

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-TEKNOLOGIYA INSTITUTI

«Kimyo-texnologiya» fakulteti
«Kimyoviy texnologiya» kafedrası

«Himoyaga ruhsat etildi»
Fakultet dekani
_____ t.f.n., dots. A.Mamaxonov
“ ” _____ 2017 yil,

5320400 – Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo'yicha)
bakalavriatura ta'lim yo'nalishi bitiruvchisi

KARIMOV BAHODIR BAHRIDDIN O'G'LINING

O'simlik yog'larini qadoqlash uchun polietilentereftalat asosida 2 L li idishlar
ishlab chiqarish bo'limi loyihasini takomillashtirish (ishlab chiqarish yiliga
1500000 dona/yil) mavzusidagi

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bitiruvchi:

Karimov. B

Ilmiy raxbar:

t,f,n, dots Ergashev.O

Kafedra mudiri:

dots. D. SHerqo`ziyev

Namangan-2017

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I.Texnologik qism	
1.1. Hom-ashyo va materialning tasnifi.....	7
1.2. Maxsulot olishning texnologik jarayonini nazariy kimyoviy, fizikaviy-kimyoviy , texnologik asoslari.....	10
1.3. Ishlab chiqarishning texnologik sxemasi va parametrlari.....	18
1.4. Tayyor maxsulotni xossalari , tekshirish usullari va sifatiga qo'yiladigan talablar	22
1.5. Hom-ashyo va materialning sarf balansi.....	26
1.6. Texnologik jarayonda asosiy uskuna va jixozini tanlash va uning issiqlik balansini xisoblash.....	30
II.Ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish.....	34
III. Iqtisodiy ko'rsatgich samaradorligi.....	39
IV. Mehnat muxofazasi va atrof muhitni muxofaza qilish.....	44
Xulosa.....	49
Foydalanilgan adabiyotlar.....	51
Ilovalar.....	53

Kirish

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risidagi farmonida olib borilayotgan islohotlar samarasini yanada oshirish, davlat va jamiyatning har tomonlama va jadal rivojlanishi uchun shart-sharoitlar yaratish, mamlakatimizni modernizatsiya qilish hamda hayotning barcha sohalarini liberallashtirish bo'yicha ustuvor yo'nalishlarni amalga oshirish maqsadida birqator sohalar qatori ijtimoiy sohani rivojlantirishga yo'naltirilgan ta'lim, madaniyat, ilm-fan, adabiyot, san'at va sport sohalarini rivojlantirish, yoshlarga oid davlat siyosatini takomillashtirish uchun:

-uzluksiz ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, sifatli ta'lim xizmatlari imkoniyatlarini oshirish, mehnat bozorining zamonaviy ehtiyojlariga mos yuqori malakali kadrlar tayyorlash siyosatini davom ettirish;

-ta'lim muassasalarini qurish, rekonstruktsiya qilish va kapital ta'mirlash, ularni zamonaviy o'quv va laboratoriya asboblari, kompyuter texnikasi va o'quv-metodik qo'llanmalar bilan jihozlash orqali ularning moddiy-texnika bazasini mustahkamlash yuzasidan maqsadli chora-tadbirlarni ko'rish;

-maktabgacha ta'lim muassasalari tarmog'ini kengaytirish va ushbu muassasalarda bolalarning har tomonlama intellektual, estetik va jismoniy rivojlanishi uchun shart-sharoitlarni tubdan yaxshilash, bolalarning maktabgacha ta'lim bilan qamrab olinishini jiddiy oshirish va foydalanish imkoniyatlarini ta'minlash, pedagog va mutaxassislarning malaka darajasini yuksaltirish;

-umumiy o'rta ta'lim sifatini tubdan oshirish, chet tillar, informatika hamda matematika, fizika, kimyo, biologiya kabi boshqa muhim va talab yuqori bo'lgan fanlarni chuqurlashtirilgan tarzda o'rganish;

-bolalarni sport bilan ommaviy tarzda shug'ullanishga, ularni musiqa hamda san'at dunyosiga jalb qilish maqsadida yangi bolalar sporti ob'ektlarini, bolalar musiqa va san'at maktablarini qurish, mavjudlarini rekonstruktsiya qilish;

-kasb-hunar kollejlari o'quvchilarini bozor iqtisodiyoti va ish beruvchilarning ehtiyojlariga javob beradigan mutaxassisliklar bo'yicha tayyorlash hamda ishga joylashtirish borasidagi ishlarni takomillashtirish;

-ta'lim va o'qitish sifatini baholashning xalqaro standartlarini joriy etish asosida oliy ta'lim muassasalari faoliyatining sifati hamda samaradorligini oshirish, oliy ta'lim muassasalariga qabul kvotalarini bosqichma-bosqich ko'paytirish;

-ilmiy-tadqiqot va innovatsiya faoliyatini rag'batlantirish, ilmiy va innovatsiya yutuqlarini amaliyotga joriy etishning samarali mexanizmlarini yaratish, oliy o'quv yurtlari va ilmiy-tadqiqot institutlari huzurida ixtisoslashtirilgan ilmiy-eksperimental laboratoriyalar, yuqori texnologiya markazlari va texnoparklarni tashkil etish lozim [1].

Yoshlarga oid davlat siyosatini takomillashtirishda jismonan sog'lom, ruhan va aqlan rivojlangan, mustaqil fikrlaydigan, Vatanga sodiq, qat'iy hayotiy nuqtai nazarga ega yoshlarni tarbiyalash, demokratik islohotlarni chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish jarayonida ularning ijtimoiy faolligini oshirish;

-o'rta maxsus, kasb-hunar va oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilarini ishga joylashtirish hamda xususiy tadbirkorlik sohasiga jalb etish;

-yosh avlodning ijodiy va intellektual salohiyatini qo'llab-quvvatlash va ro'yobga chiqarish, bolalar va yoshlar o'rtasida sog'lom turmush tarzini shakllantirish, ularni jismoniy tarbiya va sportga keng jalb etish;

-yoshlarni ijtimoiy himoya qilish, yosh oilalar uchun munosib uy-joy va ijtimoiy-maishiy sharoitlarni yaratish;

-yoshlarga oid davlat siyosatini amalga oshirishda davlat hokimiyati va boshqaruvi organlari, ta'lim muassasalari, yoshlar va boshqa tashkilotlarning samarali faoliyatini tashkil etish kabi ishlar amalga oshirilishi ko'zlangan. Jumladan bugungi kunda kimyo sanoati sohasida ham bir qator yangi loyihalar amalga oshirilmoqda. Bunga yaqqol misol qilib: ekalogiya va atrof muhitni

muhofaza qilish uhun chiqindilarni yig'ib, ularni qayta ishlab, sifatli buyumlar olish keng yo'ga qo'yilmoqda [2].

Mavzuning dolzarbligi. O'zbekistonda bugungi kunda PET mahsulotlaridan foydalanib oziq-ovqat maxsulotlarini qadoqlash eng istiqbolli yo'nalishlardan biri xisoblanadi. Bu ajablanarli emas, balki ichki bozorda bu tendentsiya qadoqlash bozorining global tendentsiyasi bilan to'liq mos kelishidir. Plastik idishlar sanoati spirtli ichimliklar, alkogolsiz ichimliklar, mineral suv, o'simlik yog'i, kosmetik sanoati maxsulotlarni qadoqlash uchun idishlar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

PET atrof muhit uchun juda ishonchli material hisoblanadi. Unda oziq ovqat maxsulotlarini saqlash mumkin. Statistika ma'lumotlariga ko'ra, polietilen idishlardagi o'simlik yog'lari iste'moli yiliga 10% dan 17% ga oshdi.. Plastik idishlar afzalligi, yengil va mexanik xususiyatlarga ega. Bundan tashqari, plastik idishlar qayta foydalanish uchun qayta ishlanishi mumkin. PET idishlarining bozori hozircha yiliga 4.3-4.5 milliardni tashkil qilmoqda. Mutaxassislar PET qadoqlashga talab va taklif hajmini yanada oshishini taxmin qilmoqdalar. Birinchidan, ijobiy rivojlanayotgan oziq-ovqat, umumiy va alohida tegishli filial ko'rinishidagi sanoatlar rivojlanmoqda, ikkinchidan plastik idishlar, ba'zi xususiyatlari noyob xisoblanadi. Yani estetika tebranishi, shakli va plastik idishlarni rangi ishlab chiqaruvchilar uchun qulay xisoplanadi.

Respublikamizda bugungi kunda polietilen tereftalat xomashyosi asosida o'simlik yog'lari va ichimlik suvlari va boshqa maxsulotlar uchun idishlar va ichimlik suvlari va boshqa maxsulotlar uchun priformalar ishlab chiqaruvchi korxonalar ko'payib bormoqda. Bularga misol tariqasida quydagi korxonalarni aytishimiz mumkin [3].

Techno food service MCHJ Buxoro viloyatida joylashgan bo'lib, korxona faoliyat turlariga quydagilar kiradi. Oziq- ovqat sanoati-asbob-uskunolari, pet priformalar ishlab chiqarish va sotish. Pet Plast Oil QK MCHJ Toshkent viloyati Chilonzor tumanida joylashgan bo'lib, korxona Pet priformalar ishlab chiqarish va sotish bilan ish olib bormoqda. Alfa Plast Invest QK MCHJ Toshkent viloyatida

ish olib boradi, korxona pet priformalar, polietilen buyumlar polimer materiallar va buyumlar ishlab chiqariladi. Quyidagi korxonalar ham yuqoridagi korxonalar kabi ish olib boradilar. Navruz International CORP QK. Leading Force Company QK, Aqua Bottlers QK, Lankaster Technologic SHK va boshqa korxonalarni misol qilishimiz mumki. Mamlakatimizda plastik idishlardan foydalanishning o'sish suratini taxmin qilish mumkin. O'zbekistondagi kompaniyalar endi salohiyatini bozor ehtiyojlariga muvofiq xolda ish olib borishlari lozim.

Ishdan maqsad. Bugungi kunda respublikamizda PETF asosida plastik idishlar ishlab chiqarish bilan sanoqli korxonalar ish olib bormoqda. Bularga misol tariqasida Toshkent va Buxoro viloyatlarida joylashgan korxonalarni ko'rsatish mumkin. Men bitiruv malakaviy ishimni o'simlik yog'lari uchun polietilentereftalat asosida plastik idishlar ishlab chiqarishga qaratganim bejizga emas albatta. Chunki Farg'ona vodiysida buday idishlar ishlab chiqarish bilan shug'ullanuvchi korxona yo'q. Biz Namangan viloyatida ushbu loyixa bo'yicha ish olib borib, o'simlik yog'lari uchun plastik idishlar ishlab chiqarishni yo'lga qo'ymoqchimiz.

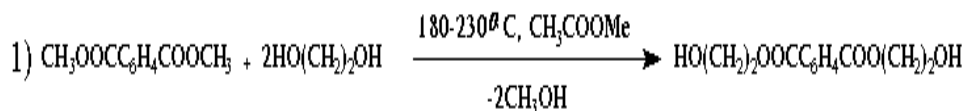
I. Texnologik qism

1.1. Homashyo va materiallar tasnifi

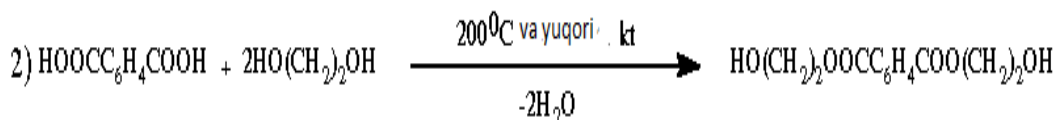
Polietilentereftlat

Polietilentereftalat tereftal kislotasi bilan etilenglikol asosidagi poliefir bo'lib, uni kislotaning turli hosilalari va etilenglikoldan olish mumkin. Sanoatda polietilentereftalat ikki bosqichda uzlukli yoki uzluksiz usullarda olinadi. Birinchi bosqichda di(β-oksietil) tereftalat quyidagi usullardan biri yordamida olinadi:

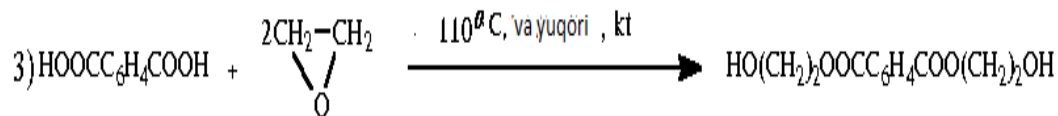
Ikkinchi bosqichda di(β-oksietil) tereftalat polikondensatlanadi:



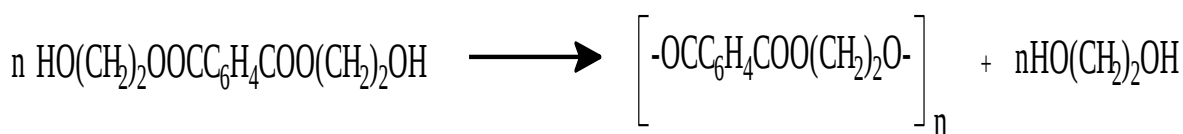
bu yerda katalizator: Me-Zn, Co, Ca, va b.



bu yerda katalizator: kt - CH₃COOMe, Ti(OC₄H₉)₄, H₃PO₃



bu yerda, aminlar, sulfidlar, ishqoriy metallarning oksidlari va tuzlari



Polietilentereftalat olish texnologiyasi xom ashyoni tayyorlash, dimetiltereftalatni etilenglikol bilan pereterifikatsiya, diglikol tereftalatni polikondensatlash, olingan polimerni sovitib maydalash kabi jarayonlardan iborat. 140° C gacha qizdirilgan

1 - reaktorga dimetiltereftalat solinadi.

Alohida 2 - apparatda katalizatorning etilenglikoldagi eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun etilenglikol 125° C gacha qizdirilib, aralashtirib turilgan hold

katalizator sink atsetati solinadi. Etilenglikoldagi katalizator eritmasi ham 1 - reaktorga solinadi.

Reaktorga solinadigan komponentlarning miqdori quyidagicha massa qismda bo'ladi.

Dimetiltereftalat-80, Etilenglikol-100, Sink atsetati- 0,01. Pereeterifikatsiya azot yoki uglerod dioksidi o'tib turuvchi muhitda $200-230^{\circ}\text{C}$ da 4-6 soat davomida o'tkaziladi. Avtoklav glikol bilan metanol bug'larini ajratadigan nasadkali kolonna bilan jihozlangan. Metanol bug'lari sovitgichda So'ng sovitilib, qabul qiluvchida yig'iladi, uchib chiqayotgan dimetiltereftalat Rashing halqalaridan glikol yordamida yuvilib yana reaktorga qaytariladi. Metanol haydalib bo'lganidan so'ng reaktordagi massa $260-280^{\circ}\text{C}$ gacha qizdiriladi, ortiqcha etilenglikol haydalib, suyuqlanma holdagi massa metal elakli filtrdan reaktorga polikondensatlanish uchun siqib chiqariladi. Reaktorga massa solinganidan so'ng, 0,5-1 soat davomida qoldiq etilenglikolni haydash maqsadida reaktorda vakuum hosil qilinadi. Polikondensatlanish 280°C da 3-5 soat davomida berilgan qovushqoqlikka erishilguncha davom ettiriladi. Suyuqlanma holdagi polietilentereftalat siqilgan azot yordamida suv bilan sovutilayotgan va vannaga o'rnatilgan barabanga tirqichli teshikdan parda ko'rinishida siqib chiqariladi. Poliefir tasmasi maydalagichga va undan quritishga oshiriladi [4].

Olingan polietilentereftalatning molekula massasi 15000-30000 ni tashkil etadi. Polietilentereftalatni chiqindilari destruktseyaga uchratuvchi moddalar bilan ishlanib suv, ishqor, metanol, glikol, gidrazil qaytatdan monomerlarga aylantirilishi mumkin. Masalan, polietilentereftalatni 2,7 mPa bosimda 280°C da 3-6 soat davomida metan gidrolizga uchratib 80% chiqish bilan dimetiltereftalat olish mumkin. Fosfor kislotasi, fosfor kislotasining efirlarini qo'shish polielitentereftalatni xarorat tasiriga chidamliligini oshiradi.

Suyuqlanma holdagi polietilentereftalat tiniq sariqsimon yuqori qovushqoqli suyuqlanma bo'lib (280°C da 100 Pa), tez sovutilganida tiniq qattiq polimerga

aylanadi. Polimer 80°C dan yuqoriroq haroratda kristallanadi. Polietilentereftalatni suyuqlanish harorati 265°C, zichligi 1380 kg/m³ ga teng. Suvda 25°C haroratda bir hafta ushlab turilsa 0,5% dan kam suvni yutadi.

Bunda uning mexanik xossalari umuman o'zgarmaydi. Polietilentereftalat etilatsetat, atseton, ksilol, dioksan, muzli sirka kislotasi kabi erituvchilar tasiriga yuqori haroratda ham chidamli. Polietilentereftalatni tolalari MDX da «lavsan», Angliyada «terilen», AQSH da – «dekron» nomi bilan ishlab chiqariladi. Bu tolalar yuqori mustahkamlikka ega. Mustahkamligi bo'yicha lavsan poliamid tolalari bilan tenglasha oladi. Ulardan olingan mahsulotlar, nur tasiriga ancha chidamli, jun mahsulotlariga nisbatan esa g'ijimlanishga 2-3 marotaba chidamli. Lavsandan turli kiyimlar uchun, hamda elektroizolyatsiya va drap matolari olinadi. Undan arqonlar, kanatlar, kard, qayiq'larni yelkanlari, baliq tutish to'rlari, transport tasmalari, remenlar, o't o'chirish yenglari, filtr matolari, brezent tayyorlanadi [5].

PET xususiyatlari.

1.1-jadval

N	Polimer xususiyatlari	Birligi	Xajmi
1	Ichki yopishqoqligi	gr/sm ³	0.800
2	Kristal bosqichdagi zichligi	gr/sm ³	1.400
3	Amorf bosqichdagi zichligi	gr/sm ³	1.335
4	Quyma xajm zichligi	gr/sm ³	786
6	K		26000
7	K		52000
7	Kristallik darajasi	%	50
8	Erish xarorati	°C	245
9	Sintez issiqligi	kJ/kg	59
10	Issiqlik o'tkazuvchanligi	Vt(m*k)	0.25
11	O'ziga xos issiqlik quvati	kJ(m*k)	0.27
12	Atrof muxit xarorati		
13	100 °C	kJ(m*k)	0.36
14	280 °C	kJ(m*k)	0.49
15	Devor qalinligi	Mm	0.30
16	Zichligi	g/sm ²	1.363
17	Kristallik darajasi	%	25

1.2. Maxsulot olishning texnologik jarayonini nazariy kimyoviy, fizikaviy-kimyoviy , texnologik asoslari.

PET ishlab chiqarishni keng tarqalgan usullaridan biri bosim ostida quyuvchi usulidir. Bu mahsulotlarning o'ta yopishqoqligi va quyish sifatiga bo'lgan talabning yuqoriligi bu jarayonni yuqori bosim ostida olib borishni taqozo etadi. Ancha kichik temperaturalarda (44° — 54° C) ham yopishqoq-oquvchan holatga o'tuvchi plastiklarga polistirol, u asosidagi kompozitsiyalar, polistirol sopolimerlari, atsil-selluloza efiri, polietilen, polikaprolaktan (kapron) va h.k.lar kiradi. Termoplastlarni bosim ostida kuyish usullariga "markazga intilma quyish" kiradi. Bu usulda porshenli yoki cherviyakli vinti kabi preslovchi qismlar bilan taminlangan maxsus quyish mashinalari yordamida yuqori bosim (15000 n/sm^2) ostida quyiladi. Bosim ostida quyish reaktoplastlarni qayta ishlashda ham qo'llaniladi, biroq bu amalda quyish mashinalarida emas, maxsus quyish presslarida amalga oshiriladi.

Sanoatda plastmassalarni quyish mashinalari XX asr boshlarida qo'llanila boshlandi, 40-50 yillardan esa keng ko'lamda qo'llanila boshlandi. Ularni takomillashtirish ishlari ham avtomatlashtirish yo'nalishida ham ishlab chiqarish maxsuldorligini oshirish yo'nalishida olib borildi. Hozirgi vaqtda quyish mashinalari massasining va o'lchamining keng diapozonida bir necha grammdan 12-15 kg gacha, 1sm dan 1,5 m gacha yasaladi. Quyish mashinalarining konstruktiv sxemalari ishlash jihatidan bir-biriga o'xshash bir qator bo'g'inlarga egadir.

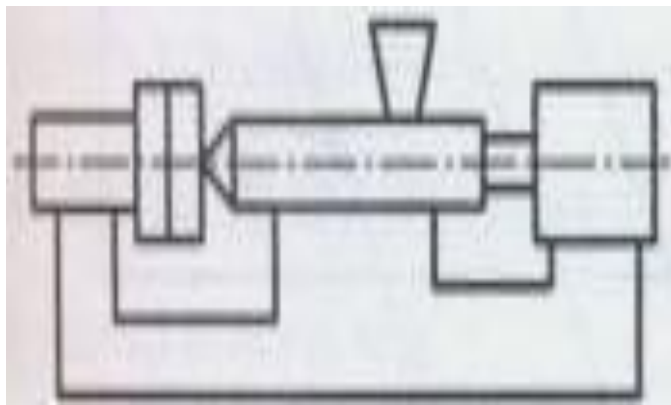
- 1) quyiluvchi plastik miqdorini tartibga solish bo'g'ini;
- 2) plastikni yopishqoq-oquvchan holatgacha erituvchi bo'g'in;
- 3) qolipga quyuvchi bo'g'in;
- 4) qolipni mexanizmga bog'lovchi, ajratuvchi va yo'naltiruvchi bo'g'in;
- 5) dastak;

Birinchi uch bo'g'in purkashni amalga oshiruvchi bir butun blokni tashkil qiladi, to'rtinchi bo'g'in esa qolipni ulovchi bo'g'indir.

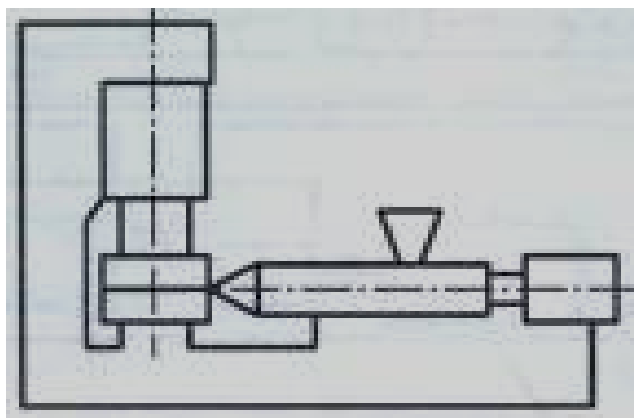
Rotorli ulovchi mexanizmlilik ko'p partiyali quyish mashinalarining modellari xozircha ko'p emas va ular qalin devorli mahsulotlarni uzoq muddat sovitish orqali quyish uchun ishlatiladi (burish stolining o'rni bir necha marotaba o'zgartiriladi).

1954 yilda karuseli tipidagi press-quyish mashinasining tajriba nusxasi yaratildi. Bu mashinada aylanuvchi stol atrofiga tortib soluvchi, bog'lovchi, purkovchi, sovutuvchi, ajratuvchi va yo'natuvchi bo'g'inlar joylashgan. Bunday modeldagi mashinalar xozircha keng qo'llanilayotgani yo'q. Quyish mashinalari tuzilishiga ko'ra vertikal, gorizontal va burchakli ko'rinishlarda bo'ladi. Maxsuldorligi va maxsulot massasining keng diapozonli bo'lgan gorizontal mashinalar keng tarqalgan. Ularning asosiy jixati shundaki, ularda qotirilgan qoliplar bilan ishlash qulay. Quvvatining ortishi bilan ular egallaydigan maydonning tez kattalashib ketishi esa bu mashinalarning kamchiligidir. Vertikal mashinalar ko'proq ko'chma qolipli maxsulotlarni quyishda ishlatiladi, chunki bularda bloklar qoliplarni ko'chirish uchun qulay holatda joylashgan. Katta xajmdagi vertikal mashinalarning bo'yi juda ham baland bo'lishiga va ularga xizmat ko'rsatishda noqulayliklarga sabab bo'ladi. Shuning uchun ham vertikal mashinalar asosan kichik xajmda ishlab chiqariladi. Burchakli mashinalar vertikal va gorizontal mashinalarning yaxshi jixatlarini o'zida mujassamlashtirgan bo'lib, ular katta xajmdagi maxsulotlarni quyishda ishlatiladi.

a)

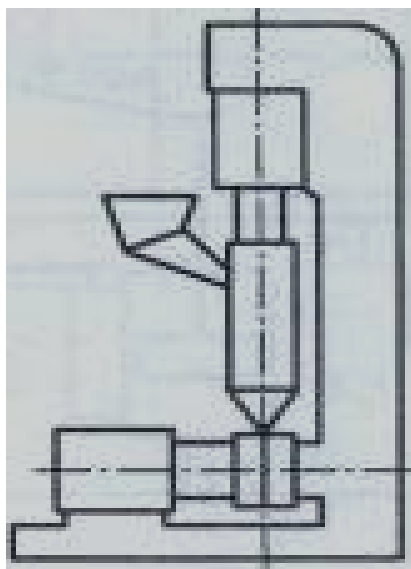
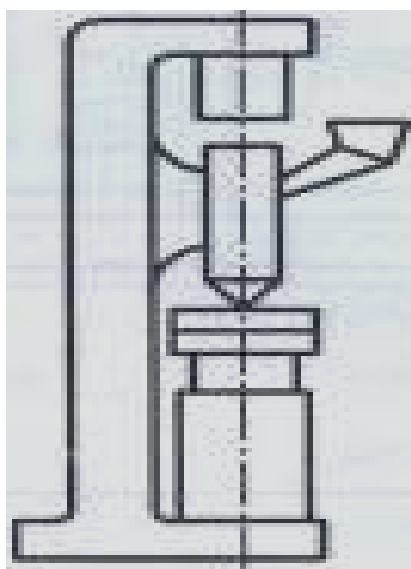


b)



c)

d)



1.1-rasm. **Bloklari o'qlarining fazoda joylashishiga qarab quyish mashinalarining asosiy turlari:** a-gorizontalar mashinalar, b-vertikal mashinalar, c-qoliplari vertikal holatda ulanadigan burchakli mashinalar, d-qoliplari gorizontalar holatda ulanadigan burchakli mashinalar.

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.

Injektsiya - rejimida esa shnekni aylanishi faqatgina material dozasini yigilish va uni plastikatsiya qilishi mashinaning injektsiya 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. Injektsiya rejimi intruziyaga nisbatan keng tarqalgan usuldir [7].

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 turis, bosimsiz ushlab turish, qolipni ochilishi va buyumni olinishi.

Xom - ashyoni quyish - quyish mashinasi ustiga o'rnatilgan bunker orqali amalga oshiriladi. Plastifikatsion 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 zichlikni, qovushqoqlikni bir tekis bo'lishiga olib keladi. Plastifikatsiya 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 taxminlab bersinki, u qolipni to'ldirishi bilan polimerni destruksiyaga uchramasligi kerak. Odatda

suyuqlanmani kerakli qovushqoqlik harorati amorf polimer uchun shishalanish haroratidan 100-150⁰C yuqori bo'ladi. Kristall polimer uchun yumshatilish harorati bir qancha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lganda erishiladi. Maksimum harorat polimer destruksiyasi haroratidan 30-40⁰ C kam bo'lishi tavsiya etiladi. Malumki haroratni oshishi bilan suyuqlanmani issiqlik turg'unligi kamayadi, demak plastifikatsion silindrlarda malum haroratda materialni bo'lish vaqti suyuqlanmani termoturg'unlik vaqtidan ortiq bo'lishi mumkin emas.

Termoplastlarni bosim ostida quyish harorat intervali qiymati quyidagi jadvalda keltirilgan.

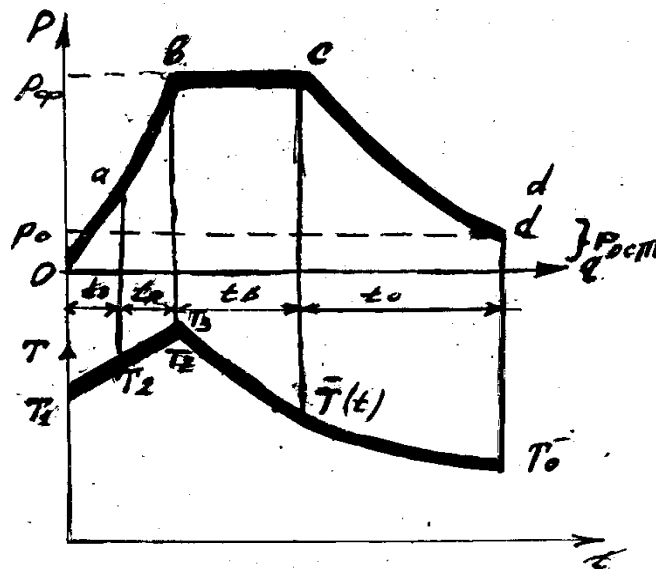
1.2-jadval

Termoplast	T _{sh} yoki T _{oq}	Issiqlikka turg'unligi	Qayta ishlash temperatura intervali (nazariy)	Parchalanish harorati (quyish paytida)	Qayta ishlash harorat intervali amaliyotda
PETF	255	380	255-380	300	260-280

Shnek orqali bosim bilan yuborilgan suyuqlanma yopiq soploda meyorlash 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 meyorlash zonasida materialning harorati oshishi siljish deformatsiyasi hisobiga bo'ladi. Yana shuni hisobga olish kerakki aks bosimni ko'payishi bilan quyish mashinasining plastikatsion unumdorligi kamayadi, shuningdek vaqt birligi ichida materialni suyuq holatga o'tkazilishi ham kamayadi [8].

Formani suyuqlanma bilan to'ldirish (purkash) - aniq bir hajmda xom ashyo tayyorlangandan va qolip yopilgandan keyin boshlanadi. Hosil bo'lgan kuch tasiri ostida (gidrosilindrda) purkash tugunchasida (uzelida) sodir bo'ladi. Purkash tugunchasida hosil bo'lgan kuch tasiri ostida (gidrosilindirda) 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 yuzasiga tushadigan moslama. Quyish sistemasi ham har xil bo'ladi va asosiy forma-qolip elementlaridan biri hisoblanadi.

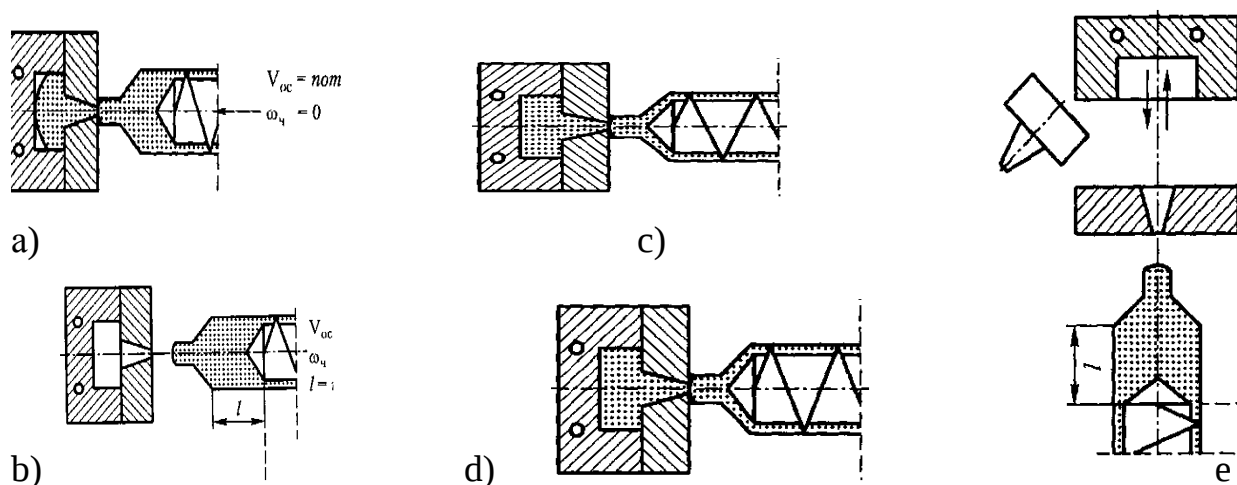
Quyish sistemasi mashina silindrini qolip bilan ulab turish vazifasini bajaradi va u orqali qolipni to'ldirish amalga oshiriladi. Purkash jarayonida qolipga borayotgan suyuqlanma harorati soplo haroratiga nisbatan yuqori, bunga sabab qovushqoq oqim energiyasi tarqalishi (dissipatsiya). Ortiqcha qizish darajasi soplo va quyish kanallari sistemasidagi bosim tafovuti yig'indisiga to'g'ri proporsional va issiqlik sig'imiga va suyuqlanma zichligiga teskari proporsional. Shakllanish ichki bo'shlig'ida bosimning pasayishi suyuqlanma berilgan joydan uzoqlashishi bilan bog'liq. Buyum quyish jarayonida bosimning o'zgarishi rasimda keltirilgan.



1.2-rasm Buyumni quyish jarayonida bosimni o'zgarishi.

Shakl ichida termoplast suyuqlanmani harakati bilan bir paytda qolip devori orqali sovitish boshlanadi, chunki suyuqlanma temperaturasi qolip haroratiga nisbatan yuqori. Buning natijasida qolip devori atrofida 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, chiziqlar), unda oqim ayrim oqimlarga bo'linadi va bu oqimlar birlashganda tutash choklar (shovqin) 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 [9].

Fizik-kimyoviy asoslar bosim ostida quyishda ekstruziya usuliga yaqin keladi. Bularda ko'p o'xshashliklar bor, lekin printsipial farqi - shakllanish jarayoni juda tez o'tadi, shuning uchun suyuqlanma 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.



1.3 - rasm **Bosim ostida quyish.**

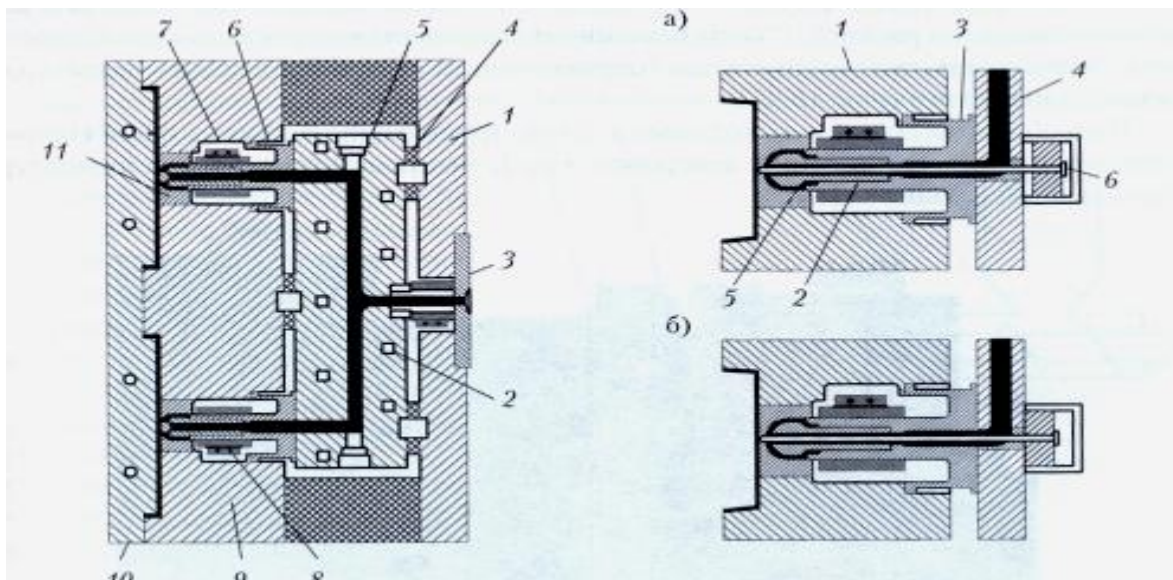
Qolip suyuqlanma bilan to'lgandan keyin uning sovishi boshlanadi, natijada suyuqlanma zichligi oshadi hajmi kamayadi shu tufayli quyish sistemasi

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 (teplofizik) hossalarga bog'liq.

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

Buyumni sovutish - jarayoni odatda suyuqlanmani purkash vaqtida boshlanadi, lekin "bosim ostida ushlab turish" vaqtdan so'ng bu "vaqt relesi" orqali belgilanadi. Demak, sovitish vaqtida buyumni to'liq shakllanishi uchun zarur tadbirlarga kiradi. Buning natijasida buyumni qolipdan olganda konstruktsiyasi tahminlanadi, deformatsiyalanish yo'qoladi. Sovutish jarayonida, buyum devori qalinligiga qarab, makromolekulalarning har xil darajada orientatsiyasi mavjud bo'ladi hamda qoldiq kuchlanish paydo bo'lishi mumkin. Bu buyumni sifatiga salbiy tasir etishi mumkin (ekspluatatsiya paytida). Sovutish operatsiyasi tamom bo'lgandan so'ng qolip ochiladi.

Qolipning harakatlanuvchi qismi (qolip ikki qismidan iborat: harakatlanuvchi va silindrga biriktirilgan qismi 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.



1.4 - rasm. **Qurilmada issiqlik shakllanishi.** 5 - rasm. **Soplodagi issiqlik oqimi.**

- 1 - plita; 2 – issiqlik o'tkazuvchi kamera; a) ochiq klabin; b)yopiq klabin
 3 -shayba; 4 – issiqlik izolyatsiyasi; 1-matritsa; 2-soplo;
 3 - dastak;5 –havo bo'shlig'i; 6 – yengni o'rnatish; 4-issiqlik kamerasi;
 5 - ignali klabin; 6-pnevmatik klabin; 7 - soplo; 8 – issiq soplo;
 9 - matritsa;10 - quanson;
 11 –navbatdagi kamera 6-pnevmatik klabin.

Shunday qilib, ushbu kurs loyixasi ishimda priforma ishlab chiqarishni quydagi sxemaga keltirdim.

- yangi xomashyoni transpartirofka qilish.
- tayyorlangan xomashyoni quritish.
- bosim ostida quyish.
- baxolash , qadoqlash , etiketkalash
- chiqindini maydalash.[10]

1.3. Ishlab chiqarishning texnologik sxemasi va parametrlari.

Transpartirofka qilish, xomashyoni tayyorlash va yuborish.

Birinci bo'lib xomashyo ombordan maxsus tashish mashinasi (kara) yaordamida olib kelinadi. Xomashyo transpartirofka qilinadi va kran balkalar yordamida quyish mashinasi (termoplastavtomatga) olib kelinadi. PET ishlab

chiqarishdan oldin xomashyo quritiladi. Quritish jarayonini birinchi bosqichida 185°C xaroratda olib boriladi. Navbatdagi bosqichda xarorat 300°C ga yangilandi. Quritish vaqti 5 soat davom etadi.

Bosim ostida quyish.

Qurigan polimer bo'lakchalari quyish mashinasiga kiradi. Mashina silindiri to'qqizta zonadan tashkil topgan bo'lib har bir zonada harorat xar xil xolatda bo'ladi. Erigan pet cherviyak yordamida yoyiladi presforma holatiga keltiriladi va bosim bilan qolipda priforma shakillantiriladi. Presformani sovutish uchun maxsus sovutish sistemasi tayarlangan bo'lib, sovutish 7°C xaroratda olib boriladi va sisitemada mikroiqlim sharoiti xosil qilinadi. Presforma sovitilgandan so'ng qolip ochiladi va sovutilgan priforma keyingi zonaga yuboriladi. Priforma qaytadan yana sovutiladi va konveyrdan maxsus karopkalar solinadi. Barcha jarayondagi paramertlar sensor ekraniga o'rnatiladi. Priforma turiga qarab texnologik rejimda xar xil narxlar o'rnatiladi.

1.5 l uchun: Xarorat zonalarda $290 - 300^{\circ}\text{C}$. Bosim $175 \cdot 10^5 \text{ H/m}^2$.

Sovutish vaqti 2,2 sek. Quyish xajmi 3.4 sek.

Baxolash , qadoqlash, etiketkalash.

Quyish mashinasida ishlab chiqarilgan barcha priformalar davlat GOST standart talablarigaa javob berishi kerak bo'ladi. Tayyor sifatli maxsulotlar 7000 donadan maxsus karton karopkalarga joylashtiriladi. Karopkalar upakovka qilinadi va maxsus yog'ochdan yasalgan paddonlarga jolashtiriladi. Qo'l kuchi yordamida boshqariladigan lindalarda maxsulot saqlash omboriga yuboriladi. Karopkalarga quydagi ko'satkichlar ko'rsatiladi:

- ishlab chiqaruvchi nomi yoki savdo belgisi;
- ishlab chiqarilgan manzil;
- maxsulot nomi;
- sifatli priforma
- rangi;
- mashina raqami;
- shakl raqami;

- xomashyo markasi;
- ishlab chiqarilgan sana [11].

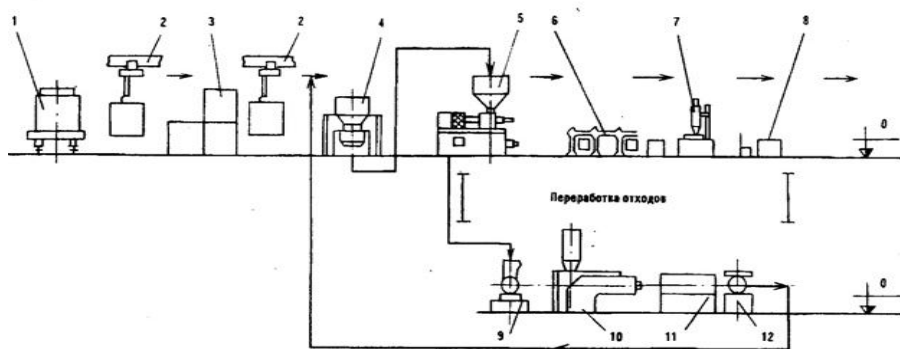
Chiqindilarni kesish.

Xar bir shlab chiqarish jarayonida chiqindilar bo'ladi. Priforma ishlab chiqarilyotganda yaroqsiz maxsulotlar aloxida bunkerga tushadi va maxsus chiqindi kesuvchi mashinaga solinadi. Kesish mashinasi yaroqsiz maxsulotlarni 2 - 4 mm qilib mayda holatda kesadi. Kesish jarayonida, ishlab chiqarishda 7 -10 % gacha yo'qotishlar bo'ladi. Maydalangan pet xomashyo aralashtirgichga solinadi va ishlab chiqarishga yuboriladi.

Texnologik jarayon parametrlari.

1.3 - jadval

№	Jarayon bosqichlarni nomlanishi.	Boshlanish vaqti	Xarorat °C	Bosim, bar	Koponentlar miqdori.	Boshqa ko'rsatkichlar.
1	Quritish	300	185	-	PET maydalash	—
2	Bosim ostida quyish	0,25	$T_1=300$ $T_x=290$ $T_{forma}=7$	175	Quritilgan PET	—
3	Qirqish (maydalash).	15	—	—	Chiqindi	-



1.5-rasm Texnologik sxema

1-vagon, 2-osib qo'yilgan kran balka, 3-xomashyo ombori, 4-vakom qurituvchi, 5-quyish mashinasi, 6-transportirovka, 7- mexanik ishlov berish

mashinasi, 8-joylashish stoli, 9-maydalovchi mashina, 10-ekstruder, 11-sovutish mashinasi, 12-granulyator.

Ishlab chiqarishni nazorat qilish

Plastik idish ishlab chiqarish bosqichlarini nazorati quydagi jadvalda keltirilgan.

1.4 - jadval

№	Nomlanish bosqichlari	Nimalar nazorat qilinadi	Chastota va nazorat usullari	Normalar va texnologik ko'rsatkichlar	Sinov usullari	Kim nazorat qiladi
1.	Qabul qilingan xomashyo	GOST 51695-2000	Xar o'ninchi partiya	GOST normasi	GOST 51695-2000	Labarant
2.	Quritish materiallari	Namlik xarorat vaqti	Quritishdagi xar bir partiya	180°C gradusdan 0,004% 5 soatdan kam bolmagan	Ekrandagi ko'rsatkich ga muvofiq quritish	Operator
3	Bosim ostida quyish	Xarorat Bosim ostida quyishdagi va quritishdagi	Xar yangi almashilgan partiya	1,1cek T ₁ = 300°C T ₂ =295°C T ₃ =294°C T ₄ =293°C T ₅ =292°C T ₆ =292°C T ₇ =292°C T ₈ =291°C T ₉ =290°C 175*10 ⁵ H/M ² 2,2cek. 300 т.	Ekrandagi ko'rsatkichlarga ko'ra bosim ostida quyish	Operator doimiy ,texnolog smenada bir marta
4.	Baxolash	Maxsulot ko'rinishi	Xar partiyada		Maxsulotni normada tekshirish	Nazoratchi OTK
5	Maydalash	Ishlatish darajasi	Xar partiyada	2-4 mm	Ko'rsatilgan buyruqqa ko'ra	Ishi linya

1.4. Tayyor maxsulotni xossalari, tekshirish usullari va sifatiga qo'yiladigan talablar.

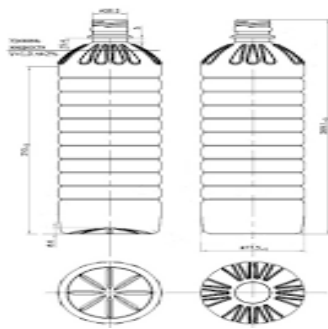
a)



b)



c)



d)



1.6-rasm.

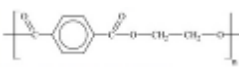
a)preforma b)bakalashka

c)bakalashka o'lchami

d)qadoqlangan maxsulot

Polietilentereftalat (PET) yumaloq yoki silindrsimon shaklda bo'ladi. Begona qo'shimchalarsiz oq rangda bo'ladi. Bundan priforma ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan [12].

Homashyo nazorati va xususiyatlari

Kimyoviy nomlanishi. Formulasi.	GOST yoki TU	GOST yoki TU ga muvofiq tartibga solinadigan ko'rsatkichlar .	Norma	Boshqarish usuli .
Polietilentereftalat 	GOST R 51695- 2000	1.Namlik va uchuvchan moddalar	0,004	Og'irligi
	GOST R 51695- 2000	0,1, %.dan ko'p emas . 2.Monomer qoldig'i %. da	0,02	Gaz-suyuqlik xromotografiyasi.
	GOST R 51695- 2000	3.Purkash kuchi kJ/ m ² dan kam bo'lmaydi.	30	Mayatnik qurilmalari
	GOST R 51695- 2000	4. valentligi	50-70	Pastportiga muvofiq
	GOST 21553-76	5.Erish nuqtasidagi xarorati °C	>255	Differensial Kalorometrik
	GOST 18249	6. Ichki yopishqoqlik xususiyatini pasti .	0,75-0,86	Viskozometrik ko'rinishi .

Sog'liqni saqlash vazirligi maxsulotni nazorat qilib boradi. PETF oziq-ovqat maxsulotlarini qadoqlash uchun foydalanishiga tafsia etilgan. Priforma sirti silliq bo'lishi kerak. Havо pufakchalari, boshqa qoldiqlar bo'lmasligi kerak. Namlik va issiqlik priforma texnologik xususiyatiga tasir qilmasligi kerak.

Kimyoviy nomlanishi .	GOST yoki TU	GOST yoki TU ga muvofiq tartibga solinadigan ko'rsatkichlar .	Ruxsat etilgan ko'rsatkichlar	Boshqarish usuli
Priforma 2 l uchun	TU 2297-002-730362-24-2005	1. Balandlik o'lchami mm Bo'yining diametr mm Priforma devoir qalinligi mm 2.priformadagi asiti aldigid, 3. tashqi ko'rinishi va yorig'ligi	136 mm 30 mm 3 mm 36±0,5 g ≤5 Neft, namlik, chang asarlariga ruxsat berilmaydi	Bo'yining geometri-keng qamrovli o'lcham; priforma devori qalinligi -magnit o'lchov devor qalinligi. Gaz xromatografiya. Sensor yordamida boshqarish.

Quydagi jadvallarda tayyar maxsulot uchun ko'rsatkichlar belgilangan.

Paket tafsifi

Material	PET
O'ralgan	Karton karopkaga / PE salofan qop

Usuli

Nomlanishi	PET priforma 36 gr
Yuzasi	Silliq
Ishlab chiqarish jarayoni	Bosim ostida quyish

Oziq-ovqat bilan aloqalari

Oziq-ovqat bilan aloqalari	To'g'ridan-to'g'ri aloqada
----------------------------	----------------------------

Mikrobiologik talablari

Taxlil turi	Axamiyati
TPC 22 C	Monitoring
Coliforms 37 C	Monitoring
Yeast and Mold, 22 °C	Monitoring

Material

Asosiy material tasnifi

Asosiy material	Polietilentereftalat	
-----------------	----------------------	--

O'lchovi

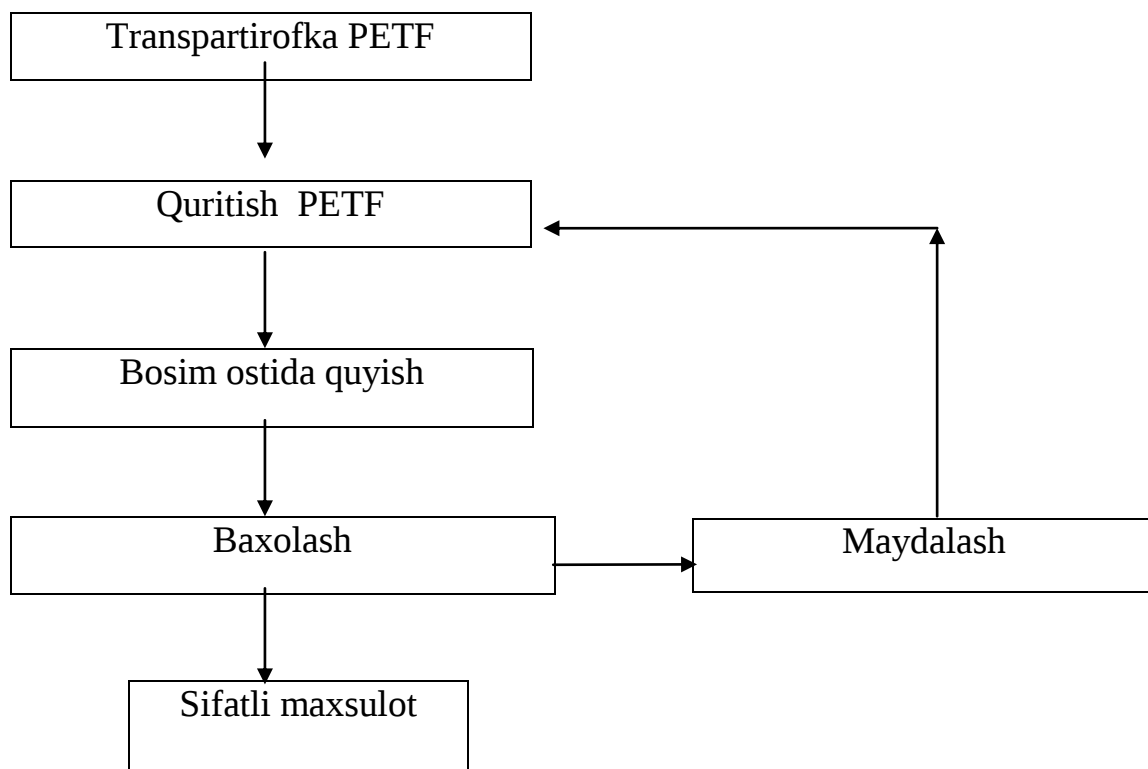
Parametrlar	Standart	Past	Yuqori	Eslatma
Kattaligi (mm)	139.0	138.36	139.64	
Diametr (mm)	23.74	23.61	23.87	
Og'irligi (gr.)	36.0	35.7	36.3	

Saqlash xarorati

Xarorat	past. 15°C, yuqori.35°C
Namlik	past. 40%, yuqori.85%
Saqlashnash muddati	12 oy ishlab chiqarilgandan so'ng

1.5. Hom-ashyo va materialning sarf balansi.

Moddiy balans xomashyo xususiyatlari va texnik qoidalari asosida hisoblanadi.



Qolipga o'rnatilgan partiyasida hisoblash.

K_1 - Koeffitsenti ishlab chiqarishdagi (tutun, uchuvchan moddalar, mexanik qayta ishlash) yo'qotishlar. K_2 - Koeffitsenti qayta ishlanuvchi chiqindilar. H - Materialni bosim ostida quyishda formani to'liq egallashi va qaytar va qaytmas yo'qotishlarni xisobga oluvchi koeffitsenti, R_d -priforma massasi.

$$H = R_d(1 + K_1 + K_2).$$

$$H = 36(1 + 0.011 + 0.061) = 38.592 \text{ gr}$$

Maxsulot sarfini xisoblash. Maxsulot sarfi H_g -Buyimni tayorlashda yuzaga keladigan yo'qotishlar (tutun , uchuvchan gazlar va bosh) va ishlab chiqarishni keyingi boshqichidagi yo'qotishlar.

Maxsulot sarfi quydagi formula bilan aniqlanadi. $H_g = P_g(C_r + K_6), g$

C_r -Koeffisienti maxsulot sarfida foydalanish mumkin bo'lmagan chiqindilar miqdori. K_6 -Maxsulotni qadoqlash, saqlash, tashish davomidagi yo'qotishlar. ($K_6 = 0.01, 0.02, 0.03$ ga teng deb qabul qilingan).

Qayta ishlanuvchi chiqindilar ishlab chiqarishda yana ishlatiladigan bo'lsa maxsulot sarfi quydagi formula bilan topiladi. $C_r = C_r - \alpha * K_2 / 100$ α -bu ishlab chiqarishda qayta ishlatiladigan chiqindilar miqdori % da.

$$C_r = 1,115 - 100 * 0,061 / 100 = 1,054 \quad H_g = 36(1,054 + 0,02) = 38,664$$

Demak priforma massasi 36 gr, ishlab chiqarish uchun 38.664 gr PETF zarur. Yil davomida ishlab chiqariladigan maxsulot massasini quydagi formula bilan topamiz.

$$G = P_g * R * 10^{-6} \text{ t/yil} . \quad G = 36 * 1500000 * 10^{-6} = 54 \text{ t/yil} .$$

Yil davomidagi xomashyo sarfi quydagi formula bilan topiladi.

$$G_c = H_g * R * 10^{-6} \text{ t/yil} .$$

P_g - qayta ishlanadigan maxsulot massasi.

R - maxsulot chiqarishni yillik dasturi.

$$G_c = 38.664 * 1500000 * 10^{-6} = 57.996 \text{ t/yil}$$

Barcha xisoblab topilgan malumotlar jadvalga kiritiladi.

Har bir bosqichdagi xomashyo xarajatlarini xisoblash.

Tayyor maxsulot og'irligi. $G = 54 \text{ t/yil}$

1. Sarflanadigan maxsulot. $G = 54 \text{ t/yil}$

Kirish tarkibi: $G + K_4G + K_2G = 54 + 1.836 + 3.294 = 59.13 \text{ t/yil}$

2. Maydalashda quydagicha $K_2G = 3.294 \text{ t/yil}$

Sariflanishi $K_2G - K_3G = 3.294 - 0.054 = 3.24 \text{ t/yil}$

3. Bosim ostida quyishdagi sarf. 59.13 t/yil

Kirish tarkibi: $59.13 + K_1G = 59.13 + 0.0594 = 59.189 \text{ t/yil}$

4. Quritishda quyidagicha.

$$59.189 + K_5G - 3.24 = 59.189 + 0.008 * 54 - 3.24 = 56.381 \text{ t/yil}$$

Xomashyoni tashishda quydagicha.

$$56.381 + K_6 G = 56.381 + 0,002 * 54 = 56.489 \text{ t/yil}$$

PET ishlab chiqarishni moddiy balansi quydagi jadvalda ko'rsatilgan.

1.7 - jadval

Maxsulot nomi	Murakkablik guruhi	P _g , G	Maxsulotni yo'qotish koeffitsienti				H, G	K ₅	K ₆
			K ₁	K ₂	K ₃	K ₄			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Priforma (2 l)	3	31	0,011	0,061	0,001	0,034	33,23	0.008	0.002

1.8-jadval

C _r +K ₆	H _g , G	R dona/yil	G _c , t/yil	G, t/yil	Qaytmas yo'qotishlar t/yil			
					K ₁ G	K ₂ G	K ₃ G	K ₄ G
11	12	13	14	15	16	17	18	19
1,056	38.664	1.5*10 ⁶	57.996	54	0.594	3.294	0.054	1.836

Koeffitsientlar K₅=0,008, K₆=0,002, α =100%). Polimer sinfi va maxsulot murakkabligiga qarab barcha koeffitsientlar (K₁-K₆) ishlatiladi.

Maxsulotni kunlik ish faoliyati.

T_F-Texnik fond yani korxonani yillik ish kunini xisoblaymiz.

$$T_F = 365$$

$$T_{Sh} = 52$$

$$T_{Yak} = 52$$

$$T_{Bay} = 8$$

$$T_{rem} = 10$$

$$T_F = 365 - 52 - 52 - 8 - 10 = 243 \text{ kun/yil.}$$

$$54000/243 = 222.22 \text{ kg/sut sifatli PET}$$

Bir sutkalik PET sarfini topamiz.

$$57996/243 = 238.66 \text{ kg/sut.}$$

Demak bir kunda 8 soat ish vaqti deb olsak maxsulotni soatlik sarfini topamiz.
 $238.66/8=29.83 \text{ kg}$.

222.22 kg/sut tayyor maxsulot ishlab chiqarish uchun 238.66 kg/sut PET kerak bo'lsa, 1t tayyor maxsulot uchun:

$1000*238.66/222.22=1073 \text{ kg}$.

Huddi shu tarzda maydalangan maxsulotni kunlik xajmini topamiz.
 $3240/243=13.33 \text{ kg/sut}$.

$1666,6 \text{ kg/sut}$ maxsulot uchun 100 kg/sut maydalangan maxsulot chiqsa, 1 tonnasida qancha chiqadi [13].

$1000*13.33/222.22=59.98 \text{ kg}$.

Yuqoridagi natijalar quydagi jadvalda keltirilgan.

1.9 - jadval

Nomlanishi	Kirish		Yo'qotish		Sarf	
	Komponentlar	t/yil	%	t/yil	Komponentlar	t/yil
Transportirofka	PET	57.996	0,38	0,224	PET	56.381
Quritish	1.PET	56.489			Quritilgan PET	59.189
	2.Maydalash	3.24				
	Jami	59.429	0,04	0.24		
Bosim ostida quyish mashinasida	Qurigan PET	59.189	0,99	0.059	Priforma	59.13
Baxolashda	Priforma	59.13	8,67	5.13	Sifatli priforma	54
Madalashda	Chiqindi	3.294	1,63	0.054	Maydalangan	3.24

Maxsulot nomi	Sarflar		
	1 t tayyor maxsulot uchun	kg/sut	t/yil
PET	1073	238.66	57.996
Maydalangan	59.98	13.33	3.24

1.6. Texnologik jarayonda asosiy uskuna va jixozini tanlash va uning issiqlik balansini xisoblash.

Loyixaning ushbu bo'limida texnologik jarayonda ishlatiladigan asosiy dastgoxlar va qo'chimcha jixozlar tanlanadi. Loyixalashda berilgan yillik ishlab chiqarish uskunalaridan hamda xar bir jixoz dastgoxini ishlab chiqarish uchun uskunalaridan unumdorligidan kelib chiqib ushbu jixoz dastgoxlarning texnologik jarayonda ishlatilishi lozim bo'lgan soni xisoblab topiladi. Ushbu soatlar xisoblab topilgach xar bir tanlangan jixoz va dastgoxni bir soatlik ishlab chiqarish unumdorligi topilgan soniga ko'paytirilsa ushbu jixozning bir yilda ishlab chiqarishi mumkin bo'lgan maxsulot miqdori aniqlanadi [14].

$$Q = 63.5 \text{ kg/soat}$$

$$Q = 63.5 * 1655 = 54000$$

Agar ushbu maxsulotning yani undan yiliga $G_y = 124000$ kg maxsulot ishlab chiqarish kerak bo'lsa kerakli jixoz soni xisoblab topiladi.

$$G_y = 54000 / 57996 = 0.94$$

$$FIK = 0.94 / 1 = 0.94 \%$$

Asosiy va yordamchi uskunalar.

1.11 - jadval

№	Nomlanishi	Soni	O'lchovi, mm	Texnologik xususiyatlari
1	Quyish masinasi Husky HyPET	1	13994×4768× 2743	Naminal holatdagi bosimi 994 kg/sm ² O'rtacha quvati 200 kVt
2	Quritgich «PET» DP106	1	xajmi 2000 litr diametri 1240	Ishlab chiqarishi 70 kg/s Quvati 50 kVt
3	Maydalagich IPR-100-1-A	1	400×340× 850	Ishlab chiqarishi 15 - 20 kg/s Umumiy quvati 0.8 kVt
4	Sovutgich MINIBOX 2	1	920×500×1100	Quvati 450 Vt
5	Transporter NS 06	1	1800×450×1600	-

Issiqlik balansi

Issiqlik balansi quydagi tenglama orqali topiladi.

$$N_{\text{mex}} + N_{\text{xis}} = N_G + N_n + N_{\text{sov}}$$

Yuqoridagi tenglamadan N_{xis} topish uchun

$$N_{\text{xis}} = N_G + N_n + N_{\text{sov}} - N_{\text{mex}}$$

N_G - bosim ostida quyish mashinasi ishlashi uchun kerak bo'lgan energiya.

N_p - bosim ostida quyish mashinasining silindirini atrof muxitga chiqaryotgan energiyasi.

N_{sov} - bosim ostida quyish mashinasining sovutish uchun kerak bo'lgan energiya.

N_{mex} - bosim ostida quyish mashinasining mexanik ishlashi uchun kerak bo'lgan energiya.

HyPET 380 mashinasini issiqlik balansini xisoblaymiz.

$$N_G = Q \cdot c_1 (t_2 - t_1) / 3600$$

N_G - polimerni qizdirish uchun kerak bo'lgan energiya.

Q - bosim ostida quyish mashinasining ishlab chiqarish quvati. kg/soat.
(64 kg soat).

C_1 - issiqlik sig'imi PET uchun 20° da $1800 - \text{J/kg} \cdot \text{K}$.

$T_1 - T_2$ - PET ni yuklash zonasi va dozalash zonasidagi xarorat.

$$N_G = 300 \cdot 1.8 \cdot (285 - 175) : 3600 = 16.5 \text{ K Bat}$$

2. Materialning bosim ostida quyish mashinasini silindrdan atrof – muxitga yo'qotgan energiyasini topamiz.

$N_y = F \cdot I \cdot (t_s - t_{at})$, F - silindir yuzasi , I – issiqlik o'tkazuvchanlik koefisenti.

$I = 9.74 + 0.07 (t_k - t_v)$, I – issiqlik o'tkazuvchanlik koefisenti Bat/ m^2 kelvin

$t_k - t_v$ - silindir qobig' yuzasini tashqi muxitdagi temperaturasi

t_v – atrof muxit xarorati

$t_k - 50^0$ dan 60^0 gacha

$t_v - 25^0$ C

F = silindr materiali tashqi yuzasi

$$F = P * d * l$$

d – silindr diametri

$$I = 9.74 + 0.07 (50 - 25) = 11.49 \text{ Bat/m}^2 \text{ gradus}$$

$$F = 3.14 * 0.12 * 2.5 = 0.94 \text{ m}^2$$

$$N_{yoq} = 0.94 * 11.49 (50 - 25) = 270 \text{ Bat}$$

Silindr materialini sovutishda sariflanadigan energiya miqdorini topamiz .

$$N_{sov} = G_S * C_T * t_s$$

$$G_S - \text{suv sarfi} = 3.1 \text{ kg/sek}$$

$$C_T - \text{suvning issiqlik sig'imi} = 4.19 \text{ kg}$$

$$t_s - \text{suvni silindrga kirishi va chiqishidagi temperaturalar farqi} = (8^0 \text{ C} / 3^0 \text{ C})$$

$$N_{sov} = 3.1 * 4190 * 8 = 103912 , N_{mex} = 32 * 10^{-5} Q C_1 (t_2 - t_1)$$

Q - bosim ostida quyish mashinasining quvati.[15]

$$C - \text{PET } 1.8 \text{ kJ/kg} * \text{kelvin}$$

$$t_2 - 285^0 \text{ C}, t_1 - 175^0 \text{ C}$$

$$N_{mex} = 32 * 10^{-5} * 300 * 1.8 (285 - 175) = 19008 \text{ Bat}$$

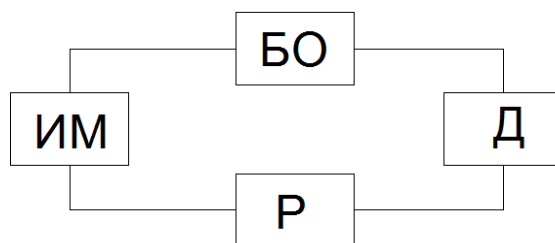
$$N_{xis} = N_G + N_{yoq} + N_{sov} - N_{mex} , N_{xis} = 16.5 + 270 + 103912 - 19008 = 85.1905$$

$\text{kJ/kg} * \text{Kelvin}$

II. Ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish.

Texnologik jarayonni avtomatik boshqarish.

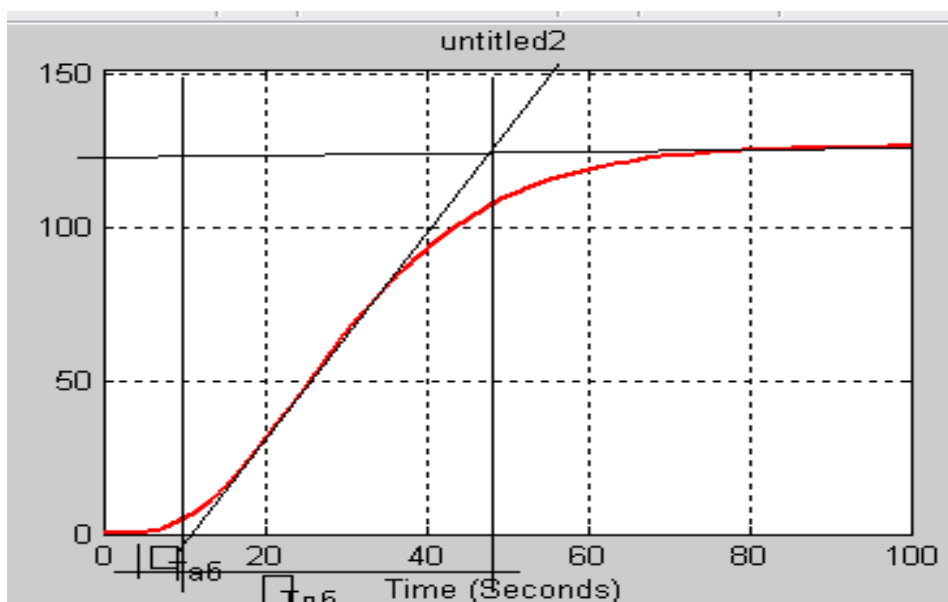
Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va boshqarish texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lib, u ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, maxsulot sifatini yuqori darajaga ko'tarish, xarajatlarni kamaytirish, mexnat sharoitlarini yaxshilash, ishlab chiqarishda xavfsizlik taminlash va atrof-muxitini muhofaza qilish uchun xizmat qiladigan asosiy omil xisoblanadi. Xar bir texnologik jarayon (texnologik jarayon parametrlari deb ataluvchi) o'zgaruvchan fizikaviy va kimyoviy kattaliklar (bosim, sarf, temperatura, namlik, kontsentratsiya va x. k.) bilan xarakterlanadi. Texnologik jarayonning to'g'ri o'tishini taminlashi uchun muayyan jarayonni xarakterlovchi arifmetik berilgan qiymatda ushlab turish lozim. Boshqaruv tizimi asosan quydagi elementlardan iborat bo'ladi, qurilma, o'lchovchi qurilma, rostlagich va ijrochi qurilma. Boshqarish tizimining asosiy vazifasi, maxsulot tannarxini kamaytirish, sifatini va chiqish miqdorini ko'paytirish. Buning uchun texnologik jarayon ko'rsatkichlarini (T , F , L , Q va x.k.) kerakli qiymatda (texnologik reglament asosida) boshqarishdir. Mening bitiruv ishim bosim ostida quyish usuli bilan priforma ishlab chiqarish. Asosiy qurilma rektifikator uning matematik modelini (uzatish funktsiya)si tuziladi. ABT –xisoblash deganda asosiy maqsad chiqish qiymatini biror talab etilgan kattalikda ushlab turish degani. Biror arifmetik kerakli qiymatda ushlab turish, yani uni boshqarish demakdir [16].



2.1 rasm jarayonni avtomatlashtirish

Rostlagich unumli va maqsadli ishlashi uchun uning koeffitsientlari (K_r , T_i , T_d va $x.k.$) qiymatini to'g'ri tanlash kerak.

Hozirgi kunda bu ABT blok sxemasini kompyuterda MATLAB yordamida chizish mumkin. Bu sxema ko'rilayotgan tizimni to'la akslantirishi uchun tizim ob'yektini (qurilmani) o'tish funksiyasini bilishimiz kerak. Qurilma o'tish funksiyasi $w(k)$ umumiy ko'rinishda yozamiz. Bu yerda T va K qiymatini topish kerak. Boshqaruv tizimidagi rostlagichlarini koeffitsient qiymatlarini aniqlash uchun tizim modelini kompyuterda akslantirish kerak. Buning uchun tizim modelini tuzish kerak, tizim modeli tizim elementlarining modeli yig'indisidan iboratdir. Masalan, xaroratni boshqarish tizimi : qurilma , datchik, rostlagich va ijrochi mexanizmdan iboratdir.



Qurilma o'tish chizmasi.

Qurilma matematik modelini tuzishning eks'perimental usuldan foydalanaman[1], bunda qurilma kirish qiymatiga turtki berib, chiqish qiymatning o'zgarishini olchovchi qiluvchi qurilma yordamida yozib olaman. Bu chizma qurilma dinamikasi deyiladi va bu chizma asosida qurilmani qanday zveno ekanligini aniqlashimiz mumkin, rasm.2. korinib turibdiki qurilma 1-tartibli turg'un zvenodir. Chizmadagi T – qurilma vaqti doimiysi deyiladi va shu vaqtda

qurilma bir turg'un xolatdan ikkinchi turg'un xolatga o'tish vaqtini ko'rsatadi. Qurilma vaqt doimiysi (T_0) qancha katta bo'lsa qurilma o'tish jarayoni shuncha sekinlashadi va aksincha.

O'tish chizmasi asosida qurilmani differentsial tenglamalari quyidagicha bo'ladi [

$$T_0 \frac{dy}{dt} + y = kx$$

Bu yerda x, y kirish va chiqish qiymatlar, k - kuchaytirish koeffitsient $k=y/x$, qurilma doimiylik koeffitsienti T_0 . Tizim modelini kompuyuterga kiritish uchun differentsial tenglama ko'rinishdagi modelni, uzatish $W(h)$ funktsiyaga aylantiriladi, buning uchun chiqish qiymatini kirish qiymatiga nisbati quyidagi ko'rinishga keladi.

$$W(h) = T_0 \frac{dy}{dt} + y = kx \qquad W(h) = \frac{k}{T_0 + 1}$$

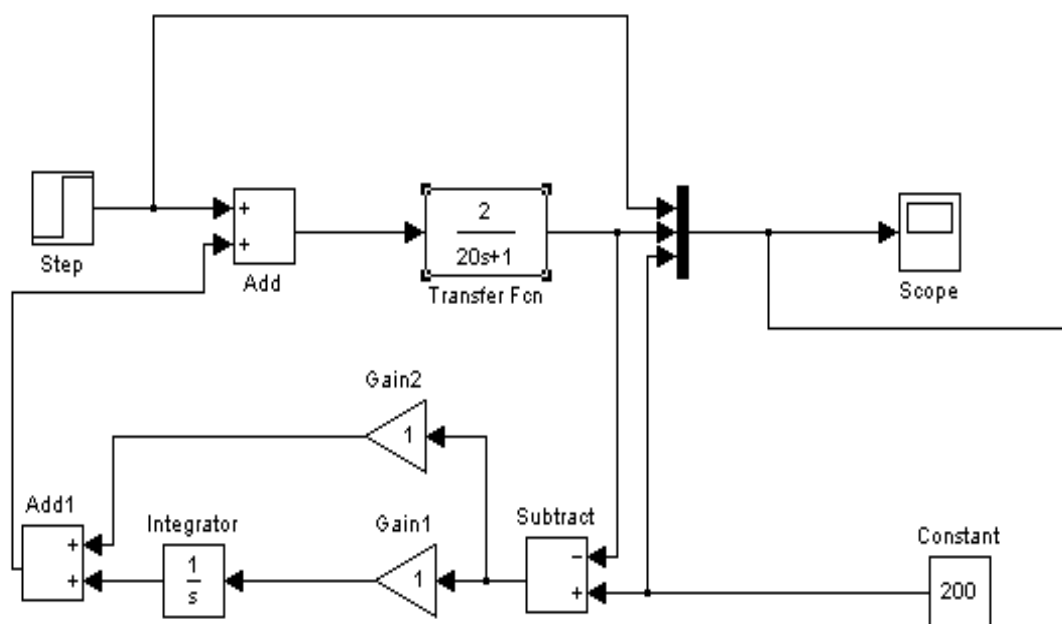
Endi bu grafik yordamida unga urinma o'tkazib K va T koeffitsient qiymatlarini topamiz.

$$K_p = \frac{0,6T}{K_{id} \tau} = \frac{0,6 \cdot 3}{0,2 \cdot 2} = 5 \qquad k=2$$

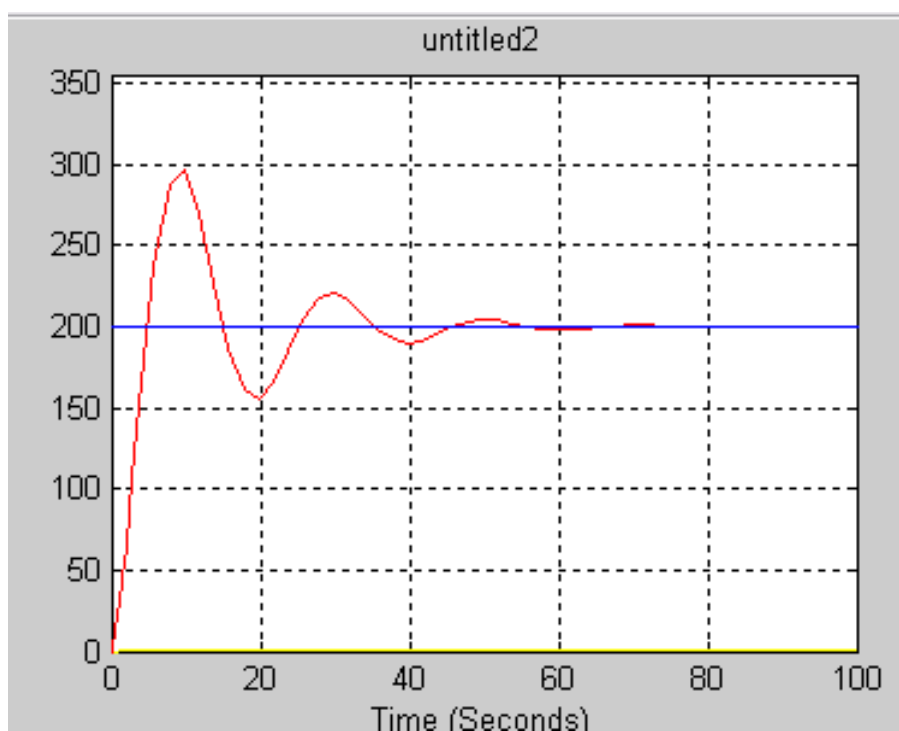
$$Tu = \frac{1,0T}{K_{o6} \tau} = 20 \qquad t=20$$

$$\underline{W(h)} = \frac{2}{20Tu + 1}$$

Rostlagichning K_r va T_o koeffitsientlarini qiymatini aniqlash maqsadida boshqaruv tizimining kompuyutor modelini tuzaman (2-rasim).[17]

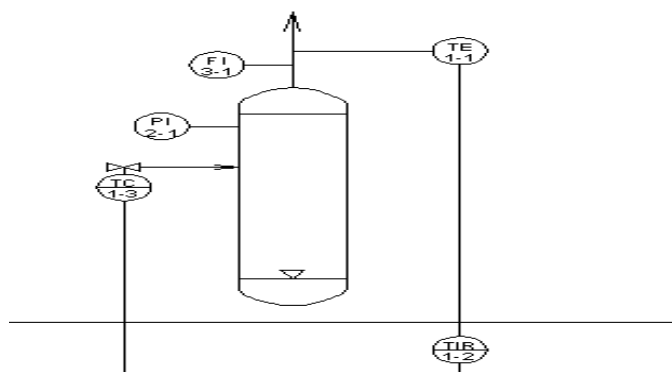


2.2- rasm belgilar



Avtomatik boshqarish tizimaga o'tish jarayonining chizmasi.

Boshqaruv tizim funksional chizmalarini chizishda, GOST foydalanib, birlamchi, ikkilamchi asboblarni tanlab tartib bilan joylashtiraman. Tanlanilgan o'lchovchi va boshqaruvchi asosida boshqarish tizim funksional chizmasini chizaman.



2.3 rasm avtomatlashtirish

Ko'rilayotgan misol uchun adsorbertning funksional boshqarish chizmasi quyidagicha ko'rinishda (5-rasim). Adabiyot va uslubiy qo'llanmalardan foydalanib, birlamchi, ikkilamchi asboblari, rostlagich, boshqaruvchi va ijrochi qurilmalarni GOST 21.404-85 talabiga mos ravishda tuzildi va

O'lchash va boshqarish vositalarining buyurtmalar ro'yxatiga yozib qo'yiladi [18].

2.1 - jadval

№	O'lchanayotgan kattalik	O'chanuvchi. Kat.tavsif	O'rnat. Joyi.	<i>O'lchovchi va boshqar. qur.tavsifi.</i>	Soni
1-1	Xarorat 68.8-165.2°C	Agressiv emas	Joyida	Qarsh. Termometri Metran TXAU, 0-200°C	1
1-2	Xarorat	Agressiv emas	Shitda	Xaroratni o'lchochi boshqaruvchi qurilma OVN TRM12, dastur yordamida boshqaradi.	1
1-3	Xarorat	Agressiv emas	Joyida	Elektr ijrochi mexanizm. OVEN TRM -212	1
2-1	Bosim	Agressiv emas	Joyida	O'rnatilgan joyda bosimni o'lchovchi asbob, birlamchi o'zgartirgich (sezgir element). Sitran 't-700	1
3-1	Sarf	Agressiv emas	Joyida	Sarfni o'lchashga mo'ljallangan birlamchi o'zgartirgich (sezgir element).	1

III. Iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari.

1. Maxsulot ishlab chiqarish uchun kerak bo'lgan xomashyo miqdorini narxi (so'm) da, bir dona va yillik xajmidagi ifodasi.
2. Maxsulot ishlab chiqarishda ishchilarga beriladigan ish xaqqi. Bir dona maxsulot ishlab chiqarish uchun va yillik maxsulot uchun to'g'ri keladigan o'rtacha ish xaqqi.
3. Ishtimoiy fondga ajratiladigan mablag'. Ish xaqqiga nisbatan, yani ish xaqqining 16 % xisoblanib qo'shiladi.
4. Amorigatsiya ajratmasi 15%. Amortizatsiya ajratmasi asosiy fondga nisbatan xisoblanadi
5. Nakladnoy – bunga quydagilar kiradi. Maxsulot ishlab chiqarish uchun kerak bo'ladigan elektr energiyasi , issiq va sovuq suv , gaz va boshqa xarajatlar kiradi.
6. Yuqoridagilar jamlanganda bir dona va yillik maxsulot uchun ishlab chiqarish tannarxi kelib chiqadi.
7. Maxsulot ishlab chiqarilgandan so'ng uning ishlab chiqarish baxosi kelib chiqdi ,endi maxsulotni qadoqlash, transport, reklama xizmatlari xarajatlari qo'shamiz.
8. Bu xarajatlar qo'shilganidan so'ng maxsulotning to'la tannarxi kelib chiqadi.
9. Bizda ishlab chiqarilgan maxsulotimizni to'la tannarxi kelib chiqqanidan so'ng unga foyda yani malum bir (%) to'la tannarxning (15%) miqdori qo'shiladi va maxsulotdan tushadiga sof foyda kelib chiqadi.
10. Maxsulotning to'la tannarxiga foyda qo'shilganida korxona baxosi xosil bo'ladi.
11. Korxona baxosiga uning (20 %) miqdori qo'shiladi. Bu QQS qo'shimcha qiymat solig'i bo'ladi.
12. Barcha xarajatlar soliqlarni qo'shib xisoblaganimizda maxsulotning sotish baxosi kelib chiqdi. Quydagi jadvalda bir donna va yillik maxsulot uchun sotish baxosi qo'shimcha qiymat solig'i, maxsulotning to'la tannarxi , ishlab chiqarish tannarxi va boshqa ko'rsatkichlar qiymatlari berilgan. [19]

№	Nomlanishi	O'lchov birligi	1 dona uchun	1.5 mln dona uchun
1	PETF	so'm	196	294000000
2	Ish xaqqi	so'm	12	18000000
3	Ishtimoiy fond 16 %	so'm	1.92	2880000
4	Amortizatsiya 15 %	so'm	13.5	20500000
5	Nakladnoy	so'm	1.6	2400000
6	Ishlab chiqarish tannarxi	so'm	225	337500000
7	Rek , trans , qadoqlash	so'm	1	1500000
8	To'la tannarx	so'm	226	339000000
9	Foyda	so'm	14	21000000
10	Korxona baxosi	so'm	240	360000000
11	QQS 20%	so'm	60	90000000
12	Sotish baxosi	so'm	300	450000000

Yuqoridagi jadvalda maxsulot ishlab chiqarish bo'yicha barcha malumotlar berildi. Endi korxonaning yillik ishlab chiqarish xajmini rentabelligini ko'rib chiqamiz. Korxonaning maxsulot sotishdan olingan yillik tushum, maxsulot ishlab chiqarish tannarxi, maxsulot sotishdan olingan yalpi foyda, maxsulot sotishdan olingan sof foyda, asosiy vositalarni o'rtacha yillik qiymati, aylanma mablag'larni o'rtacha yillak qiymati, korxonaning jami mulki, o'z mablag'lar manbai, qarz mablag' kabi ko'rsatkichlar keltirilgan. Bulardan foydalangan xolda rentabillikni aniqlaymiz.

Maxsulot sotish rentabilligi – korxonani maxsulot sotishdan olingan yalpi foydani maxsulot sotishdan olingan yillik tushimga bo'lamiz. Asosiy vositalar rentabilligi –maxsulot sotishdan olingan sof foydani asosiy vositalar qoldiq qiymatiga bo'lamiz. Aylanma mablag'lar rentabilligi – maxsulot sotishdan olingan sof foydani aylanma mablag'larni o'rtacha yillik qiymatiga bo'lamiz. Ishlab chiqarish tannarxi rentabilligi – maxsulot sotishdan olingan yalpi foydani maxsulot

ishlab chiqarish tannarxiga bo'lamiz. O'z mablag'lar, korxonani jami mulki, korxonani qarz mablag'lari rentabilligini topishda yuqorida bajarilagan yani maxsulotni sotishdan olingan sof foyda nisbatan xisoblaymiz. Bu ko'rsatkichlar quydagi jadvalda ko'rsatilgan.[20]

Yillik ishlab chiqarish xajmini rentabilligi

3.2 - jadval

T.p	Nomi	O'lchov birligi	Korxona ko'rsatkichlari
1	Maxsulot (ish-xiz) sotishdan olingan tushim.12 oylik.	so'm	450000000
2	Sotilgan maxsulotni (ish-xiz)ish,chiq tannarxi.	so'm	337500000
3	Maxsulot sotishdan olingan yalpi foyda	so'm	112500000
4	Sof foyda	so'm	21000000
5	Asosiy vositalarni o'rtacha yillik qiymati	so'm	20500000
6	Aylanma mablag'larni o'rtacha yillik qiymati	so'm	156000000
7	Korxonaning jami mulki	so'm	226000000
8	O'z mablag'lar manbai	so'm	178000000
9	Qarz mablag'lari	so'm	38000000
10	Maxsulot sotish rentabelligi	%	25
11	A/V rentabelligi	%	13.16
12	A/M rentabelligi	%	13.46
13	Maxsulot ishlab chiqarish tannarxi rentabelligi	%	33.33
14	O'z mablag'lar rentabelligi	%	26.92
15	Mol-mulk rentabelligi	%	9.29
16	Qarz mablag'lar rentabelligi	%	55.26

Asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlardan birinchisi- asosiy fondni boshlang'ich qiymati. Asosiy fondlarni baxolashni quydagi turlari mavjud. Dastlabki to'la

qiymat va qoldiq qiymat baxosi. Dastlabki to'la qiymat orqali belgilangan baxo O_b , asosiy fondlarni sotib olish baxosi S_b , asosiy fondlarni jixozlash mantaj, transport xarajatlari X_T va mantaj xarajatlari X_M ni o'z ichiga oladi.

$$O_b = S_b + X_T + X_M$$

Bu baxo korxonaning asosiy fandlarni sotib olish va ishga tushirish uchun qilingan xarajatlarni ifodalaydi. Asosiy fondni to'la qiymat baxosi malum undan asosiy fondni o'rtacha yillik baxosini ayirib tashlasak asosiy fondni qoldiq qiymat baxosi kelib chiqadi.

Maxsulot ishlab chiqarish xajmi – bunda maxsulotni bir yillik ishlab chiqarilgan maxsulotining xalmi tushiniladi.

Korxonaning sof foydasi malum. Korxonada ishlaydigan ishchilar soni aniqlanadi.

Fond qaytimini topishda maxsulotni yillik ishlab chiqarish xajmini asosiy fondni boshlang'ich qiymatiga bo'lamiz.

Rentabellik – sof fodani asosiy fondni qoldiq qiymatiga bo'lamiz.

Mexnat unumdorligi – yillik ishlab chiqarish xajmini korxona ishchilari soniga bo'lamiz. Xar bir ishchi uchun bir yillik mexnat unumdorligi kelib chiqadi.

O'z mablag'lar qiymati malum. Korxonaning o'zini qoplashini xisoplaymiz. buning uchun asosiy fondni boshlang'ich qiymatiga o'z mablag'larni qo'shamiz va sof foydaga bo'lsak korxona o'zini qoplash muddati kelib chiqadi.

Asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlar

3.3- jadval

T.p	Nomi	O'lchov birligi	Ko'rsatkichlar	Ko'rsatkichlar Qo'shni korxona
1	Asosiy fondlar(boshlang'ich qiymati)	so'm	180000000	188000000
2	Asosiy fondlar (qoldiq qiymati)	so'm	159500000	162000000
3	Maxsulot ishlab chiqarish xajmi	so'm	450000000	446000000
4	Sof foyda	so'm	21000000	19800000
5	Ishchilar soni	Kishi	10	11
6	Fond qaytimi	so'm	2.5	2.4
7	Rentabellik	%	13.16	14.2
8	Mexnat unumdorligi	so'm	45000000	445000000
9	O'z mablag'lar	so'm	78000000	72000000
10	O'zini qoplash	yil	12.3	13.1

IV. Mexnat muxofazasi va atrof muxitni muxofaza qilish.

Texnologik jarayon yuqori haroratda va bosimda berilishini hisobga olib, asbob-uskunalarni zichligi va chegara germitikligiga etibor berish nazarda tutilgan. Qizib ketishi mumkin bo'lgan yuzalarni past harorat darajasida shovqin va tebranish hosil qiluvchi asbob-uskunalar alohida xonalarda joylashtirishni, shovqin o'tuvchi materiallar bilan to'sish, tebranish beruvchi asbob-uskunalarni ostiga amortizatorlar qo'yilishi hisobga olinadi. Shu bilan birga asbob-uskunalarni vaqtida tamirlash, statistik va dinamik sinovlardan o'tkazish laboratoriya usullari bilan shovqin darajasini 80 detsi balldan oshib ketmasligi kerak. Texnologik jarayonni havfsizligini taminlash, ish unumdorligini oshirish, ishchilar sog'ligini saqlash, halokat va baxtsiz hodisalarni oldini olishda, ish joylarini to'g'ri va yetarli yoritish katta ahamiyatga egadir. Shu tufayli bu ishlab chiqarish korxonasida quyidagilarni yoritish hisobga olingan: tabiiy, suniy, aralashma va avariya uchun yoritilganlikdir, tabiiy yoritilgan koeffitsienti 1,5-2,0%. To'la toza va ish kiyimi uchun gardirolar bilan jihozlangan, ularning o'lchami 175 x 65 x 65 sm bo'lib, jihozlanishi ularning soni bir smena uchun 12 taga teng bo'lishi hisobga olingan. Ishlab chiqarish xonalarni maksimal mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish elektr to'kiga nisbatan befarq bo'lmasligi, havfsizlik chora-tadbirlari amalga oshiriladi. Elektro shikastlanishni oldini olish va ogoxlantirishda yerga ulanuvchi himoya simlarini joylashtirish katta ahamiyatga ega. Bunday himoya turi elektr uskunalar reaktorni elektr o'tkazadigan po'lat quvurlar simlarini metall sim yoki platina orqali yerga (ulab) bog'lash bilan amalga oshiriladi. Bu ishlab chiqarish korxonasi elektr to'kiga nisbatan yuqori havfli binolar tarkibiga kiradi. Shunga asosan elektr asbob-uskunalar ustiga qoplangan maxsus suniy yoritgichlar sifatida portlash va yonishga bardoshli bo'lgan V₃ G-100, V₃ G-300 yoritgichlar spektrolarni ishlatish tavsiya etiladi.

Avariya holatini xisobga olib turib, asosiy ish joylarda insonlarni evakuatsiya qilish maqsadida sex uchun mo'ljallangan yoritilganlikni 10 % miqdorda sex uchun akumlyator yordamida ishlaydigan $0,3 \div 0,5 G_{ts}$ kuchga ega

yoritgichlar o'rnatilishi hisobga olingan. Yopiq ishlab chiqarish xonalarida normal meteorologik iqlimli sharoit yaratish uchun va ortiqcha issiqlik, namlik va zaharli moddalardan himoya qilish maqsadida ushbu polietilentereftalatni reaksiya jarayoni havo almashinish normasi $6 \div 20$ teng bo'lgan suniy havo almashtirgichlar tavsiya etiladi. Sanitariya va gigiena talablariga muvofiq ushbu korxonada ishchi va xizmatchilar uchun sanitar-maishiy xonalar erkaklar va ayollar uchun alohida qurilish va unda har bir ishchi uchun 2 bo'linmadan tashkil topgan maxsus qoplamalari bilan quvurlarni ustki qoplamalar bilan eng kamida yuzadagi haroratni $36 \div 38^{\circ}\text{C}$ gacha olib kelish ishlab chiqarishda xizmatchilarni tasodifiy jarohat va baxtsiz hodisalardan saqlaydi. Shu tufayli ushbu ishlab chiqarish korxonasida qizigan yuzalarni issiqlikdan himoyalash maqsadga muvofiqdir. Shu bilan birga korxonada ishlaydiganlar uchun shaxsiy himoya vositalarni, ko'z oynak, qo'lqop, ustbosh, gazniqob, respekatorlar va boshqa vositalarni tavsiya qiladi. Ishlab chiqarish korxonalariga asbob-uskunalaridan masalan: reaktorlar, nasoslar, elektromotorlar va adsorber va absorberlar ishlashi texnologik jarayonlarni yuqori darajada shovqin va tebranish hosil bo'lishi mumkin. Buning natijasida ishchi va xizmatchilar bedavo kasb kasalliklariga duchor bo'lishi mumkin. Demak ushbu loyihada tanlangan elektr asbob-uskunalari tuzilishi qonun-qoidalar PUE-76 javob beradigan xillarni tanlash maqsadida har bir bo'lim sexlarida ishlaydigan ishchilarni shaxsiy himoya vositalari bilan taminlash nazarda tutilgan. Sanoat korxonalarida yashinning birlamchi va ikkilamchi tasiri natijasida sodir bo'ladigan yonish, portlash, buzilish kabi hodisalarning oldini olish maqsadida 305-79 ga asosan muxim chora-tadbirlar ko'riladi. Havo bo'shlig'ining ifloslanishi ham respublikada ekologik xavfsizlikka solinayotgan taqdiddir [21].

Mutaxassislarning malumotlariga qaraganda, har yili respublikaning atmosfera havosiga 4 mln tonnaga yaqin zaharli moddalar qo'shilmoqda. Shulardan yarmi uglerod oksidagi to'g'ri keladi 15 % ni uglevodorod chiqindilari, 14 % ni oltingugrt qo'sh oksidi, 9 % ni azot oksidi, 8 % ni qattiq moddalar tashkil etadi va 4 % ga yaqini o'ziga xos o'tkir zaharli moddalarga to'g'ri keladi. Atmosferaga uglerod yig'indisining ko'payib borishi natijasida o'ziga xos keng

qo'llashdagi issiqxona effekti vujudga keladi. Oqibatda yer havosining o'rtacha harorati ortib bormoqda. Bu muammolarni xal etish maqsadida davlat tomonidan bir qator qonunlar qabul qilinib, ular respublikadagi ekologik axvolni yaxshilashga qaratilgandir.

1992-yil 9 dekabrda O'zbekiston Respublikasi "Tabiatni muhofaza qilish" to'g'risidagi qonun:

1993-yil 6-may "Suv va suvdan foydalanish" to'g'risidagi qonun: 2000-yil 25-mayda "Ekologik ekspertiza" to'g'risidagi qonun: 2002-yil 5-aprelda "Chiqindilar to'g'risida" gi qonunlar qabul qilindi.

Plastmassani qayta ishlashda gaz chiqindilari moslama va uskunalarning ishchi qismlarida destruksiya jarayoni natijasida hosil bo'ladi:

- yuqori temperatura tasirida termik destruksiya;
- kislorod tasirida termo oksidlash destruksiyasi;
- mexanik ishlov berish-mexanik destruksiya.

Destruksiya natijasida hosil bo'lgan gazlar tarkibiga fenol birikmalari, stirol, formaldegid, metakril kislotasi, atsetaldegid, uglerod oksidi bo'lishi mumkin.

Atmosfera hovosini zaxarli gazlardan tozalash uchun quyidagi asosiy usullar qo'llaniladi:

- 1.Absorbsiya - gazlarni suyuqliklardan eritib olish yo'li bilan ushlab qolish.
- 2.Adsorbsiya - gaz aralashmasidagi malum komponentlarni g'ovaksimon ultra mikroskopik strukturaga ega bo'lgan qattiq jismlar sirt yuzasiga yuttirish.
- 3.Katalitik usul – bu usul orqali chiqindilar tarkibidagi zaharli moddalar katalizator yordamida zaharliligi kam bo'lgan yoki umuman zaharsiz moddalarga aylantiriladi.
- 4.Termik usullar – kimyoviy tarkibi murakkab bo'lgan sanoat chiqindilarini zararsizlantirish uchun qo'llaniladi. Bunda ifloslantiruvchi moddalar yuqori darajali temperaturada ($800^0 - 1200^0\text{c}$) kuydirish pechi yoki alangalarda yoqib tashlanadi.

Atmosfera havosini chang zarrachalardan tozalash uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Mexanik usullar.
2. Xo'llash usuli.
3. Filtrlash usuli.
4. Elektrostatik usul.
5. Tovush yoki ultratovush yordamida tozalash.

Sanoat oqova suvlari, yangi texnologik jarayonda ishlatiladigan suv.

1. Maishiy oqova suvlar.
2. Atmosfera suvlari.

Atrof muxit muxofazasi

Polietilentereftalat olishda atmosferani ifloslantiruvchi manbalarga quyidagilar kiradi:

- etilen gilikol rezervali
- mayda va yirik zarrachalar separatori
- chiqindilarni saqlash idishi
- dezaktivator tindirgichi

Polietilentereftalat ishlab chiqarishda reaktorda zaxarli gazlar, zaharli suyuqliklar bilan ishlanadi. Oqimda etilen gilikol, tereftal kislata, dimetil efiri bo'ladi va reaksiya zonasiga berilayotgan katalizator va sokatalizatorlar juda zaxarli moddalar. Vodorodni reaktorlarga berishda ham gaz chiqishi mumkin, lekin qurilmalar yangiligi uchun ulardan juda kam miqdorda zaxarli gazlar chiqadi.

Gaz-chang chiqindilar va ularni tozalash quyidagi jadvalda keltirilgan:

Plastmassalarni ishlab chiqarishda va qayta ishlash sexlarida ishchi zonasida havodagi zaxarli gazlar chegaralanish kontsentratsiyasi.

4.1 - jadval

Plastmassalarning turi	Zaxarli moddalar	PDK mg/m ³	Xavflilik sinfi
1	2	3	4
Fenoplastlar	Karbon oksidi	20,0	4
	Fenol	0,3	2
	FenoPlast aerosoli	6,0	3
	Formaldegid	0,05	1
	Vodorod xloridi	5,0	2
	Benzol	5,0	2
Poliamidlar	Kaprolaktan(aerosol)	10,0	3
	Ammiak	20,0	4
	Geksameten-diamin	0,1	1
	Uglerod oksidi	20,0	4
Polivinilxlorid	Dibutilftalar	0,5-1,0	2
	Vodorod xloridi	5,0	2
	Vinil xlorid	0,1	2
	PVX-aerosol	6,0	3
Polipropilen	Formaldegid	0,5	2
	Polipropilen stabilizator	10,0	3
	Uglerod oksidi	20,0	4
Polietilen	Formaldegid	0,5	2
	Uglerod oksidi	20,0	4
	Atsetaldegid	5,0	3
	Sirka kislotasi	5,0	3
	PE- (aerosol)	10,0	3
Polietilentereftalat	Atsetaldegid	5,0	3
	Uglerod oksidi	20,0	4
	Tereftal kislotasi	0,1	1
	Dimetilteriftalat	0,1	1

Xulosa

Men bitiruv malakaviy ishim yani "O'simlik yog'lari uchun polietilentereftalat asosida plastik idishlar ishlab chiqarish" yiliga 1500000 dona mavzusi bo'yicha ish olib bordim.

Ushbu mavzuni tayyorlashda PET ishlab chiqarish bilan ish olib boruvchi butun jaxondagi yetakchi kompaniyalar va O'zbekistondagi korxonalarini ishlab chiqarish texnologiyalaridagi reglamentidan, ishlab chiqarish ko'rsatgichlaridan keng foydalanangan xolda tayyorladim. Bundan tashqari I.A.Karimov asarlari, nutqlari, o'tilgan mutaxassislik fanlaridan, o'quv qo'llanmalaridan va internet malumotlaridan mavzuga oid malumotlarni oldim.

Hozirgi kunda polietilentereftalat asosida ishlab chiqarilgan PET maxsulotlaridan butun dunyo keng ko'lamda foydalanmoqda. Chunki bu plastik idishlar o'ziga xos xususiyatlari ularga bo'lgan talabni yanada oshirmoqda. Bular ; yengil, arzon, tashqi muhit tasiriga chidamli, eng muhimi qayta ishlash mumkinligi yani chiqindisiz texnologiya. Hozirgi kunda butun dunyo ishlab chiqaruvchilari chiqindisiz texnologiya, maxsulot ishlab chiqargandan keyin qolgan va chiqqan chiqindidan qayta va samarali foydalanishga bor etiborlarini qaratganlar. PETF asosida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarda chiqindi deyarli chiqmaydi. Bundan tashqari ishlab chiqargan maxsulotlaridan yana qayta foydalana oladi. Shu sababli bitiruv malakaviy ishimni hozirgi kundagi eng iqtisodiy samarador ishlab chiqarish texnologiyasi deb aytilish mumkin. Bitiruv malakaviy ishimda kirish, adabiyotlar sharhi , texnologik qism, maxsulotni fizik-kimyoviy, texnologik sxema va parametrlari, material va issiqlik balansi, iqtisodiy qism va mehnat muxofazasi keltirilgan. Kirish qismida mamlakatimizda amalga oshirilgan iqtisodiy jarayonlar va plastmassa sanoatining bugungi kundagi istiqbollari keltirgan.

Texnologik qismida plastik idish ishlab chiqarish uchun kerak bo'ladigan xom ashyo va materiallar ularni olinishi, texnologik xususiyatlari, maxsulot ishlab chiqarish jarayoni uning texnologik parametrlari, tayyor maxsulotni xususiyatlari, ishlab chiqarishda kerak bo'lgan xomashyoni sarf balansi, asosiy va yordamchi uskunalarni tanlash ularni issiqlik balansini xisoblash va boshqa malumotlar

keltirilgan. Malakaviy ishimning iqtisodiy qismida xom ashyo va maxsulotni ishlab chiqarish tannarxi, sotish baxosi, ishchilarni ish xaqqi, barcha turdagi soliqlar, asosiy fond, korxona jami mulki, rentabillik ko'rsatkichlari, foyda va korxonaning o'zini qoplash kabi malumotla keltirilgan. Mexnat muxofazasida ishchilarga yaratilgan sharoitlar davlat standartlari asosida bo'lishi kerakligi to'g'risida malumot keltirgan. Ushbu bitiruv malakaviy ishimni tayyorlashda 4 yil davomida olgan bilim va ko'nikmalarimdan keng foydalandim. Kelajakdagi ish faoliyatimda o'qish davomida olgan bilimlarimni ishlab chiqarish jarayanlarida amalda ko'rsatishga yurtimiz ravnaqiga barcha yurtdoshlarim kabi o'z xissamni qo'shishga sitqidildan xarakat qilaman.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. 2017-2021 yillarda O'zbekistonni rivojlantirishning beshta yo'nalishi bo'yicha harakatlar strategiyasi dasturi
2. SH.M.Mirziyoyev. 2016-yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2017-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlanga maruzasi.
3. PET ni ishlab chiqarish va qadoqlash. O.Yu. Сабсая: 2006 yil.
4. Оленев Б. А. Мордкович Е. М. Plastmassani qayta ishlash texnologiyasi. Химия, 1982 yil.
5. Plastmassalarni bosim ostida quyish. Т. А. Оссвальд, Э.Л. Калиничева: 2006 yil.
6. Крыжановский В. К., Кербер М. Л. Polimer material ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish. 2004 yil.
7. T.R.Abdurashidov, F.A.Magrupov "Poliolefinlar ishlab chiqarish texnologiyasi" ma'ruzalar matni. ToshKTI.Toshkent 2005-yil.
8. M.A.Asqarov, I.I.Ismoilov "Polimerlar kimyosi va fizikasi" Toshkent 1993-yil.
9. STYuMB korxonalari jixozlari va loyihalash asoslari fanidan "Amaliyot mashg'ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo'llanma" ToshKTI Toshkent 2012-yil.
10. Otaqo'zievT.A., Otaqo'zievE.T. Kimyo sanoati korxonalarini loyixalash asoslari. Toshkent. TKTI, 2004 yil.
11. "Plastmassalarni qayta ishlash texnologiyasi" T.R.Abdurashidov.Toshkent 2011 yil.
12. Polimerlar kimyosi va fizikasi. M.A.Askarov. Toshkent 2004 yil.
13. "Asosiy texnologik jarayon va qurilmalar" Nurmuxamedov.N.R , Zokirova.S.G. Toshkent o'qituvchi 2003 yil.
14. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1995 yil.

15. Favqulodda vaziyatlarda fuqaro muxofazasi. O.Qudratov, T.G'aniev, T. «Yangi asr avlodi» 2005 yil.
16. Yunusov I.I., Artiqov A.A., Ismatullaev I.R. Kimyo va oziq-ovqat texnologiyasida EXM ni qo'llash, o'quv qo'llanma, Toshkent: TKTI, «NISIM». 2001.148 b.
17. Yusufbekov N.R., Muxitdinov D.H., Bazarov M.B. Elektron xisoblash mashinalarini kimyo texnologiyasida qo'llash.T."Fan". 2010.392 b.
18. N.R.Yusufbekov,B.E.Muxamedov,SH.M.G'ulomov Texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalari Toshkent "O'qituvchi" 1997-699 b.
19. Artikov A.A. Protses i apparati pishevix proizvodstv (matematicheskoe modelirovanie. teploobmennie proses, viparivanie), Tashkent, o'qituvchi, 1983.
20. Kafarov V.V., Glebov M.B. Matematicheskoe modelirovanie osnovnix prosesovximicheskix proizvodstv. Moskva. Ximiya. 1991.
21. I.Dvoreskiy S.I., Yegorov A.F., Dvoreskiy D.S. Kompyuternoe modelirovanie i optimizatsiya texnologicheskixprosessov i oborudovaniya. Tambov. TGTU, 2003.-224 s
22. Favqulotda vaziyatlarda fuqaro muxofazasi. O.Qudratov, T.G'aniev, T. «Yangi asr avlodi» 2005y.
23. Internet saytlari.
www.Ziyonet.uz
www.Lex.uz
www.gov.uz
www.Uzex.uz

Пластик хорошего качества нашел широкое применение не только в повседневной бытовой жизни каждого человека, но и на крупном производстве. Технология производства пластмасс стала актуальной. Из данного материала изготавливают различные емкости, предметы обихода, детские игрушки и много других вещей. Широкое применение пластика обусловлено его экономической стоимостью, хорошими экологическими показателями и простотой в использовании. Здесь, на выставке представлены образцы оборудования по производству пластмассовых изделий.

Ввиду применения строгого контроля всех процессов производства, в итоге получается качественный материал с хорошими техническими показателями. Также на свойства пластика влияет сырье, поэтому для получения высококачественного продукта используется только исходный материал с хорошими характеристиками.

Модернизированное производство изделий из пластмассы предполагает несколько **технологий производства пластмасс**, среди которых:

- формирование посредством вакуума (технологический процесс изготовления происходит с применением перепадов воздушного давления);
- технология выдувания, при которой хорошо разогретая масса поступает в открытую форму, после чего ее тщательно закрывают. С помощью подаваемого под давлением воздуха еще горячий пластик раздувается по стенкам соответствующей формы;
- при процессе литья жидкую пластмассу заливают в специальные формы, в которых происходит дальнейшее формирование материала. С помощью подобной технологии изготавливаются канцтовары, пластиковая посуда и другие бытовые изделия;
- для экструзии используют размягченную пластичную массу, которая формируется в готовое изделие посредством продавливания ее через специальные отверстия в инструменте.

Производство синтетических **пластмасс** основано на реакциях полимеризации, поликонденсации или полиприсоединения низкомолекулярных исходных веществ, выделяемых из угля, нефти или природного газа, таких, к примеру, как бензол, этилен, фенол, ацетилен и других мономеров.

Пластмáссы (пластíческие мáссы) или плáстики — органические материалы, основой которых являются синтетические или природные высокомолекулярные соединения (полимеры). Исключительно широкое применение получили пластмассы на основе синтетических полимеров.

Название «пластмассы» означает, что эти материалы под действием нагревания и давления способны формироваться и сохранять заданную форму после охлаждения или отверждения. Процесс формования сопровождается переходом пластически деформируемого (вязко-текучего или [высокоэластического](#)) состояния в твёрдое состояние

Первая пластмасса была получена английским металлургом и изобретателем [Александром Парксом](#) в 1855 году^[2]. Паркс назвал её [паркезин](#) (позже получило распространение другое название — [целлулоид](#)). Паркезин был впервые представлен на [Большой Международной выставке](#) в [Лондоне](#) в 1862 году. Развитие пластмасс началось с использования природных пластических материалов ([жевательной резинки](#), [шеллака](#)), затем продолжилось с использованием химически модифицированных природных материалов ([резина](#), [нитроцеллюлоза](#), [коллаген](#), [галалит](#)) и, наконец, пришло к полностью синтетическим молекулам ([бакелит](#), [эпоксидная смола](#), [поливинилхлорид](#), [полиэтилен](#) и другие).

Паркезин являлся торговой маркой первого искусственного пластика и был сделан из [целлюлозы](#), обработанной [азотной кислотой](#) и растворителем. Паркезин часто называли искусственной [слоновой костью](#). В 1866 году Паркс создал фирму Parkesine Company для массового производства материала. Однако, в 1868 году компания разорилась из-за плохого качества продукции, так как Паркс пытался сократить расходы на производство. Преемником паркезина стал ксилонит (другое название того же материала), производимый компанией [Даниэля Спилла](#), бывшего сотрудника Паркса, и целлулоид, производимый

Основные механические характеристики пластмасс те же, что и для металлов. Пластмассы характеризуются малой [плотностью](#) (0,85—1,8 г/см³), чрезвычайно низкими электрической и тепловой проводимостями, не очень большой механической [прочностью](#). При нагревании (часто с предварительным размягчением) они разлагаются. Не чувствительны к [влажности](#), устойчивы к действию сильных [кислот](#) и [оснований](#), отношение к органическим [растворителям](#) различное (в зависимости от химической природы полимера). Физиологически почти безвредны. Свойства пластмасс можно модифицировать методами [сополимеризации](#) или стереоспецифической [полимеризации](#), путём сочетания различных пластмасс друг с другом или с другими материалами, такими как [стеклянное волокно](#), [текстильная ткань](#), введением наполнителей и красителей, [пластификаторов](#), [тепло-](#) и [светостабилизаторов](#), облучения и др., а также варьированием сырья, например использование соответствующих [полиолов](#) и [диизоцианатов](#) при получении [полиуретанов](#).

[Твёрдость](#) пластмасс определяется [по Бринеллю](#) при нагрузках 50—250 кгс на шарик диаметром 5 мм.

[Теплостойкость по Мартенсу](#) — температура, при которой пластмассовый брусок с размерами 120 × 15 × 10 мм, изгибаемый при постоянном моменте, создающем наибольшее напряжение изгиба на гранях 120 × 15 мм, равное 50 кгс/см², разрушится или изогнётся так, что укреплённый на конце образца рычаг длиной 210 мм переместится на 6 мм.

Теплостойкость по Вика — температура, при которой цилиндрический стержень диаметром 1,13 мм под действием груза массой 5 кг (для мягких пластмасс 1 кг) углубится в пластмассу на 1 мм.

Температура хрупкости (морозостойкость) — температура, при которой пластичный или эластичный материал при ударе может разрушиться хрупко.

Для придания особых свойств пластмассе в неё добавляют пластификаторы (силикон, дибутилфталат, ПЭГ и т. п.), антипирены (дифенилбутансульфокислота), антиоксиданты

Производство синтетических пластмасс основано на реакциях полимеризации, поликонденсации или полиприсоединения низкомолекулярных исходных веществ, выделяемых из угля, нефти или природного газа, таких, к примеру, как бензол, этилен, фенол, ацетилен и других мономеров. При этом образуются высокомолекулярные связи с большим числом исходных молекул (приставка «поли-» от греческого «много», например, этилен-полиэтилен).

Пластические массы, по сравнению с металлами, обладают повышенной упругой деформацией вследствие чего при обработке пластмасс применяют более высокие давления, чем при обработке металлов. Применять какую-либо смазку, как правило, не рекомендуют; только в некоторых случаях при окончательной обработке допускают применение минерального масла. Охлаждать изделие и инструмент следует струей воздуха.

Пластические массы более хрупки, чем металлы, поэтому при обработке пластмасс режущими инструментами надо применить высокие скорости резания и уменьшать подачу. Износ инструмента при обработке пластмасс значительно больше, чем при обработке металлов, почему необходимо применять инструмент из высокоуглеродистой или быстрорежущей стали или же из твердых сплавов. Лезвия режущих инструментов надо затачивать, по возможности, более остро, пользуясь для этого мелкозернистыми кругами.

Пластмасса может быть обработана на токарном станке, может фрезероваться. Для распиливания могут применяться ленточные пилы, дисковые пилы и карборундовые круги.

Соединение пластмасс между собой может осуществляться механически (с помощью фигурных профилей, болтов, заклепок и т.д.), химически (склеиванием, растворением с последующим высыханием), термически (сваркой). Из перечисленных способов соединения только при помощи сварки можно получить соединение без инородных материалов, а также соединение, которое по свойствам и составу будет максимально приближено к основному материалу. Поэтому сварка пластмасс нашла применение при изготовлении конструкций, к которым предъявляются повышенные требования к герметичности, прочности и другим свойствам.

Процесс сварки пластмасс состоит в образовании соединения за счет контакта нагретых соединяемых поверхностей. Он может происходить при определенных условиях:

1. Повышенная температура. Её величина должна достигать температуры вязкотекучего состояния.

2. Плотный контакт свариваемых поверхностей.
3. Оптимальное время сварки — время выдержки.

Также следует отметить, что температурный коэффициент линейного расширения пластмасс в несколько раз больше, чем у металлов, поэтому в процессе сварки и охлаждения возникают остаточные напряжения и деформации, которые снижают прочность сварных соединений пластмасс.

На прочность сварных соединений пластмасс большое влияние оказывают химический состав, ориентация макромолекул, температура окружающей среды и другие факторы.

Применяются различные виды сварки пластмасс:

1. [Сварка](#) газовым теплоносителем с присадкой и без присадки
2. Сварка экструдированной присадкой
3. Контактно-тепловая сварка оплавлением
4. Контактно-тепловая сварка проплавлением
5. Сварка в электрическом поле высокой частоты
6. Сварка термопластов ультразвуком
7. Сварка пластмасс трением
8. Сварка пластмасс излучением
9. Химическая сварка пластмасс

Как и при сварке металлов, при сварке пластмасс следует стремиться к тому, чтобы материал сварного шва и околошовной зоны по механическим и физическим свойствам мало отличался от основного материала. Сварка термопластов плавлением, как и другие методы их переработки, основана на переводе полимера сначала в высокоэластичное, а затем в вязкотекучее состояние и возможна лишь в том случае, если свариваемые поверхности материалов (или деталей) могут быть переведены в состояние вязкого расплава. При этом переход полимера в вязкотекучее состояние не должен сопровождаться разложением материала термодеструкцией.

При сварке многих пластмасс выделяются вредные пары и газы. Для каждого газа имеется строго определенная предельно доступная его концентрация в воздухе ([ПДК](#)). Например, для диоксида углерода ПДК равна 20, для ацетона — 200, а для этилового спирта — 1000 мг/м³[23]