

**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

Ochilov Shohnur Bozor o‘g‘lining

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Mavzu: Polistirol sopolimeri ishlab chiqarish jarayonida polimerlovchi qurilmani takomillashtirish ($Q=32$ t/y).

Rahbar:

imzo

M.Sh. Jumayev

ilmiy unvoni F.I.SH.

Bajaruvchi:

imzo

Sh.B. Ochilov

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.....	11
1.3. Polistirolni xususiyatlari va ishlatilishi.....	14
II. TEXNOLOGIK QISM	17
2.1. Stirolni sopolimerlari.....	17
2.2. Polistirol ishlab chiqarish texnologiyalari.....	20
2.3. Texnologik qurilmaning moddiy balansi.....	25
III. MEHNAT MUHOFAZASI	35
IV. ATROF-MUHIT MUHOFAZASI	38
V. IQTISODIY QISM	41
XULOSA	46
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI	47

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi: Respublikamizda kimyo sanoatini ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning eng muhim ustuvor vazifalaridan biri ishlab chiqarishni takomillashtirish, mahalliy xom ashyolar asosida mahsulot ishlab chiqarishni tashkil etish, yangi ish o‘rinlarini yaratishni ta’minlashdan iborat.

Hozirgi vaqtda turli sohalarda ishlatiluvchi polimer materiallar sanoatini intensiv rivojlanishi har xil yordamchi moddalarni ishlab chiqarishga bo‘lgan talabni oshiradi. Bu moddalarsiz polimerlarni mahsulotga qayta ishlab bo‘lmaydi.

Ma’lumki, dunyoda individual uglevodorodlar ichida ishlatilishi hajmi bo‘yicha etilen birinchi o‘rinda turadi. Buning sababi etilen asosida katta hajmda va keng ishlatiladigan polimerlar va oddiy organik birikmalar sintez qilinadi. Bular qatoriga polietilen, polivinilxlorid, polistirol va boshqalar kiradi. Poliolefin birikmalarining eng oddiy vakillaridan biri - polietilen, etilenni polimerlash yo‘li bilan olinadi. Etilendan oksidlash orqali etilen oksidi, etilenglikol va bir qancha kerakli bo‘lgan organik moddalar sintez qilinadi.

Ishlab chiqarish hajmi bo‘yicha polistirol va uning sopolimerlari uchinchi o‘rinda turadi (poliolefinlar va polivinilxloriddan keyin). Oxirgi 20 yilda uni ishlab chiqarish hajmi dunyo bo‘yicha 2 martadan ko‘pga oshdi. Ayniqsa, oxirgi yillarda ABS-plastiklar ishlab chiqarish tez ko‘payib bormoqda (stirol, akrilonitril va butadiyenlarni sopolimeri). Hozirgi kunda ABS-plastiklarni ishlab chiqarish hajmi stirol asosidagi polimerlarni 25%-ini tashkil etadi.

Bundan tashqari Qoraqalpog‘iston Respublikasi Surgili gaz konida qurilayotgan “Uz-Kor Gaz” kimyo majmuasini misol qilsak bo‘ladi. 2006-yil mart oyida prezidentimiz I.A.Karimov Koreya prezidenti bilan loyihani amalga oshirish to‘g‘risidagi shartnomaga qo‘l qo‘ydilar. Hozirda bu majmua ishga tushgan. Majmua 2016-yilda o‘z maxsulotlarini ishlab chiqara boshlaydi. Majmua ishga tushganidan keyin yiliga 4.5 mlrd kuba metr tabiiy gazni qayta ishlab 387 ming tonna har xil markali polietilen va 83 ming tonna polipropilen sintez qiladi.

Mamlakatimizda eksport qiluvchi korxonalarning raqobatbardoshlik

ustunliklarini ro'yobga chiqarish, eksport tarkibini diversifikatsiyalash va mahsulotlarni sotishning yangi tashqi bozorlarini faol o'zlashtirish bo'yicha aniq maqsadga yo'naltirilgan ishlar olib borish hozirgi kunning muhim masalalaridan biri hisoblanadi.

Xom ashyo va materiallarni, asosan, kimyoviy usullar yordamida qayta ishlanadi. Kimyoviy mahsulotlarni ishlab chiqarish va tayyorlashda turli usullardan foydalaniladi. Jahon moliya-iqtisodiy inqiroz sharoitlarida birinchi navbatda ishlab chiqarishni modernizatsiyalash, korxonalarning texnikaviy va texnologik qayta qurollanishi va zamonaviy texnologiyalarni joriy qilish ishlarini amalga oshirish lozim.

Ishning maqsadi: Polistirol sopolimeri ishlab chiqarish jarayonida polimerlovchi qurilmani takomillashtirish.

Ishning amaliy ahamiyati: Ishlab chiqarilgan polistirol sopolimerlari murtligi kamayib mustahkamligi oshishi bilan bitiruv malakaviy ishning amaliy ahamiyati hisoblanadi.

Ishning ob'ekti: Bitiruv malakaviy ishining ob'ekti Sho'rtangazkimyo majmuasida 32 t/yiliga polistirol sopolimerlarini 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 “Polistirol sopolimeri ishlab chiqarish jarayonida polimerlovchi qurilmani takomillashtirish ($Q=32 \text{ t/y}$)” deb nomlanadi. 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. 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.

Loyihalash — qidiruv ishlari hajmining tinimsiz o’sishi, har yili turli murakkab sharoitda korxonalarni joylashtirishda ishlanayotgan loyihalar borasida qo’shimcha muhandislik va iqtisodiy talablar qo’yilmoqda. Bino va inshootlarni dastlabki ishlangan loyiha va smetasiz kurish mumkin emas, chunki qurilish montaj ishlarini boshlashdan oldin kaerda va qanday qurilish bo’ladi, u kanchaga tushadi, qancha va qanday qurilish materiallari, mexnat resurslari, jihozlar kerak bo’ladi, qurilish kanchagacha davom etadi va muljallangan obekt qurilishi va ekspluatatsiyasi tejamkor bo’ladimi yoki yukmi, bularning hammasini bilish kerak. Bu savollarga javobni loyiha va smetadan olish mumkin.

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 rejalannuvchi va samarali qurilish materiallarini tanlash;

4. mehnat unumdorligini o'ttirishda, 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 o'zoq 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.

Yuqori molekulali birikmlar (YuMB) o'z hossalari jihatidan quyi molekulali birikmalardan tubdan farq qiladi. Bu hol yuqori molekulali birikmalar

molekulalarining juda uzunligi va demak molekula massasining kattaligi bilan tushuntiriladi.

Odatda molekula massasi (MM) 5000 dan bir necha milliongacha bo'lgan birikmalar YuMB lar hisoblanadi. MM 500 dan 5000 gacha bo'lgan, hossalari quyi molekulali birikmalarga ham, yuqori molekulali birikmalarga ham o'xshaydigan birikmalar oligomerlar deb ataladi.

YuMB ning molekulalari bir necha yuz, hatto minglab atomlardan tuzilganligi sababli - makromolekulalar deb ataladi.

Yuqori molekulalai birikmalar sintetik va tabiiy polimerlarga bo'linadi.

YuMB tirik tabiatning asosini tashkil etadi. O'simliklar organizmlarining asosiy tarkibiy qismlari - selluloza, kraxmal, lignin, pektin va hayvon organizmidagi oqsil, garmon, ferment kabilar YuMB lardir. Muskel, teri, soch, shox, tirnoq va shu kabilar aminokislotalardan sintez qilingan oqsillar - polimerlardir.

Shunday qilib o'simlik va hayvon organizmlarining hayoti YuMB larning hosil bo'lishi, ularning turdan-turga o'tishi va parchalanishi jarayonlari bilan bog'liq ekan.

Texnikada ko'plab ishlatiladigan tabiiy polimerlardan yana biri tabiiy kauchukdir.

Hozirgi zamon texnika taraqqiyotida kauchuk va undan olinadigan rezinasiz hech bir sohani rivojlantirib bo'lmaydi. Faqat so'ngi 60-70 yil ichida o'z hossalari jihatidan tabiiy kauchukdan qolishmaydigan sintetik kauchuklar ishlab chiqarila boshlandi.

YuMB texnikada keng ishlatilishi bilan bir qatorda inson hayoti va faoliyatida ham ishlatiladi. Kiyim-kechak, jun, teri, paxta, yog'och, oziq-ovqatlar - go'sht, sut, don, sabzavotlar, selluloza, oqsil hamda kraxmal kabi polimerlardan tashkil topgan.

Tabiiy polimerlarning xususiyatlari va strukturalarini o'rganish sintetik polimerlar kimyosi va texnologiyasini ham tez sur'atlar bilan rivojlanishiga olib keldi. Yuqorida aytganimizdek tabiiy polimerlarning turli turlari uzoq davrlardan

ishlatilib kelsada, sintetik polimerlarni olish va ishlatish asosan 1900 yillardan, keng rivojlanishi esa 1930-1940 yillardan boshlandi.

YuMB lar bir necha usul bilan hosil qilinishi mumkin. Buning uchun dastlabki mahsulot sifatida quyi molekulali tabiiy va sintetik birikmalardan foydalaniladi. Dastlabki mahsulot monomerlar deb ataladi.

YuMB lar monomerlardan, asosan polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari orqali olinadi. Agar polimer hosil qilish uchun bir xil monomer ishlatilsa, u holda reaksiya gomopolimerlanish va gomopolikondensatlanish reaksiyasi deyiladi. Ikki yoki undan ortiq monomerlardan polimerning hosil bo'lishi sopolimerlanish va sopolikondensatlanish reaksiyalari yordamida amalga oshiriladi.

Tabiiy va sintetik polimerlarni kimyoviy usullarda modifikatsiyalash yoki polimer-analogik o'zgarishlar reaksiyalari asosida ham yangi polimerlar sintez qilish mumkin.

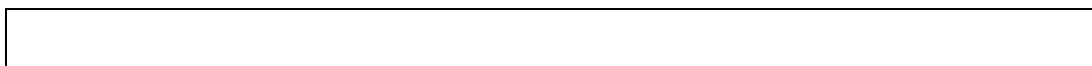
Polimerlarnish reaksiyalari

Bir necha quyi molekulali moddalarning o'zaro kovalent bog' bilan bog'lanib (birikib) yuqori molekulali birikma hosil qilish reaksiyasi polimerlanish deb ataladi.

Tarkibida qo'shbog' bo'lgan yoki siklik tuzilishidagi ko'pchilik to'yinmagan moddalar polimerlanish reaksiyasiga kirisha oladi. Misol tariqasida, tarkibida qo'shbog' tutgan olefinlar va ular hosilalarining polimerlanishini ko'rsatish mumkin:

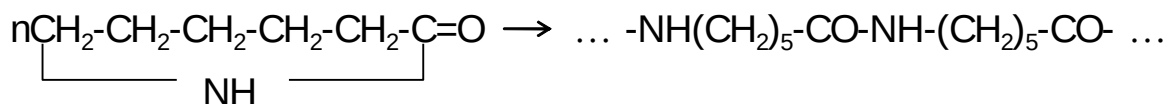
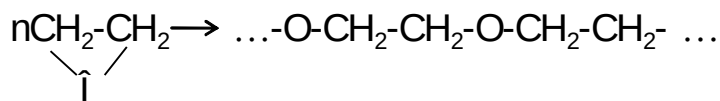


Polimerlanish reaksiyasiga o'z tarkibida ikki va undan ko'p qo'shbog'li poliyeenlar, atsetilen va uning hosilalari ham kirishadi. Agarda tarkibida 2 ta qo'shbog'li monomer reaksiyaga kirsam, hosil bo'lgan polimer o'z tarkibida qo'shbog'lar saqlaydi. Masalan, butadiyen polimerlanib polibutadiyen hosil bo'lish reaksiyasini ko'raylik:



To'yingan moddalar ichida tarang, beqaror siklik tuzilishga ega bo'lgan

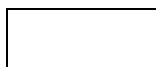
ba'zi birikmalargina polimerlanishi mumkin. Etilen oksididan polietilenoksid, kaprolaktamdan polikaprolaktam olinishi bunga misol bo'la oladi:



Polimerlanish reaksiyasi tezligiga qarab zanjirli va bosqichli bo'ladi. Bosqichli polimerlanishda monomer molekulalarining o'zaro birikishi kichik tezlikda davom etadi. Bunday reaksiyani istalgan vaqtda to'xtatish va hosil bo'lgan dimer, trimer, tetramer va shu kabi birikmalarni sof holda ajratib olish mumkin.

Polimerlarning ko'pchiligi zanjirli polimerlanish reaksiyasi yordamida olinadi. Bunday reaksiya bilan olingan polimerlar molekulalarining o'lchami uzun bo'lib, ularning MM si bir necha yuz ming hatto millionlarga teng bo'ladi. Har qanday zanjirli reaksiya singari polimerlanish jarayoni ham uch qismdan - elementar reaksiyadan aktiv markazning paydo bo'lishi, zanjirning o'sishi va uzilishidan iborat.

1. Aktiv markazning paydo bo'lishi katta energiya talab qiladi va kichik tezlikda boradi. Tashqaridan berilgan energiya yordamida aktivlantirilgan monomerning bir qismi birikish, ya'ni o'sish qobiliyatiga ega bo'lib qoladi.



Zanjirli polimerlanishda aktiv radikallar yoki ionlar (musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalar) aktiv markaz sifatida hosil bo'ladi.

Shuning uchun ham aktiv markazning kelib chiqishi tabiatiga qarab reaksiyalar radikal va ionli polimerlanish reaksiyalariga bo'linadi.

2. Polimer zanjirining o'sishi kichik aktivlash energiyasi talab qiladi va juda katta tezlik bilan boradi:



Bu yerda: A_1 - monomer molekulas;

A_1 - monomerning aktiv markazi;

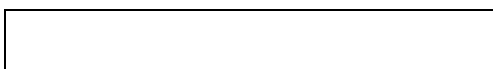
A_2, A_3 - o'sayotgan radikallar;

$A_{n-1}, A_n^\bullet$ - o'sayotgan makroradikallar;

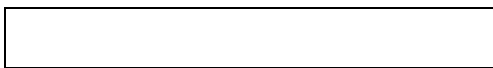
3. Makroradikal zanjirining uzilishi katta aktivlash energiyasi talab qilmaydi va nisbatan katta tezlikda boradi.

Radikal polimerlanish

Radikal polimerlanishda aktiv markaz erkin radikallar ta'sirida vujudga keladi.



Polimerlanish reaksiyasi harorat ta'sirida olib borilganda aktiv markazning paydo bo'lishi qo'shbog' uzilishi hisobiga sodir bo'ladi. Bunday polimerlanish termik polimerlanish deb ataladi.



Biroq termik polimerlanish juda sust boradi. Ko'pgina monomerlar (vinilatsetat, vinilidenxlorid, akrilonitril) faqat harorat ta'sirida umuman polimerlanmaydi. Stirol, metilmetakrilat qizdirilganda polimerlanadi.

Yorug'lik nuri ta'sirida polimerlanish fotokimyoviy polimerlanish deb ataladi. Bunda monomer molekulasiga kvant nur energiyasi yutilishi natijasida erkin radikal hosil bo'ladi.



$h\nu$ - nurning bir kvant energiyasi bo'lib, u Plank doimiysi (h) ni to'lqin tebranish tezligi (ν) ga ko'paytmasiga teng.

Tarkibida galoid atomi bo'lgan monomerlarning ushbu usul bilan aktiv markaz hosil qilishi oson. Masalan, issiqlik ta'sirida mutlaqo polimerlanmaydigan vinilxlorid ultrabinafsha nur ta'sirida -35°C da ham polivinilxlorid hosil qiladi. Ko'pincha fotopolimerlanish tezligini oshirish maqsadida sistemaga nur ta'sirida oson parchalanib, radikal hosil qiluvchi sensibilizatorlar qo'shiladi.

Monomer molekulalarini α , β , γ - nurlar, rentgen nurlari, tezashtirilgan

elektronlar va boshqa yuqori energiyali zarrachalar yordami bilan ham radikalga aylantirib polimerlash mumkin. Bunday polimerlash radiatsion polimerlanish deyiladi.

Harorat va nurlar ta'sirida polimerlanish jarayonlarlaridan initsiatorli polimerlanish o'zining osonligi va kam energiya talab qilishi bilan ajralib turadi. Shu sababli deyarli barcha monomerlarni polimerlashda reaksiya maxsus initsiatorlar ishtirokida olib boriladi. Initsiatorlarning ahamiyati ularning osonlik bilan parchalanib, erkin radikal hosil qilishidir. Reaksiyani boshlab bergan initsiator zarrachalari polimer molekulalarining tarkibida kimyoviy bog' bilan ulanib qoladi. Initsiatorlarga misol qilib benzoil peroksid, vodorod peroksid, azo-bis-izobutironitril va natriy, kaliy, ammoniy persulfatlarni ko'rsatish mumkin. Polimerlanish jarayonini boshlab yuborish uchun reaksiya muhitiga monomer og'irligining 0,1-1 %-i miqdorida initsiator qo'shish kifoY.

1.2. Xom-ashyo tavsifi.

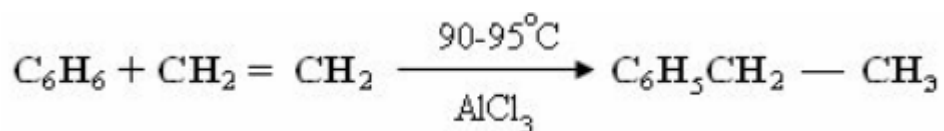
Vinilbenzol yoki feniletilen, stirol degan trivial nom bilan ma'lum. Bu nom stirolga birinchi marta olingan qatron nomidan – “stiraks” - o'tgan. Stirolni birinchi bo'lib 1831 yilda stiraksni quruq xaydab olishgan. Bunda sinnameinni - dolgin kislotaning benzil efirini termik parchalanishi natijasida stirol hosil bo'lgan. O'n yildan keyin dolgin kislotani bariy gidrooksid bilan qo'shib qizdirib stirol sintez qilindi. 1866-1868 yillarda Bertlo stirolni bir necha usul bilan sintez qildi: etilbenzolni gidroliz qilib benzolni etilen yoki atsetilen bilan aralashmasidan yuqori temperaturada sintez qilib va nixoyat atsetilenni polimerlab stirol oldi. Hozirgi kunda texnik stirol etilbenzolni degidrogenlab olinadi. Politirolni ishlab chiqarishga birinchi patentini 1911 yilda Mattsusga berildi, u stirolni termik va katalizator ishtirokida polimerlab polistirol oldi. Sanoat miqyosida polistirol 1920 yildan Germaniyada “trolitul” nomi bilan ishlab chiqarila boshlandi. 1933-1937 yillardan boshlab polistirol boshqa davlatlarda ham ishlab chiqarila boshlandi. Stirol shu kunlarda eng keng tarqalgan monomerlar turkumiga kiradi.

Stirol bu rangsiz suyuqlik bo'lib, o'tkir lekin xidli bo'ladi, qaynash temperaturasi $+145^{\circ}\text{C}$, muzlash temperaturasi -31°C , yashirin bug'lanish issiqligi 365 Dj/ch, qovushqoqligi 278 Pas, zichligi 906 m/m³, molekulyar massasi 104, xavo bilan portlovchi aralashma hosil qiladi. Stirol ko'p organik erituvchilar bilan istalgan nisbatda aralashadi: quyi spirtlar, aromatik xlorlangan uglevodorodlar, serouglerod va xakazolar. Suvda u deyarli erimaydi (0,03%), va olingan suv ham stirolida erimaydi (0,07%).

Stirolni organik peroksidlar, xinonlar va uchlamchi butilpiroktexin ingibitorlar yaxshi eritadi.

Stirol narkotik ta'siriga ega, u bilan uzoq vaqt nafas olinsa nerv sistemasini shikastlanishiga, nafas yo'llarini qatoriga yalig'lanishga, qon va jigar tarkibini o'zgarishiga, terini yallig'lantirishga olib keladi. Stirol bug'larini konsentratsiyasi 2 mg/l gacha uni qisqa vaqt ichida organizmga ta'sir qilishi shilliq pardalarini yallig'lanishiga sabab bo'ladi. Suyuq stirol terida yoriqlar paydo qiladi.

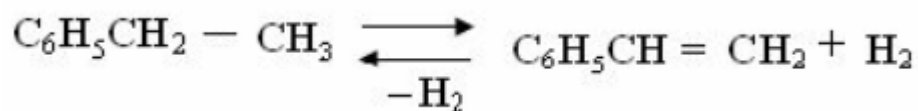
Stirolni sanoatda ishlab chiqarishning asosiy usuli etilbenzolni katalitik degidrogenlashdir. O'z navbatida etilbenzol benzolni etilen bilan alkillab olinadi. Alkillash jarayoni alyuminiy xlorid yoki fosfat kislota natijasida $90-95^{\circ}\text{C}$ da boradi.



Bundan tashqari etilbenzolni ksilollar aralashmasidan ham ajratib olish mumkin. (10-15%) etilbenzol saqlovchi bu aralashma neft pirolizi maxsulotlarining yengil fraksiyasidan olinadi.

Aralashma komponentlarining qaynash temperaturasi juda kam farq qiladi (4°C). Shu sababli ularni ajratib olish uchun baland va samarali rektifikatsion kolonnalar talab qilinadi.

Olingan etilbenzolni degidrogenlash $500-630^{\circ}\text{C}$ temperaturada olib boradilar.



Reaksiyani katalizatori sifatida metallarning (temir, magniya, rux, mis va boshqalar) oksidlari qo'llaniladi va jarayon suv bug'ining ishtirokida olib boriladi. Suv bug'ini vazifasi reaksiyaga kirituvchi moddalarning parsial bosimini kamaytirish (0,01 MPa gacha) va bosimni kamaytirish xisobiga muvozanatni stirol hosil bo'lish tomonga surishdir. Bundan tashqari suv bug'ini etilbenzol bilan kontakt apparatiga kirishdan oldin aralashishi uni degidrogenlash reaksiyasi boradigan temperatura turigacha qizdirib, qo'shimcha (yonoqli) reaksiyalarni ulushini kamaytiradi. Suv bug'ini qo'llashni yana bir foydali tarafi u katalizator sirtiga cho'kib qolgan koks bilan to'xtovsiz reaksiyaga kirishib ketishi xisobiga katalizatorni vaqti - vaqti bilan tiklab turish (regeneratsiya) zaruriyatini yo'qotadi. Bu esa o'z navbatda degidrogenlash jarayonini uzoq vaqt uzluksizligini ta'minlab beradi. Degidrogenlash shaxta tipidagi kontakt apparatida olib boriladi. U qozonga ega emas va uglerodli po'latdan yasaladi. Reaksiya maxsulotlari kontakt apparaturadan 565⁰C temperatura bilan chiqadi. Bu aralashma 105⁰C gacha sovitilib qatronlardan xolos etiladi. Keyin gazlar aralashmasi suyuqlantiriladi, hosil bo'lgan kondensat stiroidan, suv, reaksiyaga kirishmagan etilbenzol, benzol, toluol va boshqalardan iborat bo'lib, u avval seperatorda gazlardan metan, etan, vodorod, oksiddan xolos etiladi. Keyin ajratgichda tindiriladi. Natijada kondensat qatron moddalarga, suvga va uglevodorotlarga ajraladi. Uglevodorodlar 40% atrofida stirol saqlaydi. Stirol rektifikatsiyalab tozalab olinadi. Bu bosqich butun texnologik jarayonning eng murakkabidir, sababi etilbenzol (uni miqdori 60% gacha yetadi) va stirolni qaynash temperaturalari bir-biriga yaqin, bundan tashqari yuqori temperaturalarda stirolni termik polimerlanishi kuzatiladi. Shu sababli rektifikatsiya vakuumda, past temperaturada va ingibator gidroksinon ishtirokida maxsus konstruksiyali apparatda olib boriladi. Olingan maxsulotda stirolni miqdori 99,6% kam bo'lmasligi kerak.

Aksariyat xollarda stirol qo'llaniladigan joyda olinadi. Stirol bochka yoki sisternalarda tashiladi. Stirol uzoq vaqt saqlanadigan yoki tashiladigan bo'lsa, unga

gidroksinon qo‘shib qo‘yiladi. Bu xollarda qo‘llashdan oldin uni ingibitordan tozalash lozim.

Stirolni tarkibida qo‘shimchalar bo‘lishi polimerlanish jarayoniga va polimerni xossalriga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, divinilbenzol, mis, uni qotishmalari, kislorod, kolloid saqlovchi birikmalar.

α -metilstirol. $C_6H_5C(CH_3)=CH_2$ - ksilin spetsifik xidli xarakatlanayotgan suyuqlik. Molekulyar massasi 118, zichligi 906, g/kg, qaynash temperaturasi 163°C.

α -metilstirol kislorod bilan birikib perioksidlar hosil qiladi. Shu sababli uzoq muddatli saqlashda yoki tashishda unga ingibitor qo‘shiladi. Toza monomer termik yoki radikal polimerlanishga moyilligi kam. U aksariyat xlorda somonomer sifatida ishlatiladi.

1.3. Polistirolni xususiyatlari va ishlatilishi.

Polistirol zichligi 1050-1080 kg/m³ bo‘lgan qattiq amorf polimerdir. Sanoatda ishlab chiqarilayotgan polistirolning molekula massasi, uni ishlab chiqarish usuliga qarab 50000 dan 300000 gacha bo‘ladi. Faqat emulsiyada olingan polistirolni molekula massasi ancha yuqori bo‘ladi.

Turli usullarda ishlab chiqarilgan polistirolni asosiy xususiyatlari quyidagichadir:

1.1-jadval

Ko‘rsatkichlar	Polistirol		
	blokda olingan	emulsiyada olingan	suspenziyada olingan
Zichlik, kg/m ³	1050-1060	1050-1070	1050-1060
Bo‘linish kuchlanishi (cho‘zilishda), MPa	39.2	39.2-44	41.1
Zarbiy qovushqoqlik, kDj/m ²	19.6-21.6	21.6	19.6-27.4
Uzilishdagi nisbiy cho‘zilish, %	2.0	2.0	2.0

Brinell bo'yicha qattqlik, MPa	137-157	137-196	137-157
Vika bo'yicha issiqbardoshlik, °C	95-100	100-105	105
Dielektrik yo'qotishning tangens burchagi, 10^6 Gs da	$4 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$ - $3 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$
Dielektrik o'tish, 10 GS da	2.4-2.7	2.6	2.5-2.6
Qoldiq monomerlar miqdori, %	0.5-0.8*	0.15-0.2	0.1-0.5
Suv yutishi (24 soatda), %	0	0.07	0.01-0.02

* Vakuum-so'ruvchi jihozi bo'lgan ekstruder ishlatilganda qoldiq stirolni miqdori 0.2% gacha kamayadi.

Blokda olingan polistirol tiniq, rangsiz bo'lib ko'rinadigan nurning 90% ini o'tkazadi. Ultrafiolet va infraqizil nurlarda polistirolning tiniqligi kamroq. Sinish ko'rsatkichini kattaligi $n_D^{25}=1.5-1.6$ polistirol dan turli optik shishalar ishlab chiqarishga imkon beradi.

Polistirolning kamchiligi, uning issiqbardoshligi va zarbiy qovushqoqligini pastligi hamda tez eskirish xususiyatlaridir.

Polistirolni Martens bo'yicha issiqbardoshligi 70-75°C. Emulsiyada olingan polistirolni bu ko'rsatkichi 5-10°C ga yuqori. Ammo bu kattaliklar polistirolni keng ishlatishga imkon bermaydi. Polistirol 80-82°C da shishalanadi va shu sababli uning ishlatilish harorati 60°C dan yuqori bo'lmaydi.

Polistirolning zarbiy qovushqoqligi 19.6-27.4 kDj/m² bo'lib, ishlatilish jarayonida uning mo'rtligi eskirishi hisobiga ortib boradi. Shuning uchun ham oddiy polistirol konstruksion maqsadlarda ishlatilmaydi.

Boshqa termoplastik polimerlarga nisbatan, polistirol sirt qattqligiga ega. Uning cho'zilishdagi qayishqoqlik moduli yuqori bo'lib ($12.9 \cdot 10^3$ MPa), uzilishdagi nisbiy cho'zilishi past (1.5%).

300-400°C gacha qizdirilganda polistirol monomer holigacha depolimerlanadi.

Polistirol qayta ishlashning hama usullari bilan yengil qayta ishlanishi mumkin. Asosiy usul bosim ostida quyish hisoblanadi.

Stirolni turli xosilalaridan olingan polimerlar ancha yuqori issiqbardoshlikni

namoyon etadilar.

Polistirolni ko'pgina xususiyatlarini uni boshqa monomerlar bilan sopolimerlarini olish orqali yaxshilanadi.

Oxirgi yillarda yuqori zarbiy qovushqoqlikka va mexanik xususiyatlarga ega bo'lgan, stirolni kauchuk bilan tikib olingan sopolimeri ZCHPS (zarbga chidamli polistirol) ko'plab ishlab chiqarilmoqda.

Stirolni akrilonitril va butadiyen bilan olinadigan sopolimeri (ABS-plastik) yildan-yilga ko'plab ishlab chiqarilmoqda.

Uchala monomerni birdaniga sopolimerlab sifatli ABS-plastik olib bo'lmaydi. Buning uchun zarbga chidamli sopolimer olgandagiga o'xshab, polibutadiyen va butadiyen-stirol kauchuklari bilan tikilish sopolimerlanishi o'tkaziladi.

II. TEXNOLOGIK QISM.

2.1. Stirolni sopolimerlari

Stirol ko'plab monomerlar bilan sopolimerlanadi. Stirolni metilmetakril, akrilonitril, α -metilstirol, vinilkarbozol, viniltoluol, butadiyen, divinilbenzol bilan sopolimerlari amaliy ahamiyatga ega. Ushbu monomerlarni (divinilbenzoldan tashqari) stirol bilan sopolimerlari chiziqli tuzilishga ega (divinilbenzol bilan tikilgan tuzilishga ega). Stirolni divinilbenzol bilan sopolimeri turli ion almashgich materiallar olishda ishlatiladi.

Stirolni (10-50% stirol) butadiyen bilan sopolimerlari yuqori sifatli kauchuklar olishda ishlatiladi. Bu sopolimerlarni eng keng tarqalgani SKS-30 markasi bilan belgilanadi (30 soni sopolimer olish uchun monomerlar aralashmasi tarkibidagi stirolni foizlardagi miqdorini ko'rsatadi).

Stirolni metilmetakrilat bilan sopolimerlari (MS) suspenziyada olinadi. Boshlang'ich aralashmada stirol bilan metilmetakrilat nisbati 40:60 ni tashkil etadi. Bunday sopolimerlardan bosim ostida quyish usulida buyumlar olinib, ular polistirol buyumlaridan uzoqroq ishlatilishi mumkin. Ular benzin ta'siriga chidamliroq bo'lganlari sababli avtomobilning turli detallarini olishda ishlatiladi.

Stirolni akrilonitril bilan sopolimerlab SN markasida chiqarilayotgan sopolimerlar keng ishlatiladi. SN-20 markali sopolimer 80% stirol va 20% akrilonitrilni suspenziyada sopolimerlab olinadi. Sopolimer polistirol dan yuqori issiqbardoshlikka va mustahkamlikka ega bo'lishi bilan farqlanadi. SN-20 sopolimeridan turli dastgohlarni qobig'i, avtoruchkalar, xirurgik asboblarni korpuslari ishlab chiqariladi.

SN sopolimeri butadiyen-nitril kauchugi bilan aralashtirilsa, zarbga chidamli polistirol hosil bo'ladi.

Stirolni metilmetakrilat va akrilonitril bilan uchlamchi sopolimeri MSN markasi ostida ishlab chiqariladi. Sopolimerdagi har bir komponent o'ziga hos xususiyatlar beradi. MSN sopolimeri avtomobilning turli qismlarini, radiotexnik buyumlar, kondensatorlarni qismlari, uy-ro'zg'or buyumlari olishda ishlatiladi. Bu

sopolimer egilishga, suv, benzin ta'siriga chidamli, turli ranglarga oson bo'yaladi.

Uchlamchi sopolimer suspenziyada, benzol peroksidi initsiatori ishtirokida olinadi. Boshlang'ich aralashma 52.5% metilmetakrilat, 40% stirol va 7.5% akrilonitrildan tashkil topgan bo'ladi. Sopolimer bosim ostida quyish usulida yaxshi qayta ishlanadi.

Hozirgi vaqtda polistirolni 50% dan ortiq qismi uning sopolimerlariga to'g'ri keladi. Bundan keyin ham bu nisbatda sopolimerlarni qismi ortib boradi. Stirolni gomopolimeri asosan elektrizolyatsiyasida ishlatiladigan plenka, tiniq qopqoqlar, ko'pik plastiklar va maxsus xususiyatli buyumlar ishlab chiqarishda o'z mavqeini saqlab qolsa kerak.

Zarb ta'siriga chidamli ZChPS va ABS-plastiklari ishlab chiqarish keyingi bo'limlarda keltirilgan.

Ko'pik polistirol

Texnikada ko'pik polistirol ikki usulda: presslab va presslamasdan olinadi.

Presslash usulida (PS-1 va PS-2), emulsiyada olingan mayda zarrachali polistirol qattiq holdagi g'ovak hosil qiluvchi komponent bilan aralashtiriladi va presslanadi. Presslangan buyumlar maxsus sharoitlarda ko'piklantiriladi.

Presslanmasdan olish usulida (PSV va PSV-S markali ko'pik polistirollar) suspenziya usulida olingan polistirolga ko'piklantiruvchi modda qo'shiladi. Bu modda suspenziyada polimer olishning oxirlarida yoki polimerlanish tugaganidan so'ng ham qo'shilishi mumkin.

Texnikada ko'proq presslamay olish usuli ishlatiladi.

Presslanmay olingan ko'pik polistirolni tuzilishidagi bo'linish kuchlanishi, presslab olingan ko'pik polistirol (PS-4) kuchlanishini 50-60% ini tashkil etadi.

PS-4 ko'pik plastigi PS-1 ga nisbatan yomonroq dielektrik xususiyatlarga ega.

Konstruksion material sifatida ko'pik polistirol 60-75°C gacha ishlatilishi mumkin.

Quyida turli xil ko'pik polistirollarni xususiyatlari keltirilgan.

2.1-jadval

PS-1

Siqilishdagi bo‘linish kuchlanishi, MPa, kam emas	0.29-4.9*
60°C da 24 soatda chiziqli kattaligini kichiklashishi, %, ko‘p emas	0.4
24 soatda suv yutishi, kg/m ² , ko‘p emas	0.3

2.2-jadval

PS-4

Siqilishdagi bo‘linish kuchlanishi, MPa, ko‘p emas	0.8-1.0
24 soatda suv yutishi, kg/m ² , ko‘p emas	0.3
Tuyulma zichlik, kg/m ³ , ko‘p emas	25

2.3-jadval

PSV

Egilishdagi bo‘linish kuchlanishi, MPa, kam emas	0.1
Miqdori, %	
qoldiq monomerniki, ko‘p emas	0.25
g‘ovak hosil qiluvchi, kam emas	5
namlik, ko‘p emas	1

*tuyulma zichligiga qarab.

Tayyor mahsulot yaxshilab berkitilgan idishlarda saqlanishi kerak, chunki ochiq holda saqlansa (ayniqsa isitiladigan xonalarda yoki yoz issig‘ida) polimer tarkibidagi ko‘piklantiruvchi moddaning uchib ketishi hisobiga, ko‘piklantirish jarayonida uning ko‘piklanish darajasi pasayib ketadi. Stiroporni hattoki yaxshi berk idishlarda ham ko‘p vaqt saqlash mumkin emas.

Ko‘pik polistirolning tarkibida yonuvchi ko‘piklantiruvchi (izopentan) bo‘lganligidan u yaxshi yonadi. Bu hol ko‘pik polistirolning asosiy kamchiligi hisoblanadi.

Polimerlanishda stirolni xlorli hosilalarini (mono- yoki dixlorstirol) ishlatish, yoki surma oksidi kabi antipirenlan qo‘shish ko‘pik polistirolni yonishini ancha kamaytiradi, yoki umuman yonmaydigan qiladi.

Kompozitsiya tarkibiga fosfororganik birikmalar birometilbenzol, tetrabrom-n-kstilol kabi moddalarni qo'shish o'z-o'zidan yonishdan to'xtaydigan ko'pik polistirollar olishga olib keladi.

Ko'pik polistirol qurilishda, muzlatkich texnikasida, transportda, mebel sanoatida issiqlik- va tovush o'tkazmaydigan material sifatida keng ishlatiladi. Ko'pik polistiroidan issiqlik o'tkazmaydigan qurilish konstruksiyalari uchun plitalar ishlab chiqariladi. Ko'pik polistirolning quruq holdagi issiqlik o'tkazish koeffitsiyenti $0.0326 \text{ Vt/(m}^{\circ}\text{K)}$ ni tashkil etadi.

Kam issiqlik o'tkazish, yaxshi amortizatorlik xususiyatlari, yengilligi, ko'pik polistirolni juda yaxshi qadoqlovchi material sifatida ishlatish imkonini beradi (zarbdan qo'rquvchi shisha idishlari, farfor, radioapparatlar, televizorlar va h.k.).

2.2. Polistirol ishlab chiqarish texnologiyalari.

Stirol radikal va ion polimerlanishiga uchrashi mumkin. Radikal polimerlanish mexanizmi bo'yicha hosil bo'lgan polimer ataktik strukturaga ega bo'lib amorf polimerdir; ion-koordinatsion mexanizmi bo'yicha olingan polimer, katalizatorlarni xiliga qarab amorf yoki kristall (izotaktik) polimer bo'lishi mumkin.

Amorf polimer turli usullar bilan massada (blokda), emulsiyada, suspenziyada yoki erituvchi mhitida, initsiatorlar ishtirokida, yoki umuman initsiatorsiz (faqat issiqlik ta'sirida polimerlanish) olinishi mumkin.

Izotaktik polistirol Sigler-Nattaning stereospetsifik katalizatorlari ishtirokida olinadi. Ammo yuqori (250°C) haroratda qayta ishlansa izotaktik polistirol qaytmas amorf holga o'tadi.

Sanoatda stirolni asosan blokda, emulsiyada va suspenziyada polimerlash usullari keng tarqalgan. Eritmada olishning keng tarqalmaganligining sababi, bu usulda olingan polimer nisbatan past molekula massasiga ega bo'lib, polimerni eritmadan ajratib olish katta qiyinchiliklarga olib keladi. Shu bilan birgalikda polistirolni eritmasidan olingan qoplama yoki yelim mo'rt bo'lganidan uni eritma

holida ishlatib bo'lmaydi.

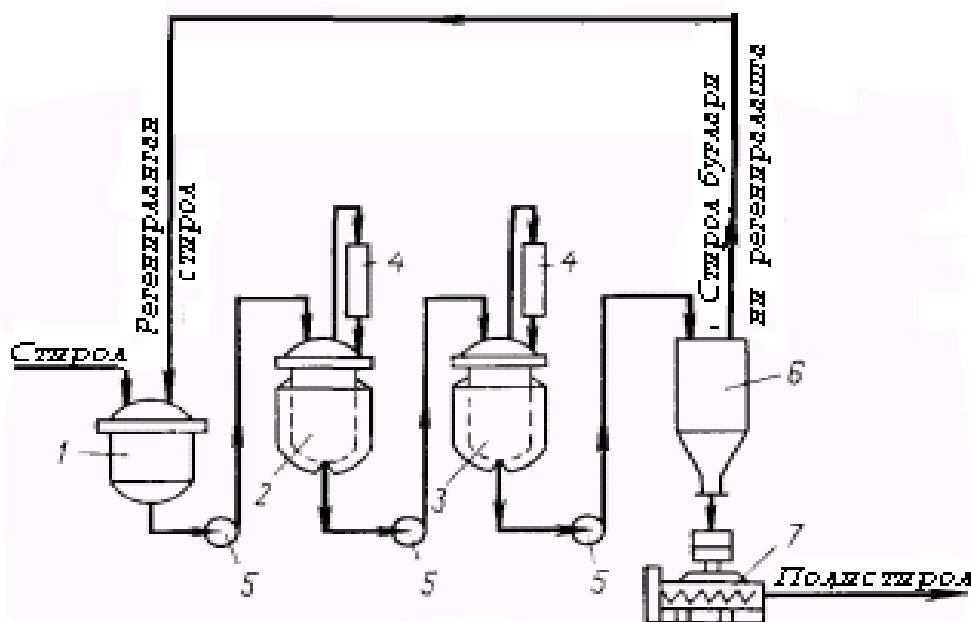
Polistirol olishning eng yaxshi sanoat usullari quyidagilardir:

- 1) monomerni to'liq polimerga o'tkazmasdan stirolni blokda polimerlash (uzluksiz usul);
- 2) stirolni suspenziyada polimerlash (uzlukli usul);
- 3) stirolni blok-suspenziyada polimerlash (uzlukli usul).

Monomerni to'liq polimerga aylantirmasdan aralashtiruvchi reaktorlar kaskadida umummaqsadli blokli polistirol ishlab chiqarish.

Ushbu usulning 2 ta reaktorlar kaskadidan tashkil topgan texnologik sxemasi keng qo'llaniladi. Jarayon o'z ichiga stirolni tayyorlash, I chi va II chi bosqichli reaktorlarda stirolni polimerlash, reaksiyaga kirishmagan monomerni reaktordan chiqarib rektifikatsiya qilish, polistirol suyuqlanmasini bo'yash, polistirolni granulaga aylantirish, granulalarni qadoqlash kabi qismlarni oladi.

Reaktorlar kaskadida polistirol olishni texnologik sxemasi rasm 5 da keltirilgan.



2.1-rasm. Aralashtirib uzluksiz usulda reaktorlar kaskadida blok polistirolini ishlab chiqarish jarayoni sxemasi.

1-stirol uchun idish; 2,3-polimerlash reaktorlari kaskadi; 4-sovutgichlar; 5-nasoslar; 6-vakuum-idish; 7-granullovchi ekstruder

Stirol 1-idishdan tagi ingichkalashib borgan 16 m³ li vertikal silindr shaklidagi birinchi reaktorga (2) uzluksiz uzatilib turadi. Reaktor varaqsimon aralashtirgich (minutiga 30-90 marotaba aylanuvchi) bilan jihozlangan. Birinchi reaktorda olinayotgan polimerni markasiga qarab polimerlanish 110-130°S da 32-45% monomer polimerga aylangunicha davom etadi. Ajralib chiqayotgan issiqlik bug‘lanayotgan stirol yordamida muhitdan olib chiqiladi.

Ikkinchi reaktor (3) konstruksiyasi kattaligi bo‘yicha birinchi reaktorga o‘xshash, ammo u minutiga 2-8 marotaba aylanuvchi lentali aralashtirgich bilan jihozlangan. Bunday aralashtirgichlar yuqori qovushqoqli massalarni yaxshi aralashtirib beradi. Olinayotgan polistirolni markasiga qarab polimerlanish ikkinchi reaktorda 135-160°C da 75-88% monomerni polimerga aylanishigacha davom ettiriladi.

Polistirolni stiroidagi eritmasi ikkinchi reaktordan nasos (5) yordamida 2.25 MPa bosim ostidagi bug‘ bilan qizdirilayotgan quvurlar orqali 6-vakuum idishga uzatiladi. Shu jarayonda monomerni polimerga o‘tish darajasi 90% gacha ko‘tariladi.

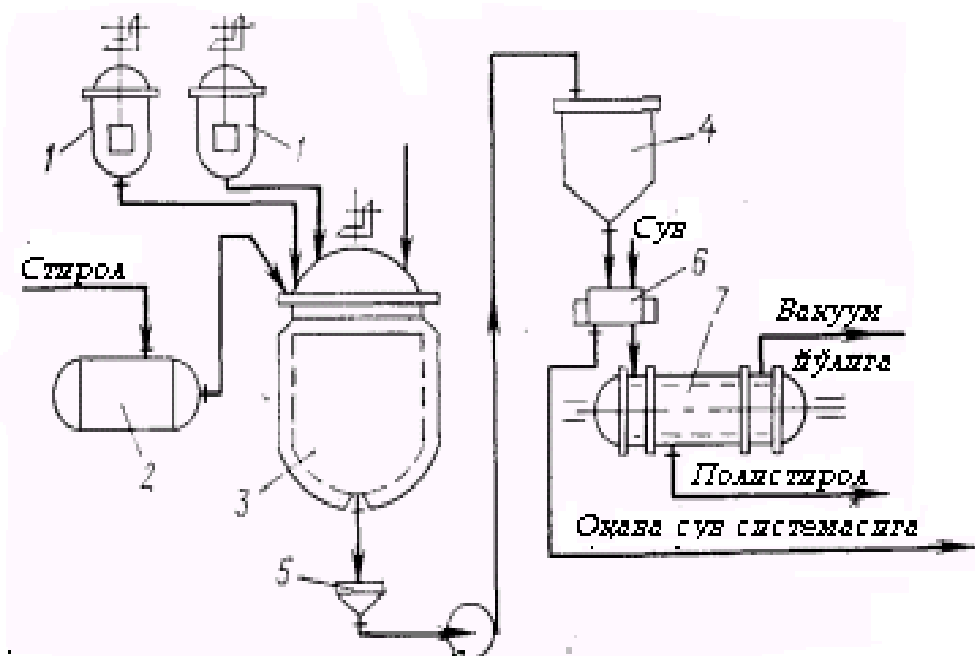
Polistirolni suyuqlanmasi 180-200°C gacha qizdirilgan vakuum-kameraga kelib tushadi. Vakuum-kameraning isitgich quvurlarida polistirol suyuqlanmasi 240°C gacha qizitiladi va hajmi 10 m³ bo‘lgan, qoldiq bosimi 2.0-2.6 kN/m² li bo‘sh kameraga tushadi. Bu yerda suyuqlanmadan stirol bug‘lanadi va polimerdagi monomerni miqdori 0.1-0.3 % gacha kamayadi. Stirol bug‘lari tozalanib, qaytatdan 1chi idishga yuboriladi.

Polistirol suyuqlanmasi ekstruder (7) ga tushiriladi va granulalarga aylantiriladi.

Polistirolni suspenziyada ishlab chiqarish texnologiyasi.

Polistirolni suspenziyada ishlab chiqarish texnologiyasi o‘z ichiga, xom ashyoni tayyorlash (stirolni gidroksinondan tozalash, barqarorlovchini suvdagi eritmasini tayyorlash, initsiatorni stiroidagi eritmasini tayyorlash va b.), komponentlarni aralashtirish, polimerlash, polimerni ajratib olish, polistirolni

yuvib sentrifugada tozalash, quritish, kerak bo'lganda granulaga aylantirish va tayyor polistirolni qadoqlash jarayonlarini oladi. Suspenziyada uzlukli usulda polistirol olish texnologik sxemasi rasm 6 da keltirilgan.



2.2-rasm. Suspenziyada polistirol ishlab chiqarish jarayonining sxemasi:

1-initsiatorlar eritmasini tayyorlash apparatlari; 2-stirol saqlash idishi; 3-polimerlash reaktori; 4-oraliq idish; 5-elak; 6-sentrifuga; 7-quritgich

Initiatorni eritmasi 1chi apparatlardan, stirol esa 2chi idishdan 3chi polimerlanish reaktoriga solinadi.

Polimerlanish 12-15 soat davomida 85-130°C haroratda to'xtovsiz aralashtirib olib boriladi. Jarayon tugaganidan so'ng reaksiya muhiti 45-50°C gacha sovutiladi. Barqarorlovchi sifatida magniy gidrooksidi ishlatilganda reaksiya muhiti sulfat kislotasi yordamida neytrallanadi. So'ngra 5chi elak orqali polistirolni suvdagi suspenziyasi nasos yordamida 4chi oraliq idishga o'tkaziladi. Bu idishda aralashtirgich yordamida polistirol muallaq holda ushlab turiladi. Keyin polimer 6chi sentrifuga tushib, u yerda suv fazasidan ajratiladi va suv yordamida yaxshilab yuviladi. Sentrifuga uzlukli yoki uzluksiz holda ishlatilishi mumkin. Umuman sentrifugadan boshlab qolgan jarayonlar uzluksiz holda o'tkazilishi

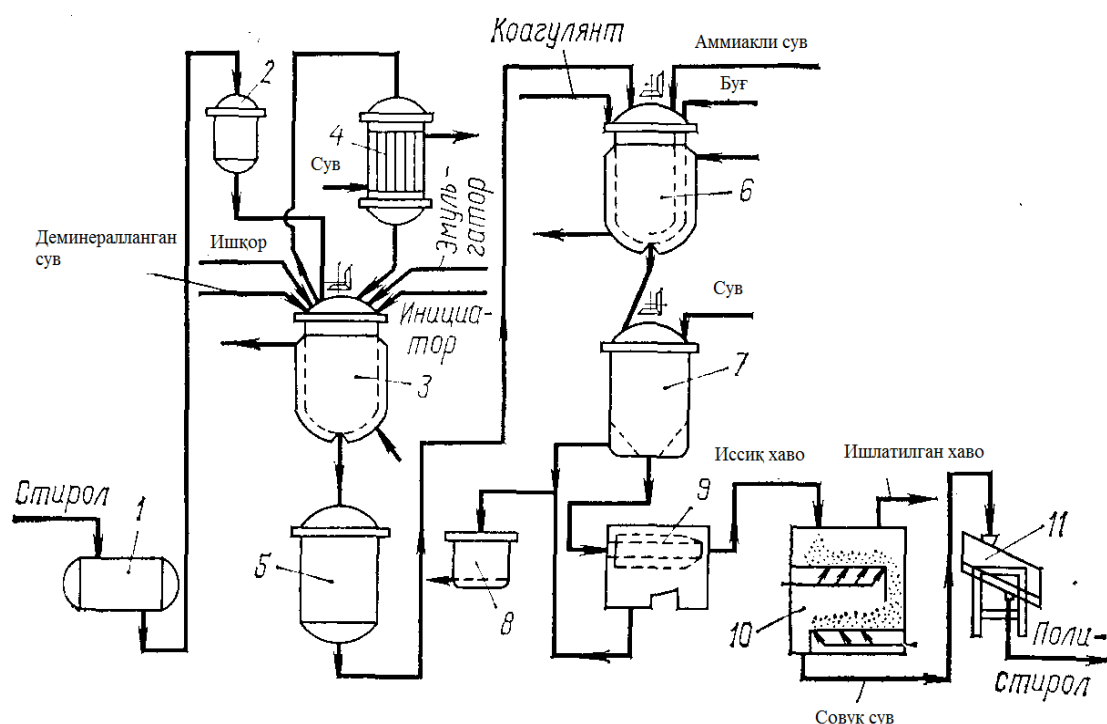
mumkin. Bu holda suspenziyada polimerlash kombinirlangan (sentrifugagacha uzlukli, sentrifugadan keyin uzluksiz) usulda olib boriladi.

Sentrifugada suvdan ajratilgan polistirol 4% namlik bilan 7chi quritgichga yuboriladi. Uzlukli usulda barabanli xildagi quritgich, uzluksiz usulda qaynash qatlamli quritgich ishlatiladi.

Kerak bo'lgan hollarda polistirol turli komponentlar bilan aralashtirilib keyin granula holiga keltiriladi. Tayyor mahsulot qadoqlash uchun uzatiladi.

Emulsion polistirolni ishlab chiqarish.

Emulsion polistirol olishning texnologik sxemasi 2.3-rasmda keltirilgan.



2.4-rasm. Uzlukli usulda emulsiyada polistirol ishlab chiqarish jarayonining sxemasi. 1-stirol saqlash idishi; 2-o'lchagich; 3-polimerlanish reaktori; 4-quvur qobiqli sovutgich; 5-oraliq idish; 6-cho'ktiruvchi; 7-polistirolni yuvish idishi; 8-ushlagich; 9-NOGSh sentrifugasi; 10-qaynash qatlamli quritgich; 11-tebranma elak.

Stirol qaytaruvchi sovutgich va isitish-sovutish qobig'i bilan jihozlangan reaktorga (3) quyiladi. Reaktorga ungacha 50°C darajagacha qizdirilgan distillangan suv, aralashtirib turib emulgator hamda o'yuvchi natriy solingan bo'ladi. Reaktorga solingan moddalar yaxshilab aralashtirilgach, suvda eritilgan

initsiator qo'shiladi. Aralashma 65-70°C gacha qizdiriladi. Reaksiyaning ekzotermik issiqligi hisobiga reaksiya muhitining harorati 85-95°C gacha ko'tariladi. Polimerlanish jarayonining umumiy vaqti 5-6 soatni tashkil etadi. Polimerdagi qoldiq monomer miqdori 0.5% dan ko'p bo'lmaydi.

Hosil bo'lgan massa juda ham mayda zarrachalardan tashkil topgan barqaror suspenziya bo'lib, undan polistirolni ajratib olish uchun, suspenziyaga muhit $rN=5.5-6.0$ bo'lgunicha alyumokaliyli kvasslarni eritmasini qo'shib, polimer koagulyatsiya qilinadi. Buning uchun kvasslarni eritmasi solingan 6chi cho'ktirgichga reaksion aralashma sekinlik bilan quyiladi. Aralashma o'tkir bug' bilan ishlanadi va 75-85°C haroratgacha qizitilib 1.5-2 soat mobaynida aralashtiriladi, so'ngra ammiakli suv qo'shiladi. Polimer ajratib olinib issiq suv bilan yaxshilab yuviladi.

Polimerlanishda ishlatilgan suv qo'shimchalar bilan tozalash sistemasiga quyiladi. Apparat (7) da yuvilgan va 9chi sentrifugada suvdan siqib olingan polistirol 10chi quritgichga uzatiladi. Polimerni qaynash qatlamli quritgichlarda quritiladi. Qoldiq namlik 0.5% dan kam bo'lishi kerak. Qizitilgan polistirol tebranuvchi elaklarda (11) elanib qadoqlashga uzatiladi.

2.3. Texnologik qurilmaning moddiy balansi.

III. MEHNAT MUHOFAZASI.

Xalq farovonligi haqida bosh qatishi xamisha davlat boshqaruvchimizning diqqat markazida bo'lib kelgan. Respublikamizda mustaqillik munosabati bilan davlatimiz va oily va o'rta maxsus ta'lim vazirligi mexnat muhofazasi masalalari katta ahamiyat bo'lib kelmoqda. Bizning respublikamizda xuquqiy masalalarni hal qilish borasida kompleks masalalarga aloxida ahamiyat beriladi. Bu masalalarga mexnatkashlarni eng yaqin mexnat sharoitlari bilan ta'limlangan, xavfsizliklarini oldini olish masalalari kiradi.

Mexnat haqida qonunchilik o'zining mazmuni mohiyati jihatdan mexnatkashlarni sog'lom mehnat sharoitlari bilan ta'minlash kabi masalalarni hal qilishiga qaratilgan. Zamonaviy mexnat qilish asosida tashkil qilish, bu har bir ish joyida eng qulay mexnat sharoitlarini yaratib berish, ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiya va avtomatlashtirishdan iboratdir. Bularning xammasi amalga oshirish esa ishlab chiqarishda sodir bo'ladigan jarohat, baxtsiz hodisa va qalb kasalliklarini oldini olishda eng muhim ahamiyatga egadir.

Tayyorlash sexi va uchastkalariga mehnat va xafsizlik texnikasini hamda atrof-muhit muhofazasini tashkil etish muhim ahamiyatga ega bo'lib, ish joyida ko'gilsiz voqealarni zararlanish, kuyish, lat yiyish yong'in va portlash hollarini oldini olishdan ogohlantiriladi.

Zararli moddalar ta'sirida qarshi kurash kompozitsiyasi tayyorlashda ko'pgina moddalar bilan ishlashga to'g'ri keladi. Ularning ko'pchiligi esa zaharli hisoblanadi. Bular ichida eng xavfli qo'g'oshin birikmalari va xlorlangan uglevododlarda qo'rg'oshinning barcha birikmalari zaharlidir, ular insonning asab tuzilishini ishdan chiqaradi, qon aylanish, tuzilishini buzadi.

Bu esa ularning granula holatiga o'tkazish poroshokning yuza qismini yog'lar bilan ishlash suyuq stabilizatorlardan foydalanish, qo'g'oshinning stambilizatorlarini plastifikatorlar bilan hal etilmoqda.

Agarda poroshoksimon qo'rg'oshin birikmalari bilan ishlashga to'g'ri quyidagicha rioya qilish kerak. Ish joyida qtg'ion ovqatlanish mumkin emas.

Qo'g'oshin birikmalari bilan jihozlangan havoni so'rib oladigan tizim bo'lishi rezinaqo'lqop va F-46, F-57, TB-57, SHB-1 tipidagi changa qarshi respiratorlarda ishlash talab etiladi.

Kompozitsiya tayyorlashda ko'pgina mayda dispers, poroshoksimon komponentlardan foydalaniladi. Ular ko'piuncha inson organizimga havo oraqali tushadi, zaharli maddalar og'iz bo'shlig'i burun orqali nafas olish organlaridan o'tib organizmga yaxshi suriladi.

Zaharli maddalar turini nafas olish yo'llarini asab tuzilishini qon aylanish sistemasini ishdan chiqarib, o'tkir va surunkali kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Kuyishdan himoyalash

Aralashtiruvchi qurilmalarni qizdirish uchun issiq suv past bosimdagi bug' va elektr qizdirgichlar yordamida qizdiriladi. Ishchilar termik kuyishdan saqlanishlari uchun quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilishlari kerak, bug' va suv kommunikatsiyalarini tayyorlash va montaj qilish uchun instruksiyaga rioya qilish:

Ushbu ko'rilmalarga faqat maxsus ruhsatnomasi bo'lib, ishlashga ruhsat etilgan kishilargina xizmat qilishi mumkin.

Trubaprovodlar va armaturalar germetik bo'lishi va bug' chiqayotgan holatlarda tezda bartaraf qilish kerak. Barcha trubaprovodlar kommunikatsiyalardagi belgilangan bosimini oshirish qattiq man etiladi.

Issiqlik tashuvchi maddalarni ishlab chiqarish taqiqlanadi. Qurilmalardan past bosim bilan harakatlanadigan bug' ventillarning ochiq qolishiga yo'l qo'yilmaydi.

Elektrdan himoyalash

Kompozitsiya tayyorlanadigan ko'pgina elektr energiyasi bilan ta'minlangan bo'lib, unga xizmat qiluvchi personallarga katta xatar tug'diradi. Texnologik qurilmalarni ishga tushirishda: dvigatellarning ortiqcha shovqin va silkinishlarsiz ishlashi, ularni qizdirishda ruhsat etilgan me'yordan oshmasligi, dvigatelning nagruzkasining ampermetr bo'yicha nazarat qilish.

Ish tugagandan so'ng barcha qurilmalar tozalanishi kerak. Issiq changlar har kuni ishdan so'ng cho'tkalar yoki purkagich changyutgichlar yordamida tozalanadi.

Sexda ishlovchi odamlarga eng ko'p xavf tug'diruvchi statik elektrlardan chiqayotgan uchqunlardir, ular ko'pincha yonuvchi moddalarni o't olishiga yoki portlashiga sabab bo'ladi.

Ishlab chiqarish sexlarida bunday statik zaryadlarning yig'ilib qolishiga quyidagilar sabab bo'ladi: trubalar ichida suyuqliklarni tez oqish natijasida, chang xavo aralashmalariini truba va apparatda harakat qilish natijasida aralashtirgichlarga moddalarni aralashtirish natijasida, vals va kalandrlarda qayta ishlash jarayoniga massalarni ishlatish oqibatida shuningdek, mashinaning harakatlanuvchi qismlarining ishqalanish oqibatida.

Portlash va yong'indan saqlanish

Kompozitsiya tayyorlash uchastkalari yong'in xavfsizligi bo'yicha kategoriyalar mavjud. Poroshoksimon polimerlar, plastifikatorlar, stabilizatorlar, to'ldirgichlar, bo'yovchi moddalarning o'zi yonmaydi balki yuqori haroratlardagina yonishi mumkin.

Reaktorplastlar ftoroplastlar PVX vinilplast asosida sopolimerlar alanga ta'siridagina yonadi. Termoplastlar turli xil haroratlarga yonadi. Polimetilmetakrilat, polietilen va polistirol yaxshi yonadi. Siklogeksan esa intensiv ravishda yonadi. Plastmassa tarkibiga kiradigan ba'zi bir komponentlarning changi belgilangan konsentratsiyalarda portlash xavfini keltirib chiqarishi mumkin.

Ish joyida keraksiz narsalarni yig'ib tashlash, qarshi kran va inventorlar turadigan joylarga o'tish yo'llarini har xil narsalar bilan yopib qo'yish, yog'inga qarshi kurash vositalarini xo'jalik ishlarida ishlatish, yoqilg'i xom ashyo zahirasi miqdorini smenada belgilangan meyorlar ortiqcha saqlash, portlash xavfini keltirib chiqaradigan changlarni yig'ilib qolmasligi uchun ish joyini doimiy ravishda suv bilan namlab tozalash kerak.

Barcha ishlar ventilyatsion sistema normal ishlab turganda bajarilishi shart.

IV. ATROF-MUHIT MUHOFAZASI.

Atrof-muhitni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan tejamkorona va oqilona foydalanish, chiqindisiz va kam chiqindili texnologiyalarni ishlab chiqarish korxonalarida keng joriy etish kabi masalalar eng muhim va o'z yechimini kutayotgan umumdavlat vazifalariga kiradi. Respublikamiz va xususan, viloyatimiz miqyosida jiddiy va keskin ekologik vaziyatlarni vujudga kelishining asosiy sababi - ishlab chiqarish ushbu sur'atlarining tabiatni muhofaza qilish tadbirlarini amalga oshirish sur'atlaridan bir necha marotaba yuqoriligidadir. Ushbu maqsadlar uchun ajratilayotgan mablag'lar (u milliy daromadning 1,5-2% ni tashkil etadi) kerakli miqdorga nisbatan bir necha o'nlab marotaba kamdir. Rivojlangan mamlakatlarda esa bu ko'rsatgich korxona mablag'ining 25-30% ni tashkil etmoqda.

Ekologik ahvolni sog'lomlashtirish, atrof-muhitni muhofaza qilish iqtisodiy, ijtimoiy-siyosiy va boshqa omillarga bog'liq. Hozirgi kunda tabiatni muhofaza qilish masalasi tinchlikni saqlashdan keyingi o'rinda turadigan eng dolzarb muammolardan biridir. Atromizdagi tabiat millionlab yillar davomida yuzaga kelgan hamda o'zining murakkab qoidalariga rioya qilgan holda yashaydi. Ana shu tabiat bilan inson orasidagi muvozanat mavjud.

“Ekologik” tushunchasi ilk bor 1866 yilda istemolga kiritilgan bo'lsada, bobolarimiz bu tushunchani ancha ilgari anglab, uni o'z turmush va faoliyatining mohiyatlariga aylantirgan edilar: suvga axlat tashlamaslik, farzand tug'ilganda nihol o'tkazish, xazon yoqmaslik o'sha davrdagi keng tarqalgan udumlarimiz hisoblanadi.

Hozirda atrof – muhitni saqlash sog'lomlashtirish eng dolzarb muammolardan biridir. Dunyoning barcha mintaqalarida yirik sanoat markazlari, transport vositalari atrof – muhitni ifloslantirayotgani katta – katta o'rmonlarning kesilib tugatilayotgani, dengiz va okeanlar zaxarlanayotgani, hayvonot va o'simliklar olamidagi turlarining tobora kamayib borayotgani sir emas.

Atmosferaning changlar, qurumlar, tutunlar, qattiq zarrachalar va zaxarli gazlar bilan ifloslanishi sayyoramiz suv resurslariga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Natijada Respublikamiz daryo suvlarining sifati pasayib, ichimlik sifatida

foydalanish davlat standartiga to'g'ri kelmay qolayapti.

Atmosfera ifloslanishini iqtisodiy zararlarini quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

A) Atmosferaning ifloslanishi tufayli materiallarning yemirilishi va korroziyaga uchrashi (binolar, inshootlar materiallar metallar yemiriladi, kiyim kechak, gazlamalarning bo'yoqlari buziladi, kadimiy tarixiy yodgorliklar nuraydi.

B) Atmosfera havosining ifloslanishi korxona asbob uskunalarning kapital remontgacha foydalanishi muddatini o'tra hisobda 1,5 barobar kamaytiradi

V) Atmosferaning ifloslanishi natijasida juda ko'p og'ir kasalliklar paydo bo'lmoqda.

D) Atmosfera havosining ifloslanishidan qishloq xo'jalik ekinlari ham katta zarar ko'rmokda.

E) Zavod va fabrikalardan chiqadigan atmosferani ifloslovchi har – xil gazlar, sement changlari, rux, qo'rg'oshin, qalay, ftor, molibden, juda qimmatli xom – ashyolar hisoblanadi, ko'pchiligi bekorga atmosfera chiqib ketmoqda. Agar ularni maxsus inshootlar qurib ushlab qolinsa, u holatda birinchidan atmosfera kam ifloslanadi, ikkinchidan esa, behuda sarf kamayib xom – ashyo iqtisod qilinib qoladi.

Atmosfera havoning ifloslantirish sanitariya normalari bilan tartibga solib turiladi. U, yoki bu aholi punktlari atmosfera havosidagi zararli moddalarni chegaraviy yo'l qo'yiladigan konsentratsiyasini belgilash shunday kelib chiqadiki, bu joylarda odamlar uzoq va doimiy bo'lganlarida ular uchun zarali bo'lmaydi.

Atmosfera havosidagi zararli chiqindilarni chiqarib atrof muhit ifloslanishini oldini olish uchun chang chiqindilari manbalarini invektarizatsiya qilish va pasportlash hamda chang tutun qurilmalari asosida paxta tozalash korxonasining texnologik o'tishlarida atmosfera va ish jarayonida chang ajralishini pasaytirish bo'yicha chora – tadbirlar ishlab chiqilmoqda.

Ushlab qolingani gaz havo aralashmasi tozalagich moslamalarda zararlantirib tozalangan havo atmosfera chiqarib yuboriladi.

Plastmassa va polimerlarni qayta ishlash jarayonida atrof muxitni

ifloslantiruvchi chiqindilar oqova suv va qattiq chiqindilar hosil bo‘ladi.

Chang chiqindilari moddalarning maydalash, elash, ko‘chirish, saqlash aralashtirish qadoqlash, quritish va boshqa jarayonlarda hosil bo‘ladi. Chang zarralarini o‘lchash 1 dan 500 mkm gacha bo‘lib, u zararli va portlovchi xususiyatlarga ega bo‘lishi mumkin.

Polistirol ishlab chiqarishda hosil bo‘lgan chang havo ventilatsiya yordamida so‘rib olinib, yengil filtrlarga beriladi, keyin esa qo‘shimcha tozalash uchun ho‘l chang yutuvchi apparatlariga uzatiladi. Plastmassaning qayta ishlashda hosil bo‘ladigan oqova suvlar ko‘pincha mexanik usullar bilan tozalashda quyidagi jarayonlar qo‘llaniladi.

Oqova suvlarni setka yoki panjaralardan siqib olib yirik zarrachalardan tozalash. Tindirgichlarda suvda erimaydigan zarrachalardan tozalash

Maydalash jarayonida ularga polietilen changi kelib tushadi. Zaxarli gazlar aralashmasini tozalashda yuqori temperaturada kuydirish yoki havo kislorodi ishtirokida katalitik oksidlash usullarini qo‘llash mumkin.

Chiqindisiz ishlab chiqarish negizini inson tomonidan ongli ravishda tashkil etilgan va rostlangan texnogen moddalarning aylanib turishini tashkil etadi. Xom – ashyo tarkibidagi barcha komponentlardan unumli foydalanish, iloji boricha energiya reseryslari potensialidan to‘laroq foydalanishning majburiyligi. Chiqindisiz texnologiya tabiiy muhitga ta’sir qilib uning normal ishlashiga ta’sir etmaslik.

Ishlab chiqarish chiqindilari xom – ashyo qoldiqlari, materiallar va yarim mahsulotlar sifat ko‘rsatkichlarini qisman yoki to‘la yo‘qotgan va davlat andozalariga mos kelmaydigan chiqindilarsiz.

O‘zbekiston Konstitutsiyasiing 55 – moddasiga binoan “Yer osti boyliklari, suv, o‘simlik va hayvonot dunyosi hamda boshqa tabiat zaxiralari umumiy boylikdir, ulardan foydalanish zarur va ular davlat muhofazasidadir”, deb ta’kidlangan.

Umuman ShGKM da 33 – ga atomosferani ifloslantiruvchi manba aniqlangan bo‘lib ulardan suyultirilgani 31 ta. Bu manbalardan yiliga 2561,43 tonna 14 – nomli ifloslantiruvchi modda kelib tushadi.

V. IQTISODIY QISM

XULOSA

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. Ushbu ma'lumotlarga tayangan holda «Polistirol sopolimeri ishlab chiqarish jarayonida polimerlovchi qurilmani takomillashtirish ($Q=32 \text{ t/y}$)» nomli BMI ishini loyihaladim. Natijada tanlangan texnologiyaga mos keladigan texnologik rejimlar bayon qilindi va ortiqcha sarf-harajatlarga yo'l qo'yilmadi.

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

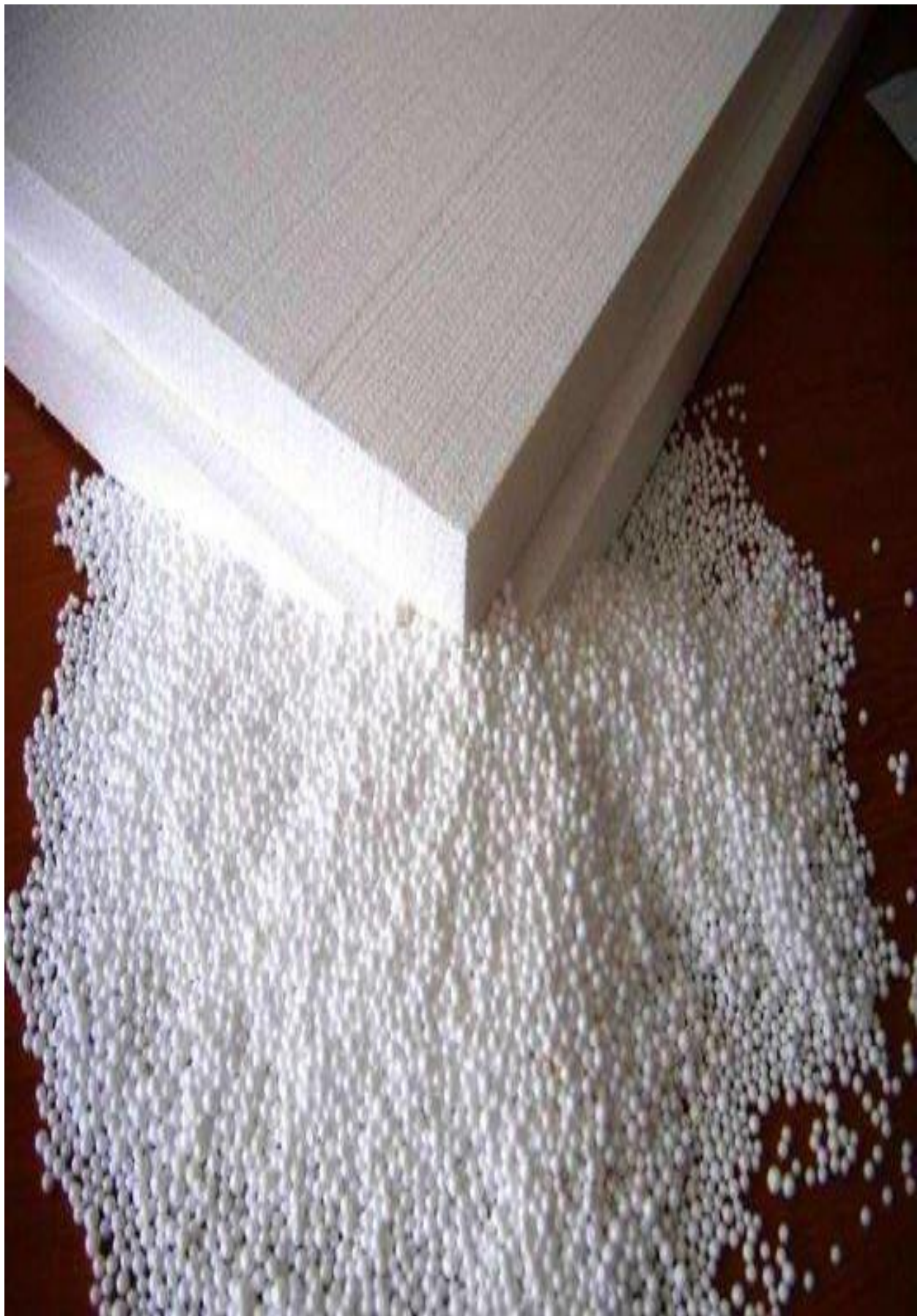
1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida" farmoni Toshkent shahri, 2017 yil 7 fevral
2. Sh.M.Mirziyoyev "Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz", Toshkent, "O'zbekiston"- 2017 y.
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. Bitiruv oldi amalyot hisoboti.
10. N.A. Kozulin, A. Y. Shapiro, R.K. Gavo'rina. "Oborudovanie dlya proivodstva i pererabotki plasticheskix mass", Ximiya, 1977.
11. S. G. Gurevich i dr. "Mashini dlya pererabotki termoplasticheskix materialov", Izd-vo «Mashinostroenie», 1975.
- 12." Polimerlar kimyosi va fizikasi " M. Askarov, T., 2004, 413 bet.
- 13."Yuqori molekulali birikmalar ishlab chiqarish korxonalarining jihozlari va loyihalash asoslari " fanidan ma'ruzalar matni tuzuvchi: t.f.n. dots.Adilov R.I.
- 14.Menejment asoslari. Toshkent - 1996-yil.
15. Asqarov M.A., Yoriev O., Yodgorod N. Polimerlar fizikasi va ximiyasi. Toshkent, 1993 yil.
16. E.V. Kuznetsov i dr. Albom texnologicheskix sxem. M. «Ximiya». 1976g.

17. Z.Salimov «Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari», Toshkent, «O‘zbekiston» 1994y.
18. M.N.Kuvshinskiy, A.P.Soboleva «kursovoe proektirovanie po predmetu «Protsessi i apparati ximicheskoy promishlennosti». M. «Visshaya shkola», 1982.
19. 5522400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulali birikmalar, plastmassa va elastomerlar ishlab chiqarish bo‘yicha) yo‘nalish 4-kurs talabalari uchun bitiruv malakaviy ishini bajarish uchun uslubiy qo‘llanma, Qarshi, 2012 yil.
20. Sho‘rtangazkimyo majmuasining texnologik reglamenti materiallari. Qarshi, 2009 y.
21. Magrupov F.A. Polimer va plastik massalarni ishlab chiqarish texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti. T. 2007.-234b.
22. Kuznetsov E.V. i dr. Albom texnologicheskix sxem. M.: «Ximiya».- 197s.
23. Korshaka V.V., Kuznetsova E.V. i dr. «Texnologiya plasticheskix mass». Pod red. M.: «Ximiya», 1987.
24. ShGKM fond materiallari “Rukovodstvo po texnologii protsessa” T., 81998.
25. Baratov P. Tabiatni muhofaza qilish. T.: ”O‘qituvchi”, 1991.-256b.
26. Rahimova X., A‘zamov A., Tursunov T. Mehnatni muhofaza qilish. T.: ”O‘zbekiston”. 2003.
27. Atrof- muhit buyicha maruzalar matni. 2012 - yil.

Internet manzillar ro‘yxati:

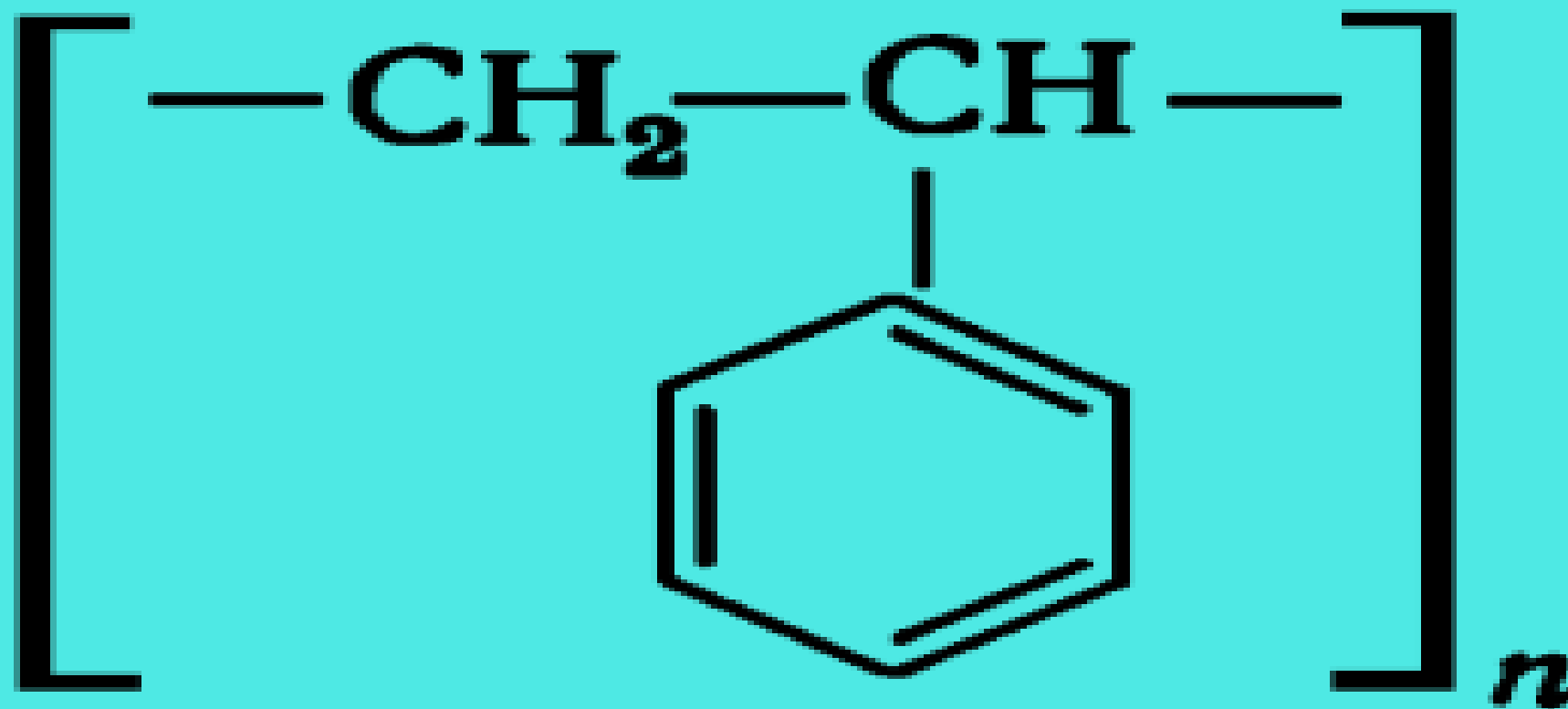
- www.google.ru
- www.ziynet.uz
- www.plast.info.ru
- www.yandex.ru







ПОЛИСТИРОЛ



Производство пенополистирола

