

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

"ЮҚОРИ МОЛЕКУЛАЛИ БИРИКМАЛАР ВА ПЛАСТМАССАЛАР
ТЕХНОЛОГИЯСИ " кафедраси



**“СИНТЕТИК ВА ТАБИЙЙ ЮҚОРИ МОЛЕКУЛАЛИ
БИРИКМАЛАР КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯСИ“**

фанидан

КУРС ЛОЙИХА ИШИ

МАВЗУ: ПВХ Экструзия усули билан диаметри 50 мм бўлган канализация учун қувур
олиш бўлимининг ишлаб чиқариш лойиҳаси. (и/ч қуввати 2000000 п/м\й.)

Гуруҳ: 12-10
Бажарди: Раҳмонов Б.

ТОШКЕНТ 2013

Мундаржа

1. Кириш	3
2. Қўлланиладиган хом-ашё таснифи.....	8
3. Физик ва кимёвий жараён тавсифи.....	12
4. Технологик схемасининг асосий параметрлари (технологик жараён ёзуви).....	20
5. Моддий балас.....	26
6. Техника хавфсизлиги.....	29
7. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	32

КИРИШ

Бугунги кунда муболағасиз кимё саноатини мамлакатимиз иқтисодиётини ривожлантиришдаги аҳамияти ортиб бормоқда. Замонавий кимё саноатининг характерли аломатларидан бири органик синтезнинг тез суръатлар билан ўсишидир. Кимё саноатининг ривожланишини муҳим вазифаларидан бири саноатнинг барча тармоқларида ва турмушда замонавий кимё ютуқларидан тўла фойдаланишдир, янги, мукамалроқ ва арзон ишлаб чиқариш воситалари ва халқ истеъмол моллари ишлаб чиқаришдир.

Иқтисодиётни химиялаштиришнинг долзарб муаммоларидан бири табиий ва синтетик юқори молекуляр бирикмаларни ишлаб чиқаришни ривожлантириш масаласидир.

Охирги йилларда синтетик полимерларни ишлаб чиқаришни тезкорлик билан ривожланиши қуйидаги сабаблар билан боғлиқ: Синтетик полимер материаллар ишлаб чиқаришда ва улардан буюм олишда табиий материалларни қайта ишлашга нисбатан меҳнат сарфини камайиши ва маҳсулот таннархини камайиши. Масалан, 100 минг т. табиий каучук олиш учун 27 млн. каучук берувчи дарахтига ишлов бериш керак. Дарахт 120 минг ча майдонни эгаллайди. 100 минг тонна табиий каучук олиш учун 100 минг киши 5,5 йил вақт керак. Шунча миқдордаги синтетик каучук олиш учун 1500 киши 1 йил давомида ишлаши керак. Бошқача қилиб айтганда 5,5 йил ичида 1 т. табиий каучук, 360 т. синтетик каучук ишлаб чиқаради.

Синтетик полимерларни қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда қўллаш катта иқтисодий самарадорлик беради. Масалан, ёғоч - қипиқ плиталар юқори сифатли материаллар сифатида маиший ва саноат қурилишида, мебел ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Бу плиталар ёғоч чиқиндиларини фенол-формальдегид ёки мочевино-формальдегид қатронлари билан елимлаб олинади. 1 т. қатрондан $16,7 \text{ м}^3$ плита олиш мумкин. Бунда $24,5 \text{ м}^3$ тахта иқтисод қилинади, ишлаб чиқариш сарфлари 22%, капитал маблағлар сарфи 34% камаяди. Ўрмон саноатига ва тахта (араланган ёғоч) материаллар ишлаб чиқаришга сарф бўлган капитал

маблағлар синтетик қатрон ва ёғоч-қиринди плиталар қувватларини яратишга кетган маблағлардан 1,5 баробар кўпдир.

Пластмассаларни конструкцион материаллар сифатида машинасозликда қўллаш юқори самара беради. Хомаки хисоблар кўрсатадики, машинасозликнинг турли соҳаларида 1 т. пластмассани қўллаш материалларга ва уларга ишлов беришга бўлган сарф-харажатларни ўртача 0,5-0,6 долларга қисқартиради.

Энгил автомобил ишлаб чиқаришда тахминан 300 та йириклар, 900 ўртача ва 2000 майда штамплар қўлланилади. Уларни тайёрлашга 1 млн. соат сарф қилинади. Агар пластмассада мураккаб штамплар тайёрланса, пўлат штамплар тайёрлашга нисбатан 2-3 марта кам вақт, оддий роқ штампларга 8-10 марта кам вақт талаб қилинади. Бундан ташқари пластмассада штамплар тайёрлаш машиналарни бир маркасидан бошқа маркасини ишлаб чиқаришга кетадиган вақтни ҳам қисқартиради.

Синтетик полимер материаллар билан камёб ва қиммат табиий материалларни биринчи навбатда рангли металлларни тўла қонли алмаштириш имкони ва уларни ўзини уни камёб хоссали конструкцион материал сифатида ишлатилади. Машинасозликда 1 т. пластмасса ўрта хисобда 3 т. рангли металлларни алмаштириш имконини беради, бу 0,5 млн. доллар иқтисодий самара беради. Хоссалари олдиндан белгиланган ва ростланган синтетик материалларни яратиш имконияти. Автомобил транспортини, авиацияни, электротехникани, машинасозликни, радиотехникани, электротехникани ва иқтисодиётнинг бошқа тармоқларини ривожланиши янги материалларга эҳтиёж туғдирди. Бу материалларни хоссалари алохида талабларга жавоб бериши керак. Эҳтиёж пайдо бўлганлиги сабабли янги олдиндан белгиланган хоссали полимер материаллар яратилди ва кенг тадбиқ этилмоқда. Масалан: Юқори мустахкамли энгил синтетик материаллар яратилди (шиша, пластмассалар, углерод эластиклар). Уларнинг солиштирма мустахкамлиги пўлатни кўп маркалариникидан юқори бўлиб, бу материаллар авиацияда, кемасозликда,

автомобилсозликда, курилиш институтларида, электротехникада қўлланилмоқда. Енгил ва ўрта енгил полимер материаллар: тўйинма зичлиги 15 кг/м.дан ва ундан юқори бўлган кўпик полимерлар, ғовак полимерлар. Кичик хажмий оғирлик, иссиқлик ўтказувчанлик, товуш ўтказувчанлик каби хоссалар кўпик полимерларни изоляция қилувчи материал ва улар асосида конструкциялар яратиш имконини беради. Пластмассалар, кимёвий толалар агрессив муҳит таъсирига юқори чидамлилиқ намоён қилади, улар антикоррозион материаллардир. Юқори диелектрик кўрсаткичларга эга, иссиқликка бардошли бўлган электр ва радиоматериаллар. Уларга шакл бериш нисбатан енгил. Бу кўрсаткичлар уларни юқори сифатли электризоляция материал сифатида қўллаш имконини беради. Енгил ва мустаҳкам органик шишалар (полистирол, полиметилметакрилат). Улар юқори оптик хоссаларни намоён қиладилар, мураккаб оптик системалар, авиасозликда самолётларни ойналашда қўлланилади. Махсус мақсадли синтетик каучуклар: ёғ, бензин, харорат, совуқ таъсирига, едирилишга чидамли каучуклар.

Дастлабки моддаларнинг хоссаларини ўзларида мужассамлаштирувчи қимматли хоссали полимерлар туркумига пайвандланган сополимерлар киради: ичимлик сувини тайёрлашга, наёб элементларни ажратиб олишга қўлланиладиган ионлаштирувчи қатронлар киради; тупроқ структурасини яхшиловчи химикатлар киради: синтетик қон ўринбосарлари киради. Полимер материалларни ишлаб чиқаришга битмас туганмас хом-ашёни янги, арзон ва тақчил эмас турларини қўллаш имкони, биринчи навбатда нефт ва табиий газларни, коксокимёвий ишлаб чиқариш маҳсулотлари, ўрмон ва ўрмонга ишлов бериш саноати ва қишлоқ хўжалиқ ишлаб чиқариш чиқиндиларини қўллаш имкони.

Янги турдаги хом-ашёда полимер материалларни ишлаб чиқаришни ривожланиши кимё саноати учун ва халқ истеъмол моллари ишлаб чиқариш учун дастлабки маҳсулотларнинг қўшимча ресурсларини яратиш имконини беради. Ишлаб чиқарувчи кучларнинг замонавий ривожланиш даражасида

синтетик материаллар келажакдаги техник прогресснинг, ишлаб чиқариш унумдорлигини кескин оширишнинг муҳим факторидир. Масалан, каучук асосида тайёрланадиган резина буюмларисиз саноатнинг бирорта тармоғи нормал ишлай олмайди. Пластмассасиз замонавий автомобилни яратишни тасаввур қилиб бўлмайди. Синтетик полимерлар авиасозликда ва ракетасозликда жуда муҳим рол ўйнайди. Бу тармоқларни ривожланиши умуман янги прогрессив материалларсиз, бу материалларни аксарият қисми полимер композитцион материаллардир, тасаввур қилиб бўлмайди. Юқори молекуляр бирикмалар олиш учун ишлатиладиган мономерларни гуруҳларга турли томоийллар асосида бўлиш мумкин. Масалан, органик бирикмаларни тасвирлаш принциплари асосида: углеводородлар, геллоидли ҳосилалар, оксил ҳосилалар, аминлар, аксобирикмалар, кислоталар ва хоказо. Аммо бунда бу тоифага қатъий амал қилиш кўп марта бир хил нарсаларни қайтаришга олиб келарди. Худди шундай камчиликлар мономерларни полимерланиш усуллари бўйича тасдиқланиш юзага чиқади. Ватсулик мономерларни ион механизми бўйича кетадиган бирикиш реакцияларида қўшбоғлар ўзларини тутишлари бўйича гуруҳларга бўлишни таклиф қилди. Бунда мономерларни органик бирикмаларнинг қайси синфига тааллуқлиги инобатга олинмайди. Маълум гуруҳга ажратилган мономерларни қўшбоғлари бу реакцияларда ўзларини фақат шу гуруҳга хос бўлган тарзда тартади. Тасдиқланишни иккинчи муҳим меъёри (критерий) бу молекулани структурасидир. Полимерланувчи мономерларда структура молекулани полимерланиш қобилятини ташувчи қўш боғлар сони билан аниқланади. Бундан фарқли поликонденсацияланишга қодир мономерларда структура поликонденсация реакцияси содир бўладиган функционал гуруҳлар сони билан белгиланади шунга асосан полимерланувчи мономерлар 2 та гуруҳга бўлинадилар: биринчи гуруҳ - винил мономерлари ёки битта қўш боғли мономерлар, иккинчи гуруҳ - **сапряжение** ҳолидаги иккита боғли бирикмалар - бутадиен ҳосилалари. Худди шу тариқа полеконденсацияланиш учун мономерлар гуруҳларга бўлинади биринчи

гурух - иккита функционал гурухли мономерлар. Иккинчи гурухга - уч ва ундан ортиқ функционал гурухли бирикмалар киради. Мономер сифатида қўлланиладиган олигомерлар алоҳида гурухни ташкил қилади.

Қўлланиладиган хом-ашё таснифи

ПВХ асосида қувур олишда хом-ашё ва материалларга талаблар

Қувурлар ишлаб чиқариш учун қуйидагилардан фойдаланилади:

- Суспензияли ПВХ-С ,SG-5/SG-7 маркали ГОСТ 14332 бўйича
- Сув юқтирмайдиган мел, марка М90Т,(калций карбонат) ГОСТ 12085 бўйича
- Комплексли стабилизатор ВР, Германия махсулоти СМС 50646 Л-2 ДИН ЭН ИСО 9001:2000
- Икки оксидли титан, ГОСТ 9808 бўйича
- Пластификатор АСР-401, ГОСТ 8728-88 бўйича
- Пластификатор СПЕ-135, ГОСТ 8728-88 бўйича
- Стеарин кислотаси, Ту Уз 00203849-76:02
- ДОР пластификатори ГОСТ 8728-88
- Калций стеарит 25 ГОСТ Тш 64-14983118-002:2002

Қувурни хоссасини пасайтирмайдиган бошқа маркали ПВХ ва техник компонентлардан фойдаланишга рухсат берилади.

Поливинилхлорид

Поливинилхлорид зичлиги $1350-1460 \text{ кг/м}^3$ бўлган оқ кукун кўринишида бўлади. Саноатда ишлаб чиқарилаётган поливинилхлоридларни молекула массаси 30000-150000. Кристаллик даражаси 10%. Полимерланиш даражасини ортиб бориши билан бир қаторда ПВХ нинг полидисперслиги ҳам орта боради. Таркибида кўп хлор (56% га яқин) сақлаганлигидан ПВХ алангаланмайди ва ёнмайди ҳисоб. Поливинилхлорид $130-150^\circ\text{C}$ да секин-аста, 170°C да эса тез парчаланиб, водород хлорид ажратиб чиқаради. Поливинилхлорид мономерда, сувда, спиртда, бензинда ва кўпгина эритувчиларда эримади. Қиздирилганда у тетрагидрофуранда, хлорланган углеводородларда, ацетонда эрийди. Оддий шароитда циклогексанонда яхши эрийди. Поливинилхлорид яхши электр изоляцияси ҳамда иссиқлик ўтказмайдиган хоссаларга эга, у кучли ва кучсиз кислота ҳамда ишқорлар

таъсирига, сурковчи мойлар таъсирига чидамли. Иссиқлик ва механик таъсирлар остида поливинилхлоридда дегидрохлорланиш, оксидланиш, деструкция, тикилиш каби жараёнлар кетади. Полимерни ўз хоссаларини йўқотишига олиб келадиган асосий реакция – HCl ни ажралиб чиқишидир. Парчаланишни олдини олиш мақсадида поливинилхлоридга барқарорловчи моддалар қўшилади. Оксидланишни олдини олувчилар сифатида фенол ва карбамидни турли ҳосилалари ишлатилади. Хона ҳароратида поливинилхлорид қаттиқ ва мустаҳкам полимердир. У турли хил пластификаторлар билан яхши аралашади. Техникада поливинилхлорид антикоррозион материал сифатида кўплаб ишлатилади. Яхши электрдан изоляциялаш хоссаси, уни кабеллар ишлаб чиқаришда кўплаб ишлатилишига сабабдир. Поливинилхлорид (ПВХ) $[-\text{CH}_2-\text{CHCl}-]_n$ элементар ҳалқаси асосан "бош думча" хилида бириккан, хлор сақловчи юқори молекулали бирикмадир. Поливинилхлорид шишаланиш ҳарорати $70-80^\circ\text{C}$, қовушқоқ оқувчан ҳолга ўтиш ҳарорати $150-200^\circ\text{C}$ (молекула массасига қараб) бўлган термопластик полимер. Саноатда ишалб чиқарилаётган ПВХ нинг полимерланиш даражаси 400 дан 1500 гача ўзгаради. Поливинилхлориднинг хусусиятлари ва ишлатилиш соҳаси, уни ишлаб чиқариш усулига катта боғлиқ. ПВХ нинг ҳоссаларини кимёвий модификациялаб ҳам ўзгартириш мумкин. Хом-ашёнинг мўллиги, полимер олишни осон усуларини мавжудлиги, қимматли ҳоссалари ПВХни ишлаб чиқаришни ривожланишига ва кўплаб ишлаб чиқарилишига сабаб бўлди. Поливинилхлорид асосидаги пластик массалар электр техникасида, кимё саноатида, қурилишда кўплаб ишлатилади. Поливинилхлорид барча технологик усулларда ишлаб чиқарилиши мумкин. Аммо саноатда асосан суспензия ва эмульсияда ишлаб чиқариш кенг тарқалган.

Сувсизлантирилган мел, ГОСТ 12085-88

Табиий бойитилган мел, кимё саноатида тўлдириш сифатида кўп фойдаланиладиган хом-ашё саналади. Масалан, кабел, электр симлари, лок-

бўёк соҳасида, полимерлар технологиясида ва кўпгина соҳаларда қўлланилади. Мелнинг қуйидаги турлари(маркалари) бор: ММО, ММОР, ММС1, ММС2, ММХП1 ва ММХП2 ГОСТ-17498-72 бўйича

Изоҳ:1.Электр кабел ишлаб чиқариш учун ММС1 маркали бойитилган мел ишлатилади

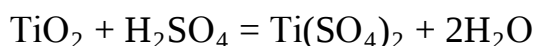
2.Юқори коэффицентли бойитилган мел полимерлар технологиясида қўлланилади.

Мелни қодоқлаш. Мел тўрт ёки беш қаватли қоғозсимон қопчаларга ГОСТ 2226-88 бўйича массаси 35 кг бўлган ҳолда қадоқланади. Қадоқланган қоплар транспортировка қилинади.

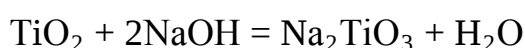
Титан икки оксиди

Қаттиқ модда бўлиб, молекуляр массаси 79,866 г/моль, зичлиги 4,235 г/см³, эриш харорати 1843⁰С , қайнаш температураси 2972⁰С, парчаланиш харорати 2900⁰С. Титан икки оксид (диоксид титан, дууокис титан, титановие белила) номлари билан юритилади

Титан икки оксиди амфотер хоссани намоён қилади. Сувда эримайди концентриланган сулфат кислотада IV валентли туз ҳосил қилган ҳолда секин аста эрийди.



Ишқорлар билан қуйидагича реакцияга учрайди



Титан икки оксидини ишлаб чиқариш 2005 йилда 5 миллион тоннага етди, ҳозирги кунга келиб дунёдаги кўпгина давлатлар уни ишлаб чиқармоқда. Шулар қаторида Хитой ишлаб чиқариш бўйича 1-ўринга чиқиб олди. 1918 йилда Норвегияда табиий титан минерали илменит асосида FeTiO₃ титан икки оксидини олиш бўйича илк завод қурилди.

Титан икки оксиднинг қўлланилиши: Лок-бўёк олишда умумий массанинг -57 % ни, пластмасса олишда -21 % ни, ламинатланган қоғоз олишда -14 % ни ташкил қилади. Резина саноатида, шиша ишлаб чиқариш саноатида, пайвандлаш ишларида, косметикада, совун олишда озиқ –овқат соҳаларида қўшимча сифатида қўлланилади(Е 171 маркаси). Ҳозирги кунга

келиб титан икки оксидини фотохимёвий батериялар олишда қўллаш бўйича
изланишлар олиб борилмоқда.

Физик ва кимёвий жараён таснифи

Юқори молекулалали галоген сақловчи углеводородлардан поливинилхлорид, политетрафторетилен, политрифторхлоретилен, поливинилфторид, поливинилиденфторид, полиперфторпропилен ва уларнинг сополимерлари катта аҳамиятга эга. Бу полимерлар ичида ҳозирги кунда ишлаб чиқарилиш ҳажми бўйича иккинчи ўринда турган поливинилхлоридни ўрни алоҳида. Бу усул билан ҳозирги вақтда салкам 70% поливинилхлорид ишлаб чиқарилади. Полимерларнинг 20-200 м³ ҳажмли импеллер типдаги аралаштиргич билан жиҳозланган реакторларда ўтказилади. Ҳажми 50 м³ гача бўлган реакторларни ичи емалланган, ёки зангламайдиган махсус пўлатдан ясалган бўлади. Катта ҳажмдаги 80-200 м³ реакторлар, иссиқликни осон олиб чиқиб кетиш мақсадида, қайтар совутгичлар билан жиҳозланган бўлади. Жараён ЕХМ ёрдамида бошқарилади. Реакторлар ишини унумини ошириш мақсадида, узлуксиз ишлайдиган, унумдорлиги 10 т/соат бўлган, икки поғонали қувур-қуритгич типдаги қуритиш агрегатлари яратилган.

Суспензия барқарорловчиси сифатида метилцеллюлоза, оксиетилцеллюлоза, винил спиртини винилацетат билан сополимерлари ишлатилади.

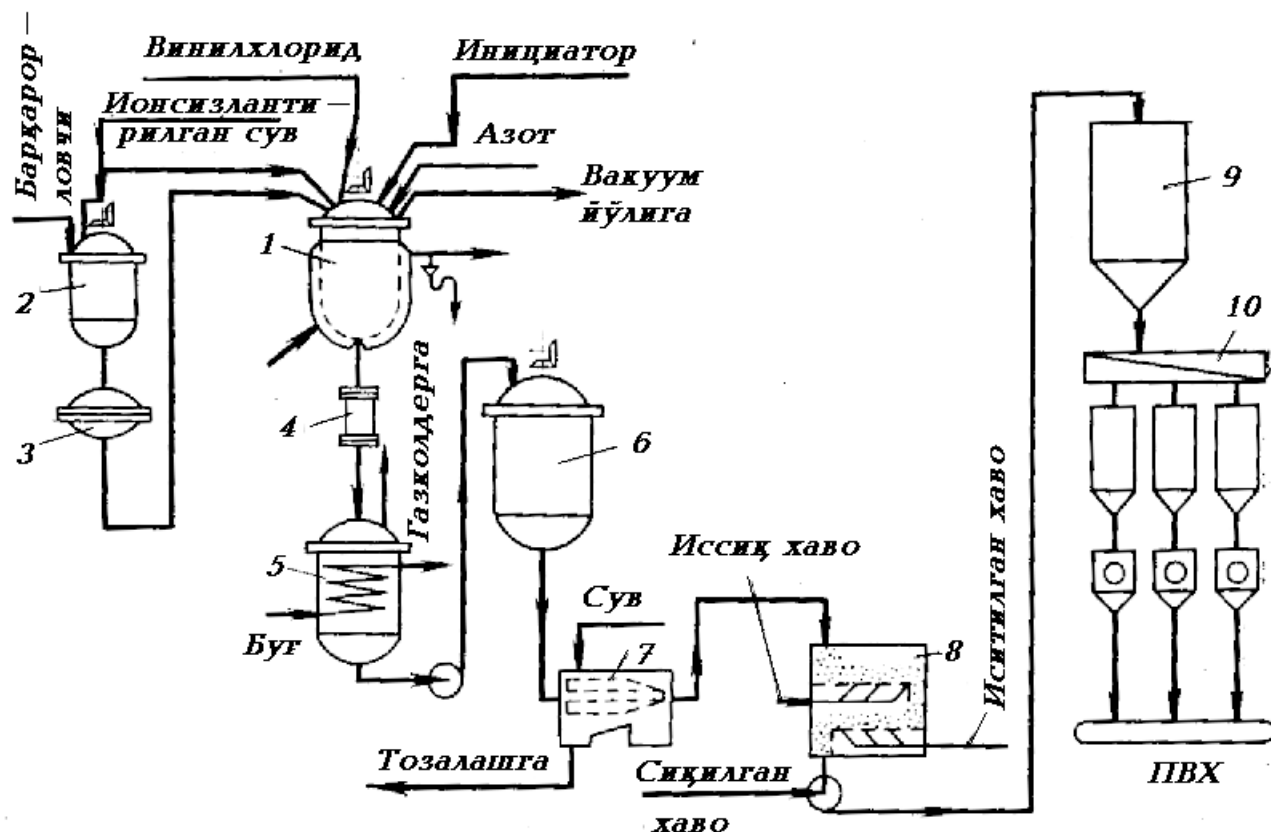
Инитсиатор сифатида винилхлоридни массада полимерлаш инитсиаторлари ҳамда лаурил пероксиди, бензоил пероксиди ишлатилади.

Муҳитни рН ини доимий ушлаб туриш мақсадида полимерланишда буфер қўшимчалар (сувда ерувчи карбонатлар, фосфатлар, гидроксидлар) ишлатилади.

Суспензияда поливинилхлорид узлукли ёки ярим узлуксиз усулларда олинади. Винилхлоридни суспензияда полимерлашни намунавий андозаси қуйидагича (масс. қисмларда):

Винилхлорид..... 100

Деминералланган сув.....	150-200
Иницииатор.....	0.03-0.17
Барқарорловчи.....	0.03-0.08
pH ростлагич.....	0.01-0.4



Поливинилхлоридни суспензияда узлуксиз усулда ишлаб чиқариш жараёнининг схемаси:

Сувни мономерга нисбати 1.5:1 дан 2.0:1 гача ўзгаради. Суспензияда ПВХ олишнинг технологияси хом-ашёларни тайёрлаш, винилхлоридни полимерлаш, суспензияни газсизлантириш (дегазация), суспензияни ўртача ҳолга келтириш, центрифугалаш, полимерни қуритиш, элаклаш, қадоклаш, полимерланмаган винилхлоридни рекуперациялаш, оқова сувларни ҳамда газ чиқиндиларини тозалаш каби жараёнлардан иборат. Хом-ашёни тайёрлаш

винилхлоридни тозалаш, сувни ионитлар ёрдамида тузсизлантириш, инициаторни мономерда эритиш ва суспензия барқарорловчисини сувда эритишдан иборат.

Реакция муҳитини иситиш ва совутиш учун қобиқ ҳамда аралаштиргич билан жиҳозланган полимерловчи реакторга ҳисоблагич ёки тортувчи ўлчагич орқали минералсизлантирилган сув, 2чи идишдан 3чи филтр орқали барқарорловчи эритмаси ҳамда инициатор эритмаси қуйилади. Сўнгра реакция муҳитида вакуум ҳосил қилинади ёки азот билан ҳавоси сиқиб чиқарилади ва доимий аралаштирилиб туриб суюқ винилхлорид узатилади. Компонентларни солиб бўлинганидан сўнг реактор қобигига берилган ҳароратгача иситиш мақсадида иссиқ сув юборилади. Полимерланиш 45-70°C ҳарорат ва 0.5-1.4 МПа босимда 5-10 соат давом этади. Бунда мономерни конверсияси 80-90% ни таъкил этади. Полимерланиш жараёни реакторда босим 0.05-0.2 МПа гача пасайганида тугатилади. Реаксияга киришмаган винилхлорид аввалига пуфлаб, кейин эса вакуум ҳосил қилиб реактордан газголдерга ўтказилади ва регенирлашга жўнатилади. Регенирланган винилхлорид яна полимерланишга жўнатилади. Поливинилхлорид суспензияси пўстлоқ ажратгич (4) орқали 5чи аппаратга, реаксияга киришмаган винилхлорид, водород хлорид ва бошқа қўшимча моддалардан ажратиш учун узатилади. Винилхлорид бу ердан ҳам газголдер орқали регенирлашга тушади. Сўнгра суспензия йиғувчи-ўртача ҳолга келтирувчи идишга (6) ўтказилади. Бу идишга бошқа жараёнларни ўтган суспензиялар ҳам солиниб ҳаммаси ўртача ҳолга келтирилгач, суспензиядан полимерни ажратиш мақсадида 7чи центрифугага узатилади. Филтрдан ўтган суюқлик оқава сувларни тозалашга жўнатилади. Кукунсимон полимер 20-30% намлик билан 8чи қурутгичга ўтказилади. Қайнаш қаватида қуритишда, қурутгичга кираётган ҳаво ҳарорати 115-120°C, қайнаш қаватининг турли нуқталарида 35-65°C бўлади. Қуритилган полимер таркибида намлик 0.3-0.5% дан ортиқ бўлмаслиги керак. Сўнгра кукунсимон

полимер сиқилган ҳаво ёрдамида 9чи ҳажмга, ундан елаш учун 10чи идишга узатилади. Тайёр поливинилхлорид кукун кўринишида қадоқланади, йирикроқ фракцияси эса майдалашга жўнатилади.

Полимер ва улар асосида тайёрланган материалларни қайта ишлаш усуллари ва технологик жараёнларини параметрларини белгилашда материалнинг технологик хоссалари ҳисобга олиниши лозим, буларга қуйидагилар киради: оқувчанлик, намлик, қотиш вақти, дисперслик, киришиш, таблеткаланиш, ҳажмнинг характеристикалари ва бошқалар киради.

Солиштирма ҳажмни аниқлаш. Материал эгаллаган ҳажм унинг массасига нисбати солиштирма ҳажм деб аталади. Бу кўрсаткич кукунсимон материаллар учун характерли, ўлчов бирлиги см³/г билан ифодаланади.

$$V = \frac{200}{m}$$

бу эрда: m - 200 мл ҳажмдаги кукунсимон модданинг массаси, г; 200 - махсус цилиндрнинг ҳажми.

Материалнинг солиштирма ҳажми қанчалик кичик бўлса, уни қайта ишлаш шунчалик қулай бўлади (ҳаво миқдори кам бўлади ва сифатли буюм олиш учун қулай шароит яратади).

Ҳажмий массани аниқлаш. Ҳажм бирлигига тўғри келган масса ҳажмий масса деб аталади. Бу кўрсаткич кўпик ва кўпикпластлар учун аниқланади. ҳажмий масса қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$\gamma_0 = \frac{m}{v}$$

бу эрда: m - намуна массаси, г; v - намуна ҳажми (чизиқли ўлчамлари орқали топилади).

Полимер материалларнинг дисперслик даражаси ва бир жинслилигини аниқлаш. Полимер материалларнинг гранулометрик таркиби, яъни

дисперслик даражаси турли ўлчамдаги заррачаларнинг бўлиши билан характерланади. Дисперслик даражаси % билан ифодаланади ва у синаш учун олинган материалда маълум ўлчамдаги заррачалардан қанча борлигини кўрсатади. Материал дисперслиги қанча кам бўлса, у шунчалик бир жинсли ҳисобланади ва уни қайта ишлаб буюмга айлантириш осон бўлади.

Киришишни (усадка) аниқлаш. Маълумки, ҳар қандай буюм киздирилганда кенгайиб, совутилганда эса торайиш хусусиятига эга. Термопластик ва термореактив пластмассалардан буюм ясалганда доимо киришиш рўй беради; намуна (буюм) ўлчамлари қолипнинг мос ўлчамларидан доим кичик бўлади. Бу кўрсаткич пластмассалардан машинасозликда фойдаланиладиган деталларни ишлаб чиқаришда ҳамда пластмассаларни қайта ишлашда ҳисобга олинadиган муҳим характеристика ҳисобланади. Киришиш технологик жараёнда ҳароратнинг пасайишида (қолипланиб бўлиши билан) содир бўлади ва шу туфайли буюмни қолипдан олиш осонлашади. Киришишга қуйидагилар сабаб бўлиши мумкин: совутиш, макромолекулаларни ориентацияланиши, реактопластларнинг қотиши, учувчан моддалар бўлиши ва бошқалар. Булар ичида энг асосийси термопластлар учун совутиш жараёнидир. Демак, киришиш энг асосий технологик ва эксплуатацион характеристикаларидан биридир. Одатда, киришиш деганда ҳажмнинг камайиши ёки ўлчамларнинг кичрайиши тушунилади. Киришиш қуйидаги формула орқали топилади:

$$C = (l_1 - 1) \cdot 100 / l, \%$$

бу эрда: l - намуна ўлчами мм; l_1 - қолип ўлчами, мм;

Сув шимланувчанлигини аниқлаш Сув шимланувчанлик - маълум ҳароратда ва вақт мобайнида сув ичида турган бирор намунага шимдирилган сув миқдоридир. У мг ёки процент ҳисобида ифодаланади ва текшириладиган намунанинг қанчалик қоваклигини билишга имкон беради.

Худди шунга ўхшаш мой, бензин ва бошқаларга чидамлилигини ҳам аниқлаш мумкин.

Оқувчанлик ва уларни аниқлаш усуллари. Оқувчанлик материалнинг маълум ҳароратда ва босим остида оқиб қолишни тўлдириш қобилиятидир. Уни аниқлаш учун турли усуллардан фойдаланилади. Полимерларнинг оқувчанлик даражасига кўра буюмларни пресслаш ёки қуйиш учун керакли солиштирма босим топилади. Солиштирма босим оқувчанликка тескари пропорционал бўлган миқдордир. Оқувчанлиги юқори бўлган материаллар мураккаб шакли ва арматурали буюмлар олишда жуда қулай ҳисобланади.

Пластмассалардаги оқувчанлик полимерларнинг табиатига, тўлдирувчининг турига ва миқдorigа ҳамда пластификатор, мойловчи модда ва бошқа қўшимчаларнинг борлигига ҳам боқлиқ. Термореактив прессматериалларнинг оқувчанлиги, Россия стандарти бўйича "Рашиг" пресс-қолипда олинган стерженнинг узунлигини (мм) топишга асосланган. Термореактив материалларни қовушқоқ оқувчан хоссалари ва қотиш вақтини Канавтса-Цейтлин методи билан ҳам аниқлаш мумкин. Бу усуллар қовушқоқ оқувчан ҳолатдаги материалнинг силжиш кучланиши (напряжение сдвигом), қовушқоқлик оқувчанлик ҳолати давоматлиги, қотиш вақти, шунингдек уларни ҳарорати силжиш ва силжиш тезлигига боғлиқлигини ўрганишга асосланган. Термопластик полимерларнинг оқувчанлик кўрсаткичи суюқланма индекси (ПТР, МИ) деган тушунча билан ифодаланади. Суюқланма оқиши кўрсаткичи сифатида берилган ҳарорат ва тегишли юк босими 10 минут давомида соплодан ўтган масса миқдори қабул қилинган ва қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$и = 10 \cdot Q$$

Бу эрда: Q - оқиб тушган полимер миқдори, грамм; 10 - сиқиб чиқариш вақти, минут; $и$ - миқдори бўйича полимернинг қайта ишлаш дастлабки усули аниқланади.

Зичланиш коэффициенти аниқлаш. Амалда кўпинча кукунсимон, гранула ва толасимон полимер материалларни қайта ишлаш жараёнида уларнинг зичланиш коэффициенларини топишга тўғри келади. Зичланиш коэффициенти - маълум миқдордаги қолипладиган массани қолиплаш вақтида унинг ҳажмининг ўзгаришини характерлайди.

Учувчан моддалар миқдори ва намлигини аниқлаш. Буюм кўринишига келтирилган полимерлар таркибида маълум миқдорда учувчан моддалар ва намлик бўлиши мумкин. Уларнинг миқдори қанча кўп бўлса, шунча буюм олиш жараёнини қийинлаштиради. Материал таркибидаги намлик ва учувчан моддалар маълум массадаги полимерни қуритиш шкафларида қуритишдан олдинги ва кейинги массаларнинг айирмасига қараб аниқланади.

$$X = \frac{(m_1 - m)}{(m_2 - m)} \cdot 100\%$$

бу эрда: m_2 - полимер солинган бюкснинг қуритишгача бўлган массаси, г;
 m_1 - полимер солинган бюкснинг қуритилгандан кейинги массаси, г; m - бўш бюкснинг массаси, г;

Полимерларни термо-механик эгри чизиги. Маълумки полимерлар ҳарорат таъсирида шишасимон, эластик ва оқувчан ҳолатларда бўлади. Бу ҳолатлар қайта ишлаш шароитини белгилашда муҳим ролни ўйнайди ҳамда олинган буюмларни эксплуатация қилиш шароитини ҳам белгилайди. Унинг учун полимерларни турли махсус қуролма асбобларда полимер деформатсияси ҳарорат таъсирида ўрганилади ва ҳароратга боғлиқ графиги чизилади. Бу график "Термомеханик эгри чизиқ" деб аталади.

**Технологик схемасининг
асосий параметрлари
(технологик жараён ёзуви)**

Маълумки ҳозирги пайтда газ, водопровод, канализация тармоқлари қуришда пластмассада ясалган трубалар кўп ишлатилмоқда. Бу трубалар зангламаслиги (камида 50 йилга чидайди), бўяб туришни талаб қилмаслиги, суюқлик ҳаракатига кам тўсқинлиги (ички юзаси силлиқ бўлгани туфайли) ва бошқа хусусиятлари билан пўлат ва чўян трубалардан афзал туради.

Пластмасса трубаларни этказиш ва монтаж қилиш ҳам осон ва арзон. Мисол учун, "Шинконтрактторг Ш.К." заводини олсак, у эрда 160 мм гача бўлган юқори зичликка эга бўлган поливинилхлориддан кўп миқдорда трубалар чиқариб турилибди.

Пластмасса трубаларнинг яна афзаллиги шундан иборатки, улар совуққа чидамли (-70°C), эластик хусусиятлари сақланади, эгилувчан, вазни энгил ва ҳ.к. Пластмасса трубаларнинг камчилиги - уларнинг юқори иссиқликка бардош бера олмаслигидир. Кўпинча трубалар поливинилхлориддан (70%) ва ПВХ дан (30%) (қаттиқ ва юмшоқ) тайёрланади.

Мен бу бўлимда суспензион поливинилхлориддан труба олиш технологиясига тўхтаб ўтмоқчиман. Бошқа термопластлардан ҳам шу усул билан трубалар олиш мумкин.

Поливинилхлорид трубалар асосан экструзиялаш, яъни маълум диаметрли тешикдан узлуксиз сиқиб чиқариш усули билан олинади. Унинг олиниш технологик жараёни қуйидаги расмда келтирилган.



Бу расмдан кўриб турибсизки, труба олиш технологияси куйидаги босқичлардан иборат: гранула холдаги полимер экструдер цилиндрида юмшоқ холга келтирилган массасини ҳалқасимон тешикдан сиқиб чиқариш, калибрлаш, совутиш, маълум узунликдаги бўлақларга кесиш.

Экструдердан суюқланган поливинилхлорид сиқиб чиқариладиган ҳалқасимон тирқишнинг кўндаланг кесими трубанинг кўндаланг кесимидан озгина ортиқ бўлиши керак. Чунки калибрлаш вақтида труба заготовкеси насадка ичида қисман чўзилади. Экструдернинг бош қисмидан сиқиб чиқарилаётган поливинилхлорид массаси цилиндр шаклига кириб, у тўғридан-тўғри калибрлаш насадкасига ўтади. Бу эрда труба бирмунча совийди, қотади ва калибрланиб, муайян ташқи диаметрга эга бўлган холда чиқа бошлайди.

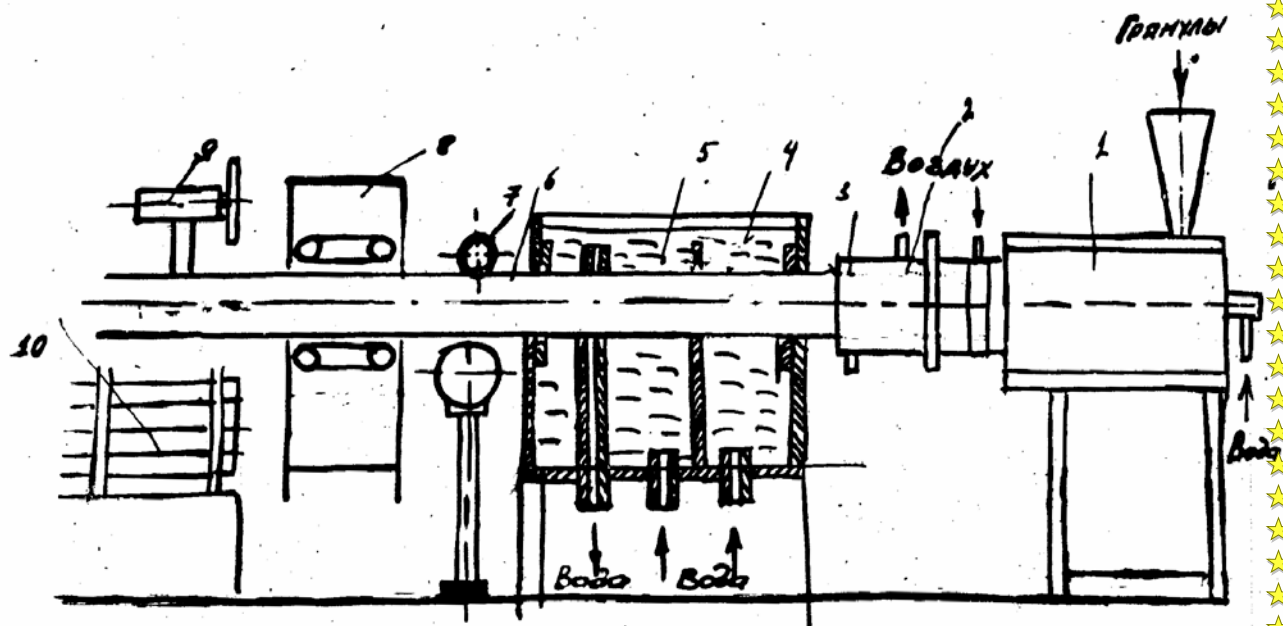
Одатда труба ташқи диаметри бўйича калибрланади ва трубалар кўндаланг йўналишда икки хил усулда: вакуум ҳосил қилиш усули ёки труба ичидан сиқилган ҳаво юбориш йўли билан чўзилади.

Калибрлаш насадкасидан чиқаётган труба ҳали иссиқ бўлгани учун, у эгилувчан ва осон деформатсияга учрайдиган бўлади. Шу сабабли у насадкадан чиқиши биланоқ совутиш ванналарида ёки устидан сув куйиш усули билан совутилади. Совуган трубалар қаттиқ ва деформатсияга учрамайдиган бўлади.

Технологик жараённинг режими

Экструзиялаш усули билан труба олиш технологик параметрлари плёнка олишдаги параметрлардан деярли фарқ хилмайди. Труба олиш учун ишлатиладиган, масалан, поливинилхлорид юқори молекуляр массага (ПТР кам) эга бўлиши керак. Бу трубани эксплуатация қилиш шароитига боғлиқ. Цилиндр зоналари бўйича ҳарорат (°C) поливинилхлориддан труба олишда ПЕНП (ПЕВП) учун 115(140); 120(160); 130(170); 140(190) бўлади. Шу экструдер каллагининг 3 зонасида ҳарорат 140 (210); 140 (220); 150 (220) бўлади. Калибрловчи ҳавонинг босими (МПа) (избыточное): 0,08-0,1 (0,1-

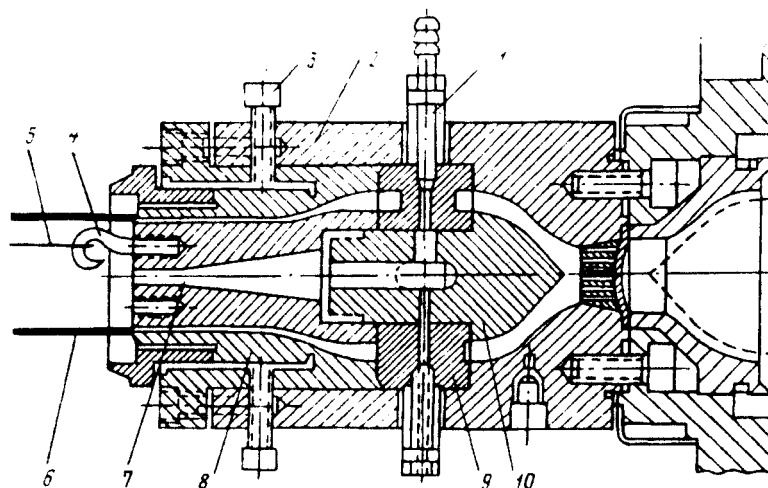
0,12). Суюқланманинг каллакдаги босими 30 МПа гача боради. Суюқланманинг кенгайишини (разбухания) ҳисобга олган ҳолда трубанинг кўндаланг кесма юзаси (С) форма ҳосил қиладиган каллак тирқишидан 10-15% гача кўп бўлиши керак. Калибровка қилгандан кейин трубани диаметри, насадканинг диаметрига тенг бўлиб чиққан ҳолда 10-25% ортади, труба девори қалинлиги камаяди, яъни $D_{насадка} > D_{мундштук}$.



1—экструдер; 2—шакловчи калла; 3—калибровчи калла; 4—5— 1 ва 2 совитиш зоналари; 6—труба; 7—ўлчовчи мослама; 8—тортувчи мослама; 9—киркувчи мослама; 11—қабул қилувчи стол.

Юқорида келтирилган технологик схема бўйича D ташқари =400 мм гача, қалинлиги 30 мм гача бўлган трубалар ишлаб чиқилади. Катта диаметрли трубалар олиш учун катта диаметрга эга бўлган шнекли экструдерлар қўлланилади.

Труба ва шланглар ишлаб чиқариш учун қалқасимон тўғри оқимли каллақлар (кол'тсевую прямоточную) қўлланилади. Унинг тузилиши расмда келтирилган.



Бу расмдан кўриб турибсизки, каллакнинг асосий қисмлари куйидагилар:

1. Сиқилган ҳавони қиритиш штуцери
2. Корпус
3. Регулировка қиладиган винтлар
4. Мустаҳкамловчи мослама
5. Тросс силжувчи пробкани ушлаб туриш учун (калибрлаш мосламада)
6. Труба заготовки (трубная заготовка)
7. Труба ичига сиқилган ҳаво юбориш учун канал
8. Матрица
9. Дорнани ушлаб турувчи мослама
10. Дорна

Поливинилхлорид асосида тайёрланган композитсиядан икки шнекли экструдер ёрдамида қаттиқ трубалар олинади. Бу трубаларни винипласт трубалари деб ҳам айтилади. ПВХ композитсиясидан олинadиган трубаларда экструзия ҳарорати бошқача бўлишдан ҳам фарқ қилади. Шуни ҳам эслатиб ўтиш керакки, винипласт трубаларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги пўлат трубаларникига ҳараганда 400 марта кам. Шунинг учун ҳам бундай трубаларнинг ташқи деворларида сув томчилари ҳосил бўлмайди.

Агар поливинилхлориддан олинadиган трубаларни экструдердан чиқаётган қовушқоқ-оқувчан ҳолатда 170-180°C дан ортмаслиги керак.

Қайта ишлаш технологик параметрларининг
труба хоссасига таъсири.

Олинаётган буюмларнинг хоссаларига энг аввало калибрлаш билан бир пайтда қисман совутиш жараёни таъсир кўрсатади. Ундан ташқари қуйидагилар таъсир кўрсатади: калибрлашда экструдерни деформатсияланиш даражаси, калибрлашдаги заготовкани совутиш тезлиги, буюм олишда экструзия параметрлари.

Трубалар ишлаб чиқаришда браклар тури:

- Ички ва ташқи юзанинг нотекислиги;
- Трубанинг геометрик ўлчамларининг чизмага тўғри келмаслиги;
- Узунасига дарз кетиши;
- Механик хоссаларининг пастлиги;
- Қолдик деформацияни кўплиги;
- Юқори киришишлиги ва бошқа сабаблар.

Кўп шнекли экструдерлар орқали буюм олиш

Экструдерлар икки шнекли бўлиши мумкин. Бу шнеklar параллел ёки кетма-кет жойлашган бўлиши мумкин. Аралаштириш сифатига қўйилаётган талабга қараб шнеklarни нарезкалари ҳар хил конструкцияга эга бўлиши мумкин. Экструдерларда шнеklar вертикал ёки горизонтал жойлашган бўлиши ҳам мумкин. Бундай экструдерлар конструкцияси айрим полимерларни қайта ишлашда қўлланилади. Юқорида келтирилган экструдер турлари пластмасса порошок ёки гранула ҳолатдаги компонентларни аралаштиришда, пластмассани қайта ишлашда ва термик турғун бўлмаган айрим полимерлардан (ПВХ) буюм олишда қўлланилади.

Моддий баланс

ПВХ	75 %
Мел	20 %
Стабилизатор	2,5 %
TiO ₂	2,5 %

1 п/м ----- 0,75 кг

2000000 п/м ----- X кг

X = 1500000 кг ёки 1500 тонна хом ашё керак бўлади.

100 % ----- 1500 т.

75 % ----- X

X = 1125 т. ПВХ

100 % ----- 1500 т.

20 % ----- X

X = 300 т. Мел

100 % ----- 1500 т.

2,5 % ----- X

X = 37,5 т. Стабилизатор

100 % ----- 1500 т.

2,5 % ----- X

X = 37,5 т. TiO₂

Хом ашё	Тонна
ПВХ	1125

Мел	300
Стабилизатор	37,5
TiO ₂	37,5
Жами:	1500

Ёқотишлар:

Учувчи моддалар	0,005 %
Экструдер	0,07 %
Қадоқлаш	0,01 %
Гранулани кесиш	0,01 %
Траспортировка	0,02 %
Жами:	0,115 %

100 % ----- 1500 т.

0,115 % ----- х

$X = 1,725$ т. Ёқотиш

Биз олишимиз керак бўлган 2000000 п/м қувур олиш учун жами керак бўладиган хом ашё миқдори:

$1500 + 1,725 = 1501,725$ т.

Меҳнат фонди ҳисоби

Бир йил ҳисобида:

52 кун якшанба

8 кун умумхалқ байрами

5 кун жихоз таъмирлашга

$365 - 52 - 8 - 3 = 300$ тўлик иш куни

Экструдер ва хом ашё ҳисоби

Экструдердан

1 дақиқада 3,6 п/м

1 соатда 216 п/м

8 соатда 1728 п/м

1 кунда 3456 п/м

300 кунда 1036800 п/м қувур чиқади

Демак, 2 та Микросан 67 BD маркали экструдер 280 кунда яъни 9 ойда
2000000 п/м қувур ишлаб чиқара олади.

Техника хав фсизлиги

Хавфсизлик ва атроф муҳитни сақлаш талаблари

Қувурларни ишлаб чиқаришда ГОСТ 123030 талабларига амал қилиши керак.

Қувурлар ГОСТ 19433 таснифи бўйича хатарли юкга кирмайди.

ПВХ қувурлари 4 синф хатарлилигига таалукли ўрнатув ва фойдаланиш вақтида ташқи муҳитга ўздан зарарли моддалар чиқармайди ва одам организмига бевосита боғланиш бўлганда унга таъсир қилмайди. У билан ишлашда алоҳида эҳтиёт чоралар талаб қилинмайди.

Қувурлар учун қуйидаги ёнғин техник хусусиятлар белгиланган: ГОСТ 30402 бўйича ёниш алангаланиш, ГОСТ 12.1.044 бўйича тутунлаш қобиляти ва ёнган маҳсулотни зарарлилиги бўйича.

Очиқ аланга келтирилганда қувурлар портламай ёнади аланга олинса ўчади. Қувурлар ГОСТ 12.1.044 бўйича моддалар қийин ўчувчи гуруҳига киради. Ёнғинни ўчириш воситали ўт ўчиргич таркиблар, икки оксидли углерод, пуркалган сув, кўпик, қум, наъмат Б маркали противагаз ёки ГОСТ 12.1.044 бўйича ҳимоялавчи противагазларда ўчириш керак.

Қувурлар атмосфера шароитида деструкцияга бузилмасликка чидамли қувурларнинг қаттиқ чиқиндиларини йиғиш тартиби зарарлантириш кўзда тутилган, иккиламчи ашёнинг фойдаланиши мумкин бўлган буюмлар тайёрлаш учун қайтарилади ва зарарсизлантиради.

Иш жойида асосий маҳсулотнинг термик оксидланиш деструкцияси йиғиндисининг руҳсат этилган чегараси ва хавфсизлик ГОСТ 12.1.003 бўйича. Иш жойидаги микроклимат одамни саломатлигига, ишлаш қобилятига таъсир қилиш мумкин, шунинг учун ҳам муҳим параметрларини доимий назоратда тутиш керак. Метеорологик шароитлар ҳаво муҳитини физик ҳолатини ифодаладиган параметрлар - ҳарорат, намлик, ҳаво ҳаракати тезлиги ва босим аниқланади. Метеорологик шароитлар шароитлар параметри ГОСТ 12.1.005-76 “Иш зонаси ҳавоси” билан нормаланади, яъни оптимал ва руҳсат этиладиган микроклимат шароитлари белгилари миқдори белгиланган. Ҳаво нисбий намлигини Август ва Ассман психрометри,

универсал ПБУ-1М психрометри ёрдамида ҳам аниқлаш, ҳисоблаш мумкин. Улардан ҳаво ҳарорати 10^0C дан паст бўлмаганда фойдаланилади. Шовқин ҳар хил частота ва тезликка эга бўлган товушлар йиғиндисини ифодалайди ва инсон саломатлигига салбий таъсир этади. Инсон қулоғи 16 Герцдан 20000 Герц частотага эга бўлган ҳаво муҳитини тебранишини қабул қила олади. Давомли шовқинни таъсирида инсонни эшитиш қобилияти пасайиб, хаттоки қар бўлиб қолиши мумкин. шовқин аввало инсон нерв системасига таъсир этиб, кўриш, фикрлаш қобилиятини пасайтиради, чарчаш толиқишни тезлаштириб жароҳатланишга олиб келади. Санитар нормаларида (СН-245-91, ГОСТ 12.1.003.85.СН. 3223-85) шовқинни рухсат этилган миқдор даражаси аниқланган бўлиб, у товушнинг частотасига боғлиқдир ва 8 октава миқдорлари билан баҳоланади. Шовқин даражаси бажариладиган ишнинг хусусиятига боғлиқдир.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. “Пластмассаларни қайта ишлаш технологияси” Т.Абдурашидов
“мусиқа” нашриёти Т. 2010 й. 16 46 бетлар.
2. “Полимерларни қайта ишлаш технологияси” фанидан маърузалар
матни тузувчи: т.ф.д., проф. Абдурашидов
3. “Синтетик ва табиий юқори молекулали бирикмалар кимёвий
технологияси“ фанидан маърузалар матни тузувчи: т.ф.д.
проф.Магруппов Ф.А.
4. www.google.com
5. www.kormorez.ru
6. [www.paxt@land.ru](mailto:paxt@land.ru)
7. [www.baranov@msuie.ru](mailto:baranov@msuie.ru)
8. www.jwell.cn