

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI**

Texnologiya fakulteti 5320400- Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulali birikmalar
kimyoviy texnologiyasi bo‘yicha) bakalavr ta‘lim yo‘nalishi kunduzgi bo‘lim talabasi

Jumayev Odil Nazarovichning

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Mavzu: Polipropilen chiqindilari asosida texnik idishlar olish texnologiyasini takomillashtirish (Q=11500 t/y).

Rahbar:

imzo

O.I.Botirov

ilmiy unvoni F.I.SH.

Bajaruvchi:

imzo

O.N.Jumayev

ilmiy unvoni F.I.SH.

«Himoyaga ruxsat etildi»

Kafedra mudiri:

_____ dots. O.X.Panjiyev

“ _____ ” _____ 2019 y

«Himoya uchun DAK ga yuborildi»

Fakulteti dekani:

_____ dots.Sh.E.Axmedov

“ _____ ” _____ 2019 y

Qarshi – 2019

MUNDARIJA:

KIRISH	3
I. UMUMIY QISM	5
1.1. Mavzuni texnik-iqtisodiy jihatdan asoslash.....	5
1.2. Xom-ashyo tavsifi.....	9
1.3. Polimer chiqindilarni qayta ishlashga tayyorlash	10
II. TEXNOLOGIK QISM	15
2.1. Polipropilen chiqindilarni qayta ishlash.....	15
2.2. Polipropilen idish ishlab chiqarish texnologik sxemasi va parametrlari....	20
2.3. Ishlab chiqarishda sarf bo‘ladigan xom - ashyo va materiallar sarf balansi.....	31
III. MEHNAT MUHOFAZASI	35
IV. ATROF-MUHIT MUHOFAZASI	38
V. IQTISODIY QISM	41
XULOSA	46
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI	47

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi: Ilmiy ijodiyot natijalarini amaliyotga ishlab chiqarishga joriy etish mehnat unumdorligini oshirish, mahsulot tannarxini kamaytirish, uning sifatini yaxshilash, raqobatbardoshligini taminlash, eksplutatsiya ko'rsatkichlarini oshirish shakllarida namoyon bo'ladi.

Hozirgi davrda mamlakat istiqbolini belgilovchi ustuvor yo'nalishlari yo'nalishlarida davlat buydjetida katta mablag' ajratilib, kompleks ilmiy -tadqiqot olib barilmoqda. Bu ishlarni bajarishda O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi va uning tarmoq ilmiy-tadqiqot institutlari bilan birgalikda oliy o'quv yurtlarining olimlarining va talabalari ham yaxshi natijalarga erishishmoqda.

O'zbekistonda hozirgi kunda kimyo sanoati rivojlangan mamlakatlar qatorida tez sur'atda rivojlanib bormoqda. Sintetik polimer chiqindilarini qayta ishlashning omillaridan biri undan tayyorlangan buyumlarni chiqindilaridan samarali foydalanish hamda qayta ishlov berish natijasida yangi foydalaniladigan mahsulotlar yaratishdan iborat.

Sanoat texnologiyalari rivojlanib borayotgan hozirgi davrda atrof muhit turli xildagi zarli chiqndilar hamda ulardan chiqayotgan zararli gazlar bilan ifloslanishi tobora ortib bormoqda. "O'zbekiston hududida qattiq maishiy chiqindilar tashlanadigan 230 dan ortiq shahar va qishloq chiqindihonalari mavjud. Ularda taxminan 30 million kub metr chiqindi to'planadi". Bu esa atrof muhitni muhofaza qilishni taqozo etadi. Mamlakatimiz industrial sanotalashgan mamlakatga aylinib borar ekan, maishiy chiqindilarni qayta ishlash hamda chiqindisiz texnologiya yaratish juda ham muhimdir.

Ma'lumki, sintetik polimer chiqindilari - qator qimmatli hossalarni namoyon etuvchi materialdir. Uning xossalariga: mustaxkamligi, shaffofligi, nur o'tkazish hususiyati, yorog'lik hamda sovuqqa bardoshliligi kiradi. Shuning uchun sintetik polimer chiqindilarini qayta ishlashning yangi texnologiyasini yaratish hamda ular o'rganish muhim hissoblanadi.

Polimerlardan foydalanishda ijobiy jihatlari bilan bir qatorda ba'zi kamchiliklari ham mavjud, ayniqsa sintetik polimer o'n yilliklar davomida eskirmaydi va maishiy chiqindilarni ko'p miqdorda to'planishi munosabati bilan, atrof-muhit uchun ekologik xavf tug'diradi, Bu muammoni ijobiy hal etish, birinchi navbatda sintetik polimer chiqindilarini foydali ishlash usullarini aniqlash va va ikkinchidan atrof muhitni ifloslanishini oldini olish kerak bo'ladi.

Sintetik polimerlarni kirishuvchi plenka, idish, upakovka materiallari, shesternyalar, arqonlar, tasmalar va boshqa texnik yo'nalishdagi materiallarni tayyorlashga qo'llash kerak.

Ishning maqsadi: Chiqindi bakalajkalarni qayta ishlab sig'imli idishlar ishlab chiqarish texnologik liniyasini loyihalash.

Ishning amaliy ahamiyati: Chiqindi bakalajkalarni turli usullar bilan utilizatsiya qilish mumkin. Bunda yuqori eksplutatsion xususiyatli, qayta ishlangan chiqindi bakalajkalar mahsulotlarini hossalari hamda dunyo miqyosida ishlatilish hajmi o'rganilgan hamda qayta ishlangan chiqindi bakalajkalarni xossalari asosida sig'imli idishlar ishlab chiqarish.

Ishning ob'ekti: Bitiruv malakaviy ishining ob'ekti chiqindi polimerlarni qayta ishlash sexida 11500 t/yiliga chiqindi bakalajkalarni qayta ishlab sig'imli idishlar ishlab chiqarish.

BMI ning tuzilishi va hajmi: BMI kirish, umumiy qism, texnologik qism, mehnat muhofazasi, atrof-muhit muhofazasi, iqtisodiy qism, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovadan iborat.

I. UMUMIY QISM.

1.1. Mavzuni texnik-iqtisodiy jihatdan asoslash.

Mening bitiruv malakaviy ishim mavzusi “Polipropilen chiqindilari asosida texnik idishlar olish texnologiyasini takomillashtirish ($Q=11500 \text{ t/y}$)” deb nomlanadi.

Bizga ma'lumki, hozirgi kunda polimer mahsulotlariga bo'lgan talab kundan-kunga oshib bormoqda, ayniqsa ulardan chiqayotgan chiqindilar esa atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Loyihada muhim muammolarni va mas'uliyatli muhandislik masalalarini hal qilishda ushbu aniq sharoitda eng samarali ishlab chiqarish usulini, apparat va mashinalarning o'lchamlari va miqdori, shuningdek, jihozlarning ma'kul rejimda ishlashini aniqlash, tanlash juda miximdir. Buni oldini olish maqsadida polimer chiqindilarini utilizatsiya qilish va ularni qayta ishlash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Loyihalashning murakkabligi shundaki, ko'p muhandislik muammolari bir-biri bilan chambarchas bog'langan va ularni echish geografik (qurilish maydoniga, xomashyo va maxsulotni tashish masofasiga, iqlimiga), ijtimoiy (mexnat muxofazasi va atrof muhitga, mexnatkashlarning uy-joy, maishiy turmush sharoitlariga) va iqtisodiy omil (kapital sarfiyotlar, maxsulot tannarxi, chikimini koplay olishi va boshqalar)ga bog'liq.

Loyihalashning eng muhim iqtisodiy masalalariga quyidagilar kiradi:

1. odamlar, industriya va tabiatning bir-biriga uzaro munosabatining maqbulini topish;
2. ishlab chiqarishning eng maqbul loyihasini ta'minlovchi ichki korxona omillarini hisobga olish;
3. maqbul hajmiy rejalantuvchi va samarali qurilish materiallarini tanlash;
4. mexnat unumdorligini orttirishda, sanitariya texnika sharoitlarni hisobga olish.

Ayrim sexlar, ularning qismlari, butun korxonalar turli xil ishlab chiqarishni birga kushilgani yoki loyihalanilayotgan korxonalarning atrof-muhiti

loyihalash obektlari bo‘lib hisoblanadi. Loyihalash bu qurilishning tayyorgarlik bosqichidir. Texnik iqtisodiy asoslash sifati va loyihalashning yuqori darajasi qurilishning smeta qiymati, qurilishning davomiyligi, kapital xarajatlarning samaradorligiga bog‘liq bo‘ladi.

Yangi ishlab chiqarishni barpo etish qimmat va uzoq davom etadigan jarayondir. Yangi maxsulotlarni ishlab chiqarishning sanoat usuli yoki yarim maxsulotni olishning yangi, ancha takomillashgan usulini ishlab chikish uchun tadkikotchilar, konstruktorlar, texnologlar, iqtisodchilar, quruvchilardan iborat yirik jamoaning 3—10 yil vaqti sarflanadi.

Yangi kimyoviy ishlab chiqarishni barpo etishda muhandis-texnologlar yetakchi o‘rinni egallaydi. Ular korxonaning barcha bosqichlarida, ya’ni u yoki bu maxsulotga talabni aniqlashdan tortib, to ishlab chiqarishni sinash va o‘zlashtirishgacha bo‘lgan ishlarda faol qatnashadilar. Muhandis-texnologning ishi uta mas’uliyatli bo‘lib, bunga laboratoriya tadkikotlari yo‘nalishini va ishlab chiqarish usulini tanlash, adabiyot ma’lumotlari va laboratoriya tadkikotlari, pilot yoki tajriba — sanoat kurilmalari natijalariga kura, maxsulot olinadigan turli usullarni solishtirish va baholash kiradi. Har qanday ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini aniqlashda barcha texnik-iqtisodiy va texnologik hisoblar asosida (xomashyo buyicha sarflash koeffitsientlari va energiya va jihozlarning o‘lchamlari xarada miqdori va boshqalar) bajariladi.

Sanoat obektini loyihalash bosqichida muhandis kimyogar texnolog loyihalash institutining ko‘p bulimlari ishlarini boshqaradi, u dastlabki ma’lumotlarni beradi va turli soxalardagi mutaxassislar-mexanik, energetik, issiqlik texnigi, quruvchi, iqtisodchi va boshqalarga topshirik tayyorlaydi.

Polimerlar ishlab chiqarish va ularni qayta ishlash asosan 2001 y.da ishga tushgan Sho‘rtangazkimyo majmuasida yiliga 125 ming tonna chiziqli polietilen ishlab chiqarishdan boshlandi. Xozirgi kunda ushbu majmuada polietilen ishlab chiqarishni ikki marotaba oshirish va polipropilen ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yish bo‘yicha qurilish ishlari jadal olib borilmoqda. 2015 yilda “O‘zKorGaz” qo‘shma korxonasida yiliga 387 ming t. polietilen va 83 ming t. polipropilen ishlab

chiqarish yo‘lga qo‘yildi. Xozirda “Navoiyazot” qoshida qurilayotgan zavod 2019 y.dan boshlab 100 ming t. polivinilxlorid ishlab chiqarishga mo‘ljallangan. 2017 yilning sentabridan boshlab Angren shina zavodining ishga tushirilishi yiliga 3.5 million tonna turli shinalar va 150 ming m² konteynr lentarlari ishlab chiqarishga mo‘ljallangan. O‘zbekistonda ko‘plab lok va bo‘yoq ishlab chiqarish korxonalari xam eng zamonaviy texnologiyalar asosida ishga tushirilgan. Undan tashqari yuzlab polimerlarni qayta ishlash korxonalari tashkil etilgan bo‘lib, ularda polimer quvurlari, plyonkalar, avtomobil detallari va xalq istemol mollari ishlab chiqarilishi yo‘lga qo‘yilgan.

Aytilganlardan shu narsa ayon bo‘lib turibdiki, o‘zida polimer saqllovchi moddalar va polimerlarni ishlab chiqarish ularni tayyor mahsulotlarga aylantirish O‘zbekistonda kundan-kunga rivojlanayapti va bundan keyin shu rivojlanish davom etadi.

O‘tgan asrning oxiridan boshlab, butun dunyo bo‘ylab sintetik polimerlarni biri polipropilen asosida idishlar qadoqlash uchun ayniqsa gazli ichimliklar, pivoni qadoqlash uchun intensiv o‘sish bo‘ldi. Faqat 2010-2014 yillar davomida Shimoliy Amerikada polipropilen chiqindilaridan ichimliklarni qadoqlash yiliga 432 dan 560 mingdan oshdi, evropada yigirmanchi asr oxirlarida polipropilendan qadoqlashni ishlab chiqarish hajmi 500 ming.dan oshdi. 1,5 mln.ga oshdi. Faqat bizning Respublikamizda 2000 yildan buyon polipropilen paketlar chet elda turli ichimliklar va boshqa oziq-ovqat mahsulotlari import chiqarilgan va 10 ming / t tashkil etgan. Bu polipropilen ishlab chiqarish va qayta ishlash ortishi bilan uning chiqindilarni sonini oshirish qayd etish lozim. Shuning uchun polipropilenni ishlab chiqarish va qayta ishlashni o‘sishi bilan, uni soni va chiqindilarining soni ham o‘sib bormoqda. Qayta ishlangan polipropilen foydalanish turli uslublarni o‘z ichiga olgan xalqaro dasturi doirasida hal qilinadi. Qayta ishlangan polipropilen foydalanish iqtisodiy jihatdan foydali, lekin bir qator muammolar paydo bo‘ladi, chunki ikkilamchi polimer xomashyo xususiyatlari birlamchidan bir necha barobar yomonligi tufayli qayta ishlash va foydalanish paytida materiallar yuzaga degradatsiya jarayonlari sodir bo‘ladi. polipropilen chiqindilarini qayta ishlashning

yangi texnologiyalari murakkabligiga qaramay yangi texnologiyalarni yaratish ishlari davom ettirilmoqda va ular asosida mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda. Nemis kompaniyasi DKR oʻrnatilgan regenerator polipropilen chiqindilarini qayta ishlaydi. 1998 yilda 556 ming t 1999 yilda 620 ming t chiqindilarni qayta ishlaydi. 1999 yilda PKR kompaniyasi yiliga 711500 tonna polipropilen chiqindini qayta ishlaydigan uskunalar oʻrnatgan. 2000 yilda Evropada, toʻplangan va qayta ishlangan polipropilen chiqindilari 270 tonna, va 2001 yilda qayta ishlangan chiqindilarni 25% ga ortgan.

2000 yilda, plastmas shisha ishlab chiqarish hajmi 68,4% ga oʻsdi va 15% yillik oʻsishi kutilmoqda. Rossiyalik muhandislar yiliga 4000 tonna PP chiqindilarni qayta ishlash quvvatiga ega Rossiyada va chet elda ishlab chiqarilgan asbob-uskunalar ishlab chiqarish oqim grafigi ishlab chiqildi.

Germaniyada, STF Termoplast GMBN tomonidan umumiy unumdorligi 115000 tonna boʻlgan, ularning zichligi, hajmi asosidagi farqqa asoslangan plastik chiqindilarni ajratishni yangi tizimini ishlab chiqdi. Shuni taʼkidlash kerakki hosil boʻlgan chiqindilarni qayta ishlashda asosan shishalar tashkil etadi. Nemis kompaniyasi polipropilen chiqindilarni kimyoviy ishlov berish texnologiyasi muvaffaqiyatlari asosida, qayta ishlash uchun yangi zavod ishlab chiqdi. Uning unumdorlik yiliga 15 ming tonnaga ortdi va resiklatni yangi shisha tayyorlashda foydalanish mumkin.

Bundan tashqari tolalar, kamar va lentalarini ishlab chiqarish uchun qayta ishlangan polipropilen foydalanishni kengaymoqda. Polipropilen chiqindilarini ikki yoʻl bilan ishlov beriladi: jismoniy va kimyoviy. Jismoniy yangilanishi usuli quyidagicha: a) polipropilenni zarrachalar olish uchun regeneratsiyalash; b) bosim ostida quyish uchun granulalarni olish; c) tolalarni olish; d) boshqa polimer bilan polipropilen aralashmalari va eritmalar tayyorlash uchun granular olish.

1.2. Xom-ashyo tavsifi.

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.

Polipropilenni xossalari va ishlatilishi. Izotaktik polipropilen zichligi 900-910 kg/m³, suyuqlanish harorati 165-170°S ga teng bo'lgan qattiq termoplastik polimerdir.

Quyida polipropilenning asosiy fizik-mexanik xossalari keltirilgan:

1.1-jadval

Molekula massasi	80000-200000
Cho'zilishdagi buzilish kuchlanishi, MPa	245-392

Uzilishdagi nisbiy uzayish, %	200-800
Zarbiy qovushqoqlik, kDj/m ²	78.5
Brinell bo'yicha qattqlik, MPa	59-64
NIIPP usuli bo'yicha issiqbardoshlik, °C	160
Yuksiz ishlatish mumkin bo'lgan harorat, °C	150
Mo'rtlanish harorati, °C	-5dan -15gacha
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 chidamlaroq 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, ko'pik plastiklar olinadi.

1.3. Sintetik polimer chiqindilarini qayta ishlashga tayyorlash.

Sintetik polimer chiqindilarini xosil bo'lish manbalari. Sintetik polimer istemolchilari o'lchami ortishi bilan, o'z-o'zidan ma'lumki uning chiqindilari xam ortadi. Sintetik polimer chiqindilari uni sintez qilish jarayonida xosil buladi va uni qayta ishlashning xar bir bosqichida - shuningdek, tola va ipda, bosim ostida kuyish, zagatovkadan vakkumli yoki fudab shakillantirish, shuning uchun ular turlicha ko'rinishda va o'lchamda bo'ladi;

Mayda bo'lakchalardan yirik bo'laklargacha yoki turlicha konfiguratsiyadagi quymalar va boshqalar. Masalan, vakkumli shakillantirish jarayonida chiqindilardan xosil bo'ladigan maxsulot polimer list ko'rinishni olgan maxsulotlar 10% ni tashkil etadi. Bo'tilkasimon zagotovkalar tayyorlashda texnologiyada qo'llanilgan zagotovkaga bog'liq polimerning xissasi 0,6 - 0,9 % ni tashkil etadi; pressformalardan sig'imli idishlar tayyorlashda o'rtacha 0,3% dan kup bo'lmagan chiqindilar qayta ishlatiladi. Bunda o'lchamlar kichiklashganda chiqindilarning xissasi ortib boradi, masalan, quyma maxsulotlar. Sintetik polimer ishlab chiqaruvchilar - tola va ip odatda o'zlarini chiqindilarini dastlabki polimer bilan aralashtirib utilizatsiya qilishadi yoki uni talabi kamroq bo'lgan maxsulotlar (yirik shtapel tolasi, tikilmaydigan materiallar) uchun aloxida qayta ishlanadi. Amalda barcha o'zini chiqindilarini berk siklda sintetik polimer ishlab chiqarishda shuningdek maxsulot assortimenti aniq differensiyalab plyonka va preform tayyorlashda ishlatiladi [21].

Shunga o'xshash kartinalar quyma maxsulotlar ishlab chiqarishda xam kuzatiladi. Bu barcha sintetik polimer chiqindilarini qayta ishlash tarmoqlarda chiqindilarni erkin ikkilamchi bozorga chiqishi juda yuqori. Sintetik polimerni sintez qilishda xosil bo'lgan chiqindilarni xam odatda korxonalarda ishlatiladi. Oz qismni jarayonga qaytariladi, qolgan qismi quyma maxsulotlar, bog'lash lentolari tayyorlash uchun ishlatiladi. Ikkilamchi bozorga shunday kam miqdorli qismi tushadi (kley eritmalar tayyorlash uchun).

Biroq sintetik polimer chiqindilarining asosiy qismi ichimliklar va boshka maxsulotlar uchun plastik butilkalar uchun foydalaniladi [22]. Ayniqsa bu Rossiya

uchun xarakterli, u yerda 95 % dan ortiq plastik butilka - preform tayyorlanadi, undan keyinchalik pudash bilan buyum tayyorlanadi. 2013 yilda Rossiyada 11500 ming t yaqin sintetik polimerdan buyum ishlab chiqarilgan va bunga mos xolda shu xajimdagi yuqori molekulali keng spektrli polimer chiqindilari xosil bo'lgan. Bunda birgina Moskva shaxrining hissasi 100 ming t.ga yaqin sintetik polimer chiqindilari to'g'ri keladi.

Asosiy qiyinchilik chiqindilarni yig'ish muammosi xisoblanadi. Bu muammo turli mamlakatlarda turlicha usullar bilan amalga oshiriladi. Shunday davlatlar borki, ularda maxsulot (ichimlik) narxiga taraning uni qaytarilgan qaytarilish narxi xam kiritiladi (Shveysariya, Germaniya va boshqalar). Bir qator davlatlarda sintetik polimer chiqindisi tara va alyuminiy bankalarni qaytarish uchun fandonatlar (avtomatlar) o'rnatilgan. Bu tizim Moskvada cheklangan miqdorda ishlatilmoqda (bir tonna butilkaning narxi 10 tiyin). YI davlatlarida ham chiqindilarni to'plash uchun konteynerlar o' rnatilgan. Xitoyda sintetik polimer butilkalarni yig'uvchi degan kasb bor. Butilkalarni umumiy aholidan chiqqan chiqindilardan yoki Rossiya uchun xarakterli xisoblangan poligonlarda (svalkalardan) yig'ish amalga oshiriladi. Sintetik polimer chiqindilarini yig'ish va qayta ishlashga tayyorlash ikkilamchi sintetik polimer bozorini shakillanishidagi asosiy iqtisodiy omili xisoblanadi. Bu shundayki, masalan Rossiyada 2012 yilda aholidan chiqadigan chiqindilar miqdori 53 mln t ni tashkil etgan bo'lsa, shundan plastiklar xammasi bo'lib 4 mln t, bu esa umumiy chiqindilarning 15 % ni sintetik polimer chiqindilarini tashkil etadi. Katta xajimdagi aholidan chiqqan chiqindilardan sintetik polimer chiqindilarini yig'ib olish qimmatga tushadi, lekin sintetik polimer chiqindilarning foydali tamoni yetarli oddiy identifikatsiyasi, chunki barcha ichimliklar uchun butilkalar sintetik polimerdan tayyorlangan, boshqa suyuqliklar uchun sintetik polimer butilkalarini retsikling «1» raqami bilan markirovka qilingan [22].

Transportyordan qo'lda terib olishda bitta ishchi bir soatda 140 kg dan ortmagan sintetik polimer butilkasini yigishi mumkin. Maydalarini yigish undan ham kam. Agarda boshqa chiqindilar, (masalan, poliolefin) bo'lsa, yig'ish yana

ham qiyinlashadi. Sensorli datchikli va skanerli avtomatlashtirilgan poligon stansiyalarida plastmassalani yigish samaraliroq. Transportyordan qaytgan infraqizil nurlanishda aniq polimerning tipini aniqlaydi va signalni chiqindini yig'ish uchun pnevmoqurilmaga uzatadi. Bunday qurilmalarning unumdorligi juda yuqori ajratish darajasi 8 t/soat. YI davlatlarida ular konteynerdagi plastiklarni sortirovka qilish uchun ishlatiladi [23]. Yig'ilgan sintetik polimer chiqindisi odatda rangi bo'yicha sortirovka qilinadi.

RF da yaqin orada chiqindilarni alohida yig'ish qonunchilik tizimi kiritilmokda, unga asosan ikkilamchi xom-ashyosini qayta ishlash xajmini sezilarli darajada oshiradi. Lekin bir qator xududlarda chiqindilarni kompleks sortirovka qiladigan va zamonaviy chiqindilarni yuqori samaradorlikda qayta ishlaydigan zavodlar umumiy yig'ish tizimi tuzilgan. PPlarni qayta ishlashda tozalashga, maydalashga va uni chiqindilardan yuvishga katta ahamiyat beriladi, chunki bular undan olinadigan maxsulotning sifatini belgilaydi. Shuning uchun bu texnologiyalar har doim takomillashtiriladi. Shuningdek, PP taradan kutilmagan salbiy elementlari ham mavjud bo'lib, ular sifatli maxsulot olish qayta ishlash jarayonini qiyinlashtiradi. Bu avvalo PE, PP lardan probkalar yoki alyuminli qolpachoqlar, etiketkalar, etiketkadagi kleylar, tipografik yozuvlar va butilkadagi yaltiramaydigan qoplamalar va boshqalar. Butilkalarni tozalash masalasi yechiladigan, va butilkani avvalgi iste'mol qilingani va qayta ishlangan bo'lishi kerak. Oddiyroq va samaraliroq usul bu polipropilen chiqindilarini suvli muxitda uzluksiz ishlaydigan jixozlarda yuvish xisoblanadi (odatda yuvish vositalaridan foydalangan xolda). Polipropilen chiqindilarini tozalash ikki-uch bosqichlarda o'tkaziladi, so'ngra tozalangan material maydalanadi va 0,5 % qoldiq namlik qolguncha quritiladi.

Polipropilen chiqindilarini qayta ishlash jarayoni fleksda tozalaydigan chiqindini qayta ishlash uchun yaroqli sifatli xom-ashyo, u quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

- saqlash va uzatish;
- sortlarga bo'lish;

- bo'laklarga bo'lish;
- birlamchi havo klassifikatsiyasi va vibroseparatsiya;
- flotatsiya;
- yuvisht, chayqash, suvini ajratish va quritish;
- maydalash;
- ikkilamchi havo klassifikatori;
- chaglarni tutish.

Turli kompaniyalarda turlicha dastlabki material uchun boshqacha texnologik jarayonlarni qo'llash mumkin. Umumiy tendensiya - texnologik bosqichlarni qisqarishi (ilgari ularning soni 25 va undan yuqori bo'lgan), bir vaqtni o'zida so'ngi iste'molchini sifat kafolatini oshirish va xarajatlarni kamaytirishdan iborat. Tayyorlangan chiqindilar keyinchalik turlicha maxsulotlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Chiqindilarning ifloslik darajasiga bog'liq ulardan foydalanishda ma'lum cheklanishlar mavjud.

Ikkilamchi polipropilenni qayta ishlashning asosiy yo'nalishlari va ishlov berish texnologiyasi. Ikkilamchi polipropilenni qayta ishlashni bir nechta asosiy yo'nalishlari ajratiladi, ularni shartli ravishda uchta asosiy guruhga bo'lish mumkin: mexanik, kimyoviy, termik.

1.2- jadval.

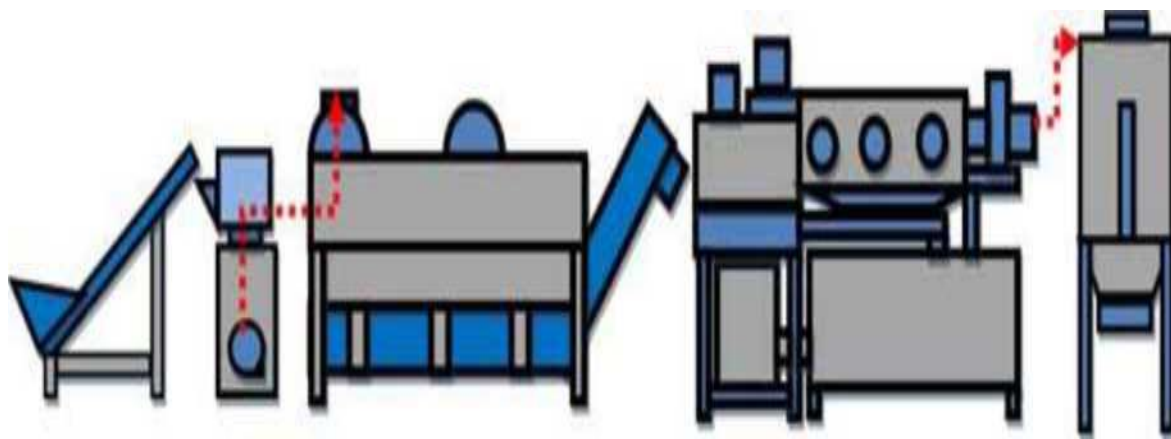
Polipropilen chiqindilarini qayta ishlashning asosiy usullari

Qayta ishlash turlari	Ifloslik darajasi	% miqdori	Qayta ishlanadigan termoplastlarni qayta ishlashda zararli moddalar chiqish usullari
Mexanik	Past darajada	70-75	Polipropilenni ishlab chiqarish, ip, yumshoq materiallar, plyonkalar
Kimyoviy	O'rtacha	5	Xom-ashyolarni tashlash paytida va boshqa poliefirlarni qayta ishlash paytida
Termik	Yuqori	20-25	Yoqish, qizdirish va piroliz qilish paytida

II. TEXNOLOGIK QISM.

2.1. Chiqindilarni qayta ishlash liniyasi.

Polimer chiqindilar – PE, PP, PET, ABS, PS, PVX larni qayta ishlash liniyasining qisqacha ko'rinishi.



2.1-rasm. Polimerlarni qayta ishlash liniyasi.

Ushbu jihozda o'ta ifloslangan polimer chiqindilar hamda polietilen chiqindilar va polipropilen plenklar hamda ABS, PS, PVX, PP qattiq plastiklar qayta ishlanadi (PMD, PVD-paqir, purkama flakonlar, chiqindilar va x.k.). Ushbu chiqindilar poligonlar va chiqindi saralovchi zavodlardan keltiriladi.

Polipropilenni qo'llash uchun boshlang'ich hom ashyo butilkadir. Qayta ishlashni boshlashdan oldin dastlabki saralanadi, xom ashyo rangi bo'yicha saralanadi (rangsiz, havo rang, zangori, jigarang va x.k.), hamda metall va yot jismlar ajratib olinadi. Qayta ishlash uchun rangsiz polipropilen chiqindilardan presslangan kipa optimal hisoblanadi. Qayta ishlanuvchi materialning tozalik darajasiga bog'liq holda uni saralash uchun 2-3 ishchi mehnati qo'tlaniladi. Butilkalarni bo'yalgan va bo'yalmagan polipropilen chiqindilarga ajratish, hamda begona jinslarni, rezina, shisha, qog'oz, metall, boshqa turdagi plastiklar (PVX, PP, PEN, PEVD, PS)dan ajratish lozim. Bir ishchi taxminan 120 kg/soat ishlashi mumkin.

Qayta ishlash texnologiyasi. Polipropilen chiqindilarini qayta ishlashni turli texnologiyalari mavjud va undan qimmatbaho kimyoviy hom ashyo va tayyor

mahsulot olinadi. “Termo-katalitik” texnologik jarayonni normal bosim va yuqori haroratda hamda ikkilamchi hom ashyoni butunlayin qayta ishlashga imkon beradi. Ammo, bunda aralashgan hom ashyoda PVX miqdori juda kichik bo‘lishini nazorat qilish kerak bo‘ladi: uni aralashmadagi ishtiroki mahsulot sifatiga putur etkazadi.

Ikkilamchi polipropilen chiqindilarini qayta ishlash uchun gidroliz qo‘llanilib suv ishtirokida yuqori harorat va bosim ostida materialni to‘lik parchalanadi. Glikoliz etilenglikol ishtirokida maxsus katalizatorlarda bajariladi, bu diglikoltereftalat olish imkonini beradi. Glikoz va metanaliz usullari ba’zida birgalikda qo‘llaniladi.

Chuqur kimyoviy qayta ishlash usuli toza materiallarni ajralishiga olib keladi, ammo, ularni polimerlanishi katta harajatlar bilan bog‘liqdir. SHuning uchun mexanik usul keng qo‘llaniladi.

Mexanik usul. Ushbu texnologik zo‘ ichiga turli bosqichlarni oladi, ya’ni butilkalarni yig‘ish, saralash, maydalash, tozalash, granulaga qayta ishlash va yangi butilka ishlab chiqarish.

Tarani yig‘ish. G‘arbning rivojlangan davlatlari plastik butilkalarni yig‘ish bo‘yicha oldingi qatorlarni egallaydi. “Iste’molchi jamiyat”ni barcha kamchiliklariga qaramay polimer idishlarni ikkilamchi aylantirish muvaffaqiyatli amalga oshmoqda.

PP va PVXning birgalikda qayta ishlash jarayonida kislota hosil bo‘lib, polipropilen chiqindilarini kimyoviy va fizik strukturasini buzadi. Bu srag‘ayishni paydo bo‘lishiga olib kelib materialni sinuvchan bo‘lib qolishiga sabab bo‘ladi. Natijada olingan ikkilamchi material yaroqsiz bo‘lib qoladi. polipropilen chiqindilari tarkibiga PVXni tushib qolish sabablari-bu ashyo turli bo‘lishi mumkin, chunki unda PVX butilka ham bo‘lishi mumkin. U tashqi qiyofasi bo‘yicha polipropilen chiqindilarini eslatadi. Bundan tashqari PVXdan ba’zida himoya plombalari tayyorlanadi va qayta ishlashda olib tashlash kerak bo‘ladi. Ashyolar oqimidan keraksiz idishni olib tashlash kerak, ulardan mikrovolnovoy pechning isitish latogi tayyorlash mumkin bo‘ladi. Bu idish PPdan tayyorlanadi.

Ushbu idish boshqa materiallarni, masalan, EVONni qo'llab tayyorlanadi, bunda blister, stakan tayyorlashda qo'llaniladi. Polipropilen chiqindilari odatda qayta tshlashga presslangan holda olib kelinadi. Sifatli saralashni ta'minlash uchun bunday aglomeratlarni shnekdan o'tkazish kerak bo'ladi. Polimer axlatni saralash qo'l kuchi bilan yoki avtomatlashgan usulda bajarilishi mumkin.

Qo'l kuchi saralash. Qo'l kuchi saralashni o'rgatilgan ishchilar amalga oshiradilar. Saralash 2 turda bo'lishi mumkin: pozitiv va negativ. Pozitiv usulda transportyordan PP butilkalar ularni qayta ishlashga yo'naltirish uchun olinadi.. Negativ saralash usulida axlatlar oqimidan PP-idishni qoldirilib, yot bo'lgan materiallar olib tashlanadi. Amaliyot shuni ko'rsatdiki qo'l kuchli saralash samarali bo'lib, maxsulotni sifatini ta'minlaydi. Qo'l kuchli saralashni qiyinchiligi shuki, saralash qadoqlarda shartli belgilar bo'lmaydi. Belgi plastik material tarkibini ko'rsatadi. Qo'l kuchi saralash samaradorligini oshirish uchun ultrafioletli lampa qo'llanishi mumkin. UF-ta'siri ostida PP chuqur yorug' rang hosil qiladi. PVXdan tayyorlangan qadoqlash sariq yoki zangori rangda jilolanadi. UF nurni qo'llashda qshl kuchli saralash 99% samaradorlikni ta'minlaydi. Ammo ushbu usul faqat rangsiz materiallar uchun qo'llaniladi. Bundan tashqari agar idishga Uf nurlarni yutuvchi qo'shimchalar qo'shilgan bo'lsa unda bir muncha qiyinchilik paydo bo'ladi. Bunday idish namunasi yaltiramaydi. Bunday smena 2 soatdan ortiq davom etmasligi kerak, shunda ish samarasi yuqori bo'ladi.

Avtomatik saralash. Texnika yordamida saralash "inson omili"ga bog'liq bo'lmaydi va to'xtovsiz ravishda bajarilishi mumkin. Avtomat saralash sensorlarni qo'llashga asoslangan bo'lib, sensorlar materialni fizik va kimyoviy xossalari to'g'risida ma'lumotlarni oladi. Saralash tizimining 3 ta asosiy turi mavjud. Rangli saralash ko'rinishi nurni qo'llashga asoslangan bo'lib, chiqindini ranglar bo'yicha ajratadi.

Ikkinchi guruhni turli nurlanishlar orasidan materialni o'tkazishga asoslangan bo'lib sensorlar tomonidan taxlil qilinadi. Nurlanish sifatida ko'rinishi yorug'lik diapazoni infraqizil nurlar va rentgen nurlari qo'llaniladi.

Saralovchi tizimlar bir materialdan chiqindilarni ajratishga (binar tizim) va turli rangga bo'yalgan turli polimerlarni saralashga mo'ljallangan bo'lishi mumkin. Barchasidaan oldin PP va PVX larni ajratuvchi jihozlar yaratilgan.

Hozirgi zamonaviy takomillashgan tizimlar turli hil plastiklarni ajratishni ta'minlaydi. Shunday qilib, ushbu qurilmalar bir nechta texnologiyalarni bir vaqtda qo'llashi mumkin bo'ladi. Retgen-nurlar yordamida saralash eng ishonchli usul hisoblanib umumiy oqimga aralashgan PVXdan chiqindilarni ajratib oladi. Bu nurlanish usuli xlor atomlarini aniq tanib olish imkonini beradi. Xlor atomlari PVXda bo'lib PPda bo'lmaydi. Ammo ushbu usul yordamida polimer materiallarning boshqa turini ajratib olib bo'lmaydi.

Ikki hil tizim mavjud bo'lib, ular nurlarni o'tish xarakterini taxlil qilishga asoslangan va fluorensli materialga ta'sir etadi. Agar o'tish uslubi ustida gap ketsa, nur chiqaruvchi va nurlarni xarakterini aniqlovchi datchik bilan jihozlangan qurilma bor. Ushbu usulni afzalligi shundaki, bunda mashina butilkada etiketka yoki ifloslik bo'lsa ham hech hato qilmaydi. To'g'ri, agar turli materiallardan tayyorlangan ikkita butilka bir biriga yaqin yoki yopishgan bo'lsa, u holda qurilma ikkala butilkani ham olib tashlaydi. Agar tizim bunday materialni ajrata olmasa u holda uni olib tashlashga sozlangan bo'ladi. PP materialni yo'qotishni bartaraf etish uchun yopishib qolgan butilkalarni qo'l kuchi bilan ajratib yangidan ularni tizimdan o'tkazilishi kerak bo'ladi.

Fluorensiya prinsipiga asoslangan usulda datchik materialdan qaytgan nurni qabul qiladi. Ushbu texnologiyaning kamchiligi shundaki, PPdan tayyorlangan butilka PVXdan tayyorlangan butilkani to'sib qolganida datchik PVXni sezmay qolib o'tkazib yuboradi.

“Ekranli” effektini bo'lmasligi uchun transportyorga tushayotgan axlat shunday tayyorlangan bo'lishi kerak-ki, har bir bo'lak “o'qilishi” kerak. Rengtgenli nurlanishni qo'llashni inson salomatligiga ta'sir qiluvchi nurlanishdan saqlovchi tizim bilan ta'minlanishi talab etiladi.

Infra qizil nurli tanib olish. Har bir plastik o'ziga infraqizil nurlarini turlicha qabul qiladi, bu esa polimerlarni ko'p turini aniqlashga imkon beradi.

Sensor nur chiqindilar qatlamidan o'tganidan so'ng nurlanishdagi o'zgarishni o'qiydi. Ammo, agar turli materiallarning bo'laklari birga presslangan bo'lsa, u holda qurilma aniq bir echim qabul qila olmaydi., bu esa gumonli axlatni qayta saralashga olib keladi. Natijada qurilma idish bo'yalganmi yoki bo'yalmaganligini "o'ylaydi". Infraqizil ajratish usulini muhim afzalliklaridan biri, bu ishchilar uchun umuman havfsiz va himoya choralari talab etmaydi.

Maydalash. Plastik chiqindilarni saralanganidan so'ng, ularni maydalanadi. Birinchi bosqichda ashyoni chuqurroq tozalashga tayyorlanadi. Bunda PPning olingan yirik tonnalari bunday aralashmadan tozalashga qulay bo'ladi, ya'ni, etiketka, mahsulot qoldig'i, elim va boshqalar. Ammo, tozalanganidan so'ng tonnalarni yana bir bor madalash kerak bo'ladi. Buning uchun maydalovchi, maydalangan materialni oluvchi turli hil jihozlar mavjud. Ammo, ularni bir nechta asosiy turlarini ajratish mumkin. Odatda har bir maydalag'ich ezg'ich ikkita kesuvchi pichoqlar jamlamasiga ega. Ulardan biri xarakatsiz, ikkinchisi esa aylanuvchi rotorga o'rnatilgan. Rotor pichoqlari xarakatsiz pichoqlarga qarab qarshi yo'nalgan, Plastik chiqindi bo'lakl ari etarlicha maydalangach, ular elovchi ekran teshigiga tushib, maydalangan materialni chiqarib yuboruvchi tizimga tushadi. Havo oqimi bilan maydalangan material siklonga quvurlar orqali yo'naladi, u yerda qutilarga yuklanadi. Ochiq rotorli maydalagichlar yaxshi hisoblanadi, ular qaychi prinsipi bo'yicha ishlaydi. Bu maydalagichlar yuklanishi soatiga 1,5 tonnadan oshmaganida samarali ishlaydi.

Agar katta quvvat talab etilsa, bu tizimlar yaramaydi va to'rchali maydalagich va "ho'l" maydalash tizimini qo'llash kerak bo'ladi.

Tozalash. Maydalanganidan so'ng olingan PP turli zararli qo'shilmalarga ega bo'ladi. Ashyoni ulardan tozalash kerak bo'ladi. Buning uchun turli ish prinsipiga asoslangan separatorlar yaratilgan. Havoli separatorlarda material havo oqimiga qarshi yuqoridan pastga tushadi, natijada ancha og'ir bo'lgan PP separator ekraniga qulaydi, yengil tonnalarni havo oqimi o'zi bilan olib ketadi va maxsus chang tutqichda to'planadi. Separatorning vibroekrani tonnalarni og'ir qo'shilmalardan tozalashga imkon beradi. Suyuqlikli separatorlarda zichligi va

aralashuvchanligi turlicha bo'lgan moddalar qo'llaniladi. PP tonnalari og'ma tublikka tushiriladi va shnek ularni suv ajratkich ekranga yuklaydi va suv bilan birga erigan va erimagan iflosliklar oqib ketadi. Sifatli mahsulot olish uchun ashyo ma'lum miqdordagi namlikka ega bo'lishi kerak. Ularni quritish issiq havo oqimida, aylanuvchi barabanda amalga oshiriladi.

Granulalarni qayta ishlash. PPni tozalangan tonnalari mahsulot olish uchun o'ziga-o'zi ashyo bo'lishi mumkin. Ammo, bunda yuqori sifat to'g'risida gap ketgani yo'q, masalan, granulaga aylantirmay to'g'ridan-to'g'ri butilka idishini tayyorlash. Ekstruziya davrida degazatsiya sodir bo'ladi. Bundan tashqari olingan granulalar texnologiya birligi (yuqori qovushqoqlik, gomogenlik va x.k) bilan farqlanadi, bu esa jarayonni yengillashtiradi.

Ekstruder massaga pigment va boshqa moddalar xususiyatlarini yaxshilash uchun qo'shiladi: termo- va yorug'lik stabilizatorlari, antioksidantlar, plastifikatorlar. Ekstruderda ikkilamchi ashyoni mahsulot sifatida aglomerat olinadi.

Ikkilamchi polipropilen mahsuloti. Ikkilamchi polipropilen birlamchi holiga o'xshamaydi. Uning zichligi past, termo - va sovuqqa chidamliligi past, cho'zilishga va egilishga mustahkamligi past. Shuning uchun qadoqlash idishlari uchun 100% ikkilamchi polipropilenni qo'llash qoidadan tashqari hisoblanadi. Ikkilamchi materialni ishtiroki quyidagilar bilan bog'liq, masalan, qovushqoqligini pasayishi, bu ishlab chiqarish jarayonini murakkablashtirib mahsulot sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Esda ikkilamchi hom ashyoni qo'llash qonun bilan chegaralangan, ushbu mahsulotni oziq-ovqat mahsulotlari bilan birikishi ta'qiqlanadi.

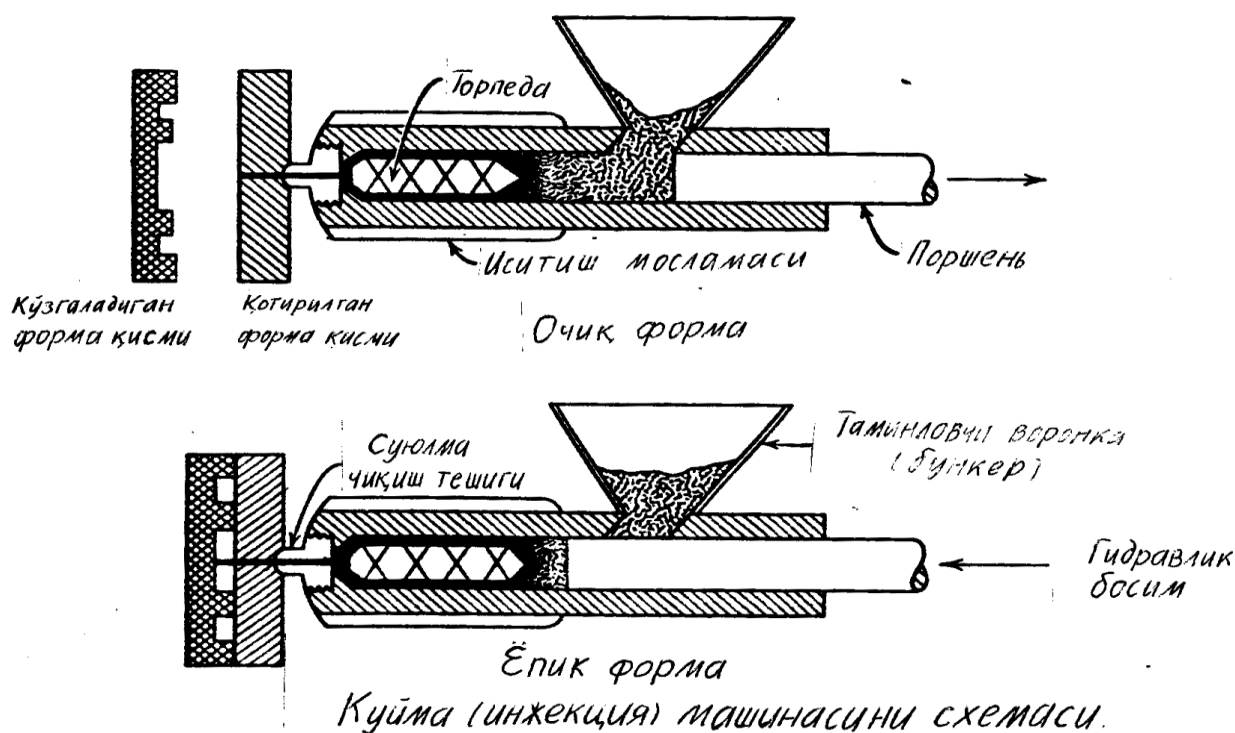
Ikkilamchi polipropilendan saqlanishdan asosiy maqsad chiqindilarni umumiy oqimiga maishiy kimyo mahsulotlari yoki yot mahsulotlar qo'shib qolishi mumkin va ular zaharli bo'lishi mumkin.

2.2. Bosim ostida quyish usuli bilan texnik idish ishlab chiqarish texnologik sxemasi va parametrlari.

Bosim ostida quyish usulidan asosan 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 sovitish 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.



2.2-rasm. Bosim ostida quyish mashinasi sxemasi.

Quyish mashinasining tsilindriga (rasmga karang) 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, 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.

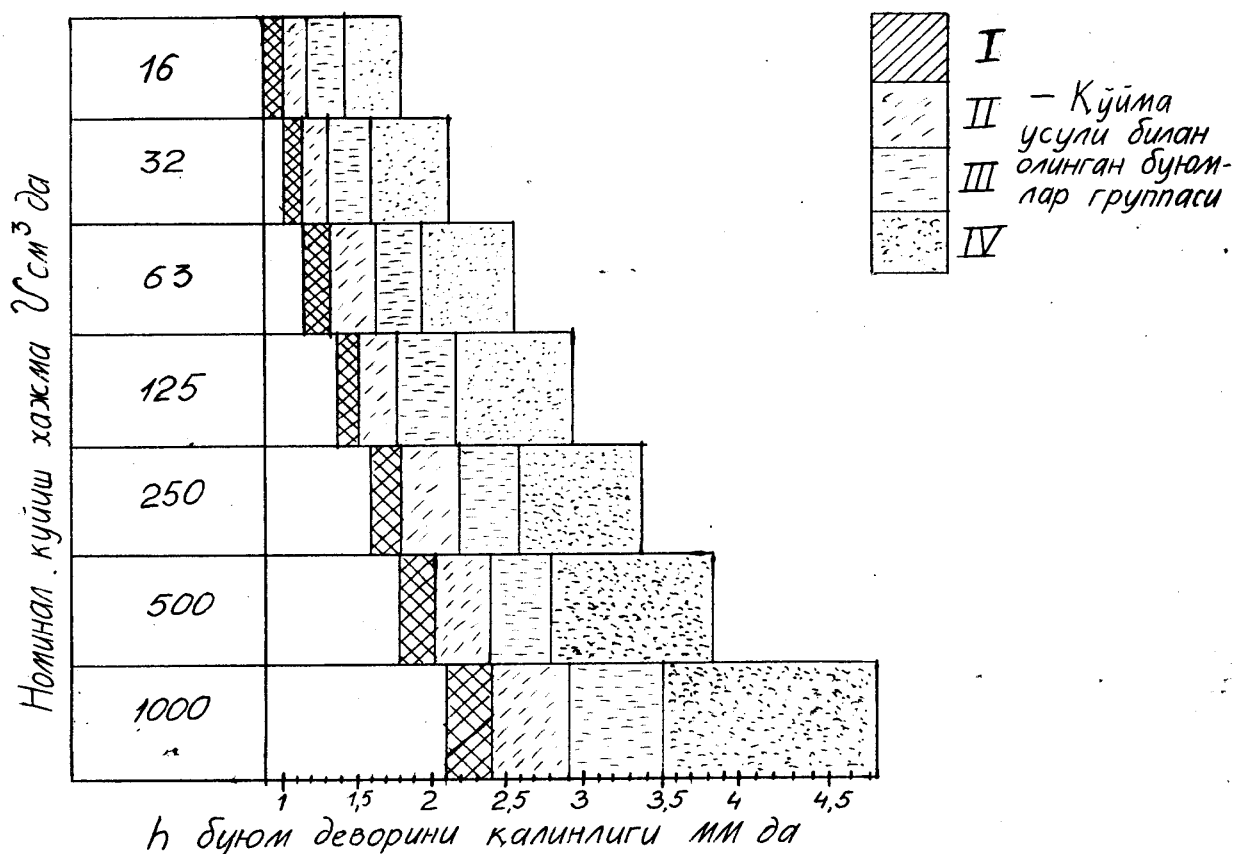
Shundan so'ng bosim ostida quyish tsikli yana qaytadan boshlanadi. Demak, bosim ostida quyish usulini uzlukli jarayon deb hisoblash mumkin. Bu usul unumli va yuqori natija berishi bilan xarakterlanadi, chunki materiallarning qizdirilishi shakldan-qolipdan tashqari bo'ladi, quyilgan mahsulot eng yuqori, 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:

plastikatsiya mexanizmi;

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 [sm^3] birligida belgilanadi.

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

Texnologik jarayonning asosiy parametrlariga quyidagilar kiradi:

- suyuqlanmani harorati (T_p);
- qolip harorati (T_ϕ);
- quyish bosimi (P_π);
- qolipdagi bosim (P_ϕ);
- buyumni shakllanishida bosim ostida ushlab turish vaqti (T_{vold}), sovitish vaqti (T_{oxl}) ёки termoreaktiv materiallarni qolipda qotish vaqti (T_{otv});

Bosim ostida quyish jarayonining analiz qilish uchun quyidagilarni o'rganish lozim:

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

Bosim ostida quyish mashinalari va ularning tuzilishi.

Termoreaktivlardan bosim ostida quyish usuli bilan buyum olish texnologiyasi.

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

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 tsilindrda 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.

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 (tsiklik) bosqichlardan iborat: xom ashyoni quyish mashinasi plastikatsion tsilindriga 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 tsilindrda 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: tsilindrni tashqaridan moslama orqali isitish va ishqalanish kuchini (tsilindr 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 tsilindrlarda 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 (°C):

2.1-jadval

Termopla st	T_{sh} yoki T_{oq}	Issiqlikka turg'unlig i	Qayta ishlash temperatura intervali (nazariy)	Parchala- nish harorati (quyish paytida)	Qayta ishlash harorat intervali (amaliyotda)
PEVP	135	320	135-320	295	220-280
PS	100	310	100-310	280	170-250
PVX	85	170	85-170	-	170-190
PP	175	300	175-300	275	200-300
PA-6	225	360	225-360	300	230-290
PETF	255	380	255-380	300	260-280
FF	195	170	140-180	-	-

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 uzeliidagi 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 plastikatsion 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 (gidrotsilindrda) purkash tugunchasida (uzelida) sodir bo'ladi.

Purkash tugunchasida hosil bo'lgan kuch ta'siri ostida (gidrotsilindrda) shnek oldinga qarab harakat qiladi va soplo va quyish kanali sistemasi orqali

suyuqlanma qolipni ichki yuzasiga uzatiladi, chunki shnektdagi 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 tsilindrini qolip bilan ulab turish vazifasini bajaradi va u orqali qolipni to'ldirish amalga oshiriladi.

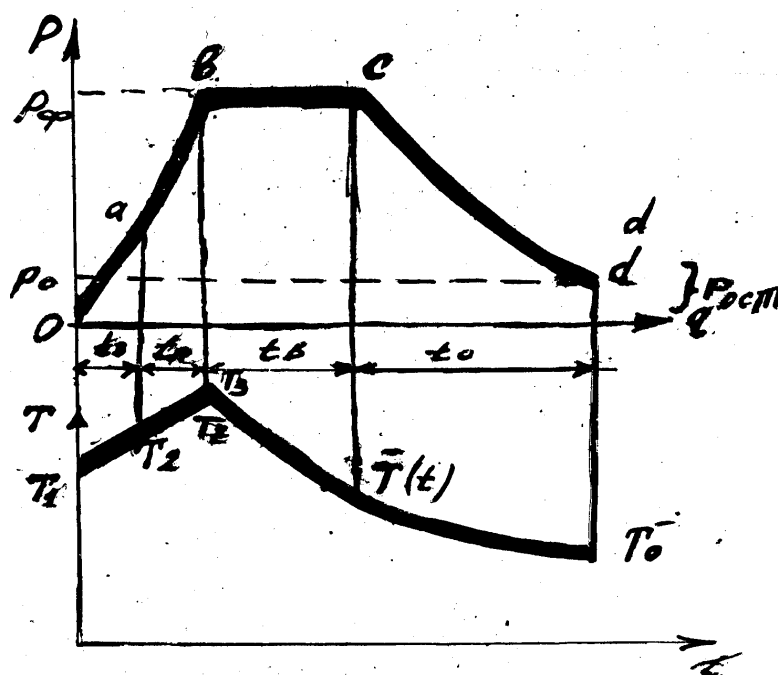
$$T_{\text{суюк}} = T_{\text{қопло}} + \frac{\sum \Delta P_c + \sum \Delta P_n}{C_p \cdot P_p}$$

Purkash jarayonida qolipga borayotgan suyuqlanma harorati (T_{suyuk}) soplo haroratiga nisbatan (T_{soplo}) yuqori, bunga sabab qovushqoq oqim energiyasi tarqalishi (dissipatsiya). Ortikcha qizish darajasi soplo va quyish kanallari sistemasidagi bosim tafovuti (P_{soplo} , P_n) yig'indisiga to'g'ri proportsional va issiqlik sig'imiga (C_p) va suyuqlanma zichligiga (P_p) teskari proportsional.

SHakllanish ichki bo'shlig'ida bosimning pasayishi suyuqlanma berilgan joydan uzoqlashishi bilan bog'liq.

Termoplast polimerlarni bosim ostida quyish usullari.

Buyum quyish jarayonida bosimning o'zgarishi rasmda keltirilgan.

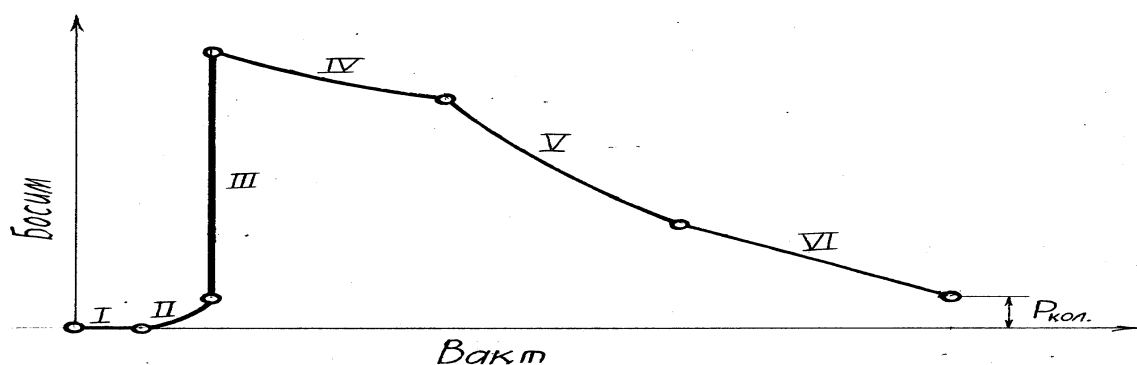


Shakli ichida termoplast suyuqlanmani harakati bilan bir paytda qolip devori orqali sovitish boshlanadi, chunki suyuqlanma temperaturasi qolip haroratiga nisbatan yuqori. Buning natijasida qolip devori atrofida aniq bir qalinlikda (suyuqlanma) kanal hosil bo'ladi. Uning qalinligi tobora oshib boradi. 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, znaklar, chikiklar), unda oqim ayrim oqimlarga bo'linadi va bu oqimlar birlashganda tutash choklar (shv) hosil bo'ladi. Ularning mustahkamligi monolit buyumdan past bo'ladi.

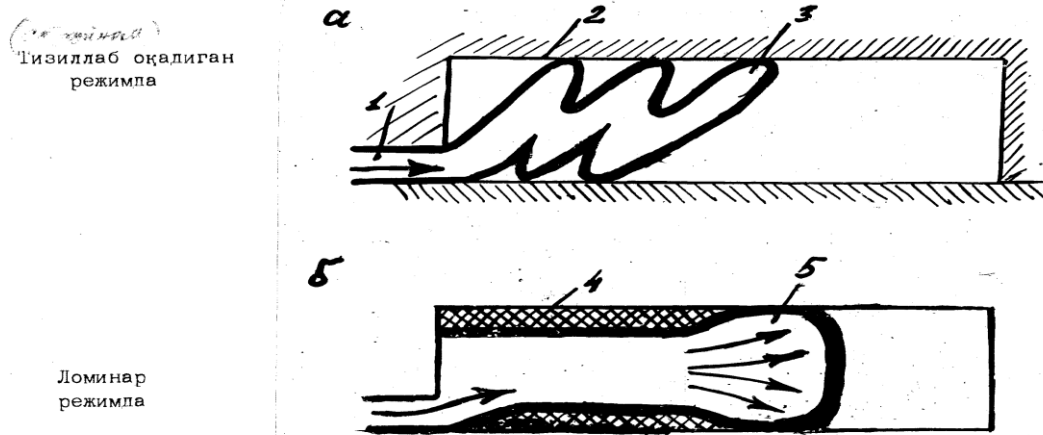
Shaklni ichki bo'shlig'iga kirayotgan materialning massasi quyish tsiklini boshidan to oxirigacha (bosim ostida ushlab turgunga qadar) litnikdagi polimer qotib bo'lgandan keyin ham o'zgarmaydi.

Fizik-kimyoviy asoslar bosim ostida quyishda ekstruziya usuliga yaqin keladi. Bularda ko'p o'xshashliklar bor, lekin printsiipial 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.



Қолипда суюлма босимини ўзгариши

- P_{kol} – қолдик босим
- I – суюлмани қолипга ҳаракати
 - II – қолипни суюлма билан тулдириш
 - III – суюлмани зичлаштириш
 - IV – суюлмани совутиш
 - V – суюлмани қолипдан қисман оқиб чиқиши
 - VI – суюлмани қотиши



1-суюлма оқиш канали; 2-қолип девори; 3-суюлма оқиши; 4-полимерни қаттиқ қатлами; 5-суюлмани оқиш йўналиши.

2.3-rasm. Qolip yuzasini to'ldirish sxemasi.

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 (teplofizik) hossalriga 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 (polost) qoldiq bosim (P_{kol}) 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 relezi" orqali belgilanadi. Demak, sovitish vaqtida buyumni to'liq shakllanishi uchun

zarur tadbirlarga kiradi. Buning natijasida buyumni qolipdan olganda konstruktsiyasi taʼminlanadi, deformatsiyalanish yoʻqoladi.

Sovutish jarayonida, buyum devori qalinligiga qarab, makromolekulalarning har xil darajada orientatsiyasi mavjud boʻladi hamda qoldiq kuchlanish paydo boʻlishi mumkin (ostatochnoe napryajenie). Bu buyumni sifatiga salbiy taʼsir etishi mumkin (ekspluatatsiya paytida).

Qolipning ochilishi va buyumni chiqarib olish

Sovutish operatsiyasi tamom boʻlgandan soʻng qolip ochiladi. Qolipning harakatlanuvchi kismi (qolip ikki qismidan iborat: harakatlanuvchi va tsilindrga biriktirilgan qismi - rasmga qarang) buyum bilan chapga siljiydi va maxsus moslama (tolkatel) yordamida buyum chiqarib olinadi (agar litnik qolgan boʻlsa buyum bilan chiqadi). Ayrim paytlarda polimer adgeziyasini kamaytirish uchun qolip maxsus antiadgeziv deb ataluvchi suyuqlik bilan purkaladi.

Asosiy texnologik parametrlar.

Bosim ostida quyish usulini texnologik parametrlari

Bu parametrlar yuqorida koʻrsatib oʻtilgan. Bu parametr koʻrsatkichiga amal qilinganda olingan buyumni hossasi quyidagilar bilan belgilanadi: zichligi, ichki kuchlanishi koʻrsatkichi (uroven vnutrennix napryajeniy), materialni strukturasi (amorf yoki kristall). Bundan tashqari buyum yuzasini holati ekspluatatsiya yoki saqlash davomida buyumni oʻlchovlarini oʻzgarishi va boshqalar. Yana shuni aytib oʻtish kerakki buyum hossasiga quyish jarayonida sodir boʻladigan destruktsiya yoki choklanish reaksiyalari ham taʼsir etadi.

Ayrim parametrlarga toʻxtalib oʻtamiz:

Mashinani ish unumdorligini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

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

bu yerda : g - quyma massasi;

τ - sikl vaqti.

Shuni aytish kerakki τ_{II} - haroratni taʼsiri 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:

2.2-jadval

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

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

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

bu yerda : τ_1 - formani (qolipni) yopish vaqti;

τ_2 - soplone yaqin keltirish va purkash;

τ_3 - bosim ostida ushlab turish;

τ_4 - bosimsiz ushlab turish;

τ_5 - qolipning ochilishi;

bundan ko'rinib turibdiki termoplastni ish unumdorligi buyumni qolipda shakllanishiga bog'liq, chunki o'sha vaqt davomida mashina tsilindrida granuladan suyuqlanma tayyorlanib turiladi.

Suyuqlanmani sovutish purkash momentidan boshlanadi, unda

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

τ_1 va τ_5 qiymati juda ko'p emas shuning uchun bularni koeffitsient hisobida belgilash tavsiya qilinadi:

$$C_1 = 1,1 : 1,1$$

τ_2 sovutish vaqti 10-15% ni tashkil etadi yoki $S_2 = 1,1 : 1,15$, shunday qilib

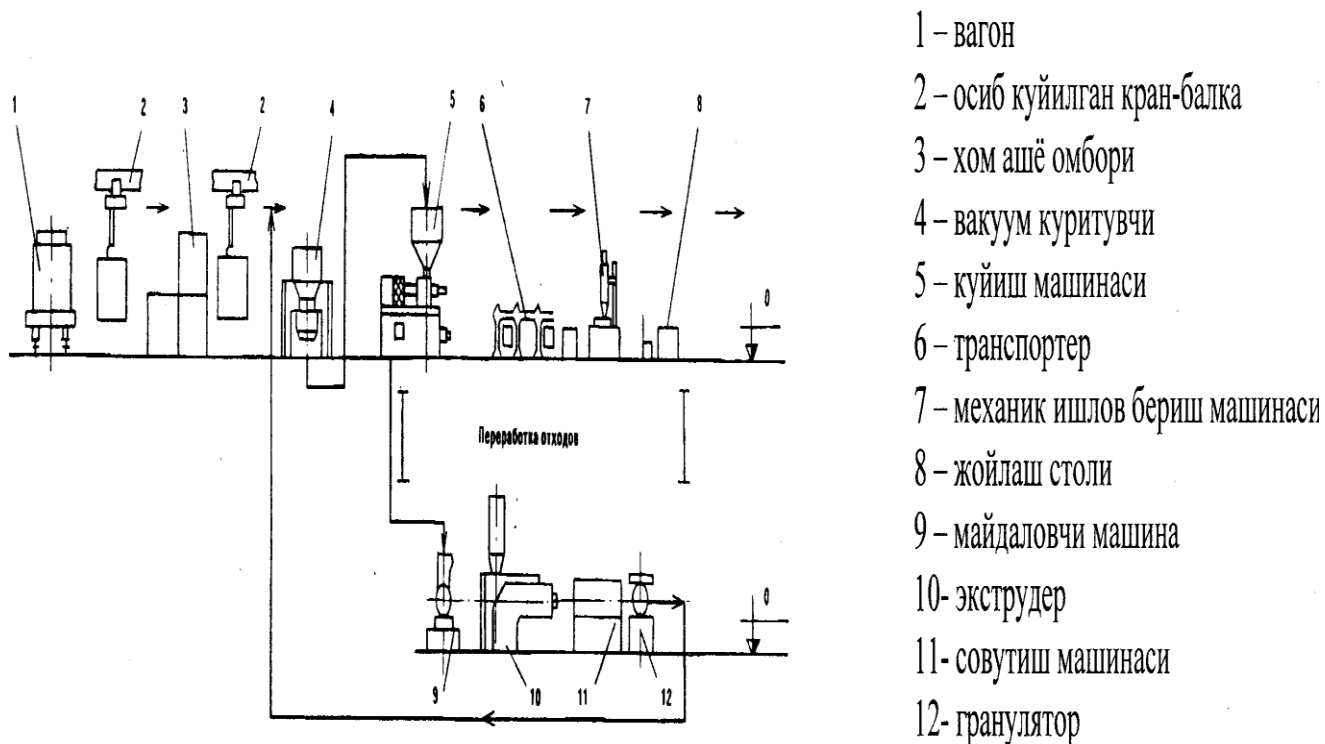
$$\tau_{II} = C_1 \cdot C_2 \cdot \tau_{oxl}$$

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; tsex skladi; xom ashyoni tayyorlash (metall zarrachalaridan tozalash); buyumni shakllash; buyumga mexanik ishlov berish; buyumning sifatini tekshirish va yashiklarga joylashtirish.

2.4-rasm. Termoplastlardan quyish usuli bilan buyum olish texnologiyasi sxemasi



2.3. Ishlab chiqarishda sarf bo'ladigan xom - ashyo va materiallar sarf balansi.

III. MEHNAT MUHOFAZASI.

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. Shunga asosan ushbu loyihada tanlangan elektr asbob-uskunalarini tuzilishi qonun-qoidalarini PUE-76 javob beradigan xillarni tanlash maqsadida har bir bo'lim sexlarida ishlaydigan ishchilarni shaxsiy himoya vositalari bilan taminlash nazarda tutilgan.

Texnologik jarayon yuqori haroratda va bosimda berilishini hisobga olib, asbob-uskunalarini zichligi va chegara germetikligiga etibor berish nazarda tutilgan. Qizib ketishi mumkin bo'lgan yuzalarni past harorat darajasida shovqin va tebranish hosil qiluvchi asbob-uskunalar alohida xonalarda joylashtirishni shovqinni o'tuvchi materiallar bilan to'sish tebranish beruvchi asbob-uskunalarini ostiga amortizatorlar qo'yilishi hisobga olinadi.

Shu bilan birga asbob-uskunalarini vaqtida tamirlash, statistik va dinamik sinovlardan o'tkazish laboratoriyasi usullar bilan shovqin darajasini 80 dets i 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 SN 11-4-19 asosida IV-razryad uchun 1,5-2,0%.

To'la toza va ish kiyimi uchun gardiroblar 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 tokiga nisbatan befarq bo'lmasligi, havfsizlik chora-tadbirlari amalga oshiriladi.

Elektro shikastlanishni oldini olish va ogohlantirishda yerga ulanuvchi himoya simlarini joylashtirish katta ahamiyatga ega. Bunday himoya turi elektr uskunalari 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 tokiga nisbatan yuqori havfli binolar tarkibiga kiradi. Shunga asosan elektr asbob-uskunalari ustiga qoplangan maxsus sunhiy yoritgichlar sifatida portlash va yonishga bardoshligi bo'lgan V 3 G-100, V3 G- 11500 yoritgichlar krepektorlarni ishlatish tavsiya etiladi.

Avariya holatini hisobga olib turib, asosiy ish joylarda insonlarni evakuatsiya qilish maqsadida sex uchun mo'ljallangan yoritilganlikni 10 % miqdorda sex uchun akumulyator yordamida ishlaydigan $0,3 \wedge 0,5$ Gts kuchga ega yoritgichlar o'rnatilishi hisobga olingan.

Yopiq ishlab chiqarish xonalarida normal metreologik iqlimli sharoit yaratish uchun va ortiqcha issiqlik, namlik va zaharli moddalardan himoya qilish maqsadida ushbu polietilentereptalatni reaksiya jarayoni havo almashinish normasi 6 - 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 $36 - 38^{\circ}\text{C}$ 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.

Sanoat korxonalarida yashinning birlamchi va ikkilamchi tasiri natijasida sodir bo'ladigan yonish, portlash, buzilish kabi hodisalarning oldini olish maqsadida 305 - 79 ga asosan muhim chora-tadbirlar ko'riladi.

Havo bo'shlig'ining ifloslanishi ham respublikada ekologik xavfsizlikka solinayotgan taqdiddir. Mutaxassislarning ma'lumotlariga qaraganda, har yili

respublikaning atmosfera havosiga 4 miln tonnaga yaqin zaharli moddalar qo'shilmoqda. Shulardan yarmi uglerod oksidagi to'g'ri keladi 15 % ini uglevodorod chiqindilari, 14 % ni oltingugrt qo'sh aksidi, 9 % ni azot aksidi, 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 davlab tomonidan bir qator qonunlar qabul qilinib, ular respublikadagi ekologik ahvolni 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 apreldi "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 harorat 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 kislota, atsetaldegid, uglerod oksidi bo'lishi mumkin.

IV. ATROF-MUHIT MUHOFAZASI.

Atmosfera havosini zaharli 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 haroratda (800 - 1200⁰C) 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.
6. Sanoat oqova suvlari, yangi texnologik jarayonda ishlatiladigan suv.
7. Maishiy oqova suvlar.
8. Atmosfera suvlari.

Polietilentereftalat olishda atmosferani ifloslantiruvchi manbalarga quyidagilar kiradi:

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

Polipropilen ishlab chiqarishda reaktorda zaharli gazlar, zaharli zaharli suyuqliklar bilan ishlanadi. Oqimda etilengilikol, tereftal kislata, dimetil efiri bo'ladi va reaksiya zonasiga berilayotgan katalizator va sokatalizatorlar juda zaharli moddalar. Vodorodni reaktorlarga berishda ham gaz chiqishi mumkin, lekin qurilmalar yangiligi uchun ulardan juda kam miqdorda zaharli gazlar chiqadi. Gaz-chang chiqindilar va ularni tozalash quyidagi jadvalda keltirilgan:

Hamma zaharli moddalar xavfliligiga qarab 4 sinfga bo'lingan:

- haddan tashqari xavfli
- yuqori xavfli
- o'rtacha xavfli
- kam xavfli

Hamma moddalar ichida ko'proq fenol va formaldegid ish sharoitiga o'z salbiy tasirini ko'rsatadi.

4.1-jadval

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

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	Kaprolaktam (aerosol)	10,0	3
	Ammiak	20,0	1
	Geksametilendiamin	0,1	4
	Uglerod oksidi	20,0	

Polivinilxlorid	Dibutylftalar	0,5	2
	Vodorod xloridi	1,0	2
	Vinil xlorid	0,1	2
	PVX-aerozol	6.0	3
Polipropilen	Formaldegid	0,5	2
	Polipropilen	10,0	3
	Uglerod oksidi	20,0	4
Polietilen	Formaldegid	0,5	2
	Uglerod oksidi	20,0	4
	Atsetaldegid	5.0	3
	Sirka kislotali	5.0	3
	PE-ND (aerozol)	10.0	3
Polietilen-tereftalat	Atsetat aldegid	5.0	3
	Uglerod oksidi	0,1	1
	Tereftal kislotali	0,1	1
	Dimetiltereftalat		

V. IQTISODIY QISM

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, yuqoridagi ma'lumotlarga tayangan holda «Polipropilen chiqindilari asosida texnik idishlar olish texnologiyasini takomillashtirish ($Q=11500 \text{ t/y}$)» nomli BMI ishini loyihaladim. Natijada tanlangan texnologiyaga mos keladigan texnologik rejimlar bayon qilindi va ortiqcha sarf-harajatlarga yo'l qo'yilmadi. Mening bitiruv malakaviy ishim mavzusi hozirgi kunda dolzarb bo'lib, uning echimini topish yanada mas'uliyatli masalalardan biri bo'lib hisoblanadi. Men BMI mavzusini yoritishda barcha ma'lumotlardan foydalandim: jumladan, malakaviy amaliyot davrida ishlab chiqarish korxonalaridan olingan ma'lumotlar, texnologik qurilmalarning chizmalari, ularning ishlash prinsiplari, texnik tavsiflari, xom-ashyo va tayyor mahsulotlarning tavsiflari, ishlab chiqarish korxonalarida hosil bo'ladigan chiqindilar va ularni qayta ishlash usullari, internet ma'lumotlari va boshqalardan foydalandim.

Men bajargan BMIda kirish, umumiy qism, texnologik qism, iqtisodiy qism, mehnat muhofazasi, atrof-muhit muhofazasi, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati, ilovalar keltirilgan.

Texnologik qismda mahsulot ishlab chiqarish texnologiyasi, konkret turdagi mahsulotlar uchun tegishli texnologik, mexanik, issiqlik va boshqa hisoblar, ularning tahlili, asosiy qurilmalar hamda moddiy balans hisoblari keltirilgan. Chizmalarda asosiy ishlab chiqarish texnologik liniyasi, asosiy qurilma va uning qirqimlari, shuning bilan birgalikda iqtisodiy ko'rsatkichlar jadvali berilgan. Ishlab chiqarish jarayonida e'tiborga olinishi kerak bo'ladigan mehnat muhofazasi va atrof-muhit muhofazasi, ish jarayonida ajralishi mumkin bo'lgan zararli texnologik chiqindilar va ularni oldini olish choralari berilgan.

Iqtisodiy qismda esa barcha bajarilgan ishlarning natijasida erishiladigan iqtisodiy ko'rsatkichlar hisoblanib, jadval shaqlida bayon qilingan.

Loyihalananayotgan ushbu texnologik liniya men o'ylaymanki, qisqa muddatlarda qilingan barcha sarf-harajatlarni qoplaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida" farmoni Toshkent shahri, 2017 yil 7 fevral
2. Sh.M.Mirziyoyev "Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz", Toshkent, "O'zbekiston"- 2017 y.
3. Sh.M.Mirziyoyev "Erkin va farovon, demoqratik o'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz", Toshkent, "O'zbekiston"- 2016 y.
4. Sh.M.Mirziyoyev "Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi", Toshkent, "O'zbekiston"- 2016 y.
- 5.I.A. Karimov „Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari“, Toshkent, "O'zbekiston"-2009 y.
- 6.I.A.Karimov. "Barcha reja va dasturlarimiz Vatanimiz tarakkiyotini yuksaltirish, xalqimiz faravonligini oshirishga xizmat kiladi", Toshkent- "O'zbekiston"- 2011 y.
7. "Fuqora muxofazasi - dolzarb masala".Toshkent ."FMI "2008- yil.127-bet.
- 8.O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A. Karimovning "O'zbekiston mustaqillikka erishish ostonasida". T.: «O'qituvchi», 2012.
9. «Osnove texnologii pererabotki plastmass» pod red. V.N.Kulezneva i V.K.Guseva. Moskva. «Ximiya» 2004.
10. Суберляк О.В., Шоповал Й.М., Красшский В.В., ХиМ пром -сть Украни. 2007 ,N: 2 с 45-48.
- 11.Горбунова Т.К., Туркина С. П. Производство фенол-формальдегидных смол. М.: Химия, 1982.
- 12.Byansi Vallens. Phenolics: formulations meet timely marked needs // Mod. Plast. Int. 1993. 23, №7. p. 32-33.
- 13.Phenolic resin molding material: Пат. 5432227 США. МКИ6 C08 L 61 /06 /Fujimura Norihisa, Sumitomo Bakelite Co., Ltd. №17482. Заявл. 12.2.93. Оpubл. №4-241028 (Япония); НКИ 524/508.

- 14.Композиция для пенопласта. А.с. 1688577 МКИ6 С 08 К 9/04/ Стефу-рак Б.И., Трофимов Н.С., Яковлева Л.А., Текова Т.М.; Научно-иссл. и проект. институт по комплектно-блочному строительству. № 4749462/05.
Заявл. 11.9.89. Оpubл.Бюлл. 11.
- 15.Дворко И.М., Щемелева Л.В. Свойства и применение пенопластов Тилен-А на основе порошковых новолачных фенол-формальдегидных композиций// Пласт, массы. № 4. 1999. С. 20-21.
- 16.Дворко И.М., Щемелева Л.В. Тепло- и термостойкие пенопласты на основе новолачных фенол-формальдегидных модифицированных композиций// Пласт, массы. № 7. 1999. С. 34-35.
- 17.Николаев А.Ф. синтетические полимеры и пластические массы на их основе. М., Химия , 1996. 768с
- 18.Влияние технологических параметров на процесс деструкции отходов ФФС Жураев А.Б , Низамов Т. А, Адилов Р. И, Алимухаммедов М. Г., Магруппов Ф. А, Хим. -пром-сть, 2007. N: 11 ет 25-29, Библ 7. Рус.
- 19.Переработка вторичного термореактив олигомер. Кудян С, Ф., Федеров В. Д., Песецкий С. С., Филимонов О. В.,
- 20.Der Booom des PET. VDI - Nachr. 2001, 2001, №21с, 19.
- 21.PET - recycling: een technisch - economisch overzichi ,/ Kunst. en rubber.- 1991. - 44, №7с, 12-17.
- 22.Берштейн В.А., Егоров В.М., Дифференциальная сканирующая калориметрия в физикохимии полимеров., Л.; Химия, 1990.284с
- 23.Шиббаев Л.А и др Высокомол.соед. Сер. А.2002. Т.44.№ 5.С815 -823
- 24.А.Б . Жураев, Р.И . Адилов, М.Г.Алимухаммедов, Ф.А. Магруппов Пути утилизации бытовых отходов термореактив олигомер/ Пластические массы ,2005.№3 с 47-53
- 25.Multilayer plastics packaging a myth or reality . // polym laminitiaons and Coat.Conf., Boston , Mass., Sept. 4-7, 1990. - book2/ - Anlanta с 629-632.
- 26.Krones : PET - Recyling auf hochstem Niveau. Osterr. Kunstst.Z. 2002.33, №7 с.165

- 27.Заявка 19953659 Германия . Verfahren und Vorrlchutung zur decontamination von polykondensaten. Buhler AG Christel Andreas , Borer Camille , Hersperger Thomas. Опубл 10,05,2001,РЖХ 2002, 07-19Т.248п.
- 28.Erema und SML: Kooperation bei der PET - Foilen - Produktionstechnologie. Osterr. Kunsts.2001.32, № 9-10,с.231.
- 29.Gargiulo G., Bellety G./ Polyester fiber from 100% recycled PET bottles for apparel// Chem. Fiber. Int.[Chemiefas. - Textilind]/- 1997/-47 №1.с.28-30
- 30.French recycling agensy sets goals//Mod/plast/Int.-1997-27. №3.-с.19
- 31.Заявка 19643479 Германия, Verfahren zur Herstellung von Polyethylenterephthalat aus Polyethylenterephthlialat - Abfall. Boos Frank. Schnitker Norman. Seelig Joachim; Zimmer A. G. Опубд.23.4.98, РЖХ 1999, 9 Т347П.
- 32.Kishuro Osamu// Kagaku to kogvo= Chem.and chern.Ind.-1998.-51..v-12-с.1884- 1888
- 33.Вторичного переработка пластмасс/Под ред. Франческо Ла Мантии. - С. ПБ.: Профессия, 2007
- 34.Овчинникова Г.П., Артеменко С.Е . Рециклинг вторичных полимеров: Учебное пособие . - Саратов, СГТУ, 2000. -22с
- 35.Современных подходы к рециклингу вторичного полиэтилентерефталата. Овчинникова Г.П., Артеменко С.Е ., Р.А. Абдуллаев., //2008 Пластическая массы , №1, с 27-29
- 36.Rosmaninho Marcelo , Jardim erike, Yoshida Maria I ., AraujoMariah, Lago Rochel M,J Appl.Polym. Sei.2006. 102.N:6 с 5284-5291.Библ.17.АНГ.
- 37.Kinetics of poly (ethyleneterephthalate) glycol sis by diethyleneglycol. Evolution of liquid and solid phases Pardal francis, Tersac Gilles polym. Degrad.and Stab .2006. 91 N:12. С 2840-2847. Анг
- 38.Пилунов Г .А. Переработка отходов термореактив олигомер/ Химическая промышленность. -2001. № 6. -с 22-28.
- 39.Прокопова Н.П., Вавилова С.Ю. Модифицирующее действие нитрата аммония и гидроксида натрия на полиэтилентерефталатные материалы / Химические волокна.-2004.№6 .с ,19-21.

40. Baratov P. Tabiatni muhofaza qilish.T.: "O'qituvchi", 1991.-256b.
- 41.Rahimova X., A'zamov A., Tursunov T. Mehnatni muhofaza qilish. T.: "O'zbekiston". 2003.
42. Atrof- muhit buyicha maruzalar matni. 2012 - yil.

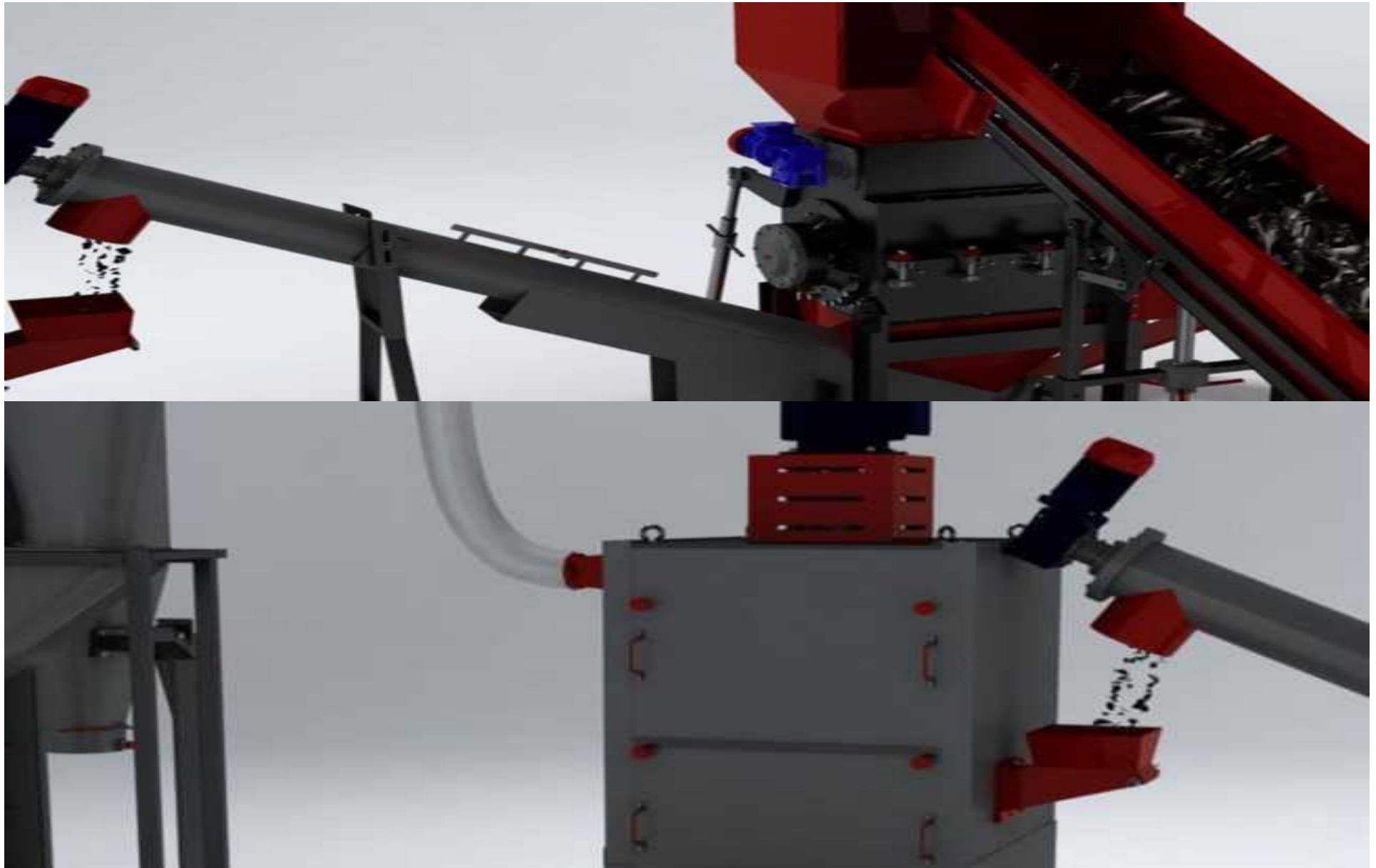
Internet manzillar ro'yxati:

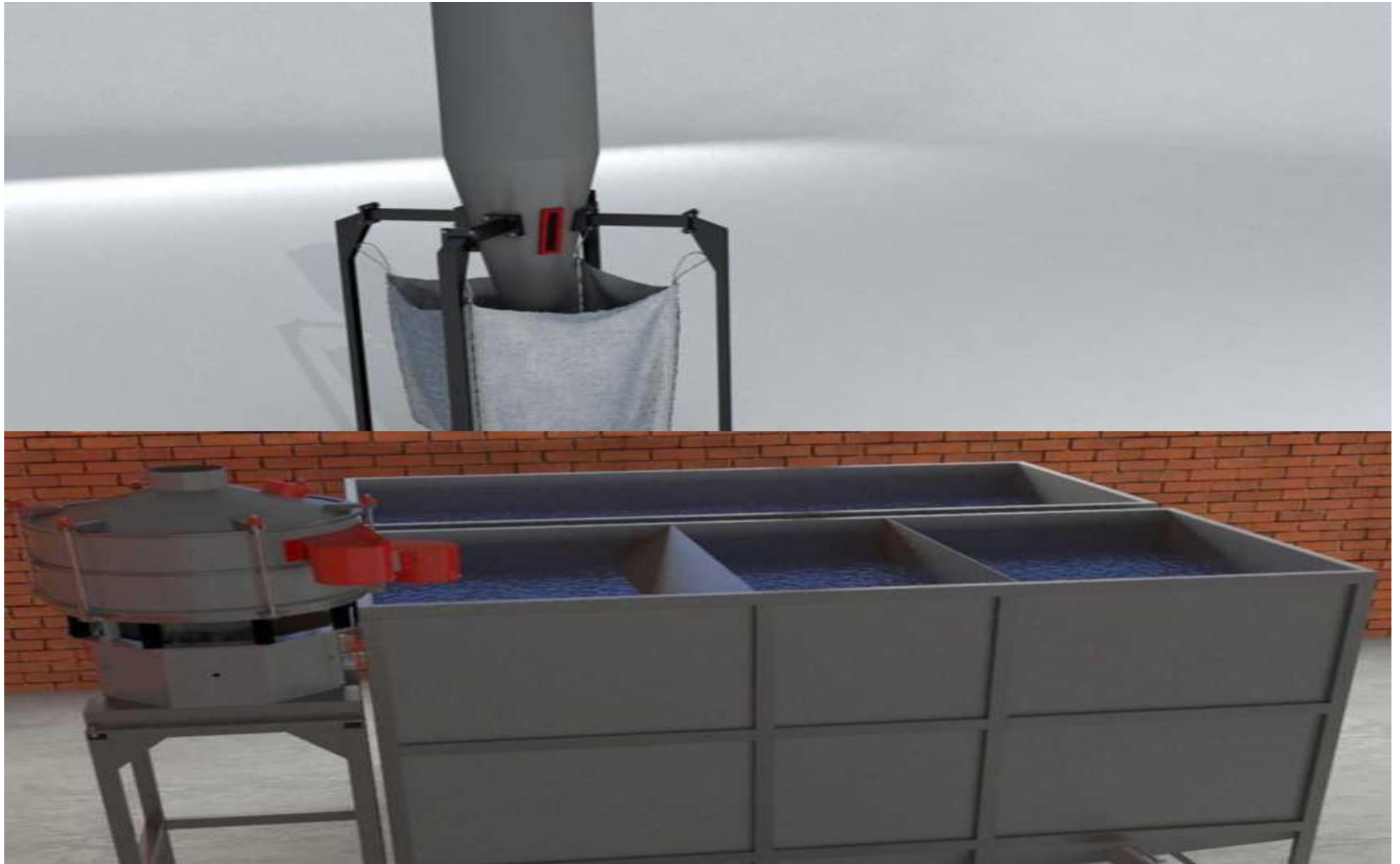
- www.google.ru
- www.ziyonet.uz
- [www. plast.info.ru](http://www.plast.info.ru)
- [www. yandex.ru](http://www.yandex.ru)













5 л.

10 л.

20 л.