

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS  
TA’LIM VAZIRLIGI  
TOSHKENT KIMYO - TEXNOLOGIYA INSTITUTI  
YOQILG‘I VA ORGANIK BIRIKMALAR KIMYOVIY  
TEXNOLOGIYASI FAKULTETI  
«YUQORI MOLEKULALI BIRIKMALAR VA PLASTMASSALAR  
TEXNOLOGIYASI» KAFEDRASI**



**“5522400” – KIMYOVIY TEXNOLOGIYASI “YUQORI MOLEKULALI  
BIRIKMALAR, PLASTMASSA VA ELASTOMERLAR ISHLAB  
CHIQRISH TEXNOLOGIYASI”  
yo‘nalishi bo‘yicha**

***MALAKAVIY BITIRUV ISHI***

**Malakaviy bitiruv ishi mavzusi:** Bosim ostida quyish usuli bilan “troynik  
” ishlab chiqarish bo‘limi loyihasi. (Ishlab chiqarish quvvati 3240000d/y)

**Bajardi:**

***XURSANOV ABDULAZIZ***

**Rahbar:**

***ISHMUHAMEDOVA M. G’.***

**Toshkent - 2017 yil**  
**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTAMAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**  
**TOSHKENT KIMYO - TEXNOLOGIYA INSTITUTI**  
**«YOQILG‘I VA ORGANIK BIRIKMALAR KIMYOVIY TEXNOLOGIYASI»**  
**FAKULTETI**  
**«YUQORI MOLEKULALI BIRIKMALAR VA**  
**PLASTMASSALAR TEXNOLOGIYASI» KAFEDRASI**

*«Tasdiqlayman»*

*kafedra mudiri*

dots. Teshabayeva E.U. \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 yil

**TOPSHIRIQ**

Malakaviy bitiruv ishi bo‘yicha

*Talaba (F.I.SH.) Xursanov Abdulaziz*

**1. Malakaviy bitiruv ishi mavzusi** Bosim ostida quyish usuli bilan “troynik” ini ishlab chiqarish bo‘limi loyihasi

**2. Bajariladigan malakaviy bitiruv ishini topshirish muddati :** \_\_\_\_\_ y

**3. Malakaviy bitiruv ishini bajarish uchun boshlang‘ich materiallar:** Mavzuga oid materiallar to‘plami (zavod ma‘lumoti), adabiyotlar, internet saytlari.

**4. Hisob izox yozuvlarini mazmuni:** Kirish, loyiha mazmuni, texnologik jarayon, xom-ashyo tasnifi, tekshirish usullari, i/ch chiqindilaridan foydalanish, issiqlik balansi, moddiy balansi, mexanik hisob, iqtisodiy qism, avtomatlashtirish, atrof-muhit muhofazasi, mehnat muhofazasi, foydanilgan adabiyotlar.

**5. Chizmalar tarkibi va soni:** 5 ta 1. Texnologik jarayon, 2. Asosiy jihoz, 3. Qism qirqimi, 4. Avtomatlashtirish, 5. Iqtisod.

**6. Bitiruv ishi rahbari:**

(imzo, F.I.SH., lavozimi)

**7. Topshiriqni bajarishga qabul qildim:** \_\_\_\_\_ 3.05.2017 \_\_\_\_\_ y.

**8. Malakaviy bitiruv ishini bajaruvchi:** \_\_\_\_\_

## MUNDARIJA

1. KIRISH.....
  2. Loyihalash mazmuni va tanlab olingan ishlab chiqarish usulini asoslash.....
  3. Loyihalanayotgan texnologik jarayonni nazariy kimyoviy, fizikaviy-kimyoviy, texnologik asoslari.....
  4. Ishlab chiqarish chiqindilari va ulardan foydalanish yo'llari .....
  5. Texnologik jarayon tavsifi.....
  6. Xom-ashyoni va materiallarni ta'minlovchi korxonalar, xossalari, tekshirish usullari, ularni texnologik jarayonga tayyorlash, tayyor mahsulotni xossalari, tekshirish usullari va ularni asosiy ishlatuvchilar.....
  7. Moddiy balans.....
  8. Issiqlik balansi.....
  9. Mexanik hisob.....
  10. Loyihaning iqtisodiy qismi.....
  11. Texnologik jarayon hamda dastgohlarni avtomatlashtirish.....
  12. Mehnat muhofazasi.....
  13. Fuqaro muhofazasi.....
  14. Texnika xavfsizligi.....
  15. Ekologik qism.....
- Foydalanilgan adabiyotlar.....

# Kirish

## KIRISH

Istiqlolga erishganimizdan so'ng O'zbekistonda olamshumul o'zgarishlar ro'y berdi. Vatanimiz kundan-kunga chiroy ochib, yuksala bormoqda, mamlakatimizni butun dunyo tan olmoqda. Endilikda jahon hamjamiyati O'zbekistonning faqatgina bugungi kunigina emas, balki boy tarixiga ham katta xurmat bilan qaramoqda. Jahonga ilm va ma'rifatni tarqatgan ulug' allomalarimiz nomlari tiklandi. Xozir me'roslardan xalqimiz qolaversa dunyo xalqlari ham baxramand bo'lmoqda. SHu boisdan ham o'zbek millati barcha mamlakatlarda zo'r xurmat bilan tilga olinmoqda.

Har bir polimerdan qanday buyum yoki mahsulot ishlab chiqarish kerakligini va shu mahsulotga bo'lgan talabni yaxshi o'rganish lozim. Polimerlarni plastmassa, rezina-texnik buyumlar, lok-bo'yoq va tolalarga qayta ishlashda xom-ashyoni yaxshi tanlab olish va buning uchun o'z navbatida bu polimerlarning xossalari, tuzilishini va qayta ishlash jarayonida o'zgarishlarini yaxshi bilish kerak.

Ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va mahsulot sifatini yaxshilash maqsadida plastmassalarni qayta ishlashda yarim avtomat va avtomatlashgan liniyalarni qo'llash, mikroprotessorli texnikani va sanoat robotlarini keng qo'llash hozirgi kun talabidir.

“Alohida e'tibor qaratish lozim bo'lgan navbatdagi eng ustuvor vazifa, - deb ta'kidlaydi Prezident Sh. Mirziyoyev, qishloqda turmush darajasini yuksaltirishga, qishloqlarimiz qiyofasini o'zgartirishga qaratilgan uzoq muddatli va bir – biri bilan chambarchas bog'liq keng ko'lamli chora tadbirlarni amalga oshirish,, ijtimoiy soxa va ishlab chiqarish infratuzilmasini rivojlantirishni jadallashtirish, mulkdorning, tadbirkorlik va kichik biznesning maqomi, o'rni va ahamiyatini tubdan qayta ko'rib chiqish, fermer xo'jaliklari rivojini xar tomonlama qo'llab quvvatlashdan iboratdir”

Bu vazifani bajarish uchun agrar sohani va ular bilan bog'liq bo'lgan sanoat tarmoqlari, xizmat ko'rsatish va infratuzilma sohalarini har tomonlama rivojlantirish zarurdir.

Ushbu muammolarni hal qilishda 2001 - yilda Sho'rtangaz kimyo majmuasini ishga tushirilib, ushbu majmuada yiliga 125 ming tonna chiziqli polietilen ishlab chiqarila boshlashi katta rol o'ynadi.

Yuqori sifatli va mahalliy xom-ashyo, zamonaviy texnologiyalar qo'llanilayotganligi hamda ishchilarning yuqori malakasi tufayli mamlakatimizda yuqori sifatli polimer mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda.

Polimerlarni qayta ishlash va ulardan buyumlar ishlab chiqarishda har bir texnologiyaning oldindanoq loyihasi tuziladi. Menga berilgan loyihada ABS dan “troynik” ishlab chiqarishdir. Bu loyiha orqali xalqimizning talabini qondirishdir. Bunda polimerlarni qayta ishlash usullaridan biri bosim ostida quyish usulidan foydalaniladi. Bu usul boshqa usullarga qaraganda qulay va sifatli mahsulotlar olish uchun mo‘ljallangan.

Termoplastlarni qayta ishlab buyumlarga aylantirishning asosiy uslubi bosim ostida quyishdir. Bu usul katta aniqlik bilan sifatli va murakkab buyumlarni ishlab chiqarishga imkon beradi.

Termoplastlarni qayta ishlashni bosim ostida quyish usuli quyidagicha: qizdirish uskunalarida eritib qovushqoq oquvchan darajasigacha keltiriladi va qolipga purkaladi. Qolipda kerakli shaklga aylanadi va qotadi. Qolipni sovutuvchi suv aniq haroratda aylana harakatda bo‘ladi.

Yurtimiz ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotida qo‘lga kiritilayotgan yuksak natijalar, eng avvalo, yangidan-yangi zamonaviy tarmoq va ishlab chiqarish quvvatlarining yo‘lga qo‘yilishi, buning ta‘sirida mamlakatimiz iqtisodiy salohiyatining sezilarli darajada ortib borayotgani, yaratilayotgan mahsulot va ko‘rsatilayotgan xizmat turlarining ko‘payib, sifatining tubdan yaxshilanib borishi, bir so‘z bilan aytganda, iqtisodiyotimizning yangicha mazmun va mohiyat kasb etib borishida mustaqil taraqqiyot yo‘lining to‘g‘ri tanlangani, amalga oshirilayotgan iqtisodiy siyosat strategiyasining har tomonlama puxta asoslangan hamda xalqimizning fidokorona mehnati eng muhim va asosiy omil bo‘lib xizmat qilmoqda.

Shu sababdan ham mamlakatimiz salohiyati yuksaklarga tobora ko‘tarilmoqda. Prezidentimiz rahnamoligida iqtisodiyotni modernizatsiyalash va diversifikatsiyalash, zamonaviy biznes infratuzilmasini rivojlantirish borasida ulkan ishlar amalga oshirilmoqda. Yurtimizdagi makroiqtisodiy barqarorlik va qulay sarmoyaviy muhit ta‘sirida eng rivojlangan davlatlar, nufuzli moliya muassasalari mamlakatimiz bilan hamkorlik qilmoqda.

Natijada xorijning ilg‘or va tejamkor texnologik liniyalari bilan jihozlangan korxonalar soni tobora ko‘payib, ular ichki bozorni import o‘rnini bosuvchi mahsulotlar bilan ta‘minlashga munosib ulush qo‘shmoqda. Zamonaviy kimyo sanoatining xarakterli alomatlaridan biri organik sintezning tez sur‘atlar bilan o‘shishidir. Kimyo sanoatining rivojlanishini muhim vazifalaridan biri sanoatning barcha tarmoqlarida va turmushda zamonaviy kimyo yutuqlaridan to‘la foydalanishdir, yangi, mukammalroq va arzon ishlab chiqarish vositalari va xalq iste‘mol mollari ishlab chiqarishdir.

Hozirgi kunda fan va texnikaning rivojini sanoatni deyarli barcha tarmoqlarida keng qo‘llaniladigan polimer materiallarsiz tasavvur qilib bo‘lmaydi. Polimerlarni rangli va qora metallarni o‘rniga qo‘llaganda buyumlarni tannarxi va

og'irligi kamayadi. Polimerlar avtomobilsozlik, suv, havo va yer transportida, radioelektronika va elektronika sanoatida, qurilishda, qishloq xo'jaligida, tibbiyotda, oziq-ovqat va yengil sanoatda keng qo'llanilmoqda. Ammo sanoat tarmoqlarining polimerlarga bo'lgan talabi, ularni ishlab chiqarish sur'atlaridan ilgari ketmoqda. Shunga monand yurtimizda neft mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi va qayta ishlovchi bir qator zamonaviy texnologiyalar asosida ishlovchi majmualar barpo etilgan va rejalashtirilgan.

Xozir Vatanimizda inson ehtiyojlarini qondirish uchun va ularning ish bilan ta'minlash uchun juda ko'pgina imkoniyatlar eshigi ochildi. Faqat bu imkoniyatlardan unumli foydalanish lozim.

Xozirgi kunda bosim ostida quyish usuli bilan kundalik turmush jihozlaridan tortib, mashina va apparatlarning detallarigacha ishlab chiqarilmoqda.

Mahsulot ishlab chiqarish uchun termoplastlar tanlashda ularning bir necha xossalari inobatga olinmoqda. Masalan: berilgan mahsulotni ekspluatatsiya qilish shartlari va polimerlarning texnologik xossalari qayta ishlash uchun plastmassalarining tiklashda plastmassa narxi arzon bo'lishiga moilligi oson olish kabi omillar asosiy ro'l o'ynaydi.

Plastmassalarning tanlashda eng asosiysi plastmassalar xossasini yaxshi bilish, ularning ishlab chiqarish vaqtida o'zining tutilishini bilish, ularning formulasini tuzishga qarab ekspluatatsiya qilish 2013 yil fevral oyida OOO "Akmal-Umid baraka" nomli zavod xalq ehtiyojlarini qondirish maqsadida uch, to'rt va besh uyali udlenitel uzaytirgichlar traynik, vkluchatel, razetkalar, perexodniklar va boshqa turdagi ko'pgina buyumlar yaratadi.

Ishlab chiqargan mahsulotlarimiz juda chidamli, sifatli bo'lib biz unga qo'rqmasdan 15 yil kafolat bera olamiz. Biz foydalanayotgan ehtiyoj qismlari ham juda sifatli bolib mahsulotimizni juda uzoq vaqt hizmat qilishini ta'minlaydi. Barcha ishlab chiqarilgan mahsulot bosim ostida quyish mashinasida bajariladi. Ishlab chiqarilayotgan assortimentlarning markalarini bilish zarur. Bosim ostida quyish mashinasini har bir parametrini o'rganish zarur.

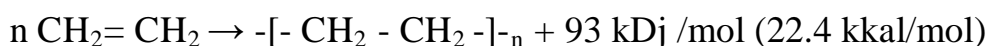
Shularning bilgandagina eng ko'p sifatli, eng chidamli, eng yaxshi buyum olish mumkin. Bularning xammasi bilish o'rganish uchun bizning korxonamizda barcha shart-sharoitlar muxayyo.

# **Loyihalash mazmuni va tanlab olingan ishlab chiqarish usulini asoslash**



Polimerlarni qayta ishlab buyumlar olishda ya'ni plyonka ishlab chiqarishda asosiy xom-ashyo polietilen hisoblanadi. Polietilen esa asos etilenda polimerlash yo'li bilan olinadi.

Ma'lumki, dunyoda individual uglevodorodlar ichida ishlatilish hajmi bo'yicha etilen birinchi o'rinda turadi. Birinchi navbatda polietilen olish uchun eng asosiy xom-ashyo bu – tabiiy gaz hisoblanib, undan etan ajratib olinadi. So'ngra etandan etilen olinib, uni polimerlab polietilen olinadi.



Polietilen past haroratda (110-130°C) yumshaydigan termoplastik polimer bo'lib, xona sharoitida bironta ham erituvchida erimaydi. Aromatik va xlorlangan uglevodorodlarda 70°C dan yuqorida bo'kadi va eriydi. Polietilen konsentrlangan kislota va ishqorlar, tuzlarning suvdagi eritmalari ta'siriga ham chidamli. Atmosfera ta'siriga hamda issiqlikda oksidlanishga chidamliligini oshirish maqsadida polimer tarkibiga turli xil stabilizator-antioksidantlar qo'shiladi. Polietilen radiotexnikada va televizor qismlarini olishda elektroizolyasiya materiali sifatida, korroziyaga chidamli qoplamalar, turli maqsadlarda ishlatiluvchi plyonkalar, idishlar olishda, qog'oz, yog'och, matolarni shimdirishda va h.k. ishlatiladi. Mexanik va fizik-kimyoviy xususiyatlarini yaxshiligi, qayta ishlashning osonligi hamda arzonligi dunyo bo'yicha ishlab chiqarilayotgan sintetik polimerlar orasida polietilenni birinchi o'ringa chiqib olishiga sabab bo'ldi. Hozirgi kunda polietilen yuqori bosimda, past bosimda, o'rta bosimda, hamda "SKLEARTECH" texnologiyalari bo'yicha ishlab chiqariladi.

2001- yildan boshlab ishga tushgan Sho'rtangaz kimyo majmuasi bir yiliga:

- 125 ming tonna polietilen xom-ashyosi;
- 102 ming tonna gaz kondensati;
- 142 ming tonna suyultirilgan gaz mahsulotlarini ishlab chiqara boshladi. Bu korxonada ishga tushgach nafaqat polietilen granulatsi va plyonka, ayni vaqtda eksportbop va raqobatbardosh uy-ro'zg'or buyumlari, gaz va suv quvurlari, texnik uskunalari kabi xalq xo'jalik ehtiyojlari uchun zarur mahsulotlarini ham o'zimizda tayyorlash imkoniyatiga ega bo'ldik.

Ayni paytda polietilen ishlab chiqarish uchun asosan etilen ishlatiladi. Hozirgi vaqtda polietilenni sintez qilish uchun bir necha usullar mavjuddir: yuqori bosimda sintez qilish; past bosimda olish; eritma muhitda sintez qilib chiziqsimon tuzilishga ega bo'lgan polietilen olish va texnologik usulga qarab olingan polietilen quyidagicha nomlanadi; kam zichlikka ega; yuqori zichlikka ega; o'rta zichlikka ega bo'lgan polietilenlar va chiziqsimon kam zichlikli polietilen deb ataladi. Adabiyotlarda ular quyidagicha belgilanadi LDPE; HDPE; MDPE va LLDPE.

Ma'lumki, polietilen termoplastlar qatoriga kiradi, ishlab chiqarish va xajmi bo'yicha 1-o'rinda turadi. Qaysi texnologik jarayon bo'yicha ishlab chiqarilishiga qarab xossalari va qo'llanilishi har xil bo'ladi. Masalan, yuqori bosimda olinadigan polietilenning 60% ga yaqini plyonka olish uchun ishlatiladi. Bu plyonkaning afzalligi uning tiniqligi va tozaligidir (chunki, polietilenda katalizator qoldig'i deyarli yo'q). Ikkinchidan, bu polietilendan yuqqa devorli elastik buyumlarni har xil usullar bilan olish mumkin. Uchinchidan, bu polietilendan elektr tok o'tkazuvchi simlarni izolyatsiya qilib har xil kabellar olish mumkin.

Hozirgi vaqtda dunyoda polietilen olishda to'rt usul mavjuddir: eng avval ishlab chiqilgan usul etilen gazini yuqori bosimda siqish. Bu usul bilan olinadigan polietilen yuqori bosimli polietilen (YUBPE yoki PZPE) nomi bilan ataladi. Ma'lumki, ishlab chiqarishda ishlatiladigan polietilen aniq bir zichlikka ega bo'lishi kerak. Ko'plab o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki  $0,91-0,92 \text{ g/sm}^3$  zichlikka ega bo'lgan qattiq polietilen etilenni 1500–2500 atmosfera bosimda siqilganda, shunda radikal polimerlanish mexanizmi bo'yicha hosil bo'ladi.

Ikkinchi va uchinchi usullar etilen gazini past bosimda maxsus katalizatorlar yordamida polimerlashga uchratiladi. Bu usullarda olingan polietilenning nomi PAST va O'RTA bosimli polietilen deb yuritiladi (PBPE va O'BPE). Bulardan tashqari, to'rtinchi usul etilenni eritma muhitida maxsus katalizatorlar ishtirokida gomo- va sopolimerlarini sintez qilish usuli bo'lib, bunda olinadigan polimerlar chiziqsimon tuzilishga (LLDPE) hamda past, o'rta va yuqori zichlikka ega bo'ladilar.

Texnologik jarayonni takomillashtirish natijasida, yuqori va past bosimda  $\alpha$ -olefinlar bilan sopolimerlash natijasida olingan polietilenni zichligi 910 dan  $970 \text{ kg/m}^3$  gacha o'zgartirilishi mumkin.

Yuqori bosimda olinadigan polietilen jami hozir ishlab chiqariladigan polietilenlarning taxminan 50% ini tashkil etadi. Bu polietilen asosan parda ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. PEVD ning bir qancha yaxshi xususiyatlari bor: yuqori tiniqlikka va tozalikka (tarkibida boshqa moddalar - birikmalar yo'q) ega va xokazo. Bu polietilendan parda olishdan tashqari qalin devorli elastik buyumlar olish, kabellarni izolyatsiya qilishda keng foydalaniladi. Yana shuni aytib o'tish kerakki, bu texnologik usul bilan etilenni qutbli monomerlar (vinilatsetat, akril birikmalari) bilan sopolimerlash orqali olingan polietilen (selvin) yuqori elastik xossaga egadir.

Polietilen olish usullarini tanlashda usulni texnik-iqtisodiyot ko'rsatkichlariga katta ahamiyat berish kerak. Bu boradagi yakunlovchi ko'rsatgich, bu usulga qancha kapital sarf qilinganligi va polietilenning tannarxi bilan aniqlanadi.

Usullarni taqqoslashda, yana bir ko'rsatgich xom-ashyoga sarf qilingan mablag' va texnologik uskunalarni saqlashga va ta'mirlashga sarflanadigan pul bilan o'lchanadi.

Yuqori bosimli polietilen birinchi marotaba 1939 yilda Angliyada AySiAy firmasi tomonidan radikal initsiatorlar ishtirokida polimerlash yo'li bilan ishlab chiqarilgan.

Past bosimda olinadigan polietilen, etilenni 60-800°C, haroratda 2-5 kg/sm<sup>2</sup> bosimda metalorganik kompleks katalizatorlar ishtirokida suyuqlik muxitda polimerlash usuli bilan ishlab chiqariladi. Bu usul 1954- yilda Germaniyada Sigler tomonidan kashf qilingan. Katalizatorlarni Sigler-Natta katalizatorlari deb ham aytiladi.

Yuqori bosimda olinadigan polietilenni stukturasi tarmoqlangan bo'lganligi sababli kristallik darajasi past bo'lsa, past bosimda olingan polietilenni makromolekulalari chiziqsimon tuzilganligi uchun ularni o'z mustahkamligi, zichligi, suyuqlanish harorati va kristallik darajasi (90%) yuqori bosimda olingan polietilendan yuqori yuradi.

O'rta bosimli polietilen bosimi 40-50 kg/sm<sup>2</sup>, 80-160°C haroratda turli metall oksidlari ishtirokida etilenni katalitik polimerlash yo'li bilan olinadi. Bu polietilen o'rta zichlikka ega bo'lib, u PESD nomi bilan aytiladi. Bu usul AQSH Fillips firmasi tomonidan 1960 yil atrofida amalga oshirilgan.

Keyinchalik bu usulni boshqa xili paydo bo'ladi, ya'ni katalizatorni satxida mavxum qaynash (в кипящем слое) polimerlanish yo'li bilan olinadi. UNIPOL usuli gazofaza usuli deb ataladi.

1980 yildan boshlab keng miqyosda "SKLEARTECH" texnologiyasi deb nomlangan yangi texnologiya amalga oshirildi.

"SKLEARTECH" texnologiyasi Kanadada Nova chemicals ishlab chiqilgan. "SKLEARTECH" texnologiyasi birinchi marotaba Sarniya shaprida ishga tushirilgan. Bu texnologiya bo'yicha polimerlanish jarayoni reaktorlarda siklogeksan erituvchisi muhitida 17 MPa bosimda, 300°C haroratda va Sigler-Natta kompleks katalizatorlari ishtirokida amalga oshiriladi. Bu texnologiyaning o'ziga xosligi shundaki, ushbu texnologiya bo'yicha sintez qilingan polietilen har xil zichlikka va strukturaga ega bo'ladi. Ushbu texnologiya bo'yicha chiziqsimon past zichlikli (LLDPE); chiziqsimon o'rta zichlikli (MDPE) va chiziqsimon yuqori zichlikli polietilen (HDPE) turlarini ishlab chiqarish mumkin. Yangi texnologiyada polimerlanish reaksiyasi juda katta tezlikda borishligi sababli reaktorlarning hajmi uncha katta bo'lishi shart emas, chunki monomerni (etilen) reaktorda polimerga (polietilen) aylanishi uchun bir necha minut yetarlidir.

"SKLEARTECH" texnologiyasi bo'yicha polietilen olishda 3 xil reaktorlardan foydalaniladi. Bular: quvursimon, avtoklav va trimer reaktorlaridir. Bu reaktorlar 3 xil rejim bo'yicha ishlaydi. Bu rejim quyidagicha ifodalanadi.

1. Reaktor №1 – aralashtirgichli avtoklav
2. Reaktor №3 – quvursimon adiabatik reaktor
3. Uchinchi reaktor quvursimon reaktorga o‘xshash bo‘lib, quvursimon rektordan ancha qisqa bo‘ladi va trimmer reaktori deb ataladi.

Turli ishlash rejimlarini qo‘llash orqali xar xil molekulyar massa taqsimotiga ega (tor, o‘rta va keng molekulyar massa taqsimotli) polietilen olish mumkin.

“SKLEARTECH” texnologiyasi bo‘yicha polietilen olishda quyidagi xom-ashyolar: monomer (etilen), somonomer (buten-1), erituvchi (siklogeksan) va polimerlanish jarayonini boshlash uchun Sigler-Natta katalizatorlari reaktorlarga har xil usulda uzatiladi. Hozirgi vaqtda “SKLEARTECH” texnologiyasi bo‘yicha bir texnologik tizimda 80.000–160.000 tonna polietilen ishlab chiqarilmoqda.

Polietilenni xossasi birinchi navbatda uni molekulyar massasi, zichligi va kimyoviy tarkibiga bog‘liqdir.

Har xil usullar bilan sintez qilingan polietilen usulga qarab markalarga bo‘linadi. Misol uchun Rossiyada qabul qilingan standartlarni keltirish mumkin.

Yuqori bosimda ishlab chiqilgan polietilen GOST 16337-77 bilan ifodalanadi.

Past bosimda ishlab chiqilgan polietilen GOST 16338-85 bilan ifodalanadi.

“SKLEARTECH” texnologiyasi bo‘yicha Sho‘rtan gaz kimyo majmuasida 148 xil (marka) polietilen ishlab chiqariladi. Bu polietilen har xil usullar bilan buyum olish uchun qo‘llash mumkin, ya’ni:

- Plenka
- Bosim ostida quyish (injektorli shakllash)
- Quvur ishlab chiqarishda
- Kabel va xilma-xil elektr tokini o‘tkazuvchilarni ustini qoplashda
- Puflash usuli bilan buyum olishda
- List holatdagi polietilendan termoshakllash usuli bilan buyum olishda
- Rotatsion shakllashda
- Orientirlangan strukturali mahsulot olishda va xokazolar.

Bu usullarni qo‘llash uchun polietilen aniq bir texnologik va ekspluatatsion ko‘rsatkichga ega bo‘lishi kerakdir.

Hozirgi kunda Sho‘rtangaz kimyo majmuasida plyonka olish uchun qo‘llaniladigan bir qancha polietilen markalari ishlab chiqarilayotgan bo‘lib, ular quyidagicha:

<i>Polietilen markasi</i>		<i>Zichligi, g/sm<sup>3</sup></i>	<i>Oquvchanligi, g/10 min</i>
F-Y720	Chizikli PE, past zichlikli	0.918-0.922	0.60-0.90
F-0120	Chizikli PE, past zichlikli	0.918-0.922	0.80-1.5

F-0220	Chiziqli PE, past zichlikli	0.918-0.922	1.5-2.5
F-0320	Chiziqli PE, past zichlikli	0.918-0.922	2.5-3.5
F-Y336	O'rta zichlikli PE	0.934-0.938	0.24-0.30
F-Y240	Yuqori zichlikli PE	0.936-0.942	0.19-0.31
F-Y346	Yuqori zichlikli PE	0.942-0.948	0.19-0.31

Bu markalar asosida ishlab chiqarilgan polietilen turli sohalarda qo'llanilib, u asosan, ekstruziyalash usuli ya'ni puflash usuli bilan olinadi.

**Loyihalananayotgan  
texnologik  
jarayonning nazariy  
kimyoviy, fizikaviy-  
kimyoviy, texnologik  
asoslari**

Termoplastlardan bosim ostida quyish usuli bilan buyum olish texnologiyasi

Termoplast polimerlarni quyish ikki rejimda olib borilishi mumkin: *intruziya* va *injeksiya*.

Intruziya - rejimida suyuqlanma asta-sekin qolipga aylanib turgan shnek orqali uzatiladi va qolipni 70-80% to'ldirilgunga qadar shnek aylanma harakatda bo'lib turadi; qolgan qismi esa shnekni oldinga qarab harakati natijasida qolipga purkash yo'li bilan uzatiladi.

Injeksiya - rejimida esa shnekni aylanishi faqatgina material dozasini yig'ilish va uni plastikatsiya qilishi mashinaning injeksiya silindrda o'tkaziladi. Suyuqlanmani qolipga uzatish shnekni oldinga qarab harakatga kelishi hisobiga amalga oshiriladi.

Intruziya rejimi yirik gabaritli va qalin devorli buyumlar olishda qo'llaniladi. Injeksiya rejimi intruziyaga nisbatan keng tarqalgan usuldir.

Bosim ostida quyish usuli uchun asosan termoplastlar granula holatida bo'ladi, uning PTR ko'rsatkichi 2-30 g/10 min gacha ishlatiladi.

Kam oquvchan (2-7 g/10 min) bo'lgan polimerlardan buyum olish mumkin, lekin bu ko'rsatkichga ega bo'lgan termoplastlarga yuqori harorat berish lozimligini talab qilinadi, bunda termik destruksiya yuz berishi mumkin. Bosim ostida quyish jarayoni davriy (siklik) bosqichlardan iborat: xom-ashyoni quyish mashinasi plastikatsion silindriga yuklash va suyuqlanmani tayyorlash (plastikatsiya); qolipni jipslashishi va uni suyuqlanma bilan to'ldirish; qolipni bosim ostida ushlab turish; bosimsiz ushlab turish; qolipni ochilishi va buyumni olinishi.

Xom-ashyoni quyish - quyish mashinasi ustiga o'rnatilgan bunker orqali amalga oshiriladi. Plastikatsion silindrda materialni isitish orqali oquvchan holatga o'tkaziladi; uni zichlashtiriladi va gomogenlashtiriladi. Gomogenezatsiya deb massani bir tekisda aralashtirishga aytiladi, uning oqibatida harorat bir tekis massa bo'ylab taqsimlanadi va bu zichlikning, qovushqoqlikning bir tekis bo'lishiga olib keladi. Plastikatsiya sharoitini shunday tanlash kerakki, u sezilarli polimerni parchalanishiga olib kelmasin.

Texnologik jarayon uchun isitish ikki manba orqali amalga oshiriladi: Silindrni tashqaridan moslama orqali isitish va ishqalanish kuchini (silindr ichida materialni deformatsiyalanishi tufayli) issiqlikka o'tishi orqali. Suyuqlanmaning harorati shu suyuqlanmaning qovushqoqligini ta'minlab bersinki, u qolipni to'ldirishi bilan polimerni destruksiyaga uchramasligi kerak. Odatda suyuqlanmani kerakli qovushqoqlik harorati amorf polimer uchun shishalanish haroratidan 100-150°C yuqori bo'ladi. Kristall polimer uchun yumshatilish harorati bir qancha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lganda erishiladi. Maksimum harorat polimer destruksiyasi haroratidan 30-40°C kam bo'lishi tavsiya etiladi.

Ma'lumki, haroratni oshishi bilan suyuqlanmani issiqlik turg'unligi kamayadi, demak plastifikatsion silindrlarda ma'lum haroratda materialni bo'lish vaqti suyuqlanmani termoturg'unlik vaqtidan ortiq bo'lishi mumkin emas.

Termoplastlarni bosim ostida quyish harorat intervali qiymati quyidagi jadvalda keltirilgan ( $^{\circ}\text{C}$ ):

*1-jadval*

Termoplast	$T_{sh}$ yoki $T_{oq}$	Issiqlikka turg'unligi	Qayta ishlash temperatura intervali (nazariy)	Parchalanish harorati (quyish paytida)	Qayta ishlash harorat intervali (amaliyotda)
P.EVP	135	320	135-320	295	220-280
P.S	100	310	100-310	280	170-250
P.VX 85	85	170	85-170	-	170-190
P.P	175	300	175-300	275	200-300
P.A-6	225	360	225-360	300	230-290
P.ETF	255	380	255-380	300	260-280

Shnek orqali bosim bilan yuborilgan suyuqlanma yopiq soploda me'yorlash zonasida yig'iladi va materialni bosimi ortishi tufayli shnek orqaga qarab ketadi. shnekning orqaga qaytishi tezligi purkash uzeldagi aks bosim orqali rostlanadi. Aks bosim qancha ko'p bo'lsa, shuncha suyuqlanmani zichligi ko'payadi va uning harorati bir xil bo'ladi. Aks bosimni oshishi bilan me'yorlash zonasida materialning harorati oshishi siljish deformatsiyasi hisobiga bo'ladi. Yana shuni hisobga olish kerakki, aks bosimni ko'payishi bilan quyish mashinasining plastifikatsion unumdorligi kamayadi; shuningdek vaqt birligi ichida materialni suyuq holatga o'tkazilishi ham kamayadi.

Formani suyuqlanma bilan to'ldirish (purkash) - aniq bir hajmda xom-ashyo tayyorlangandan va qolip yopilgandan keyin boshlanadi hosil bo'lgan kuch ta'siri ostida (gidrosilindrda) purkash tugunchasida (uzelida) sodir bo'ladi.

Purkash tugunchasida hosil bo'lgan kuch ta'siri ostida (gidrosilindrda) shnek oldinga qarab harakat qiladi va soplo va quyish kanali sistemasi orqali suyuqlanma qolipni ichki yuzasiga uzatiladi, chunki shnekdagi bosim qolipdagi bosimga nisbatan yuqori.

Quyilish sistemasi - bu kanallarning majmuasi, bu polimer suyuqlanmasi forma uyasiga tushadigan moslama.

Quyish sistemasi ham har xil bo'ladi va asosiy forma-qolip elementlaridan biri hisoblanadi. Quyish sistemasi mashina silindrini qolip bilan ulab turish vazifasini bajaradi va u orqali qolipni to'ldirish amalga oshiriladi.



$$T_{\text{cynok}} = T_{\text{conno}} + \frac{\sum \Delta P_c + \sum \Delta P_l}{C_p \cdot P_p}$$

Purkash jarayonida qolipga borayotgan suyuqlanma harorati ( $T_{\text{suyuq}}$ ) soplo haroratiga nisbatan ( $T_{\text{soplo}}$ ) yuqori, bunga sabab qovushqoq oqim energiyasi tarqalishi (dissipatsiya). Ortiqcha qizish darajasi soplo va quyish kanallari sistemasidagi bosim tafovuti ( $R_{\text{soplo}}, R_1$ ) yig`indisiga to`g`ri proporsional va issiqlik sig`imiga ( $S_r$ ) va suyuqlanma zichligiga ( $R_r$ ) teskari proporsional.

Shakllanish ichki bo`shlig`ida bosimning pasayishi suyuqlanma berilgan joydan uzoqlashishi bilan bog`liq.

Shakli ichida termoplast suyuqlanmani harakati bilan bir paytda qolip devori orqali sovitish boshlanadi, chunki suyuqlanma temperaturasi qolip haroratiga nisbatan yuqori. Buning natijasida qolip devori atrofidan aniq bir qalinlikda (suyuqlanma) kanal hosil bo`ladi. Uning qalinligi tobora oshib boradi. Litnikka yaqin joyda forma devoriga yopishgan polimer qalinligi o`zgarmaydi desak bo`ladi, bunga sabab qolipga kirayotgan suyuqlanma harorati yuqori.

Suyuqlanma oqish yo`lida to`sqinliklar bo`lsa (qolipga quyilgan metallar, znaklar, chikiklar), unda oqim ayrim oqimlarga bo`linadi va bu oqimlar birlashganda tutash choklar (shvi) hosil bo`ladi. Ularning mustahkamligi monolit buyumdan past bo`ladi.

Shaklni ichki bo`shlig`iga kirayotgan materialning massasi quyish siklini boshidan to oxirigacha (bosim ostida ushlab turgunga qadar) litnikdagi polimer qotib bo`lgandan keyin ham o`zgarmaydi.

Fizik-kimyoviy asoslar bosim ostida quyishda ekstruziya usuliga yaqin keladi. Bular ko`p o`xshashliklar bor, lekin prinsipial farqi - shakllanish jarayoni juda tez o`tadi, shuning uchun suyultirma qolipga juda katta tezlik bilan yuboriladi va qolipda makromolekula orientatsiyasi sodir bo`ladi va qo`shimcha harorat paydo bo`ladi. Shuning uchun tayyor buyumning hajmi va zichligi bosim ostida ushlab turish momenti tugallanishiga qarab qolipni ichki bo`shlig`idagi o`rtacha harorat va bosimi bilan aniqlanadi.

### **Bosim ostida ushlab turish**

Qolip suyuqlanma bilan to`lgandan keyin uning sovishi boshlanadi, natijada suyuqlanma zichligi oshadi hajmi kamayadi. Shu tufayli quyish sistemasi orqali qo`shimcha portsiya suyuqlanma boradi va bosim qo`shimcha (podpitka) suyuqlanma tufayli qolipda kerakligicha ushlab turiladi.

Bosim ostida ushlab turish litnik kanalidagi suyuqlanma sovishi hisobiga qotishigacha davom etadi (bu jarayonni keltirilgan rasmdan ko`rishingiz mumkin). Bosim ostida qancha ko`p ushlansa shuncha buyum shakllanish davrida kirishish

shuncha kam bo`ladi. Demak, kirishish jarayoni litnikni o`lchamiga, suyuqlanmani qolipdagi haroratiga va hamda polimerni issiqlik-fizik xossalariga bog`liq.

Demak, qolipni bosim ostida ushlab turish bu bosimni qiymatiga bo`liqdir. Agar bosim to`g`ri aniqlangan bo`lsa, sovitish natijasida shakllanish bo`shlig`ida qoldiq bosim (Rkol) bo`ladi, uni yuqoridagi rasmdan yaqqol ko`rish mumkin.

**Buyumni sovutish** - jarayoni odatda suyuqlanmani purkash vaqtida boshlanadi, lekin "bosim ostida ushlab turish" vaqtidan so`ng bu "vaqt relesi" orqali belgilanadi. Demak, sovutish vaqtida buyumni to`liq shakllanishi uchun zarur tadbirlarga kiradi. Buning natijasida buyumni qolipdan olganda konstruksiyasi ta`minlanadi, deformatsiyalanish yo`qoladi.

Sovitish jarayonida, buyum devori qalinligiga qarab, makromolekulalarning har xil darajada orientatsiyasi mavjud bo`ladi hamda qoldiq kuchlanish paydo bo`lishi mumkin. Bu buyumni sifatiga salbiy ta`sir etishi mumkin (ekspluatatsiya paytida).

### **Qolipning ochilishi va buyumni chiqarib olish**

Sovitish operatsiyasi tamom bo`lgandan so`ng qolip ochiladi. Qolipning harakatlanuvchi qismi (qolip ikki qismdan iborat: harakatlanuvchi va silindrga birlashtirilgan qismi - rasmga qarang) buyum bilan chapga siljiydi va maxsus moslama yordamida buyum chiqarib olinadi (agar litnik qolgan bo`lsa buyum bilan chiqadi). Ayrim paytlarda polimer adgeziyasini kamaytirish uchun qolip maxsus antiadgeziv deb ataluvchi suyuqlik bilan purkaladi.

### **Bosim ostida quyish usulini texnologik parametrlari**

Bu parametrlar yuqorida ko`rsatib o`tilgan. Bu parametr ko`rsatkichiga amal qilinganda olingan buyumni xossasi quyidagilar bilan belgilanadi: zichligi, ichki kuchlanishi ko`rsatkichi, materialni strukturasi (amorf yoki kristall). Bundan tashqari buyum yuzasini holati ekspluatatsiya yoki saqlash davomida buyumni o`lchovlarini o`zgarishi va boshqalar. Yana shuni aytib o`tish kerakki buyum xossasiga quyish jarayonida sodir bo`ladigan destruksiya yoki choklanish reaksiyalari ham ta`sir etadi.

Ayrim parametrlarga to`xtalib o`tamiz:

1) Mashinani ish unumdorligini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$G = 3,6 \frac{g}{q} \text{ kg/soat}$$

bu yerda :  $g$  - quyma massasi;

$q$  - sikl vaqti.

Shuni aytish kerakki  $\tau_{ts}$  - haroratni ta`siri kuchli. Past haroratda protsess olib borilsa  $G$  - kamayib ketadi.

2) quyish qolipining harorati quyish haroratiga bog`liq va uning ko`rsatkichi tajribalar orqali belgilanadi.

Masalan:

2-jadval

PTR	PE-NP	PE-VP	PP
	5 gacha	15 gacha	5-30
Quyish harorati	150-270	200-280	200-280
Qolip harorati	20-60	40-70	40-70
Quyish bosimi MPa	100	90-120	80-140

3) Sikl davomati - texnologik talablarga qarab belgilanadi va quyidagi tartibdan iborat:

$$\tau_{ts} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5$$

bu yerda :  $\tau_1$  - formani (qolipni) yopish vaqti;  
 $\tau_2$  - soplone yaqin keltirish va purkash;  
 $\tau_3$  - bosim ostida ushlab turish;  
 $\tau_4$  bosimsiz ushlab turish;  
 $\tau_5$  - qolipning ochilishi.

Bundan ko`rinib turibdiki, termoplastni ish unumdorligi buyumni qolipda shakllanishiga bog`liq, chunki o`sha vaqt davomida mashina silindrida granuladan suyuqlanma tayyorlanib turiladi.

Suyuqlanmani sovutish purkash momentidan boshlanadi, unda

$$\tau_{oxl} = \tau_3 + \tau_4$$

$\tau_1$  va  $\tau_5$  qiymati juda ko`p emas shuning uchun ularni koeffitsient hisobida belgilash tavsiya qilinadi:

$$S_1 = 1,1 : 1,2$$

$\tau_2$  sovutish vaqti 10-15% ni tashkil etadi yoki  $S_2 = 1,1 \quad 1,15$ , Shunday qilib:

$$\tau_{ts} = S_1 S_2 \tau_{oxl}$$

Bu ko`rsatkichlar diagrammada keltirilgan.

Bosim ostida quyish usuli bilan buyum olishning texnologik sxemasi quyidagi rasmda keltirilgan va u quyidagi operatsiyalardan iborat:

- xom-ashyoning kelishi;
- uni saqlash;
- qoplardan bo`shatish;
- sex ombori;
- xom-ashyoni tayyorlash (metall zarrachalaridan tozalash);
- buyumni shakllash;

- buyumga mexanik ishlov berish;
- buyumning sifatini tekshirish va yashiklarga joylashtirish.

**Xom-ashyoni va  
materiallarni  
ta`minlovchi  
korxonalar, xossalari,  
tekshirish usullari,  
ularni texnologik  
jarayonga tayyorlash,  
tayyor mahsulotni  
xossalari, tekshirish  
usullari va ularni  
asosiy ishlatuvchilar**

## AKRILONITRIL BUTADIEN STIROL (ABS)

ABS amorf strukturaga ega bo'lib, stirol sopolimerining x guruhiga kiradi. SAN, ASA, SBS.

ABS –plastiklari qatorida konstruksion termoplastlar keng tarqalgan. ABS sopolimeri avtomobil elektrotexnika va elektronika audio-vidio texnika, kichik va katta xo'jalik texnika, mebel santexnika, , instrumentlar , qadoqlash ishlab chiqarishlarida qo'llaniladi.

ABS-akrilonitril butadien stirol sopolimeri. Akrilonitril sopolimeri xilma-xil sopolimerlar tarkibiga kiradi ya'ni kimyoviy tola, plastmassalar va kauchuklar. Kimyoviy tola olishda akrilonitril xar xil vinil monomerleri bilan masalan vinilxlorid, vinilidinxlorid vinilpiridin va boshqalar bilan reaksiyalarga kirishadi. Akrilonitril sopolimerini olishda qo'llaniladigan monomerlar 4 guruhga bo'linadi:

1. Rangini yaxshilash uchun

2. Hidrofil xolatini yaxshilaydi (ya'ni suv tarkibidagi parlarni 3-5% ini yutadi.)

3. Reaksiya xolatini oshiradi (ya'ni diketenlar, glitsidilmetaakrilat va boshqalar kiradi)

4. Akrilonitrilni butadien bilan sopolimerini olish natijasida butadiennitril kauchugi olinadi, ular benzin, kerosin, suritish moylarida bo'kmaydi. Akrilonitril polimeri rangsiz suyuqlik, qaynash nuqtasi  $77.3^{\circ}\text{C}$

**Erish nuqtasi:** 83dan  $84^{\circ}\text{C}$  *gacha*

**Umumiy formulasi**  $\text{C}_{15}\text{H}_{17}\text{N}$

**Nomlanishi:** 1. nitril akril kislotasi

2. vinil siamid

3. sianistiy vinil

Akrilonitril polimeri yaxshi eritkich. Qutbli va qutbsiz eritkichlarda, atseton, etil, metil spirtlarida, efirlarda, cheksiz aralashma hosil qiladi. Akrilonitril zaharlidir.

Erish t-si \_\_\_\_\_ 108.92°C

Qaynash t-si \_\_\_\_\_ 4.41°C

Zichligi (suyuqlikni) gsm<sup>3</sup>

-10°C \_\_\_\_\_ 0.6568

0°C \_\_\_\_\_ 0.6452

Nisbiy issiqligi

0°C \_\_\_\_\_ 1.359

23°C \_\_\_\_\_ 1.472

Butadien sopolimeri amaldagi barcha malum bo'lgan usullar bilan sopolimerlanish natijasida katta miqdordagi sopolimerlar hosil qiladi.

Butadienning gomopolimerizatsiya jarayoni kabi shu usulda va o'sha katalizatorlarda olib boriladi. Sopolimerlanishni maqsadi- mustaxkamlikni olib borish va polibutadienlarni xossalarini charchashini oldini olish. Butadien sopolimerlarini 2 xil usuli bilan olinadi

### **1. Radikal usuli**

### **2. Ion usuli**

1. Radikal usuli eng ko'p o'rganilgan bo'lib 1,4 tras xolatda zanjirga kirgan bo'ladi. Butadien sopolimeri elastomer yoki plastik ko'rinishida bo'ladi.
2. Ion usulida kation va anion sopolimerlanishi orqali olib boriladi. Sopolimerlanish vaqtida avval butadien so'ngra stirol yoki izopren polimerlanadi bu esa blok sopolimer hosil bo'ladi. Место для формулы.

Stirol sopolimeri – ko'pchilik vinil somonomerlari bilan sopolimerlanadi. SHu usul bilan materiallar olinadi ular issiqlika bardosh zarbga chidamli, uruvchanlikka chidamli, mustahkam, qolipka moslashuvchan va qayta ishlashga oson.

Dunyo miqyosida polistirol plastikalari va penopolisterol va sopolimerlari 50%ni zarbga chidamli sopolimer kauchuk bilan esa 45% ni tashkil etadi. Akrilonitril bilan esa 15-20% qolgan stirol 3 – 5% ni tashkil etadi. ABS plastik-butadien yoki butadien stirol kauchikning 5-25% ni tashkil etadi. 15 – 30% ni akrilonitril va stirol dispers fazasining zarrachalarining o'lchami 1mkmdan kam. ABS- o'zining yuqori mustaxkamligi, dinamik yuklanishlarga chidamliligi bilan ajralib turadi.

Zichlig  $20^{\circ}\text{S}(\text{g}/\text{sm}^3)$  \_\_\_\_\_ 1,04-1,05

CHO'zilishga chidamliligi  $(\text{kgs}/\text{sm}^2)$  \_\_\_\_\_ 400-550

Qovushqoqligi  $(\text{kgj}/\text{m}^2)$   $(\text{kgs}/\text{sm}^2)$  \_\_\_\_\_ 20-45

Issiqlikga bardoshlik Vika bo'yicha \_\_\_\_\_ 104-115

Nisbiy chozilish % \_\_\_\_\_ 10-40

Uprugost  $(\text{kgs}/\text{sm}^2)$  \_\_\_\_\_ 1.8-3

ABS- plastik yuqori namlikka va moy, kislota, ishqor, eritkichlarga chidamli. Yuqori egilishga moyil. ABS plastik massada akrilonitrilga kiritilsa qovushqoqligi oshadi. ABS plastik olish uchun emulsimon usuldan foydalaniladi.

## Polistirol

Aromatik poliolefinlarning eng oddiy vakillaridan biri polistirol eng qadimgi polimerlardan bulib, birinchi marta 1878 yilda sintez qilingan. Uning monomeristirol esa turli usul bilan olinadi.

Sanoatda stirol, asosan, etilbenzolni degidrogenlashyo'li bilan olinadi. Etilbenzol esa benzol va etilendanalyuminiy xlorid katalizatorligida sintez qilinadi. Etilbenzolni bosim ostida  $600-800^{\circ}\text{S}$  da qizdirilsa, degidrogenlanish reaksiyasi ketib, stirol hosil bo'ladi.



Reaksiyada katalizator sifatida alyuminiy, xrom, rux va molibden oksidlari ishlatiladi. Reaksiyada etil benzolning 40 foizi stirolga aylanadigan aralashmadan uni fraksiya usulida ajratib olinadi. Stirolni saqlash paytida polimerlanib qolmasligi uchun unga ingibitorlar qushiladi. Polimerlanishni boshlashdan oldin stirol ingibitorlar bilan tozalanadi. Toza stirol oddiy sharoitda rangsiz suyuqlik bo'lib,  $30,6^{\circ}\text{C}$  da qotadi va  $145^{\circ}\text{C}$  da qaynaydi. Amalda stirol erkin radikallarga parchalanuvchi initsiatorlarishtirokida eritmada yoki emulsiyada polimerlanadi. Initsiatorlar sifatida vodorod peroksid, natriyperoksid, benzoil peroksid, azometan, tetrabutildifeniletan kabi birikmalar ishlatiladi. Agar stirol suspenziya yoki emulsiyada polimerlansa, reaksiya past haroratda sodir bo'lib, tezda tugaydi va molekulyar massasi katta polimer hosil buladi. Bu holda polimerlanish suvda olib borilib, emulgator sifatida turli sovunlar, lauril kislota tuzlari ishlatiladi. Initsiator sifatida esa vodorod peroksid, benzoil peroksid va persulfatlardan foydalaniladi. Polimerlanish tamom bo'lgach, suspenziyani koagulyasiyaga uchratib, polistirol ajratib olinadi. Bulardan tashqari, stirol erituvchisiz blok usulida yuqori haroratda ham polimerlanadi. Lekin bu usulda yuqori molekulyar polimer hosil bulishi uchun juda uzoq, vaqt talab etiladi (masalan, polistirol olish uchun stirolni 6 kun  $60^{\circ}\text{C}$  da, 4 kun  $80^{\circ}\text{C}$  da va so'ngra 2 kun  $150^{\circ}\text{C}$  da qizdirish kerak). Bundan tashqari, stirol blok usulida polimerlanganda chiqadigan issiqlik bir tekisda tarqalmaganligi tufayli, blokning turli joylarida molekulyar massasi turlicha bulgan polimer hosil buladi. Blokning ichida past molekulyar, chetlarida esa yuqori molekulyar polistirol hosil buladi. Chunki ekzotermik chiqadigan issiqlik tezda tarqalib keta olmay, makromolekulalarni destruksiyalaydi.

Blok polistirol rangsiz yoki och sarg'ish, tiniq polimer bo'lib, molekulyar massasi ortgan sari organik suyuqliklarda eruvchanligi kamayadi. Uning molekulyar massasi 200000 dan ortiq bo'lsa, efir, geksan, benzol va toluollarda erimay, faqat bo'kadi.

Polistirol kimyoviy suyuqliklar ta'siriga yaxshi bardosh beradi. U ishqor va mineral kislotalar eritmasida parchalanmaydi, spirtlar va mineral moylarda erimaydi, yuqori haroratda ham o'zining mexanik xossalarini saqlaydi. SHuning

uchun polistirol polimerlar orasida muhim o‘rin tutadi. Polistirolning ba’zi xossalari 3-jadvalda keltirilgan.

Izotrop holdagi polistirolning fizikkimyoviy, mexanik va elektrik xossalari: O‘rtacha molekulyar massasi 6000000 gacha

Solishtirma og‘irligi, g/sm<sup>1</sup> 1,051,07

Suyuqlapish harorati, °S 200 atrofida

SHishalanish harorati, °S 8090

Mo‘rtlanish harorati, °S 60

Issiqqa chidamliligi.

Martene buyicha, °S 80

CHO‘zilishga mustahkamligi, kg/sm<sup>2</sup> 400450

Nisbiy cho‘ziluvchapliligi, % 200 gacha

Qoldiqcho‘ziluvchanligi, % 100 gacha

Elastiklik moduli, kg/sm<sup>2</sup> 5000

Qattiqligi, Brinel buyicha. kg/sm<sup>2</sup> 2030

Dielektrik doimiysi 2.32,9

Dielektrik ieroflar burchak tangensi 0,00020,0003

# **Ishlab chiqarish chiqindilari va ulardan foydalanish yo'llari**

Bosim ostida quyish orqali termoplastlardan mahsulot olishda qaytar va qaytmas chiqindilar va polimerlarning destruksiya mahsulotlari, suv bug'lari hosil bo'ladi.

Tashishdagi yo'qotishlar mahsulotlarga mexanik ishlov berishdagi chiqindilar, mashina va texnologik jarayonlarni amalga oshirishda chiqadigan chiqindilar kiradi. Qaytuvchi chiqindilarga kondinatsiyalangan mahsulot eritish sistemalari, sinaladigan mahsulotlar kiradi.

Qaytar chiqindilardan agar bunda mexanik parametrlarga ruxsat bo'lsa, shu mahsulotlar tayyorlashda maydalanib qo'shimcha yoki ikkilamchi ahamiyatga ega detallar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Bu holatda agar chiqindilar boshqa mahsulotlar tayyorlash uchun ishlatilsa moddiy balansga qaytmas chiqindilar bo'limiga kiritiladi. Butun sex bo'yicha qaytmas chiqindilar 4-5% ni tashkil qiladi. Qaytar chiqindilar qayta ishlanayotgan xomashyo va tayyor mahsulot ishlab chiqarishning 10% ni tashkil qiladi.

Chiqindilarni ishlatishda ularning bevosita quyish mashinalarni oldida maydalanadi. Maydalangan chiqindilar boshlang'ich xom-ashyoga qo'shiladi.

TRIA tipidagi maydalagichlarda maydalash chiqindilarini markazlashgan holda maydalash uchun tavsiya qilinadi.

Diskli ekstruder yo'nalishida maydalangan chiqindilarni granulaga aylantirish mumkin.

Granulalash agregatlariga quyidagilar kiradi: diskli ekstruder, muzlatish vannasi, granulalaydigan uskuna, boshqarish shkafi.

Bu agregatlarni texnik xarakteristikalari quyida keltirilgan.

1. Unumdorlik, 21
2. Ekstruder ED-5.5
3. Disk diametri, 150 mm
4. Diskning aylanishi chastotasi ayl. F mu 250
5. Umumiy quvvat, kvv 7.53
6. Suv sarfi, m<sup>3</sup>/s
7. Vazn, kg 1000
8. Gabaritlar, mm 4205x930x2350

Chiqindilarni granulalash uchun bo'lakli chiqindilarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan agregatlar CHPS 90x20 tavsiya qilinadi.

Agregat tarkibi: rotorli maydalagich, TRIA-450 mm pnevmotransportyor, chuvalchangli press 30x20, muzlatish vannasi granulalovchi issiqlik avtomashinasi shkafi.

Agregat 3/4 mm diametrli, 3/4 mm uzunlikdagi granulalarni ishlab chiqarishni ta'minlaydi.

# **Texnologik jarayon tasnifi**

Bosim ostida quyish usuli, asosan, termoplastik polimerlardan buyumlar olishda qo'llaniladi. Bu usul bilan buyum olishda avvalo polimer harorat ta'sirida qovushqoq-oquvchan holatga keltiriladi va uni yopiq quyish qolipiga uzatiladi.

Qolipda buyum qolip shaklini oladi va sovitish tufayli qotadi.

Bu usul bilan og'irligi bir necha grammdan bir necha kilogrammgacha bo'lgan, devorining qalinligi 1—20 mm bo'lgan buyumlar olish mumkin.

Bosim ostida quyish usuli maxsus avtomatlashtirilgan shnekli quyish mashinalarida amalga oshiriladi. Quyish mashinalariga har xil konstruksiyaga ega bo'lgan maxsus quyish qoliplari o'rnatiladi.

Quyish mashinasining silindriga (1-rasm) bunkerdan granula holdagi polimer tushadi. Silindr doim isitib turilganligi uchun polimer avvalo yumshab, so'ngra qovushqoq-oquvchan suyuqlikka aylanadi. SHneklar yordamida bosim tufayli soplodan (konussimon naycha) o'tib, sovitilib turadigan qolipga keladi. Qolip ichidagi bo'shliqni to'ldirib polimer tezda qotadi va shnek orqaga qaytishi bilan qolip ochilib, avtomatik ravishda buyum undan chiqib ketadi. SHundan so'ng bosim ostida quyish sikli yana takrorlanadi.

Demak, bosim ostida quyish usulini uzlukli jarayon deb hisoblash mumkin. Bu usul unumli bo'lib, yuqori natijalari bilan xarakterlanadi, chunki materiallar qolipdan tashqarida qizdiriladi. Bunda quyilgan mahsulot eng yuqori va aniq o'lchamlarda olinadi.

Bu usul bilan olingan buyumlar q o'shimcha ishlov berishni talab qilmaydi. Qolipdagi kataklar soniga qarab bir vaqtning o'zida bir qancha buyum quyilishi mumkin. SHuning uchun ham quyish mashinalarining ish unumdorligi juda yuqori bo'ladi.

Bosim ostida quyish mashinasi asosan ikki qismdan iborat:

1) plastikatsiya mexanizmi;

2) shakl berish mexanizmi.

Birinchi qism materiallarni dozalash uchun, ikkinchi qismesa quyilish shaklini barpo qilish uchun xizmat qiladi.

Quyish mashinasining asosiy klassifikatsiya parametrlarigauning quvvati yoki yuboriladigan hajmi kiradi, hajm bitaquyilmaga ketadigan material [ $\text{sm}^3$ ] birligida belgilanadi.

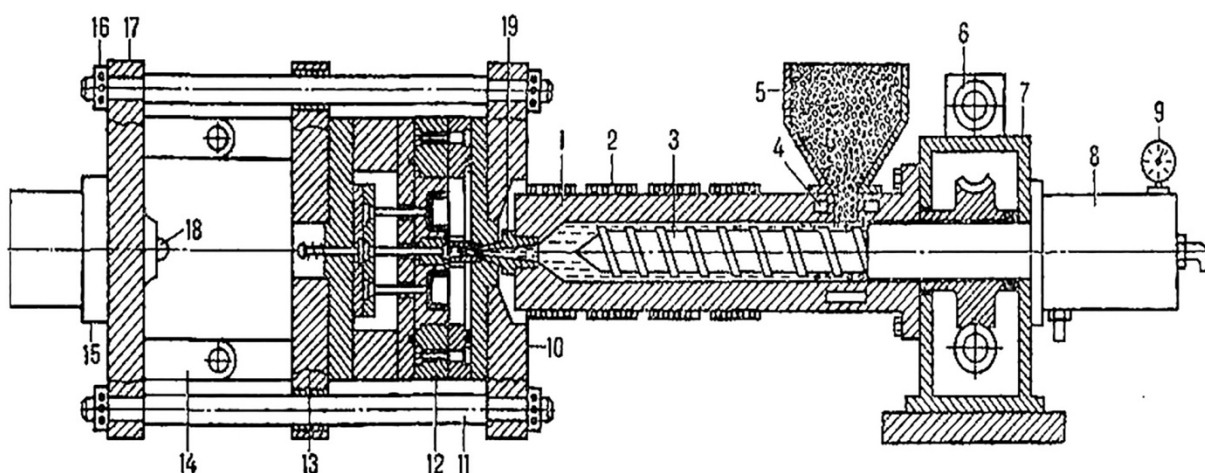


Рис. 1. Литьевая машина: 1 -материальный цилиндр; 2 -нагревательные элементы; 3-винт (шнек); 4-каналы охлаждения; 5-бункер для материала; 6-гидродвигатель; 7-редуктор; 8-гидроцилиндр узла впрыска; 9-манометр; 10, 17-неподвижные плиты; 11 - направляющие колонки; 12-литьевая форма; 13-подвижная плита; 14-колесно-рычажный механизм; 15-гидро-цилиндр узла смыкания; 16-гайки; 18-упор; 19-сопло.

### *1-rasm. Quyish mashinasining sxemasi:*

Eng ko'p tarqalgan termoplastlarda mexanizmlar o'qi, material yuborish qismi va qoliplar gorizontal holatda joylashgan bo'ladi.

Texnologik jarayonning asosiy parametrlariga quyidagilarkiradi:

- suyuqlanmaning harorati ( $T_s$ );
- qolip harorati ( $T_q$ );
- quyish bosimi ( $P_q$ );
- qolipdagi bosim ( $P_q$ );

— buyumning shakllanishida bosim ostida ushlab turish vaqti ( $T_{u,t}$ ), sovitish vaqti ( $T_{sov}$ ) yoki termoreaktiv materiallarni qolipda qotish vaqti ( $T_{qot}$ ).

Bosim ostida quyish jarayonini analiz qilish uchun quyidagilarni bilish lozim:

— polimerning oquvchan holatga o'tishi → uni me'yori zonasiga uzatish → suyuqlanmaning yig'ilishi → suyuqlanmaning «soplo-qolip» sistemasida oqishi → suyuqlanmaning shakl beruvchi va shakl bo'shlig'i kanallari orqali oqishi buyum strukturasi shakllanishi.

## Termoplastlardan bosim ostida quyish usuli bilan buyum olish texnologiyasi

Termoplast polimerlarni quyish ikki rejimda olib borilishi mumkin: intruziya va injeksiya.

**Intruziya** rejimida suyuqlanma asta-sekin qolipga aylanib turgan shnek orqali uzatiladi va qolipni 70—80% to'ldirilgunga qadar shnek aylanma harakatda bo'ladi; qolgan qismi esa shnekni oldinga qarab harakati natijasida qolipga purkash yo'li bilan uzatiladi.

**Injeksiya** rejimida esa shnekning aylanishi faqatgina material dozasini yig'ish va uni plastikatsiya qilish mashinasining injeksiya silindrida o'tkaziladi. Suyuqlanmani qolipga uzatish shnekni oldinga qarab harakatga kelishi hisobiga amalga oshiriladi.

Intruziya rejimi yirik gabaritli va qalin devorli buyumlar olishda qo'llaniladi. Injeksiya rejimi intruziyaga nisbatan keng tarqalgan usuldir.

Bosim ostida quyish usuli uchun termoplastlar, asosan, granula holatida bo'ladi, uning PTR ko'rsatkichi 2—30 g / 10 min gacha olinadi.

Kam oquvchan (2—7 g/10 min) polimerlardan buyum olish mumkin, lekin bu ko'rsatkichga ega bo'lgan termoplastlarga yuqori harorat berish talab qilinadi, bunda termik destruksiya yuz berishi mumkin. Bosim ostida quyish jarayoni quyidagi davriy bosqichlardan iborat: xomashyoni quyish mashinasi plastikatsiya



silindriga yuklash va suyuqlanmani tayyorlash (plastikatsiya); qolipda jiplashishi va uning suyuqlanma bilan to'lishi; qolipni bosim ostida ushlab turish; bosimsiz ushlab turish; qolipning ochilishi va buyumni olish.

Xom-ashyoni quyish, bu jarayon quyish mashinasi ustiga o'rnatilgan bunker orqali amalga oshiriladi. Plastifikatsiya silindrida materialni isitib oquvchan holatga o'tkaziladi; uni zichlashtiriladi va gomogenlashtiriladi. Gomogenlash deb, massani bir tekisda aralashtirishga aytiladi. Buning natijasida harorat bir tekis massa bo'ylab taqsimlanadi. Bu o'z navbatida zichlikning, qovushqoqlikning bir tekis bo'lishiga olib keladi. Plastifikatsiya sharoitini shunday tanlash kerakki, u polimerning sezilarli darajada parchalanishiga olib kelmasin. Texnologik jarayon uchun isitish ikki manba orqali amalga oshiriladi: silindrni tashqaridan moslama orqali isitish va ishqalanish kuchini (silindr ichida materialni deformatsiyalanishi tufayli) issiqlikka o'tishi orqali. Suyuqlanmaning qovushqoqligini ta'minlash uchun suyuqlanmaning harorati shunday bo'lishi kerakki, u qolipni to'ldirishi bilan polimer destruksiyaga uchramasin. Odatda suyuqlanmaning kerakli qovushqoqlikdagi harorati amorf polimer uchun shishalanish haroratidan 100-150°C yuqori bo'ladi. Kristall polimer uchun uning yumshatish harorati bir qancha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lganda erishiladi. Maksimal harorat polimer destruksiyasi haroratidan 30-40°C past bo'lishi tavsiya etiladi.

Ma'lumki, harorat oshishi bilan suyuqlanmaning issiqlikka turg'unligi kamayadi. Demak, plastifikatsiya silindrlarida ma'lum haroratda materialning bo'lish vaqti suyuqlanmaning termoturg'unlik vaqtidan ortiq bo'lishi mumkin emas.

SHnek orqali bosim bilan yuborilgan suyuqlanma yopiq soplodame'yorlash zonasida yig'iladi va materialning bosimi ortishi tufayli SHnek orqaga qarab ketadi. SHnekning orqaga qaytish tezligi purkash uzeldagi aks bosim orqali rostlanadi. Aks bosim qancha ko'p bo'lsa, suyuqlanmaning zichligi shuncha ortadi va uning harorati bir xil bo'ladi. Siljish deformatsiyasi hisobiga aks bosim oshishi bilan me'yorlash zonasida materialning harorati ortadi. Yana shuni hisobga olish kerakki aks bosim ortishi bilan quyish mashinasining plastikatsiya unumdorligi

pasayadi, shuningdek, vaqt birligi ichida materialningsuyuq holatga o'tishi ham amayadi.

### 3-jadval

#### Termoplastlarni bosim ostida quyish harorati intervali

Termoplast	$T_{sh}$ yoki $T_{oq}$	Issiqlikka turg'unligi	Qayta ishlash temperatura intervali (nazariy)	Parchalanish harorati (kuyish paytida)	Qayta ishlash harorat intervali (amaliyotda)
Polietilen	135	320	135-320	295	220-280
Polistirol	100	310	100-310	280	170-250
Polivinilxlorid	85	170	85-170	-	170-190
Polipropilen	175	300	175-300	275	200-300
PA-6	225	360	225-360	300	230-290
Polietilen- tereftalat	255	380	255-380	300	260-280

**Forma (qolip)ni suyuqlanma bilan to'ldirish (purkash).** Bujarayon aniq bir hajmda xom-ashyo tayyorlangandan va qolip yopilgandankeyin, gidrotsilindrda hosil bo'lgan kuch ta'sirida purkashtugunchasi (uzeli)da sodir bo'ladi.

Purkash tugunchasida hosil bo'lgan kuch ta'siri (gidrotsilindr)dashnek oldinga qarab harakat qiladi, soplo va quyish kanali sistemasiorqali suyuqlanma qolipning ichki yuzasiga uzatiladi, chunki shnekdagibosim qolipdagi bosimga nisbatan yuqori.

Quyish sistemasi — kanallar majmuasidan iborat bo'lib, undapolimer suyuqlanmasi forma uyasiga tushadi.

Quyish sistemasi ham har xil bo‘ladi va asosiy forma — qolipelementlaridan biri hisoblanadi. Quyish sistemasi mashina silindriqolip bilan tutashtirish vazifasini bajaradi va u orqali qolipto‘ldiriladi:

$$T_{\text{суюк}} = T_{\text{конто}} + \frac{\sum \Delta P_c + \sum \Delta P_d}{C_p \cdot P_p}$$

Purkash jarayonida qolipga borayotgan suyuqlanma harorati ( $T_{\text{suyuq}}$ ) soplo haroratiga nisbatan ( $T_{\text{soplo}}$ ) yuqoribo‘ladi. Bunga qovushqoq oqim energiyasining tarqalishi (dissipatsiya) sababbo‘ladi. Ortiqcha qizish darajasi soplo va quyish kanallari sistemasidagi bosimta fovuti ( $R_{\text{soplo}}R_1$ ), yig‘indisiga to‘g‘ri proporsional va issiqlik sig‘imiga ( $C_p$ ) va suyuqlanma zichligiga ( $P_p$ ) teskari proporsionaldir.

SHakllanish ichki bo‘shlig‘ida bosimning pasayishi suyuqlanma beriladigan joyning uzoqlashishiga bog‘liq.

Qolip ichida termoplast suyuqlanmaning harakatlanishi bilan bir paytda qolip devori orqali sovitish boshlanadi, chunki suyuqlanma temperaturasi qolip haroratiga nisbatan yuqoridir. Natijada qolip devori atrofidan aniq bir qalinlikda kanal hosil bo‘ladi. Uning qalinligi soviy borgan sari tobora oshib boradi. Litnikka yaqin joyda qolip devoriga yopishgan polimer qalinligi o‘zgarmaydi, desak ham bo‘ladi, bunga sabab qolipga kirayotgan suyuqlanmaning harorati yuqoribo‘ladi.

Suyuqlanma oqish yo‘lida to‘sqinliklar bo‘lsa (qolipga quyilgan metall, belgi chiqiqlar), oqim ayrim oqimlarga bo‘linadi va bu oqimlar birlashganda tutash choklar hosil bo‘ladi. Ulaming mustahkamligi monolit buyumdan past bo‘ladi.

Qolipning ichki bo‘shlig‘iga kirayotgan materialning massasi quyish siklini boshidan to oxirigacha (bosim ostida ushlab turgunga qadar), litnikdagi polimer qotib bo‘lgandan keyin ham o‘zgarmaydi.

Bosim ostida quyishda fizik-kimyoviy asoslar ekstruziya usuligayaqindir. Bu erda k o‘p o‘xshashliklar bor, lekin tubdan farqqiladigan tomoni — shakllash jarayoni juda tez kechadi. SHuninguchun suyuqlanma qolipga juda katta tezlik bilan yuboriladi va qolipdamakromolekula orientatsiyasi sodir bo‘ladi, bunda qo‘shimchaharorat paydo bo‘ladi. SHuning uchun tayyor buyumning hajmi

vazichligi bosim ostida ushlab turish momenti tugallanishiga qarabqolipning ichki bo'shlig'idagi o'rtacha harorati va bosimi bilan aniqlanadi.

### Bosim ostida ushlab turish

Qolip suyuqlanma bilan to'lgandan keyin u soviy boshlaydi, natijada suyuqlanma zichligi oshadi, hajmi kamayadi, shu tufayli quyish sistemasi orqali qo'shimcha porsiya suyuqlanma boradi. Bosim qo'shimcha suyuqlanma tufayli qolipda kerakligicha ushlab turiladi.

Bosim ostida ushlab turish litnik kanalidagi suyuqlanma sovib qotgunga qadar davom etadi. Buyum bosim ostida qancha ko'pushlansa, shakllanish davrida u shuncha kam kirishadi. Demak, kirishish jarayoni litnikning o'lchamiga, suyuqlanmani qolipdagi haroratiga va hamda polimerning issiqlik-fizik xossalari bog'liq ekan.

Demak, qolipni bosim ostida ushlab turish vaqti bosimning qiymatiga bog'liq ekan. Agar bosim to'g'ri aniqlangan bo'lsa, sovitish natijasida shakllanish bo'shlig'ida qoldiq bosim ( $R_{qol}$ ) bo'ladi (2-rasmga qarang).

### Buyumni sovitish.

Bu jarayon odatda suyuqlanmani purkash vaqtida boshlanadi, lekin «bosim ostida ushlab turish» vaqti tugagandan so'ng jarayon «vaqt relesi» orqali belgilanadi. Demak, sovitish vaqtida buyum to'liq shakllanishi uchun bu zarur tadbirlar qatoriga kiradi. Shundan so'ng buyum qolipdan olinganda konstruksiyasi to'liq ta'minlanadi, deformatsiyalanishi yo'qoladi.

Sovitish jarayonida, buyum devori qalinligiga qarab, makromolekulalar har xil darajada orientatsiyada bo'ladi hamda bundaqoldiq kuchlanish paydo bo'lishi mumkin. Bu kuchlanish buyumning sifatiga ekspluatatsiya paytida, salbiy ta'sir etishi mumkin.

### Qolipning ochilishi va buyumni chiqarib olish.

Sovitish operatsiyasi tamom bo'lgandan so'ng qolip ochiladi. Qolip ikki qismdan iborat: harakatlanuvchi va silindrga biriktirilgan qismi. Qolipning harakatlanuvchi qismi buyum bilan chapga siljiydi va maxsus moslama — turtkich yordamida buyum chiqarib olinadi (agar litnik qolgan bo'lsa buyum bilan birga

chiqadi). Ayrim paytlarda polimer adgeziyasini kamaytirish uchun qolipga maxsus antiadgeziv suyuqlik purkaladi.

### Bosim ostida quyish usulining texnologik parametrlari.

Bu parametrlar yuqorida qayd etib o‘tilgan. Bu parametrlargaamal qilingan holda olingan buyumning xossasi quyidagiko‘rsatkichlar bilan belgilanadi: zichligi, ichki kuchlanishlarmiqdori, material strukturasi (amorf yoki kristall), shuningdek, ekspluatatsiya yoki saqlash davomida buyum o‘lchovlariningo‘zgarishi va boshqalar. YAna shuni aytib o‘tish kerakki, buyumxossasiga quyish jarayonida sodir bo‘ladigan destruksiya yokichoklanish reaksiyalari ham ta’sir etadi.

2-rasmda termoplastlardan quyush usuli bilan buyum olish texnologik sxemasi keltirilgan.

Ayrim parametrlarga to‘xtalib o‘tamiz:

*Mashinaning ish unumdorligini* quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$G = 3,6g/\tau_s \text{ kg/soat}$$

bu erda: g — quyma massasi;  $\tau_s$ — sikl vaqti.

SHuni aytish kerakki,  $\tau_s$  ga harorat kuchli ta’siri ko‘rsatadi. Jarayon past haroratda olib borilsa, ish unumdorligi kamayib ketadi.

*Qolipning harorati* suyuqlanmani quyish haroratiga bog‘liq va uning ko‘rsatkichlari tajribalar orqali topiladi

**4-jadval**

<b>PTR</b>	<b>PE-PZ 5 gacha</b>	<b>PE-YuZ 15 gacha</b>	<b>PP 5-30</b>
Kuyish harorati, °C	150-270	200-280	200-280
Qolip harorati, °C	20-60	40-70	40-70
Kuyish bosimi MPa	100	90-120	80-140

*Sikl davomiyligi* texnologik talablarga qarab belgilanadi va quyidagi tartibda ifodalanadi:

$$\tau_{ts} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5$$

- bu erda:  $\tau_1$  — qolipni yopish vaqti;  
 $\tau_2$  — soplani yaqin keltirish va purkash vaqti;  
 $\tau_3$  — bosim ostida ushlab turish vaqti;  
 $\tau_4$  — bosimsiz ushlab turish vaqti;  
 $\tau_5$  — qolipning ochilish vaqti.

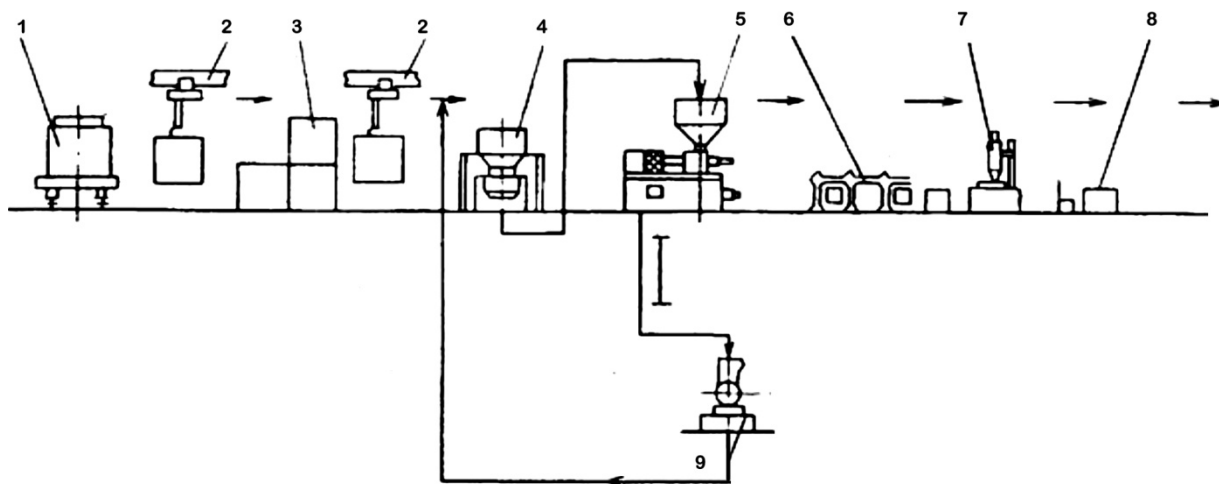
Bundan ko‘rinib turibdiki, termoplastning ish unumdorligi buyumning qolipda shakllanish vaqtiga bog‘liq, chunki shu vaqt davomida mashina silindrida granuladan suyuqlanma tayyorlanadi.

Suyuqlanmani sovitish uni purkash momentidan boshlanadi, unda:

$$\tau_{sov} = \tau_3 + \tau_4$$

$\tau_1$ , va  $\tau_5$  larning qiymati juda ko‘p emas, shuning uchun ularni koeffitsient sifatida belgilash tavsiya qilinadi:

$$C_1 = 1,1 \quad 1,2.$$



2-rasm. Termoplastlardan quyish usuli bilan vkluchatel olish texnologik sxemasi:

1-vagon; 2-osib qo‘yilgan kran-balka; 3-xomashyo ombori; 4-vakuum quritgich;  
5-quyish mashinasi; 6-transportyor; 7-mexanik ishlov berish mashinasi; 8-joylash stoli; 9-maydalovchi mashina;

$\tau_2$  sovitish vaqti 10—15% ni tashkil etadi yoki  $C_2 = 1,1 \quad 1,15$ , shunday qilib:

$$\tau_s = C_1 \cdot C_2 \cdot \tau_{sov.}$$

Bosim ostida quyish usuli bilan buyum olishning texnologixemasi quyidagi operatsiyalardan iborat: xomashyoning kelishi; unisaqlash; qoplardan bo'shatish; sex omboriga tushirish; xomashyonitayyorlash (metall zarrachalaridan tozalash); buyumni shakllash; buyumga mexanik ishlov berish; buyumning sifatini tekshirish vayashiklarga joylashtirish.

Bosim ostida quyish usulidan asosan termoplastik polimerlardan buyumlar olishda foydalaniladi. Bu usul bilan buyum olishda avvalo polimerni harorat ta'sirida qovushqoq-oquvchan holga keltirib uni yopiq quyish qolipiga uzatiladi, so'ngra esa qolipda buyum shakllanadi (qolipni ichki bo'shlig'ini to'ldirish hisobiga) va sovutish tufayli qotadi.

Bu usul bilan og'irligi bir necha grammdan tortib bir necha kilogrammgacha bo'lgan, devor qalinligi 1-20 mm bo'lgan buyum olish mumkin.

Bosim ostida quyish usuli maxsus avtomatlashgan shnekli quyish mashinalari orqali amalga oshiriladi. Quyish mashinalariga har xil konstruksiyaga ega bo'lgan maxsus quyish qoliplari o'rnatiladi.

Quyish mashinasining silindriga bunkerdan donachalar holdagi (granula) polimer tushadi. Silindr doim isitib turilganligi uchun polimer avval yumshab, so'ngra qovushqoq-oquvchan suyuqlikka aylanadi. Shneklar yordamida bosim tufayli soplodan (konussimon naycha) o'tib, sovutilib turadigan qolipga keladi. qolip ichidagi bo'shliqni to'ldirib polimer tezda qotadi va shnek orqaga qaytishi bilan qolip ochilib avtomatik ravishda buyum undan chiqib ketadi. Shundan so'ng bosim ostida quyish sikli yana qaytadan boshlanadi. Demak, bosim ostida quyish usulini uzlukli jarayon deb hisoblash mumkin. Bu usul unumli va yuqori natija berishi bilan xarakterlanadi, chunki materiallarning qizdirilishi shakldan-qolipdan tashqari bo'ladi, quyilgan mahsulot eng yuqori, aniq o'lchamlarda olinadi.

Bu usul bilan olingan buyumlar qo'shimcha ishlov berishni talab qilmaydi. Qolipdagi kataklar soniga qarab (bir yoki ko'p uyali qoliplar) bir vaqtning o'zida

bir qancha buyum quyilishi mumkin. Shuning uchun ham quyish mashinalari ish unumdorligi juda yuqori bo`ladi.

Bosim ostida quyish mashinasi (termoplast avtomat deb ham ataladi) asosan ikki qismdan iborat:

- 1) plastikatsiya mexanizmi;
- 2) Shakl berish mexanizmi.

Birinchi qism materiallarni dozirovkasi uchun ikkinchi qism esa quyilish shaklini barpo qilish uchun xizmat qiladi.

Quyish mashinasini asosiy klassifikatsiya parametrlariga quvvati yoki hajm yuborilishi kiradi; bitta quyilmaga ketadigan material [ $\text{sm}^3$ ] birligida belgilanadi.

Eng ko`p tarqalgan termoplastlarda mexanizmlar o`qi, material yuborish va qoliplar gorizontal holatda joylashgan.

Texnologik jarayonning asosiy parametrlariga quyidagilar kiradi:

- suyuqlanmani harorati ( $T_r$ );
- qolip harorati ( $T_f$ );
- quyish bosimi ( $R_l$ );
- qolipdagi bosim ( $R_f$ );
- buyumni shakllanishida bosim ostida ushlab turish vaqti ( $T_{vo\text{`d}}$ ), sovutish vaqti ( $T_{oxl}$ ) yoki termoreaktiv materiallarni qolipda qotish vaqti ( $T_{otv}$ ).

Bosim ostida quyish jarayonini analiz qilish uchun quyidagilarni o`rganish lozim:

- o polimerni oquvchan holatga o`tishi;
- o uni me`yorlash zonasiga uzatish;
- o suyuqlanmaning yig`ilishi;
- o suyuqlanmaning "soplo-forma" sistemasida oqishi;
- o suyuqlanmani shakllovchi va shakl bo`shlig'i kanallari orqali oqishi;
- o buyum strukturasi shakllanishi.



Polipropilen  $[-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}]_n$  sanoatda turli xil katalizator va erituvchilar muhitida (Sigler-Natta  $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Cl} / \text{TiCl}_4$ ) katalizatorlari hamda ekstraksion benzin va yengil erituvchi - propan-propilen fraksiyasi muhitida, o‘ta faol katalitik juftlik  $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Cl} / \text{TiCl}_3$ ) va Lyuis asoslari ishtirokida n-geptan muhitida, monomer massasida propilenni polimerlab olinadi.

Propilenni polimerlanishi suspenziyada, emulsiyada, eritmada, massada va gaz fazasida amalga oshirilishi mumkin. Eritmada polimerlash jarayoni, suspenziyadagiga qaraganda yuqoriroq harorat va bosimda o‘tkaziladi. Gaz fazada polimerlanganda polipropilenni izotaktiklik darajasi, polimerlanish tezligi suyuq fazadagiga nisbatan pastroq bo‘ladi. Suyuq fazada ataktik polipropilen miqdori 10% dan ortmaydi, gaz fazada esa bu kattalik 25% ni tashkil etadi.

Polipropilen xususiyatlariga katalizatorlarni salbiy ta’sir etishi sababli, ularni parchalab polimer tarkibidan chiqarib tashlash, polipropilendan ataktik qismini ajratish, oqava suyuqliklarni tozalash, erituvchilarni regenirlash, polipropilen olish jarayonlarini asosiy kamchiligidir.

Ishlab chiqarilayotgan polipropilen asosan stereoregulyar tuzilishga ega bo‘lgan kristall polimerdir.

Polipropilenni qimmatli xususiyatlari asosan uni kristallik darajasini yuqori bo‘lishi bilan bog‘liq bo‘lganidan, uni olishda ishlatiladigan katalizatorlar yuqori stereospetsifiklikka ega bo‘lishlari kerak.

Izotaktik polipropilen zichligi  $900-910 \text{ kg/m}^3$ , suyuqlanish harorati  $165-170^\circ\text{C}$  ga teng bo‘lgan qattiq termoplastik polimerdir.

*3-jadval*

**Quyida polipropilenning asosiy fizik-mexanik xossalari keltirilgan:**

Molekula massasi	80000-200000
Cho‘zilishdagi buzilish kuchlanishi, MPa	245-392
Uzilishdagi nisbiy uzayish, %	200-800
Zarbiy qovushqoqlik, $\text{kJ/m}^2$	78.5
Brinell bo‘yicha qattiqlik, MPa	59-64

NIIPP usuli bo'yicha issiqbardoshlik, °C	160
Yuksiz ishlatish mumkin bo'lgan harorat, °C	150
Mo'rtlanish harorati, °C	-5 dan -15 gacha
Suv shimishi (24 s), %	0.01-0.03
Solishtirma hajmiy qarshilik, Om*m	10 14-10 15
Dielektrik yo'qotishning tangens burchagi	0.0002-0.0005
50 Gs da dielektrik singdiruvchanlik	2.1-2.3

Polipropilen polietilenlarga nisbatan ancha yuqori issiqbardoshlikka ega. Dielektrik xossalari keng harorat chegarasida saqlanadi. Juda kam suv shimganligidan uni dielektrik xossalari nam muhitda ham o'zgarmaydi.

Xona haroratida organik erituvchilarda erimaydi; 80°C dan yuqorida aromatik (benzol, toluol) va xlorli uglevodorodlarda eriydi.

Polipropilen kislota va ishqorlar ta'siriga yuqori haroratda ham tuzlarni suvdagi eritmasiga 100°C dan yuqorida, mineral va o'simlik yog'lari (moylari) ta'siriga chidamlidir.

Polipropilen polietilenga nisbatan sekinroq o'z xususiyatlarini yo'qotadi va agressiv muhit ta'sirida yorilishga chidamliroq bo'ladi.

Polipropilenni katta kamchiligi bo'lib, uni nisbatan sovuqqa chidamliligini pastligidir (-30°C). Bu ko'rsatkich bo'yicha u polietilendan yomonroqdir. Termoplastlarni qayta ishlash usullarini hammasi bilan polipropilenni qayta ishlash mumkin.

Polipropilenni izobutilen bilan modifikatsiyalash (5-10%) materialni qayta ishlanishini yaxshilaydi, egiluvchanligini, kuchlanish ta'sirida yorilishga chidamliligini oshiradi, past haroratlarda mo'rtligini kamaytiradi.

Polipropilen plenkalari yuqori tiniqlikka ega bo'lib issiqbardoshlik, mustahkamlik hamda gaz va par singdiruvchanligi bilan ajralib turadi. Polipropilen tolalari baquvvat bo'lib, ulardan texnik matolar, arqonlar, qoplar olinadi.

Polipropilendan ko'pik plastiklar olinadi.

# **Moddiy balans**

Menga ishlab chiqarish quvvati 1650000 dona/yiliga teng bo'lgan bosim ostida quyish usuli bilan ABS va SK asosida “ o'lchov idishi” moddiy balansini hisoblash berilgan.

Zavod ko'rsatkichlari bo'yicha 1 dona“o'lchov idishi” ning tashqi qismi 90 gr vaznga ega .

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ dona} & \text{---} & 90 \\ 1650000 & \text{---} & x \end{array}$$

$$X=148500000 \text{ g}=148.5 \text{ t/y}$$

$$x=148.5 \text{ t/y}$$

Demak: 1650000 dona “o'lchov idishi” ishlab chiqarish uchun 148.5 t/y hom-ashyo sarf bo'ladi.

Bundan : 98 % – ABS

2 % - pigment

$$\begin{array}{rcl} 100 \% & \text{---} & 148.5 \\ 98 \% & \text{---} & x \end{array} \quad x = 145.53 \text{ t/y Abs}$$

$$\begin{array}{rcl} 100 \% & \text{---} & 145.53 \\ 2 \% & \text{---} & x \end{array} \quad x 2.9 \text{ t/y pigment}$$

Abs uchun yoqotishlarni hisoblaymiz.

1. Transportlarda olib o'tilgan paytlardagi yoqotishlar (qaytmas).

$$k_1 = 0,02 \%$$

$$\begin{array}{rcl} 100 \% & \text{---} & 148.5 \text{ t/y} \\ 0.02 \% & \text{---} & x \end{array} \quad x = 0.0297 \text{ t/y}$$

2. Aralastirgichdagi yoqotishlar (qaytmas)

$$k_2 = 0,02 \%$$

$$100 \% \text{ — } 148.5 \text{ t/y} \quad x = 0.0297 \text{ t/y}$$

$$0.02 \% \text{ — } x$$

### 3. Quritish vaqtidagi yoqotishlar (qaytmas)

$$k_3 = 0,005 \%$$

$$100 \% \text{ — } 148.5 \text{ t/y} \quad x = 0.007425 \text{ t/y}$$

$$0.005 \% \text{ — } x$$

### 4. Bosim ostida quyish vaqtidagi yoqotishlar (qaytmas)

$$k_4 = 0,07 \%$$

$$100 \% \text{ — } 148.5 \text{ t/y} \quad x = 0.10395 \text{ t/y}$$

$$0.07 \% \text{ — } x$$

### 5. Maydalagichdagi yoqotishlar (qaytmas)

$$k_5 = 0,03 \%$$

$$100 \% \text{ — } 148.5 \text{ t/y} \quad x = 0.04455 \text{ t/y}$$

$$0.03 \% \text{ — } x$$

Abs uchun umumiy yoqotishlarni topamiz:  $\sum k_{\text{Abs}} = k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5 = 0.0297 + 0.0297 + 0.007425 + 0.10395 + 0.04455 = 1.215325$

$$148.5 + 1.215325 = 149.7$$

# **Asosiy va yordamchi jihozlarni tanlash va hisobi**

*Zavod ko'rsatkichlari :*

“o'lchov idishi”ning og'irligi 90gr.

Ishlab chiqarish sikli 20 sek.

Qolip 1ta uydan iborat. Demak 20 sekun ichida 1 dona “o'lchov idishi” mashinadan chiqadi.

1 dona — 90 gr

Sikl — 20 sek

Demak:

1 minutda – 3 dona

1 soatda 60 min – x

$$x = 180 \text{ dona / soatiga}$$

Smena 8 soat bo'lsa

8 soat – x

1 soat – 180 dona

$$x = 1440 \text{ dona / smenada (1 kunda)}$$

8 soatda-1440 dona

Agar bir dona BOQ mashinasi 1 smenalab ishlasa

Ja'mi ish kuni  $365 - 112 = 253$  kun ish kunini tashkil etadi.

Bir yilda korxonada 1 smenada (8 soat) ishlaganda 2 ta Bosim ostida quyish mashinasidan foydalanadi. Kuniga 5760 dona kluchatelning tashqi qismini chiqarsa  $650000 \text{dona kluchatelning tashqi qismini } 324000 / 5760 = 113$  kunda ishlab chiqaradi.

$$253 \times 1440 = 364320$$

$1650000 / 364320 = 4,5 = 5$  ta bosim ostida quyish mashinasi kerak

# Issiqlik balansi



### *Injeksion silindr issiqlik balansi*

Bosim ostida quyuvchi mashinalarning issiqlik balansi injeksion silindr va qolipning hisobini o'z ichiga oladi.

Hozirgi kunda keng tarqalgan chervyakli quyish mashinalari uchun ekstruder hisobiga o'xshash issiqlik balansi olib boriladi.

$$N_{\text{mex}} + N_{\text{issiqlik}} = N_G + N_{\text{yo'qotish}} + N_{\text{sovutish}}$$

Bu yerda  $N_{\text{mex}}$  — chervyakning mexanik ish hisobiga ajralib chiqadigan issiqlikka sarflanuvchi quvvat, Vt;

Bu yerda  $N_{\text{issiqlik}}$  - mashina silindrining isitkichlari quvvati, Vt;

Bu yerda  $N_G$  - silindr ichidagi polimerni qizdirish uchun talab etiladigan quvvat, Vt;

Bu yerda  $N_{\text{yo'qotish}}$  – silindr yuzasidan atrof–muhitga yo'qotiladigan issiqlik quvvati miqdori, Vt;

Bu yerda  $N_{\text{sovutish}}$  - sovutish uchun sarflanuvchi quvvat, Vt.

$$1) N_{\text{mex}} = 3,5 \cdot 10^{-4} \cdot Q \cdot S_p (T_2 - T_1)$$

Bu yerda,  $Q$  — ekstruder unumdorligi, kg/s;

$S_p$  — polimerning solishtirma issiqlik sig'imi 7070 Dj/kg/k;

$T_1$  i  $T_2$  — yuklash va dozalash zonasidagi polimerning haroratlari farqi, °C.

$$T_1 = 170 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 260 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$N_{\text{mex}} = 3,5 \cdot 10^{-4} \cdot 13,76 \text{ kg/s} \cdot 7070 \text{ Dj/(kg/K)} \cdot (260 - 170)/1000 = 3,06 \text{ kvt}$$

$$2) N_G = Q \cdot C_p (T_2 - T_1) \cdot$$

$$1/3600 = 1,376 \text{ kg/s} \cdot 7070 \text{ Dj/kg/K} \cdot (260 - 170) \cdot 1/3600 = 2,43 \text{ kVt},$$

Bu yerda  $N_G$  – **silindr ichidagi polimerni qizdirish uchun** talab etiladigan quvvat, Vt.

Bu yerda  $Q$  — mashinaning hisoblangan plastikatsiyalash unumdorligi, kg/soat;

$C_p$  — polimerning solishtirma issiqlik sig'imi Dj/kgK;

$T_1$  i  $T_2$  — yuklash va dozalash zonasidagi polimerning haroratlari farqi,  $^{\circ}\text{C}$ .

$N_{\text{sovutish}}$  va  $N_{\text{yo'qotish}}$  lar ham huddi ekstruder hisobiga o'xshab topiladi.

$$3) N_{\text{yo'qotish}} = F \cdot \alpha \cdot \Delta T = 3,01 \cdot 12,89 \cdot 45 / 1000 = 1,74 \text{ kvt.}$$

Bu yerda,  $N_{\text{yo'qotish}}$  – silindr yuzasidan atrof–muhitga yo'qotiladigan issiqlik quvvati miqdori, Vt.

Bu yerda,  $F$  — silindrning tashqi yuzasi maydoni (issiqlik izolyatsiyasi bo'ylab),  $\text{m}^2$ ;

$$F = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot l = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,12 \cdot 4 = 3,01 \text{ m}^2$$

Bu yerda,  $\alpha$  - reaksiya va nurlantirishdagi issiqlik uzatish yig'indisi koeffitsienti,  $\text{Vt/m}^2 \cdot \text{k}$ .

$$\alpha = 9,74 + 0,07 \cdot 45 = 12,89 \text{ Vt (m}^2 \cdot \text{k)}$$

$\Delta T$  — silindr tashqi issiqlik izolyatsiyasi yuzasi bilan atrof-muhit orasidagi temperaturalar farqi,  $^{\circ}\text{C}$ .

$$N_{\text{sovutish}} = G_v \cdot S_v \cdot \Delta T_v / \tau_{\text{sovutish}} = 0,1056 \cdot 0,418 \cdot 30/1000 = 1,3 \text{ kvT}$$

$$G_v = f \cdot v \cdot \rho = 0,0001765 \cdot 0,6 \cdot 1000 = 0,1056$$

$N_{\text{sovutish}}$  = chervyak ichki kanalidan o'tuvchi, sovutish uchun vaqtidagi sarf bo'lgan suv miqdori, kg.

$f$  = trubkani kesimi yuzasi

$v$  = suvning oqish tezligi

$$v = 0,1 \div 0,8 \text{ m/s}$$

$\rho$  = suvning zichligi,  $\text{kg/m}^3$

$S_v$  — suvning issiqlik sig'imi — Dj/(kgK); ( $S_v = 4.18 \text{ kDj/kgK}$ )

$\Delta T_b$  — boshlang'ich va oxirgi haroratlar farqi (sovutuvchi suvning)  $^{\circ}\text{C}$ .

$$T = 50 - 20 = 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Shunday qilib,  $N_{\text{issiqlik}}$  - mashina silindrining elektr isitkichlari quvvati, Vt.

$$N_{\text{issiqlik}} = N_G + N_{\text{yo'qotish}} + N_{\text{sovutish}} - N_{\text{mex}} = 2,43 + 1,74 + 1,3 - 2,41 \text{ kVt}$$

$$\begin{aligned} N_{\text{mex}} + N_{\text{issiqlik}} &= N_G + N_{\text{yo'qotish}} + N_{\text{sovutish}} \\ &= 3,06 + 2,41 = 2,43 + 1,74 + 5,47 = 5,47 \text{ kVt} \end{aligned}$$

Talab qilinayotgan isitish quvvati jihozdagi o'rnatilgan isitkichlar quvvatidan oshmasligi kerak.

$$N_{\text{fakt}} \geq N_{\text{hisoblash}}$$

### *Qolipning issiqlik balansini*

Qolipning issiqlik balansini hisoblash qolip kanallariga beriladigan sovuq suv miqdorini aniqlashdan iborat. Bunda berilayotgan suv belgilangan vaqtda buyumni qotishi uchun sarf bo'ladi. Qolipning issiqlik balans tenglamasi quyidagicha:

$$N_p = N_{\text{yo'qotish}} + N_{\text{sovutish}}$$

$N_p$  — polimer eritmasi qotishi vaqtidagi polimer eritmasidan chiqayotgan issiqlik, Vt;

$N_{\text{yon}}$  — qolipning yon tomoni yuzasidan atrof-muhitga tarqaladigan issiqlik, Vt.

$N_{\text{sovutish}}$  — sovuq suv bilan chiqib ketadigan issiqlik, Vt.

$$N_{\text{yo'qotish}} = F_{\text{yon}} \cdot \alpha \cdot \Delta T = 2,58 \cdot 12,54 \cdot 40 = 13 \text{ kVt.}$$

$$F = 2(1,5 \cdot 0,6 + 0,6 \cdot 0,8 + 0,8 + 1,5) = 2,58$$

$$\alpha = 9,47 + 0,07 \cdot \Delta T = 9,47 + 0,07 \cdot 40 = 12,54.$$

$$\Delta T = 40 \text{ }^{\circ}\text{S} = 313 \text{ K}$$

Bu yerda,  $F_{\text{yon}}$  — qolip yon qismining yuzasi,  $\text{m}^2$ ;

bu yerda,  $\alpha$  — nur chiqarish va konveksiya issiqlik chiqarish koeffitsientlar yig'indisi,  $\text{Wt}/(\text{m}^2\text{K})$ ,

bu yerda,  $\Delta T$  — qolip yon qismi va atrof-muhit orasidagi temperaturalar farqi, K.

Demak,

$$\begin{aligned} N_{\text{sovutish}} &= G_v \cdot S_v \cdot \Delta T_v / \tau_{\text{sovutish}} \\ &= 0,019 \cdot 4,19 \cdot 10 \text{ m}^3 \cdot 318/50/1000 = 0,5 \text{ kVt.} \end{aligned}$$

$$G_v = f \cdot v \cdot \rho = 0,1 \text{ kg/s}$$

Bu yerda,  $f = \pi R^2 = 3,14 \cdot 0,0075^2 = 0,00018 \text{ m}^2$

bu yerda,  $v = 0,6 \text{ m/c.}$

$$S_v = 4.19 \cdot 10^3$$

$$\Delta T_v = 45 \text{ }^0\text{C} = 318 \text{ K}$$

$$\tau_{\text{sovutish}} = 50 \text{ sek.}$$

$$N_{\text{yo'qotish}} = 13 + 0,5 = 13,5 \text{ kVt}$$

# **Asosiy dastgohning mexanik hisobi**

### *Shnekning mexanik hisobi*

Shnekni mexanik hisobini qilish uchun avval shnek diametri aniqlanadi. Loyiha bo'yicha ishlatilayotgan bosim ostida quyish mashinasi shnekni diametri 55 mm ga teng. Unga shnekni ishchi uzunligi:

$$h = 20 \cdot D = 20 \cdot 55 = 1100 \text{ mm ga teng}$$

$$h_1 = (0,12 \div 0,18) \cdot D = 0,15 \cdot D = 0,15 \cdot 55 = 8,25 \text{ mm}$$

$$t = (0,8 \div 1,2) \cdot D = 0,9 \cdot 55 = 49,5 \text{ mm}$$

$$\ell = 0,1 \cdot D = 0,1 \cdot 55 = 55 \text{ mm}$$

$$d_1 = D - 2 \cdot h_1 = 55 - 2 \cdot 8,25 = 38,5 \text{ mm}$$

$$d_3 = D - 2 \cdot h_3 = 55 - 2 \cdot 2,1 = 50,8 \text{ mm}$$

$$h_3 = 0,5 \cdot \left[ D - \sqrt{D^2 - \frac{4 \cdot h_1}{c} (D - h_1)} \right] = i = 1 \div 6$$

$$= 0,5 \cdot \left[ 55 - \sqrt{55^2 - \frac{4 \cdot 8,25}{3,5} \cdot (55 - 8,25)} \right] = 0,5(55 - 50,8) = 2,1$$

$$h_2 = h_1 - \frac{h_1 - h_3}{\ell} \cdot \ell_0 = 8,25 - \frac{8,25 - 2,1}{1100} \cdot 330 = 6,405 \text{ mm}$$

$$\ell_0 = \ell - \ell_n$$

$$\ell_n = 0,7 \cdot 1100 = 770$$

$$\ell_0 = 1100 - 770 = 330 \text{ mm}$$

$$\ell = \frac{V_{yuktas}}{V_{me'yor}}$$

$$V_{yuklas\Box} = \frac{\pi_1 \cdot (D^2 - d_1^2)}{4} \cdot (t - \ell)$$

$$V_{me'yor} = \frac{\pi_1 \cdot (D^2 - d_3^2)}{4} \cdot (t - \ell)$$

$$V_{yuklas\Box} = \frac{3,14 (55^2 - 3,85^2)}{4} (49,5 - 5,5) = 53,285 \text{ m}^3$$

$$V_{me'yor} = \frac{3,14 (55^2 - 50,8^2)}{4} (49,5 - 5,5) = 15,345 \text{ m}^3$$

# Iqtisodiy qism



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

*4-jadval*

№	Mahsulot nomi	O`lcham	Bir o`lcham narxi, so`m	Natural ifodasi	Qiymat ifodasi m, so`m
1	2	3	4	5	6
	<b><u>Bosim ostida quyish usuli bilan “troynik” ishlab chiqarish bo`limi loyihasi</u></b>	<b>Dona</b>	<b>6000</b>	<b>1650000</b>	<b>9900000</b>

Ushbu jadvalda loyiha bo`yicha ishlab chiqarishga rejalashtirilgan mahsulot turi, uning o`lchami, natural ifodadagi va qiymati bo`yicha mahsulotning hajmi va bir o`lcham mahsulotning sotiladigan narxi qayd etiladi.

Hisob tartibi:

5 grafada loyiha bo`yicha mahsulotning 1 yillik hajmi qayd etiladi.

6 grafa = 4 grafa x 5 grafaga.

## Mahsulot ishlab chiqarish tannarxining kalkulyatsiyasi

Yillik ishlab chiqarish hajmi-  
Mahsulotning kalkulyatsion o`lchami-

5-jadval

№	Sarf moddalar	Sarflar qiymati	
		bir o`lcham mahsulot uchun, so`m	Yillik hajmi, m, so`m
1	2	3	4
1.	To`g`ri moddiy sarflar	3300	544500000
2.	Mehnatga doir to`g`ri sarflar, shu jumladan:	360	594000
a)	Ishlab chiqarish ishchilarining ish xaqi	247	451440
b)	Sug`urta ajratmalari (yagona ijtimoiy to`lov -25%)	80	142500
3.	Materialga doir yondosh sarflar	240	396000
4.	Mehnatga doir yondosh sarflar	120	198000
5.	Asosiy fondlar amortizatsiyasi	600	9900000
6.	Boshqa (shu jumladan ustama) sarflar	180	297000
	Ishlab chiqarish tannarxi	480	7920000
	Davr xarajatlari	300	495000
	Umumiy sarflar	5100	8415000
	Foyda	900	1485000
	Mahsulot rentabelligi	15	15
	Korxonaning ulgurji bahosi	6000	9900000
	Aksiz		
	Kelishilgan (erkin-sotish) baho, - 20% QQS bilan	7200	11880000

**1. Mahsulot sotishdan tushgan yalpi foyda** – mahsulotni sotishdan olingan sof tushum va mahsulot tannarxining ayirmasidir:

$$F_{ya} = S_t - T/N$$

$S_t$  – mahsulot sotishdan olingan sof tushum, (so`m);

$T/N$  – mahsulotning ishlab chiqarish sarflari, ya`ni tannarxi (so`m).

$$St=YA_t-A-QQS$$

$YA_t$  – yalpi tushum (so`m);

A – aksiz solig'i (ayrim mahsulotlarga belgilangan);

QQS-qo`shimcha qiymat solig'i(barcha mahsulotlarga belgilangan,20%).

**2. Asosiy faoliyatning foydasi** – mahsulotni sotishdan olingan yalpi foyda va davr xarajatlarining ayirmasidir:

$$F_a=F_{ya}-D_{xar}\pm\text{boshqa daromad (zarar)}$$

$D_{xar}$  – davr xarajatlari.

**3. Umumxo`jalik faoliyatning foydasi**- asosiy faoliyatdan olingan foyda plus moliyaviy faoliyatdan ko`rilgan daromadlar minus zararlardir:

$$F_{ux}=F_a+D_d\pm D_{val(3)}\pm Q_q-S(\%)$$

$D_d$  – dividend va %-lar bo`yicha daromadlari;

$D_{val}$  – chet el valyutalari bilan operatsiyalar daromadi (zarari);

$Q_q$  – qimmatbaho qog'ozlarga investitsiya (quyilma)larni qayta baholash (peretseonka investitsiy v tsennie bumagi);

S (%) – foiz bo`yicha sarflar.

**4. Soliqni to`lagunga qadar hosil bo`lgan foyda** – umumxo`jalik faoliyatidan olingan foyda plus (minus) favqulodda vaziyatlardan ko`rilgan foyda (zarar):

$$F_s=F_{ux}\pm F_{f(3)}$$

$F_{f(z)}$  – favqulotdagi (ko`zda tutilmagan, g`ayri tabiiy) daromad yoki zararlar saldosi.

**5. Korxonani o`zida qoladigan sof foyda** – soliq to`langandan keyin, korxonada ixtiyorida qolib o`z foydasidan to`lanadigan soliqni va qonun hujjatlarida nazarda tutilgan boshqa soliqlar va to`lovlarni ayirgan holda soliqlar to`lagunga qadar olingan foydadir:

$$SF=F_s-\text{Soliq}(fd) - \text{boshqa soliq va to`lovlar}$$

Korxonada xo`jalik faoliyatining yakunlovchi moliyaviy ko`rsatkichi bo`lib balansidagi foyda (kvartal, yil natijalari bo`yicha tuzilgan buxgalterlik balansida aks ettirilgan) xizmat qiladi.

### **Rentabellik ko`rsatkichlari**

Rentabellik ko`rsatkichi korxonada faoliyatining umumiy samaradorlik darajasini ifodalab, olingan natija (yalpi daromad, foyda)ni sarflar yoki iste`mol qilingan resurslar bilan solishtiradi.

Amalda korxonada faoliyatida quyidagi rentabellik ko'rsatkichlar qo'llaniladi:

1. **Mahsulot rentabelligi** - asosiy foydani mahsulot tannarxiga bo'lgan nisbati (mahsulot, tovar xizmatlar erkin baho bo'yicha sotiladi).

$$R_m = (F_{ya} / T / N) * 100\%$$

bu yerda

$F_{ya}$  – asosiy faoliyat foydasi, (sum)

$T/N$  – mahsulot ishlab chiqarish sarflari yoki uning tannarxi (so'm).

2. **Ishlab chiqarish rentabelligi** - korxonada yoki firma ishi samaradorligini umumlashtiruvchi ko'rsatkichi bo'lib, balans yoki sof foydaning ishlab chiqarish fondlarining qiymatiga bo'lgan nisbatidir.

$$R_{i/chF} = (F_b / (A_f + O_{ch.m.})) * 100\%, \text{ yoki}$$

$$R_{i/chF} = (F_s / (A_f + O_{ch.m.})) * 100\%$$

bu yerda:

$F_b$  – balans bo'yicha foyda miqdori;

$F_s$  – sof foyda;

$A_f$  - asosiy ishlab chiqarish fondlar o'rtacha-yillik qiymati, (so'm);

$O_{ch.m.}$  – cheklangan (meyorlangan) aylanma (oborot) mablag'lar qiymati, (so'm).

**Korxonaning ulgurji bahosi** – mahsulot tannarxiga kiritilgan ishlab chiqarish sarflari va mahsulot sotilishidan tushgan foyda asosida belgilanadi, ya'ni:

$$U_{b(k)} = T / N + F \text{ (QQS va aksizsiz)}$$

**Erkin- sotish bahosi** (kelishilgan baho) korxonaning ulgurji bahosi QQS va aksiz soliqlari asosida tashkil topadi. Erkin ulgurji (sotish) baho quyidagi tartibda shakllanadi:

Aksiz solig'i belgilangan tovarlar uchun:

$$U_{b(k)a} = U_b * 100$$

Bu yerda: 100-aksiz stavkasi.

Korxonaning erkin- sotish bahosi

$$E_b = U_{b(k)+A+QQS}$$

Bu yerda A- aksiz solig'i

QQS-qo'shimcha qiymat solig'i yoki

$$e_b = U_{b(k)a} * 1,2 \text{ yoki } e_b = U_{b(k)} * 1,2$$

1,2 - qo'shimcha qiymat soliq stavkasi (QQS)

$U_{b(k)a}$  – korxonaning ulgurji (sotish) bahosi (aksiz solig'i inobatga olingan holda);

$E_b$  – erkin ulgurji (sotish) bahosi.

## Asosiy iqtisodiy ko`rsatkichlar hisobi

6-jadval

№	Ko`rsatkichlar	O`lcham	Loyiha bo`yicha
1	2	3	4
1	Yillik i/ch mahsulot hajmi a) natural ifoda b) tovar mahsulotining qiymati	Dona ming so`m	<b>650000</b> <b>9900000</b>
2	bir o`lcham mahsulotning i/ch tannarxi (ishlab chiqarish sarflari)	So`m/o`lcham So`m/o`lcham	<b>4800</b>
3	Yillik mahsulotning tannarxi	ming so`m	<b>7920000</b>
4	Mahsulotning erkin – sotish bahosi	so`m/o`lcham	<b>7200</b>
5	Yillik foyda	ming so`m	<b>1485000</b>
6	Mahsulot rentabelligi (samaradorligi %)	%	<b>15</b>
7	1 ishlovchining o`rtacha oylik ish haqi	ming so`m	<b>1000000</b>
8	1 ishchining o`rtacha- oylik ish haqi	ming so`m	<b>1200000</b>
9	Moddiy sarflarning i/ch tannarxdagi ulushi	%	<b>69</b>

Ko`rsatkichlar hisobi:

1. Yillik mahsulot hajmi **Qi/ch va Qi/ch x eb**

1. Mahsulotning ishlab chiqarish tannarxi va umumiy sarflar hisobi:

6. To`g`ri moddiy sarflar;

II. Mehnatga doir to`g`ri sarflar;

III. Yondosh moddiy va mehnatga doir sarflar;

IV. Asosiy fondlar amortizatsiyasi;

V. Boshqa qolgan, shu jumladan ustama xarajatlar.

Jami sarflarning yig`indisi yoki **ishlab chiqarish tannarxi:**

$$= \sum \underline{I - V} =$$

**Umumiy sarflar** (to`la tannarx) = i/ch t/n+davr xarajatlari =

**7. Mahsulotning erkin sotish bahosi:**

$$E_b = U_{bk} + A + QQS =$$

$U_{bk}$  – mahsulotning ulgurji bahosi:

A – aksiz solig'i (ayrim mahsulotlarga belgilangan);

QQS – qo'shimcha qiymat solig'i (barcha sanoat mahsulotlarga belgilangan -20%).

**8. Yillik foyda:**

$$F = (U_{bk} - t/n) \times Q_i/ch = 1485000$$

**9. Mahsulot rentabelligi (samaradorligi):**

$$R_m = F / t/n \times 100 = 15$$

**O'rtacha oylik ish haqi:** - korxonada ma'lumoti:

**10. To'g'ri moddiy sarflarning i/ch t/n –dagi ulushi:**

To'g'ri moddiy sarf i/ch t/n x 100

# **Avtomatlashtirish**

## **Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish qismi**

Hozirgi kunda dunyo texnika va texnologiyalar sohasida erishilgan muvaffaqiyatlar xalq xo'jaligining keng taraqqiyoti, mustaqil mamlakatimizning iqtisodiyoti va madaniyatini rivojlantirish shuningdek, aholining turmush farovonligini oshirish uchun birinchi darajaga ega bo'lgan sanoatni rivojlantirishga asos bo'ladi. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lib, ishlab chiqarish samaradorligini muttasil oshirish, mahsulot sifatini yuqori darajasini, xarajatlarni kamaytirish, mehnat sharoitlarini yaxshilash, ishlab chiqarish xavfsizligini ta'minlash atrof-muhitni himoya qilish uchun xizmat qiladigan asosiy omil hisoblanadi. Avtomatlashtirish ilmiy tadqiqotlarga tobora kirib borib fan va texnikani rivojlantirish uchun yangi imkoniyatlar ochib bermoqda.

Bundan tashqari avtomatlashtirish avvallari inson boshqarishga qodir bo'la olmagan yangi, samarali materiallarni yaratishga imkon beradi. Sanoatni avtomatlashtirishning istiqbollarini baholashda faqat avtomatik boshqarish tizimlari va avtomatikaning texnik vositalari tavsifnomasi bilangina cheklanib qolmasdan, balki avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish boshqarishning tizim va vositalarini tashkil etishning hamda iqtisodning o'zaro shakllanilgan muammolarini keng qamrovda qarab chiqish kerak. Bunda avtomatlashtirishning uzluksiz rivojlanuvchi jarayon ekanligini, u ishlab chiqarishning uzluksiz rivojlanishi o'ziga xos xususiyatlari va fan-texnikaning ko'pchilik sohalari bilan uzviy bog'langanligini ham hisobga olish kerak. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishda yuqori samaradorlikka erishishning bevosita sharti asosiy va yordamchi ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash hisoblanadi. Avtomatlashtirishni rivojlantirish dinamikasiga quyidagi ko'p sonli qonun va tasodifiy omillar ta'sir ko'rsatadi. Texnologiya va qurilmaning holati hamda avtomatlashtirishga tayyorgarligi xomashyo chala mahsulotlar, energetik resurslarning sifati hamda kadrlarning malakasi, ishchi va mutaxassislar faoliyatini tashkil etish va hokazolar.

Texnologik jarayonlar va yordamchi xizmatlarni avtomatlashtirish faqat ishlab chiqarish texnikasini takomillashtirishning va mehnat sharoitlarini yaxshilash emas, balki ishlab chiqarish rentabelligini oshirish birlamchi mahsulotga ketadigan moddiy va mexanik xarajatlarni pasaytirib, uning texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarini orttirish bilan bog'liq. Iqtisodiy omillar avtomatlashtirishning samaradorligini orttirish omillari juda ko'p. Hozirgi sharoitda avtomatlashtirishning iqtisodiy samaradorligiga xizmat ko'rsatuvchi xodimlar sonini kamaytirish hisobigagina erishishga ko'p hollarda imkoniyat bo'lmaydi. Chunki zamonaviy zavodlar, sexlar, bo'limlar uchastkalarga nisbatan kam miqdordagi odamlar bilan xizmat ko'rsatiladi.



Boshqaruv tizimi, asosan, quyidagi elementlardan iborat bo‘ladi: qurilma, o‘lchovchi qurilma, rostlagich va ijrochi qurilma. Boshqarish tizimining asosiy vazifasi, mahsulot tannarxini kamaytirish, sifatini va chiqish miqdorini ko‘paytirish. Buning uchun texnologik jarayon ko‘rsatkichlarini ( T, P, F, L, Q va x.k. ) kerakli qiymatda (texnologik reglament asosida) boshqarishdir.

ABT asosan qurilma, o‘lchovchi priborlar, rostlagich va ijrochi qurilmalari kabi unsurlarni tartib bilan yig‘indisidan tashkil topadi. Boshqarishning asosiy vazifasi tizimga ta‘sir etishi mumkin bo‘lgan g‘alayonlar ta‘sirini tezlik bilan yo‘qqa chiqarishdir. ABT yig‘ish bilan masala xal bo‘lmaydi, uni taxlil etish ya‘ni tizimdagi rostlagichning o‘zgaruvchi koeffitsientlarini shunday qiymalarini tanlash kerakki jarayon optimal rejimda ishlasin. Jarayon optimal rejimini –rostlagichni ko‘rsatkichlarini optimal qiymatini topish (sozlash) asosan kompyuter yordamida bajariladi. Tizimni kompyuterda akslantirish uchun matematik modelini tuzish kerak. Buning uchun tizimda qatnashadigan elementlarning modelini yoki uzatish funksiyalarini tuzish kerak.

Mazkur malakaviy bitiruv ishini bajarishda obyekt sifatida – bosim ostida quyish mashinasi tanlab olingan. Boshqariluvchi obyekt – harorat o‘lchagich o‘zgartiruvchi qurilmasi. Jarayondagi o‘zgartiriladigan obyektning asosiy ko‘rsatkichi:

$T_{\max} = 200^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{\min} = 170^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{\text{urt}} = 185^{\circ}\text{C}$ ; miqdorda o‘zgarishi mumkin, bosimni o‘zgarish chegarasi  $\Delta T = \pm 15^{\circ}\text{C}$ .

Xom-ashyo sarfini o‘lchashdagi xatoliklarning qiymatlari (absolyut, nisbiy va keltirilgan xatoliklar) aniqlandi. Ushbu xatoliklarga mos keluvchi o‘lchov aniqlash to‘g‘ri kelgan datchik tanlandi.

7-jadval

№	Ko‘rsatkich	Kattalik chegarasi		Abs dA	Dinamik ko‘rsatkichlar							
		$A_{\max}$	$A_{\min}$		$K_{\text{ob}}$	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	
	$A_{\text{urta}}$											
	185	200	170	15	1,25	1	1,25	1	30	15	30	

Turki Z ning qiymati va texnologik o‘tish oralig‘i o‘qituvchi tomonidan berilgan:

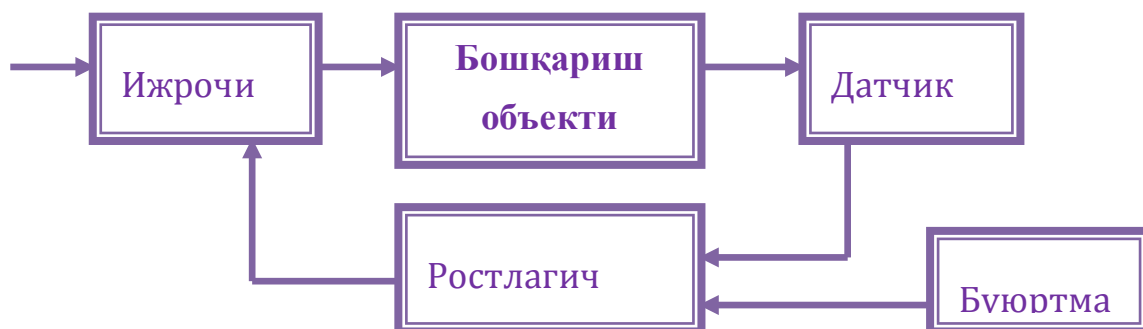
$Z = 0,8$  teng bo‘ladi.

## Avtomatik rostdash tizimini shakllantirish

Keyingi bosqichda obyektning optimal boshqarish jarayoni yaratiladi. Obyektning optimal boshqarish uchun unga to'g'ri keladigan rostdagich tanlanadi. Obyektga PI (proporsional-integral) rostdash qonuniga binoan rostdagich tanlanadi.

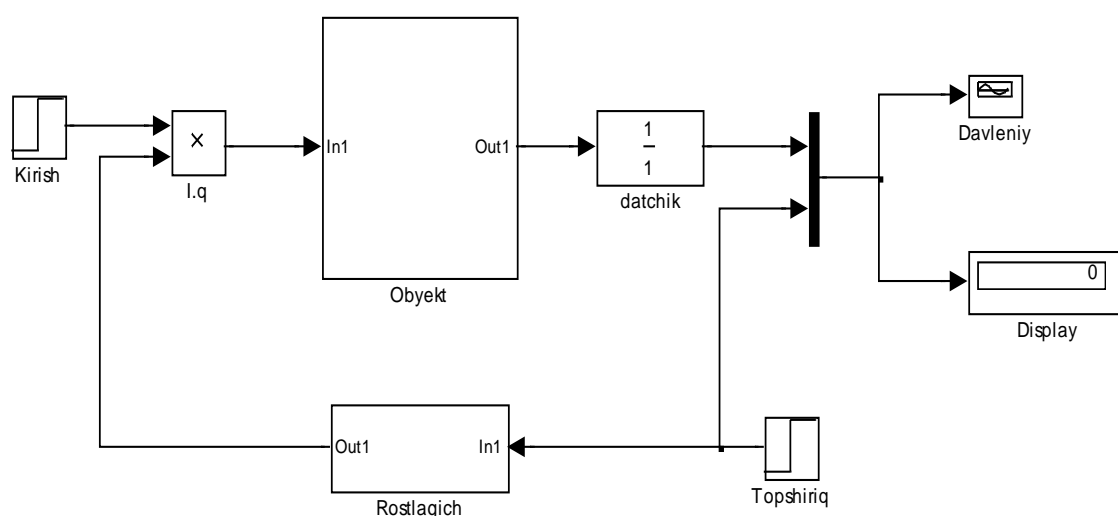
Haroratni avtomatik rostdash tizimining strukturaviy ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

*1-chizma*



Haroratni avtomatik rostdash tizimining "MATLAB" dasturi asosidagi blok sxemasi quyida keltirilgan:

*1-chizma*



Obyektning o'tuvchi jarayonining egri chizig'i quyida keltirilgan "MATLAB" dasturi asosida boshqaruv tizimi dinamikasining kompyuter modelini tuzamiz.

Dinamik model ko'rsatkichlari "MATLAB" dasturi asosida olingan egri chiziq yordamida aniqlanadi.

Bunga asosan  $K=K1*K2*K3$  bu yerda-  $K1, K2, K3$  har bir sig'imning kuchaytirish koeffitsienti.

Demak,  $K=K1*K2*K3=1,19$ .  $K1, K2, K3$  larning qiymatini tanlab, obyektga mos keluvchi qiymati olinadi.

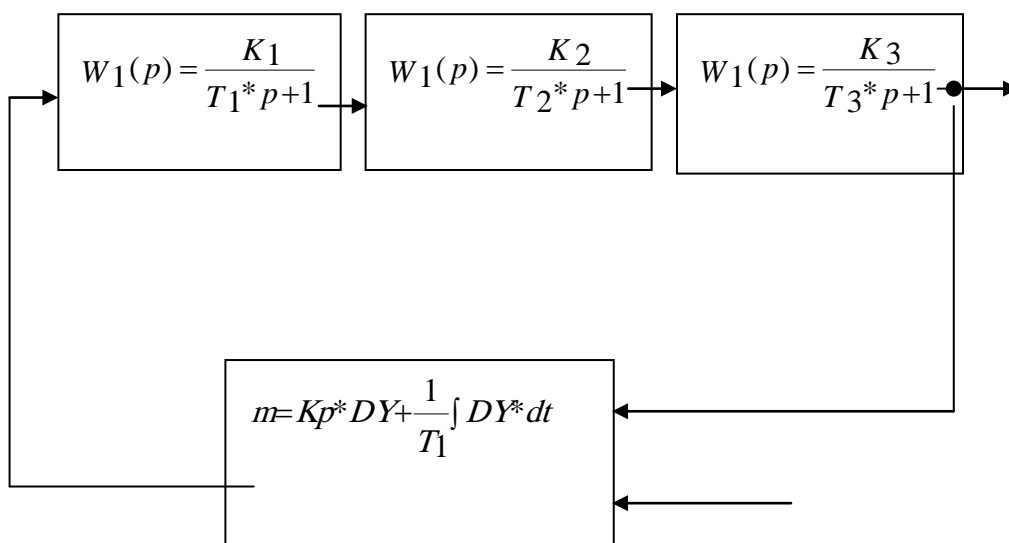
Kompyuterda MATLAB dasturi asosida quyidagi boshqarish tizimi ko`rsatkichlari olindi:

$$K1=1; \quad , K2= 1,25; K3=1. \quad T3 =30; T2=15; T1=30;$$

Obyektni optimal boshqarish uchun unga to`g`ri keladigan roslagich tanlanadi- roslash qonuniga binoan amalga oshiriladi.

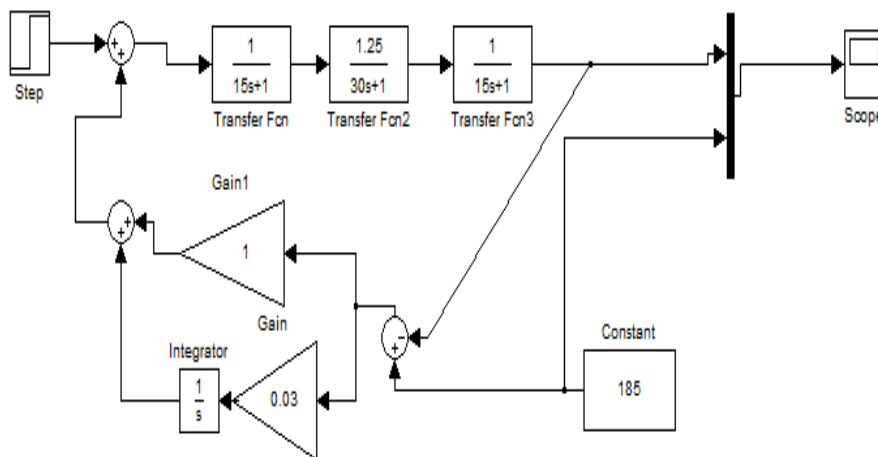
Quyida keltirilgan blok sxemaga asosan roslash optimal ko`rinishi tanlandi, roslagichni qiymatini aniqlashda datchik va ijrochi qurilmani kuchaytiruvchi bo`linma deb qarab 3 sig`imli obyekt PI roslagich uchun hisoblandi:

3-chizma



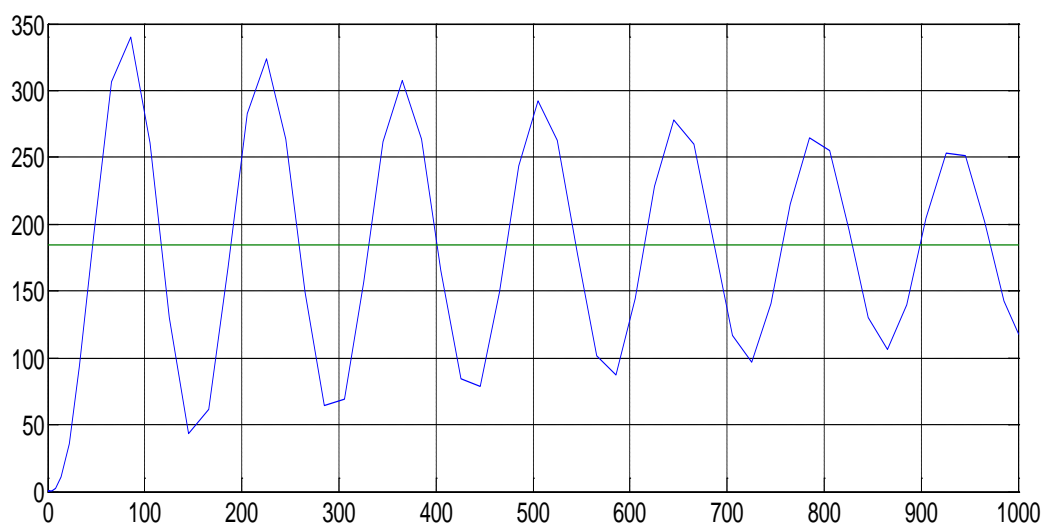
Boshqaruv tizimining kompyuter modeli "MATLAB" dasturi asosidagi blok sxemasi quyida keltirilgan:

4-chizma

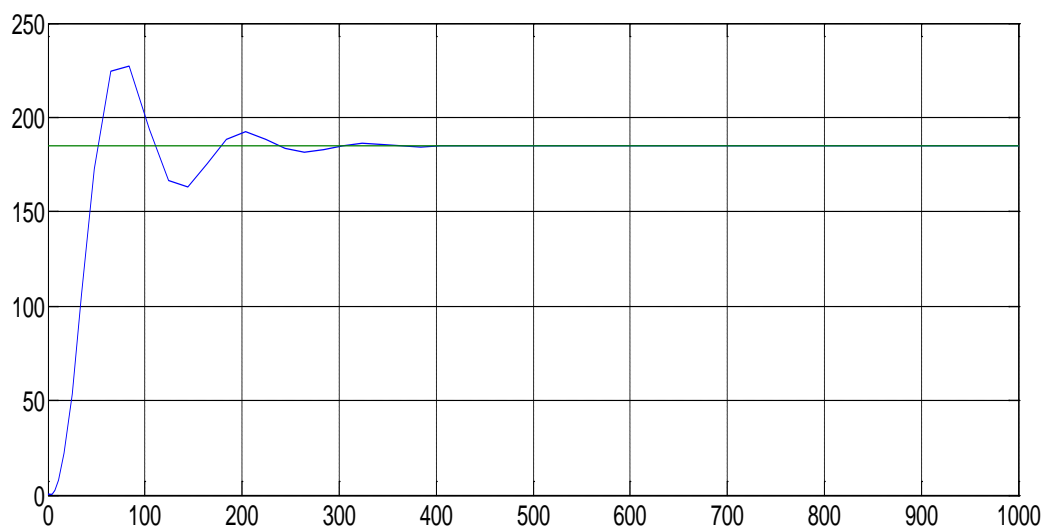


**Avtomatik roslash tizimining optimal ko`rsatkichlarini aniqlash**

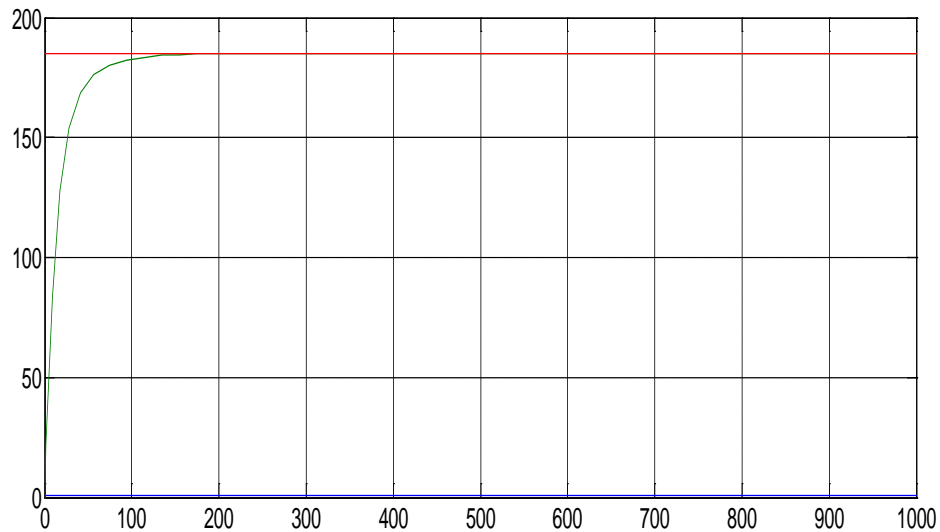
Kompyuter modeli yaratilgach unga kuchaytirish koeffitsienti va inersiya vaqtining qiymatlari kiritiladi va ekranda ularning o'tish egri chiziqlari hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan o'tish chiziqlari orasidan optimal boshqarish tanlab olinadi:



*1-rasm: Kuchaytirish koeffitsienti  $K=1$  ,inersiyalash vaqti  $T_i=0.07$ .*



*2-rasm: Kuchaytirish koeffitsienti  $K=1.5$  ,inersiyalash vaqti  $T_i=0.05$ .*



**3-rasm: Kuchaytirish koeffitsienti  $K=1$ , inersiyalash vaqti  $T_i=0.03$ .**

Kuchaytirish koeffitsienti  $K=1.5$  va inersiya vaqti  $T_i=0.07$  bo'lganda rostlanish yuz bermadi va 1000 sekunddan ortib ketdi.

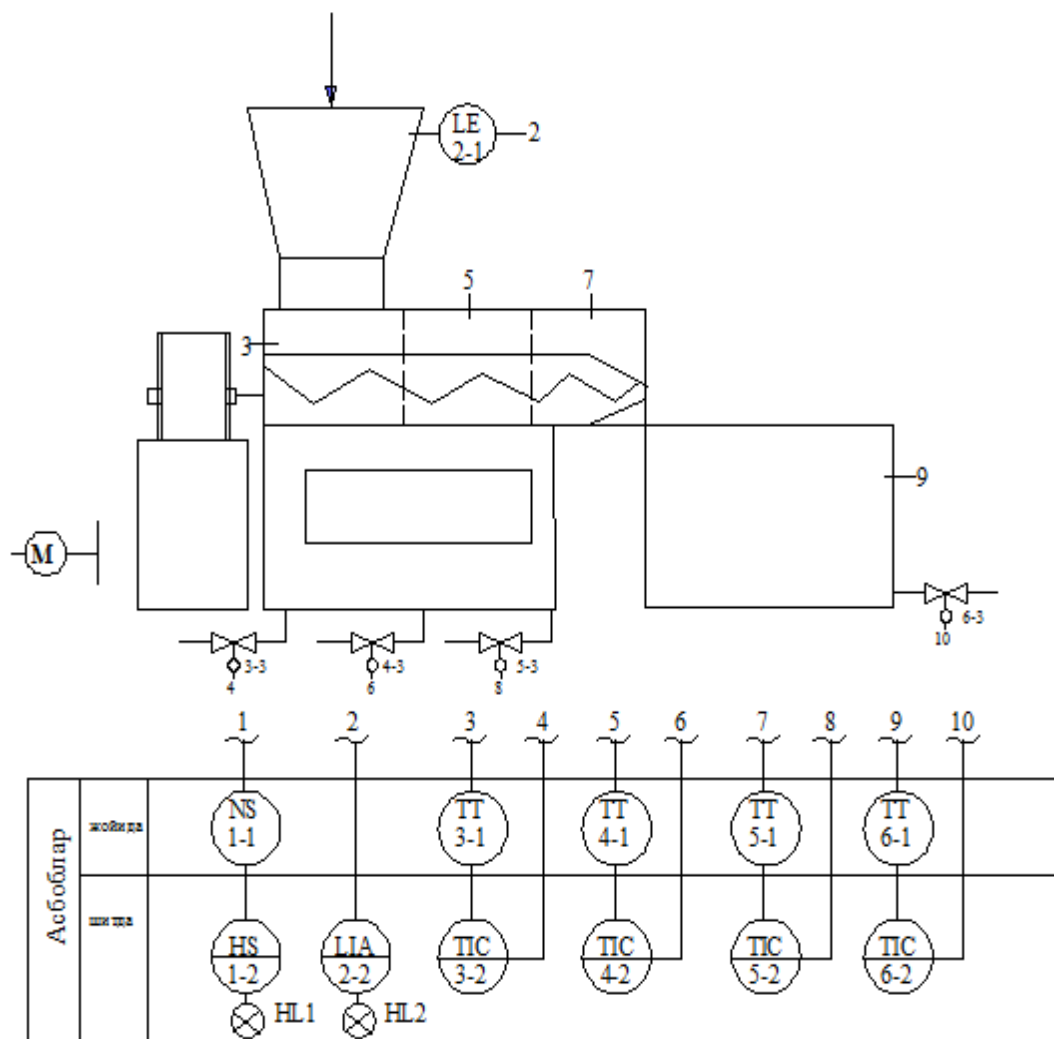
Kuchaytirish koeffitsientini  $K=1$  va inersiya vaqtini  $T_i=0.05$  bo'lganda, rostlanish vaqti 400 sekundni tashkil etdi.

Kuchaytirish koeffitsientini  $K=1$ , inersiya vaqtini  $T_i=0.03$  bo'lganda bo'lganda esa, bo'lganda rostlanish vaqti qisqa va tekis harakat orqali rostlanish yuzaga keladi. Rostlagich mana shu qiymatlarda optimal boshqarishga erishar ekan.

Demak, optimal ko'rsatkichlar  $K=1$  va  $T_i=0.03$  ekan.

### **Avtomatik rostlash tizimining funksional sxemasi**

Rostlagich ko'rsatkichlari ma'lum bo'lgandan so'ng, GOST 21.404.85.dan foydalanib, texnologik jarayon avtomatlashtirishning funksional sxemasini ya'ni, obyektning optimal boshqarish chizmasini chizamiz.



8-jadval

Nazorat o'lovch asboblari va avtomatika spetsifikatsiyasi

№ poz	O'rnatish joyi	O'lovch asbobining nomi va tavsifi	Turi	So ni	Tayyorlov zavodi
1-1 NS	Joyida	Magnit yurituvchi 207*220*96 mm $\gamma=50$ Hz kuchlanish 380V tok kuchi 10A P=2kVt	SIRIUS 1LG4253- 4AA60-Z D22 SIEMENS	1	Siemens
1-2 HS	Shitda	Yoqib-o'chirgich 70*80*160 mm	SIRIUS 3RV20 11- 0AA10 SIEMENS	1	Siemens

HL1	Shitda	Ogohlantiruvchi lampa 220V quvvati 20Vt tok kuchi 4-20 mA	GLD5 SIEMENS	1	Siemens
2-1 LE	Joyida	PROFIBUS kommunikatsiya qo‘llaniladigan sathni o‘lchovchi konduktometrik datchik.	Pointek KLS	1	Siemens Automation & Drives Department
2-2 LIA	Shitda	Rele blokli sath signalizatori Aniqlik sinfi 1 chiqish signali 0-20 mA	Siemens Pointek KLS 400	1	Siemens Automation & Drives Department
HL2	Joyida	Signal lampasi kuchlanishi U =220 V, chiqish signali 4-20mA	3SB3,22mm, plastik	1	Siemens
2-1 TT	Joyida	Elektr qarshilik termometri -200-650 <sup>0</sup> C Chiqish signali 4-20mA, Xatoligi±0.5%	SITRANS TR	1	Siemens
2-2 TIC	Shitda	Elektrik harorat rostlagichi Chiqish signali 4-20 mA, Kuchlanish U=24V	RP-23	1	Siemens
2-3	Joyida	Elektr ijrochi mexanizm	REVCA	1	Siemens
3-1 TT	Joyida	Elektr qarshilik termometri -200-650 <sup>0</sup> C Chiqish signali 4-20mA, Xatoligi±0.5%	SITRANS TR	1	Siemens
3-2 TIC	Shitda	Elektrik harorat rostlagichi Chiqish signali 4-20 mA, Kuchlanish	RP-23	1	Siemens

		U=24V			
3-3	Joyida	Elektr ijrochi mexanizm	REVCA	1	Siemens
4-1 TT	Joyida	Elektr qarshilik termometri -200-650 <sup>0</sup> C Chiqish signali 4-20mA, Xatoligi±0.5%	SITRANS TR	1	Siemens
4-2 TIC	Shitda	Elektrik harorat rostlagichi Chiqish signali 4-20 mA, Kuchlanish U=24V	RP-23	1	Siemens
4-3	Joyida	Elektr ijrochi mexanizm	REVCA	1	Siemens
5-1 TT	Joyida	Elektr qarshilik termometri -200-650 <sup>0</sup> C Chiqish signali 4-20mA, Xatoligi±0.5%	SITRANS TR	1	Siemens
5-2 TIC	Shitda	Elektrik harorat rostlagichi Chiqish signali 4-20 mA, Kuchlanish U=24V	RP-23	1	Siemens
5-3	Joyida	Elektr ijrochi mexanizm	REVCA	1	Siemens
6-1 TT	Joyida	Elektr qarshilik termometri -200-650 <sup>0</sup> C Chiqish signali 4-20mA, Xatoligi±0.5%	SITRANS TR	1	Siemens
6-2 TIC	Shitda	Elektrik harorat rostlagichi Chiqish signali 4-20 mA, Kuchlanish U=24V	RP-23	1	Siemens
6-3	Joyida	Elektr ijrochi mexanizm	REVCA	1	Siemens



# **Mehnat muhofazasi**

Mehnatni muhofaza qilish ishlab chiqarishda yuz berishi mumkin bo'lgan baxtsiz hodisalarning oldini olish, ogohlantirish, mehnat sharoitini yaxshilash, ishlab chiqarish jarayonlarining xavf-xatarsiz o'tishini ta'minlash va xavfsizlik tadbirlarini ilmiy asosda ishlab chiqishdan iborat.

Har bir korxonada sog'lom mehnat sharoitini ta'minlash uchun quyidagi asosiy omillarga e'tibor beriladi:

- korxonada texnologik, mexanik va transport moslamalarini to'g'ri taqsimlanishiga, yo'llar va maydonlarni alohida to'g'ri joylashtirishga;
- ish joyi va o'rinlarini oqilona tashkil qilish;
- binolarda normal harorat va namlik holatini ta'minlash;
- korxonada umumiy va ish joylarida yetarli darajada tabiiy va sun'iy yoritilganlikni ta'minlash;
- sanoat chiqindilarining hosil bo'lishi, binoda tarqalishi va ularni bartaraf etish choralarini ishlab chiqish;
- ish joylarida texnologik moslamalarning shovqin va tebranish darajasini kamaytirish;
- bino va inshootlarni o'ta zaharli moddalardan, shovqin, portlash va yong'indan izolyatsiya qilish;
- sanoat korxonasini obodonlashtirish va ko'klamzorlashtirish.

Korxonalarda mehnatni muhofaza qilishni tashkil etish uchun sog'lom, xavfsiz ish sharoiti yaratilishi, baxtsiz hodisalarni oldini olish, ogohlantirish, mehnat sharoitini yaxshilash, ishlab chiqarish jarayonlarini xavf-xatarsiz o'tishini ta'minlash va xavfsizlik tadbirlarini ilmiy asosda ishlab chiqishni amalga oshirish rahbariyat tomonidan rejali asosda bajarilishi talab qilinadi.

Biz bilamizki, sanoat korxonalari SN-245-71ga asosan atmosferaga tashlanadigan zaharli moddalarning miqdoriga qarab 5 sinfga bo'lingan hamda SNiP-2.01.03-96 ga ko'ra ishlatilayotgan xom-ashyo va olinayotgan mahsulot tavsifnomasiga qarab korxonani bitta sinfdan baholash hisobga olinadi. Shularni e'tiborga olib, bolalar o'yinchog'i ishlab chiqarayotgan korxonalar 2chi sinfga taalluqli deb, 500 metr masofada sanitar himoya zona bo'lishi zarurligi e'tiborga olinadi.

SNiP-2.01.01-83 ga asosan korxonada atmosferaga zararli moddalarni chiqargani uchun yashaydigan hududga nisbatan «shamol yoʻnalishi» tomoniga qarab joylashtiriladi.

Korxonada boradigan texnologik jarayon uzluksiz, yaʼni kechayu-kunduz, 2 smenada davom etadi, 12 soatli ish kuni qabul qilingan. Koʻp jarayonlar qoʻl mehnatisiz yaʼni avtomatik tarzda boshqariladi.

GOST 12.2.03.91, QMQ-3.05.05-98 ga asosan korxonada ishlatiladigan uskuna, qurilma, jihozlar va moslamalar tanlanadi, bularga bosim ostida quyish jihozi «Grantuay-160», nasoslar, ventilyator kiradi va ularning xavfsizligi taʼminlanadi. Uskuna va jihozlar xavfsiz, uzoq muddat ishlashi avariya va nosozliklar boʻlganda ularni darhol taʼmirlash mumkinligi eʼtiborga olinadi va ularni tayyorlashda ishlatilgan metall va qotishmalar mexanik mustahkam, issiqlik taʼsiriga va chirishga chidamli boʻlishi kerak, germetikligi taʼminlangan boʻlishi lozim.

Korxonada shovqin va tebranish bilan ishlaydigan qurilmalar bor, bunday sharoitda SanPIN-0120-01, SanPIN-0122-01ga asosan chora-tadbirlar qoʻllaniladi, bularga harakatlanuvchi qismlarni holatini oʻz vaqtida tekshirish, moylash, zarba bilan ishlaydigan qismlarni yoʻqotish, mexanizmlarning qobiqlari va toʻsiqlari qurilmalari mustahkam oʻrnatilganligini tekshirib borishlar kiradi hamda shovqin va tebranishni kamaytirish uchun bu qurilmalar alohida sexlarga joylashtiriladi va shaxsiy himoya vositalaridan shovqinga qarshi quloq tutqichlar, bosh kiyimlardan foydalaniladi.

SNiP-2.01.05-98 ga koʻra, korxonada yoritish ishlariga katta ahamiyat beriladi. Kunduzi tabiiy yoritishdan - quyoshdan, kechqurun esa sunʼiy yoritgichlardan - akva yoritgich, yaʼni ish soati 13000 soatga yetuvchi 30Vt li diodli lampalardan foydalaniladi. Bu lampalar elekt tokini kam ketkazadi, koʻzga zararli taʼsiri kam, insonni toliqishdan, charchashdan asraydi.

SanPIN-0058-96, QMQ-2.04.05-97, GOST.12.1.005-98 ga asosan korxonada binolarini shamollatish tabiiy va sunʼiy yoʻl bilan olib boriladi. Shamollatish natijasida ishlab chiqarish binolaridagi zaharli, ifloslangan, oʻta qizigan yoki

sovigan havo toza havo bilan almashtiriladi. Sun'iy shamollatish mexanik qurilmalar - shamollatkichlar va ejetorlar yordamida amalga oshiriladi.

Elektrdan shikastlanishni oldini olish uchun yerga ulanuvchi himoya simlarni joylashtirish katta ahamiyatga ega. Bunday himoya turi elektr apparatlarni, uskunalarni, mashina, jihozlarni transformatorlarni elektr uskunalarni bilan bog'langan barcha qismlarni metall sim yoki plastina orqali yerga bog'lash bilan amalga oshiriladi. Bu ishlarni faqat mutaxassis bajaradi hamda ishlarni bajarayotganda shaxsiy himoya vositalaridan foydalanadi va taqiqlovchi, ogohlantiruvchi belgilar qo'yilishi ta'minlanadi.

Korxonada bepul maxsus shaxsiy himoya vositalari beriladi, bularga himoya kostyumlari, maxsus kiyimlar, maxsus oyoq kiyimlar, xalatlar, qo'lqoplar, qattiq zarrachalardan himoyalash uchun himoya ko'zoynaklar kiradi.

SNiP-2.08.12-98 ga ko'ra korxonada ishchi va xodimlarni dam olishi uchun sanitar-maishiy xonalar mavjud. Bularga kiyim almashtirish xonasi, yuvinish, dam olish, ovqatlanish, tibbiyot xonalari kiradi.

SNiP-2.01.02-04, ONTP-24/86 ga asosan yong'in va portlash bo'yicha korxonada V guruhga kiradi. Korxonada bino va sexlarni qurishda SNiP-2.09.12-98, SNiP- 2.01.02.04 ga asosan tanlangan materiallar yong'inga, o'tga chidamli bo'lishi zarur, binolar beton, temir beton va g'ishtlardan quriladi. Korxonada binolari o'tga chidamliligi bo'yicha 2chi darajaga taalluqlidir. Xona va binolardan chiqish uchun har bo'limda ikkitadan chiqish evakuatsiya yo'llari mavjud.

SNiP-2.04.02-86 ga ko'ra korxonada 36 soatga mo'ljallangan suv ta'minoti mavjud.

Korxonada sexlari o't o'chirish birlamchi vositalar bilan ta'minlangan: chelak, suvli bochka, belkurak, qumli yashik, namat, inert gazli o't o'chirgichlar OU-2,OU-5,OU-8, kukunli o't o'chirgichlar OP-2. OP-5 mavjud. Ichki yong'inni o'chirish kranlari mavjud.

SNiP-2.04.02-84, GOST 12.2.2002-89 ga ko'ra yong'indan darak berish va aloqa vositalari mavjud. Bularga yorug'lik, issiqlik, tutun darakchilari kiradi va ular kerakli joylarga o'rnatiladi. Aloqa vositasi sifatida telefon ishlatiladi.

Korxonada yong‘in sodir bo‘lganda uni o‘chirish va xavfni bartaraf qilish bo‘yicha ko‘ngilli o‘t o‘chirish drujinasi tashkil qilingan. Drujina tinchlik davrida tashviqot ishlari bilan shug‘ullanadi, xavfli vaziyatlarda insonlarga birinchi yordam ko‘rsatadi.

Korxonalaridagi binolarga yashin ikki xil ta‘sir ko‘rsatishi mumkin, yashinning yer ustidagi inshoot, qurilmalarga to‘g‘ri urilishi uning buzilishiga, yonuvchi modda va materiallarning alanganishiga olib keladi. Yashinning ikkilamchi ta‘siri himoyalannuvchi bino va inshootlarning metall konturiga yashin urilish vaqtida zaryadlarning elektrostatik va elektromagnitli induksiyanishi bilan boradi. Atmosfera elektrini neytrallashtirish uchun mo‘ljallangan tadbirlar tizimi himoya moslamalari kompleksiga «yashindan himoyalash» deyiladi.

Demak shularni nazarda tutib, SNiP-2.01.03-96 ga asosan korxonalar binolarini, metall konstruksiyalarni yashindan himoya qilish maqsadida korxonada «yashin qaytargichlar» o‘rnatiladi..

# Fuqaro muhofazasi

O‘zbekiston Respublikasi mustaqil taraqqiyot va jamiyat munosabatlarini yangilash yo‘liga kirib, taraqqiy etgan davlatlar qatorida o‘zining munosib o‘rnini topishga, kelajagi buyuk davlat bo‘lishga intilmoqda. Shu boisdan Respublikamiz aholisini tinchligini saqlash, xavfsizligini ta‘minlash, tabiiy va texnogen tusdagi favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish mamlakatimiz milliy davlat siyosatining asosiy yo‘nalishlaridan biridir.

Shularni e‘tiborga olib, 1996 yil 4 martda PF-1378 sonli O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining «O‘zbekiston Respublikasi favqulodda vaziyatlar vazirligi»ni tashkil etish bo‘yicha farmoni chiqdi.

Farmon bilan favqulodda vaziyatlarni bartaraf etish, aholi hayotini va salomatligini, moddiy va ma‘naviy qadriyatlarni muhofaza qilish, shuningdek tinchlik va harbiy davrlarda favqulodda vaziyatlar vujudga kelganda ularning oqibatlarini hamda zararlarini kamaytirish sohasida davlat siyosatini ishlab chiqish va amalga oshirish vazirlikning asosiy vazifalaridan biri deb belgilandi.

So‘nggi yillarda Favqulodda vaziyatlar vazirligi tashkil etilgandan so‘ng Oliy Majlis tomonidan yangi asrda aholining xavfsizligini kafolatlovchi, fuqarolar mas‘uliyati va jamiyat taraqqiyotining huquqiy zaminini belgilovchi bir nechta qonunlar qabul qilindi. “Yo‘l harakati xavfsizligi to‘g‘risida”, “Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to‘g‘risida”, “Odamning immunitet tanqisligi virusi bilan kasallanishining (OIV kasalligining) oldini olish to‘g‘risida”, “Aholini va hududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to‘g‘risida”, “Fuqaro muhofazasi to‘g‘risida”, “Qishloq xo‘jalik o‘simliklarini zararkunandalar, kasalliklar va begona o‘tlardan himoya qilish to‘g‘risida”, “Radiatsiyaviy xavfsizlik to‘g‘risida”, “Terrorizmga qarshi kurash to‘g‘risida”gi qonunlar shular jumlasidandir.

Yuqorida sanab o‘tilgan qonunlar ichida 1999 yil 20 avgustda qabul qilingan “Aholini va hududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish to‘g‘risida”gi qonun favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish sohasidagi asosiy hujjatlardan biri hisoblanadi. Ushbu qonun aholini va hududlarni tabiiy hamda texnogen xususiyatli favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish sohasidagi ijtimoiy munosabatlarni tartibga soladi hamda

favqulodda vaziyatlar ro‘y berishi va rivojlanishining oldini olish, favqulodda vaziyatlar keltiradigan talofatlarni kamaytirish va favqulodda vaziyatlarni bartaraf etishni maqsad qilib qo‘yadi.

Ohirgi vaqtlarda yuzaga kelgan ayrim vaziyatlar respublikamiz hududida terroristik harakatlar ham sodir bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatib berdi. Respublikamiz hukumati aholi xavfsizligini ta‘minlash uchun 2000 yil 15 dekabrda “Terrorizmga qarshi kurash to‘g‘risida” maxsus qonunni qabul qildi.

Qonunning maqsadi terrorizmga qarshi kurash sohasidagi munosabatlarni tartibga solishdan iborat bo‘lib, asosiy vazifalari etib shaxs, jamiyat va davlatning terrorizmdan xavfsizligini ta‘minlash, davlatning suverenitetini va hududiy yaxlitligini himoya qilish, fuqarolar tinchligi va milliy totuvlikni saqlashdan iborat.

Ana shu qonunlarga amal etib, insonlarning xavfsizligini ta‘minlash borasida har bir korxonada fuqaro muhofazasi bo‘yicha chora-tadbirlarni amalga oshirishga katta e‘tibor berilmoqda. Shunday ekan “ZAKTOYS” bolalar o‘yinchog‘i ishlab chiqaruvchi xususiy korxonada ham bu masalaga katta ahamiyat berilmoqda.

“ZAKTOYS” XK korxonasi Toshkent shahrida joylashgan. Hozirgi kunda u yerda kishi faoliyat yuritmoqda. Korxonada har xil markali plastmassali bolalar o‘yinchoqlari ishlab chiqariladi.

Korxonada yong‘inga moyil bo‘lgan moddalar va portlashga moyil zaxarli gazlar ishlatilgani uchun O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 455-sonli qaroriga asosan quyidagi favqulodda vaziyatlar bo‘lishi mumkin.

Obyektda texnogen, tabiiy va ekologik tUSDagi favqulodda vaziyatlar ro‘y berishi mumkin.

Texnogen tUSDagi FVga texnologik jarayonlarni to‘liq bajarilmaganligi, texnika xavfsizligi chora-tadbirlariga rioya etilmaganligi, yirik xavfli obyektlar va ishlab chiqarish bilan bog‘liq yong‘in va portlashlar, ekstremistik harakatlar, ishchilarni texnologik jarayonlarga yaxshi tushunmasligi misol bo‘lishi mumkin.

Tabiiy ofatlarga zilzila, suv toshqini, kuchli shamol, qor ko‘chkisi, sellar misol bo‘lishi mumkin.

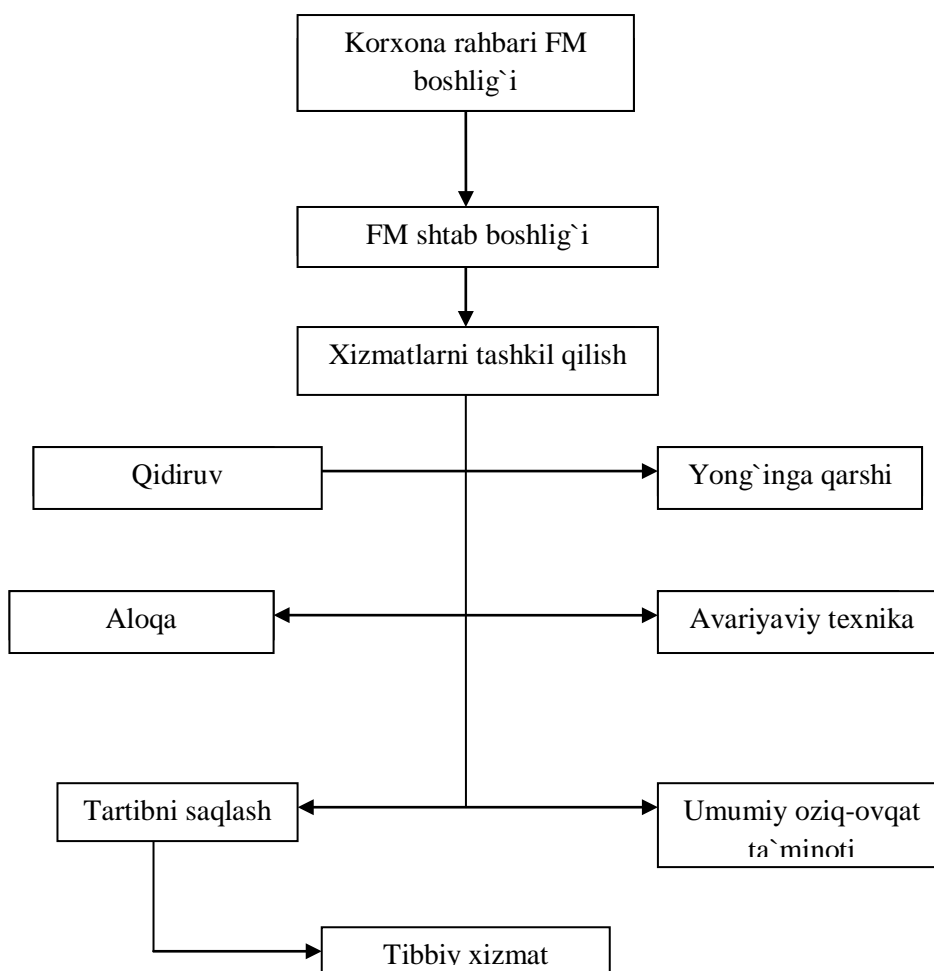
Ekologik FVlarga havoga korxonadan ba‘zi bir sabablar bilan chiqayotgan zaxarli gazlar misol bo‘lishi mumkin.



Korxonadagi bino va inshootlar 9 balli zilzilaga chidamli zilzila bardosh materiallardan qurilgan, ya'ni temir-beton konstruksiyaga asoslangan, administrativ binolar pishiq g'ishtlardan qurilgan.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 10 noyabr 2007 yilda chiqqan 3-sonli buyrug'iga asosan favqulodda vaziyatlarni oldini olish va ular sodir bo'lganda talofatlarini mumkin qadar kamaytirish maqsadida obyektlarda Fuqaro muhofazasi tuzilmalari faoliyat olib boradilar. Korxonadagi fuqaro muhofazasi tuzilmasi quyidagicha bo'lishi mumkin:

6-chizma



Favqulodda vaziyatlar ro'y berganda bu xizmat bo'limlari tezkorlik bilan o'z vazifalarini bajaradilar. Tinchlik paytida fuqaro muhofazasi tadbirlarini ishlab chiqib mashg'ulotlar o'tkazib turadilar. Ishchi, xizmatchilar orasida targ'ibot, tashviqot ishlarini olib boradilar. Ko'ngillilar ichidan ko'ngilli avariya-qutqaruv

guruhlari tuzilib, ular Favqulodda vaziyat sodir bo‘lganda jabrlanganlarni xavfli joylardan olib chiqib, birlamchi tibbiy yordam ko‘rsatib, xavfli holatlarda evakuatsiya chora-tadbirlarini olib boradilar. Masalan aloqa guruhining vazifasi favqulodda holatlardan xabardor qilish, fuqaro muhofazasi signallari va xabarlarini uzatishdir. Jamoat tartibini saqlash xizmatlari zimmasiga obyektning ishonchli qo‘riqlashni ta‘minlash, favqulodda vaziyatlarda jamoat tartibini saqlash, qutqaruv va kechiktirib bo‘lmaydigan ishlarni olib borish ishlarini bajarishadi. Avariya-texnik xizmat komandasi asosiy qurilmalarda, maxsus muxandislik va kommunikatsiya tarmoqlarida, avariya oqibatlarini va oldini olish bo‘yicha kechiktirib bo‘lmaydigan ishlar, buzilgan joylarni tozalash va odamlarni qutqarish bo‘yicha barqarorlikni oshirish tadbirlarini olib boradi.

Transport xizmati komandasi tashish ta‘minoti bo‘yicha tadbirlarni, ishchi va xizmatchilarni ko‘chirish va ularni ish joylariga yetkazish bilan bog‘liq, zararlanish o‘choqlariga kuch va vositalarni tashishni tashkillashtirish, zararlanganlarni ko‘chirish va fuqaro muhofazasining boshqa maqsadlari uchun tuziladi. Moddiy-texnik ta‘minoti guruhining vazifasi moddiy-texnik ta‘minot rejasini ishlab chiqish, barcha zarur jihoz turlari bilan o‘z vaqtida ta‘minlash, barcha texnik jihozlarni ta‘mirlash, ishchi-xizmatchilarni joylarda va ko‘chirish o‘rinlarida oziq-ovqat va birinchi zarur buyumlar bilan ta‘minlashdan iborat.

Avariya qutqaruv ishlari quyidagi vazifalarni amalga oshirish orqali olib boriladi.

1. FV ro‘y bergan hududlarida razvedka ishlarini olib borish hamda harakatlanish yo‘nalishlarini rejalashtirish.
2. Bino qismlari, vayrona uyumlari orasidan shuningdek yonayotgan binolar ichidan insonlarni qidirish va olib chiqish.
3. Jabrlangan insonlarni, guruhlarga ajratgan holda birlamchi tibbiy xizmat ko‘rsatish hamda yaqin ambulatoriyalarga yetkazish.

Boshqa kechiktirib bo‘lmaydigan ishlarga quyidagilar kiradi:

1. Insonlarni ommaviy piyoda yoki transportda harakatlanish yo‘llarini ochish hamda xavfli jismlardan tozalash.

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

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

Korxonada ishchilari shaxsiy himoya vositalari bilan ta'minlanganlar, bularga maxsus kiyimlar, oyoq kiyimlar, kaska, ko'zoynaklar, rezina qo'lqoplar hamda gazniqob va respiratorlar kiradi. Korxonada agarda favqulotda vaziyat sodir bo'lsa hammaga xabar beriladi va quyidagi signallar yuboriladi «Diqqat hammaga!», «Gapli informatsiya».

Xom-ashyo – “Granula Polietilen I1561” polietileni, yonuvchi mahsulotlar maxsus ajratilgan omborxonalarda saqlanadi. Tayyor mahsulot – “ZAK-1508” markali “Makvin mashinasi” bolalar o'yinchog'i maxsus qoplama bilan o'ralib, qadoqlanib, sotuvga yuboriladi.

# **Texnika xavfsizligi**

Bosim ostida quyish mashinasining oldida turgan ishchining eng asosiy vazifalariga: qolipni artish va moylash, issiq soplone tozalash nazorati, sistemadagi ishlanganlarini ulanish joylarini yaxshi va mustahkamligini tekshirish, himoyalovchi chegaralarni tekshirish kiradi.

Yarim formalarni orasiga ishchi qo'lini tushib qolishi va ularni kuyib qolishi eng katta xavflilardan biridir. Shu sababli ishchi eshiklari butunlay ochiq bo'lganida qolipni artib, maydalashi kerak va mundshtukni (soplone) tozalayotganida isitgichlarni o'chirilgan holda tozalanadi.

Har qanday sharoitda mashinani yoqilgan holatida ochilib yopilish va buyumni olinadigan zonasiga qo'lni ichki qismga kiritib, tozalab bo'lmaydi. Buyum qolibda tiqilib qolganda mashinani albatta o'chirib, faqat shunda buyumni qolipdan ilgak orqali tortib olish kerak bo'ladi.

Bosim ostida quyish mashinasini avtomatik ravishda ishlayotganda qolipga quyilgan buyumni ushlanib qolishi mumkin bo'lgan holda mashinani darxol uchirish shart.

Silindr va soplone qizdirilayotgan vaqtda ochiq alanga bilan foydalanish mumkin emas.

Naladchik (jihazni to'g'rilovchi ishchi) qoliplarni yechib olib va ularni tuzatadi. Bu ishlarni bajarilayotgan vaqtda eng xavfli shundaki: qoliplarni tushib ketishi va ularni ajralib ketishidir. Shu sababli naladchik uskunalarni to'g'riligini tekshirib olishi shart.

Ishni butunlay xavfsizligini ta'minlash uchun, bosim ostida quyish mashinasini blokli uskunalari bilan ta'mirlaniladi va mashina atrofini ehtiyotkorlik yozuqlari bilan osib chiqiladi.

Bosim ostida polimer materiallari qayta ishlanayotganida, ayniqsa ish tartibi builganda xom-ashyoni (distruksiyasi) ajralishi vaqtida uchuvchan o'tkir xidli zaxarli gazlar ajralib chiqadi va ular portlashga moyil bo'ladi.

Uchastkani mehnat faoliyatini yaxshilash maqsadida chang va gaz konsentratsiyasini oshib ketish va issiqlikdan ajralayotgan nurlanishni yo'qotish maqsadida aholi tortish ventilyasiyasi orqali erishiladi.

Mehnat faoliyatini yanada oshirish maqsadida termoplastavtomat uskunalarida degazatsion qurilmalari sistemani nazorat qilib, ulardagi gazlardan tozalaydi.

# **Ekologik qism**

Hozirgi kunda ekologik xavfsizlik va atrof-muhitni muhofaza qilish muammosi alohida e'tiborga molikdir. Ochiq e'tirof etish kerakki, uzoq yillar mobaynida eski ma'muriy buyruqbozlik tizimi sharoitida bu muammo bilan jiddiy shug'ullanilmagan. Aniqrog'i, bu muammo ayrim jonkuyar olimlar uchungina tadqiqot manbai, o'z mamlakatlarining kelajagiga, tabiiy boyliklari saqlanib qolishiga befarq qaramagan, bu haqida qattiq tashvish chekkan, odamlarning esa «qalb nidosi» bo'lib kelgan.

Ekologik xavfsizlik muammosi allaqachonlar milliy va mintaqaviy doiradan chiqib, butun insoniyatning umumiy muammosiga aylangan. Tabiat va inson o'zaro muayyan qonuniyatlar asosida munosabatda bo'ladi. Bu qonuniyatlarni buzish o'nlab bo'lmas ekologik falokatlarga olib keladi.

Bu xavfni ancha kech, 70-yillarning boshlaridagina anglay boshladik. O'shanda mazkur masala dunyo miqyosidagi taraqqiyotga bag'ishlangan dastlabki G'arb modellarida keskin qilib qo'yilgan edi. Bu hol bamisoli «bomba portlaganday» ta'sir etdi. Insoniyat qanday xavf qarshisida turganligini, atrof-muhitga inson faoliyati tufayli yetkazilayotgan zarar qanday natijalarga olib kelganligini yaqqol his etdi.

Ekologik xavfsizlik kishilik jamiyatining buguni va ertasi uchun dolzarbligi, juda zarurligi bois eng muhim muammolar jumlasiga kiradi. Bu muammolar amaliy tarzda hal etilsa, ko'p jihatdan hozirgi turmushining ahvoli va sifatini belgilash imkoniyatini beradi. Iqtisodiyotning ishlab chiqarish bilan bog'liq tarmoqlarini ekologik jihatdan zararsiz texnologiya yordamida rivojlantirishni ta'minlash imkoniga ega bo'ladi. Ma'lumki, tabiatning holati birdaniga va darhol yomonlashib qolmaydi. Bu jarayon uzoq vaqt davom etadi. Boshqacha aytganda, ekologik vaziyat asta-sekin yomonlasha boradi.

Ekologiya hozirgi zamonning keng miqyosdagi keskin ijtimoiy muammolaridan biridir. Uni hal etish barcha xalqlarning manfaatlariga mos bo'lib, sivilizatsiyaning hozirgi kuni va kelajagi ko'p jihatdan ana shu muammoning hal qilinishiga bog'liqdir.

Taraqqiyotning hozirgi bosqichida inson bilan tabiatning o'zaro ta'siriga oid bir qator muammolarni hal etish faqat bir mamlakat doirasida cheklanib qola



olmaydi. Ularni butun sayyoramiz ko`lamida hal qilish zarur. Ko`rinib turibdiki, tabiiy muhitni inson yuritadigan xo`jalik faoliyatining zararli ta`siridan himoya qilish bilan bog`liq bo`lgan ko`pgina muammolar keng ko`lam kasb etadi. Shu sababli ular faqat xalqaro hamkorlik asosida hal qilinishi lozim.

Ekologiya muammosi Yer yuzining hamma burchaklarida ham dolzarb. Faqat uning dolzarblik darajasi dunyoning turli mamlakatlarida va mintaqalarida turlichadir.

Markaziy Osiyo mintaqasida ekologik falokatning g`oyat xavfli zonalaridan biri vujudga kelganligini alam bilan ochiq aytish mumkin. Vaziyatning murakkabligi shundaki, u bir necha o`n yillar mobaynida ushbu muammoni inkor etish natijasidagina emas, balki mintaqada inson hayot faoliyatining deyarli barcha sohalari ekologik xatar ostida qolganligi natijasida kelib chiqqandir. Tabiatga qo`pol va takaburlarcha muomalada bo`lishga yo`l qo`yib bo`lmaydi. Biz bu borada achchiq tajribaga egamiz. Bunday munosabatni tabiat kechirmaydi. Inson - tabiatning xo`jayini, degan soxta mafkuraviy da`vo, ayniqsa, Markaziy Osiyo mintaqasida ko`plab odamlar, bir qancha xalqlar va millatlarning hayoti uchun fojeaga aylandi. Ularni qirilib ketish, genofonning yo`q bo`lib ketishi yoqasiga keltirib qo`ydi.

O`zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining qoida-talablari va tamoyillari asosida atrof tabiiy muhitni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va aholining ekologik xavfsizligini ta`minlashga qaratilgan qonunlar qabul qilindi.

Asosiy qonunimizda davlat ekologiya siyosatining asosiy yo`nalishlari belgilansa, ushbu konstitutsion qoidalarga mos ravishda qabul qilinadigan qonunlarda atrof tabiiy muhitni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanishning talablari, mexanizmi mustahkamlandi.

Respublikamiz mustaqillikka erishgandan so`ng O`zbekiston Respublikasi quyidagi qonunlari qabul qilindi:

O`zbekiston Respublikasining «Tabiatni muhofaza qilish to`g`risida»gi qonuni;

O‘zbekiston Respublikasining «Alohida muhofaza etiladigan tabiiy hududlar to‘g‘risida»gi qonuni;

O‘zbekiston Respublikasining «Suv va suvdan foydalanish to‘g‘risida»gi qonuni;

O‘zbekiston Respublikasining «Atmosfera havosini muhofaza qilish to‘g‘risida»gi qonuni;

O‘zbekiston Respublikasining «Hayvonot dunyosini muhofaza qilish va ulardan foydalanish to‘g‘risida»gi qonuni;

O‘zbekiston Respublikasining «Ekologik ekspertiza to‘g‘risida»gi qonuni;

O‘zbekiston Respublikasining «Radiatsiya xavfsizligi to‘g‘risida»gi qonuni va boshqalar.

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

Shuning uchun ham yuqorida ta‘kidlangan O‘zbekiston Respublikasining Qonunlari ekologik munosabatlarni tartibga solish uchun qabul qilingan bo‘lib, ekologiya huquqining maxsus manbasi sifatida e‘tirof etiladi.

Ekologiya sohasidagi O‘zbekiston Respublikasining Qonunlari davlat ekologik-huquqiy mexanizmini ta‘minlashda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, qonun osti me‘yoriy hujjatlar bilan o‘zaro bog‘liq ravishda ekologik munosabatlarni tartibga soladi.

Sanoat korxonalarini atrof-muhitni ifloslaydigan asosiy manbalardan biridir. Bugungi kunda barcha turdagi chiqindilarni tozalash usullari ishlab chiqilgan. Atmosfera havosini zaharli changlardan tozalash uchun gravitatsion, inersion, markazdan qochma kuch ta‘siridagi, xo‘llash, elektrokimyoviy usullar qo‘llanilsa,

zaxarli gazlardan tozalash uchun absorbsion, adsorbsion, katalitik va termik usullari qo‘llaniladi.

Ishlab chiqarishda hosil bo‘ladigan zaxarli oqova suvlarni albatta tozalab, so‘ng ochiq suv havzalariga yoki kanalizatsiyaga tashlash zarur. Oqova suvlarni tozalash uchun mexanik, fizik-kimyoviy, kimyoviy, biokimyoviy va termik usullar qo‘llaniladi. Bu usullarni qo‘llashdan avval oqova suvning tarkibi va xossalarini aniqlash kerak va tegishli tozalash usullari orqali tozalashga beriladi.

Bugungi kunda sanoat korxonalarida oqova suvlarni samarali tozalash usullarini qo‘llash ham iqtisodiy, ham ekologik jihatdan katta ahamiyatga ega. Bunda tozalangan suvni qayta aylanma siklga beriladi. Shunda toza suvning sarfi kamayadi. Bu esa ishlab chiqarilayotgan mahsulotning tannarxiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi.

“ZAKTOYS” XKda atmosfera havosiga chiqayotgan zaxarli gazlar oltingugurt birkmalari, uglevodorodlar yetarli darajada tozalanib tashlanadi.

Suyuq holatdagi chiqindilardan faqat maishiy oqova suvlar hosil bo‘lib, ular kanalizatsiyaga tashlanadi.

Albatta ishlab chiqarish korxonalarini samarali boshqarishda korxonaning atrof-muhitni ifloslamasligiga alohida e‘tibor berish lozim. Zero, tabiatni muhofaza qilish qo‘mitalari ma‘lum vaqtda korxonani ekologik ekspertizadan o‘tkazganida chiqindilarning normadan oshib ketganida jarimalar to‘lashga to‘g‘ri keladi. Bu esa korxonaning byudjetiga va rivojlanishiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Atrof-muhitga ortiqcha chiqindilar tashlamaslik, texnologik jrayonlarni ko‘rikdan o‘tkazib turish, yangi tozalagich uskunalarni o‘rnatish, ularni rekonstruksiya qilish ham iqtisodiy, ham ekologik nuqtai nazardan yaxshi samara beradi.

Quyida korxonani suv bilan ta‘minlanishi va chiqarib yuboriladigan oqova suv miqdori va ularni tozalash usullari aks ettirilgan jadval keltirilgan (1-jadval va 2-jadval).

*9-jadval*

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

Suv bilan	Suvdan foydalanish	Aylanma	Toza suvni
-----------	--------------------	---------	------------

ta'minlash manbai	me'yor, m <sup>3</sup> /soat		harakatdagi suvning hajmi, m <sup>3</sup> /soat	tejash, %
	Loyiha bo'yicha	Aslida		
Suv ombori	18.4	20.0	14.0	76

Korxonada asosan maishiy-xo'jalik oqova suvlari, tarkibida neft mahsulotlari bo'lgan ishlab chiqarish oqova suvlari hosil bo'ladi.

10-jadval

Oqova suvlar va ularni tozalash

Oqova suvlarning turlari	Oqova suvning hajmi, m <sup>3</sup> /soat		Iflosliklar tarkibi, g/l	Tozalash usullari	Tozalagich moslamalar va uskunalar	Tozalangan suvning ishlatilish yo'llari
	Tozalana-yotgan	Tashlab yuborilayotgan				
Maishiy oqova suvlar	0,8	0,1	Muallaq moddalar 60-80 mg/l, BPK <sub>5</sub> 30-40 mg/l, XPK 120-140 mg/l	Mexanik va biologik usul	Birlamchi tindirgich, aerotenk, ikkilamchi tindirgich	Qishloq xo'jaligida sug'orishda ishlatiladi
Ishlab chiqarish oqova suvlari sovitish jarayonida	1.8	-	Muallaq moddalar 30-40 mg/l, neft mahsulotlari 25-30 mg/l	Mexanik, adsorbsiya	adsorber	Suvning aylanma harakati

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

1. m koeffitsienti quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{2.02} + 0,34\sqrt[3]{2.02}} = 0.73$$

2. f parametri quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$f = 10^3 \frac{w^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 10^3 \frac{3^2 \cdot 2.2}{14^2 \cdot 50} = 2.02$$

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

D - chiqindilar manbasining diametri, m;

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

N - manbaning eyr sathidan balandligi, m.

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

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

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot w = \frac{3.14 \cdot 2.2^2}{4} \cdot 3 = 11.4 \text{ m}^3 / s$$

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

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

5.  $V_m$  quyidagi formulaga binoan topiladi:

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{11.4 \cdot 50}{14}} = 2.23$$

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

$$CHMM = \frac{(CHMM - C_\phi) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n} = \frac{(0.5 - 0.2) \cdot 14^2 \cdot \sqrt[3]{11.4 \cdot 50}}{200 \cdot 1 \cdot 0.73 \cdot 1} = 3.34 \text{ g/s}$$

$S_f$  - zaxarli moddaning fon miqdori,  $mg/m^3$ .

**ATMOSFERAGA TASHLANAYOTGAN GAZ-CHANG CHIQINDILARI  
VA ULARNI TOZALASH USULLARI**

Atmosferaga tashlanayotgan gaz yoki chang chiqindilarining manbalari	Gaz-chang chiqindilarning tarkibi	Chiqindilarning miqdori, m <sup>3</sup> /soat		Gaz-chang chiqindilarning miqdori, m <sup>3</sup> /soat		CHMCH	Qo‘llanilayotgan tozalash usullari, tozalagich jihozlar	Gaz-chang chiqindilarning rekuperatsiyasi
		gazsi mon	Chang	Atmosfera tozalanmasdan tashlanayotgan	Tozalashga berilayotgan			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ishlab chiqarish jarayoni	uglevod orodlar	0,3	-	0,02	0,28	3,34	Absorbsiya, absorber	Qayta ishlashga beriladi

Jarayonda qattiq chiqindilar hosil bo‘lmaydi.

# **Foydalanilgan adabiyotlar**

## Foydalingan adabiyotlar ro'yhati

1. Sh.Mirziyoyev.Harakatlar strategasi.Xalq so'zi.2017-yil 21aprel №79 (6773).
2. F.A. Magrupov "Sintetik va tabiiy yuqori molekulali birikmalar kimyoviy texnologiyasi" fanidan maruza matni. Toshkent 2011 y. 191 b.
3. O.Maksumova, S.Turobjonov "Asosiy organik sintez mahsulotlari texnologiyasi". Toshkent2010 y. 326 b.
4. M.A.Asqarov "Polimerlar kimyosi va fizikasi" Toshkent- 2004 y. 413 b.
5. T.R.Abdurashidov "Plastmassalarni qayta ishlash texnologiyasi" O'quvchi. Toshkent 2010 y. 119 b.
6. F.A.Magrupov, L.E.Jumanov, M.A.Axmedova "Sintetik va tabiiy yuqori molekulali birikmalar kimyoviy texnologiyasi" fanidan uslubiy qo'lanmaToshkent-2015 y. 12 b.
7. R.E.Adilov. "STYUMB korxonalari jixozlari va loyخالash asoslari " fanidan ma'ruzalar matni, TKTI 2012y. 292 b.
8. "Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов хим. тех" К.Ф.Павлов и др.изд «Химия» Ленинград.1970 г.568 с.
9. Sh.X. Muratova, O.A.Sultanhodjaev, N.A.Gabrielyan., "Korxonaiqtisodiyoti" (o'quvqo'llanma) , T.:TMI,2011y, 20 b.
- 10.N.R.Yusupbekov, B.E.Muxamedov, Sh.M.G'ulomov "Avtomatika va ishlab chiqarish protsesslarining avtomatlashtirilishi" Darslik,- T.: O'qituvchi, 1982,- 353 b.
- 11."Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов хим. тех" К.Ф.Павлов и др.изд «Химия» Ленинград - 1970 г., 568 с.
- 12.Sh.X.Muratova, O.A.Sultanxodjayevev, N.A.Gabrielyan., "Korxonaiqtisodiyoti" (o'quv qo'llanma), T.:TMI, 2011 y., 20 b.
- 13.N.R.Yusupbekov, B.E.Muxamedov, Sh.M.G'ulomov "Avtomatika va ishlab chiqarish protseslarining avtomatlashtirilishi" Darslik, - T.: O'qituvchi, 1982 y., 353 b.



- 14.X.Raximova, A.A'zamov, T.Tursunov "Mehnatni muhofaza qilish".T.: O'zbekiston, 2003 y.,132 b.
- 15.O.Qudratov, G.Ganiyev "Favqulodda vaziyatlarda fuqaro muhofazasi". Toshkent – 2005 y., 126 b.
- 16.O.Maksumova, S.Turobjonov "Asosiy organik sintez mahsulotlari texnologiyasi". Toshkent - 2010 y., 326 b.
- 17.O.Qudratov "Sanoat Ekalogiyasi" 1999 y., 153 b.
- 18.X.Raximova, A.A'zamov, T.Tursunov "Mexnatni muxofaza qilish".T.: O'zbekiston, 2003 y.132 b
19. O.Qudratov "Sanoat Ekalogiyasi" 1999y. 153 b.
- 20.Internet malumoti: <http://elib.ispu.ru/library/lessons/faleev/>
- 21.Internet malumotlari : <http://ahtp.rusoil.net/tau.htm>.  
Internet malumotlari : <http://kiryushin.boom.ru/uts/plit.htm>