruv ishi bo'yicha xulosalar

Shuni aytish kerakki hozirda O'zbekiston Respublikasida kimyo sanoati rivojiga juda katta ahamiyat qaratilmoqda. Bu borada yurtimizda juda ko'p kimyo zavodlari qo'shma korxonalar, zavodlar barpo etilganini ko'rib turibmiz. Ustyurtdagi neft – gaz ko'mpleksi, UzKorgaz, Jizzax plastmassa, Maksam Chirchiq, Navoi azot, SHo'rtan GKM, Qo'g'iro't soda zavodlari shu jumladan. Xususan oxirgi o'n yillik ichida kimyo ishlab chiqarish, neft – gazni qayta ishlash mineral o'g'itlar ishlab chiqarish va boshqa sanoatlarda keskin tubdan o'zgarishlar ro'y berib, yangi texnologiyalar amalda qo'llanilmoqda.

Malakaviy bitiruv ishimni yoritishga bag'ishlangan ba'zi yondashuvlar quyidagi xulosalarga kelishga sabab bo'ldi:

Kimyo sanoati sanoatdagi eng muhim tarmoqlardan biri bo'lib, uning asosiy vazifasi mamlakat aholisining maishiy kimyo tavarlariga bo'lgan ehtiyojini qondirishdir. Bugungi zamon texnologiyalarining rivojlanishi, ehtiyojlarni ortishi, istimolchilar uchun zarur bo'gan oziq ovqat, sanoatdagi muammolar, harbiy nizolar, xomashyoni yetishmasligi, yashash sharoitining yaxshilanib borishi kimyo mahsulotlariga bo'lgan talablarni ortishiga va kimyo sanoatiga bo'lgan e'tiborni yanada kuchaytirishga sabab bo'lmoqda.

Boshqa sohalardan farqli ravishda kimyo sanoatning ham o'ziga xos xususiyatlari bor. Bular:

- Tarmoqda kimyo resurs bazasi eng asosiysi bo'lib, qayta tiklanishi qiyin bo'lgan ishlab chiqarish vositasi sifatida namoyon bo'ladi. Kimyo mahsulotlari resurslari cheklangan va uning hajmini kengaytirishni iloji yo'q;
- Kimyo sanoati mahsulotlarini ishlab chiqarish yuqori bilim va texnika, texnologiyani talab qiladi.
- Kimyo sanoatida ishlab chiqarish turli geografik sharoitlarida olib borilib, ishlab chiqarish jarayonini mexanizatsiyalash, geografik joylashuvini to'g'ri tanlash,

ekologik muammolar keltirib chiqarmaslik, kabi xususiyatni e'tiborga olish muhim ahamiyatga ega;

- Kimyo sanoati tarmoqlari ichida ko'pgina tarmoqlarda, ayniqsa, lok-bo'yoq materiallari, sintetik bo'yoqlar, asosiy kimyo mahsulotlari (ammiak, noorganik kislotalar, ishqorlar, mineral o'g'itlar, soda, xlor va xlorli mahsulotlar, suyultirilgan gazlar va h.k.) tarmoqlarida ishlab chiqarish jarayoni inson hayoti uchun zararli hisoblanadi;

- kimyo mahsulotlari keyinchalik ishlab chiqarish jarayonida ishlab chiqarish vositasi (dori darmon vositalari, neftni qayta ishlashda va boshqalar) sifatida ishlatiladi;

- kimyo mahsulotlarini qazib olish va ishlab chiqarish og'ir mehnatni, undan tayyorlanga kimyoviy vositalar sanoatning turli tarmoqlarida keng foydalanib, yuqori samara olishni, kimyo vositalari tufayli sodir bo'ladigan noxush xolatlar(o'lim, tan jarohati olish, organizmni ishdan chiqarish va b.)ni oldini olishni talab qiladi.

13. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov I.A. "Bizning boshmaqsadimiz – jamiyatni demokratlashtirish va yangilash, mamlakatni modernizatsiya va islohetishdir", T.; "O'zbekiston", 2005.
2. Karimov I.A. "Vatanimizning tinchligi va xavfsizligi o'z kuch – qudratimizga, xalqimizning xamjihatligi va buni kila masirodasi gap bog'liq", T.; "O'zbekiston", 2004.
3. I.A. Karimov. Erishilgan yutuqlarni mustaxkamlab, yangi marralar sari izchil harakat qilishimiz lozim. T.: O'zbekiston, 2006 y., 58 b.
4. Yusupbekov N.R., Nurmuxamedov X.S., Zokirov S.G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. T.: SHarq, 2003 y., 644b.
5. Nurmuhamedov H.S., Nig'madjonov S.K., Abdullayev A.SH. va boshqalar. Neft va kimyo sanoatlari mashina va qurilmalarini hisoblash va loyihalash. – T.: Fan va texnologiya. 2008. -356 b.
6. Nurmuhamedov H.S., Babayev Z.K., Karimov K.F. Neft – gaz va kimyo sanoatlari qurilmalarini ta'mirlash va montaj. – T.: Fan va texnologiya, 2014, - 236 b.
7. Nurmuxamedov X.S., Temirov O.SH., Turobjonov S.M., Zokirov S.G., Yusupbekov N.R., Tadjixodjayev Z.A. Gazlarni qayta ishlash texnologiyasi, jarayon va qurilmalari. T. Fan va texnologiya. 2016. -854b.
8. Salimov Z., To'ychiyev I.S. Ximiyaviy texnologiya protsesslari va apparatlari. T.: O'qituvchi., 1987y. 408b.
9. Salimov Z. Neft va gazni qayta ishlash jarayonlari va uskunalari. – T.: Aloqachi 2010. – 508 b.
10. Spravochnik ximika. – M.-L.: Ximiya, 1966. – t.3. – 544 s.
11. D. Ismatov, SH. Nurullayev, S. Tillayev, A. Ikromov «Neftni kayta ishlash» – Toshkent.: "Ma'rifat – Madadkor", 2002
12. Pavlov K.F., Romankov P.G., Noskov A.A. Primeri i zadachi po protessam i apparatam ximicheskoy texnologii. – M.: Ximiya, 1981. – 576 s.
13. Ditnerskiy Y. I. Osnovnoe protsessi i apparati ximicheskoy texnologii; Posobie po kursovomu poektirovaniY. – M.: Ximiya, 1983. – 272 s.
14. Kasatkin A.G. "Osnovniye protsessi i apparati ximicheskoy texnologii", M.: OOO TID «Alyans», 2004. 753 s.
15. Kojuxotrubchatie teploobmennie apparati obshego i spetsialnogo naznacheniya. Katalog VNIIneftemash. – M.: StINTI ximneftemash, 1991. – 106 s.
16. "Korxonalar to'g'risida" O'zR qonuni (15.02.91, 7.05.93, 23.09.93 o'zgarish va qo'shimchalar bilan)

17. Вайсев Н.А. Экономика промышленности и предприятия. - М.: ИНФРА – М, 2008.
18. Хасанов Н.Х, Хайдаров Ш.У, Югай Л.П. Заработная плата на предприятии Т.: издательский дом “Мир экономики и права”, 2003.
19. Экономика предприятия Под ред. Е.Л Кантора С/Пб.: Питер. 2003.
20. I. Karimov Barkamol avlod - Uzbekiston taraqqiyotining poydevori.-T.: «SHark», 1997,-63b.
21. N. Yusufbekov, B. Muxamedov, SH. Gulomov Texnologik jaraenlarni boshqarish sistemalari, Texnikaviyo'quv yurtlari uchundarslik.-T.: «Ukituvchi», 1997, 704b.
22. Ortikov A., Mamatkulov A.X. IBM PC kompyuteridan foydalanish. Toshkent - 1992. 40b.
23. Artikov A.A. Protsessii apparatipishevix proizvodstv. (Matematicheskoe modelirovanie, teploobmennie protsessi, viparivanie). Tashkent: O'kituvchi, 1983. 122 s.
24. Avtomatizatsiya texnologicheskix protsessov. Oboznacheniya uslovnix priborov i sredstv avtomatizatsii v sxemax. GOST 21.04-85.
25. Yusupbekov N.R., Muxamedov B.E., Gulomov SH.M. Avtomatika va ishlab chiqarish protsesslarining avtomatlashtirilishi: Darslik, - T.: O'qituvchi, 1982,- 353b
26. Raximova X., Agzamov A, Tursunov T. Mehnatni muhofaza qilish. O'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston, 2003.
27. Qudratov O., G'aniyev T., Yo'ldoshev U., Yormatov G'. Hayot faoliyati havfsizligi. T.: 2006
28. Raximova X., Tursunov T., A'zamov A., Pulatov X.L. Mehnatni muhofaza qilish fanidan amaliy mashg'ulotlarni olib borish uchun uslubiy qo'llanma, T. TKTI, 2008.
29. Rahimova X., A'zamov A., Tursunov T., Mehnatni muhofaza qilish fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini olib borish uchun uslubiy qo'llanma, T. TKTI, 2008.
30. <http://lebibeiotera/uz> (Respublika ilmiy pedagogika kutubxonasi portali)
31. <http://www.dobi.oglib.ru> (Neft va gaz elektron kutubxonasi portali)
32. <http://ziyonet.uz> (Axborot ta'lim tarmog'i portali)
33. <http://bestreferat.ru> (o'quvchilar uchun elektron arxiv)
34. <http://navoiyazot.uz> (Navoiy-azot elektron portali)