

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

“Кимёвий технология” факультети 5520400-Кимёвий технология (юқори молекулали бирикмалар, пластмасса ва эластомерлар бўйича) бакалвр таълим йўналиши кундузги бўлим 8-13 КТ гуруҳ талабаси Муродова
Эътибор Умаровнинг

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

МАВЗУ: ЛИСТ ИШЛАБ ЧИҚАРАДИГАН БИР ШНЕКЛИ ЭКСТРУДЕР
ЛИНИЯСИНИ ЛОЙИҲАЛАШ ($Q = 300$ кг/соат)

Раҳбар: _____

М.И.Темирова

Бажарувчи: _____

Э.У.Муродова

“Ҳимояга рухсат этилди”

“Кимёвий технология”

кафедра мудири:

_____ доц. А.А.Хайитов

“ ____ ” _____ 2017

“Ҳимоя учун ДАКга юборилди”

“Кимёвий технологияси” факультети

декани _____ доц.Ш.Н.Атауллаев

“ ____ ” _____ 2017

Бухоро-2017 йил

Мундарижа

бет

Кириш

I. Умумий қисм:

1.1. Мавзуни долзарблиги ва уни техник-иқтисодий жиҳатдан асослаш.....

1.2. ПВХ асосидаги маҳсулотларни қайта ишлаш ва қўлланиш соҳалари ...

1.3. Полимер композицияларга қўйилган талаблар

II. Технологик қисм:

2.1. Лист ишлаб чиқариш технологияси

2.2. Лист олишдаги технологик параметрлар

2.3. Композициянинг оқувчанлик кўрсаткичини аниқлаш усуллари.....

2.5. Қурилмалар ҳисоби.....

III. Меҳнат муҳофазаси.....

IV. Атроф – муҳит муҳофазаси.....

V. Иқтисодий қисм.....

Хулоса

Адабиётлар

КИРИШ

Ҳозирги кунда кимё саноатининг, хусусан полимерлар кимёсининг мамлакатимиз иқтисодиётини ривожлантиришдаги аҳамияти тобора ортиб бормоқда. Полимерлар кимёси саноатининг ривожланишини муҳим вазифаларидан бири саноатнинг барча тармоқларида ва турмушда замонавий кимё ютуқларидан тўла фойдаланишдир, янги, мукамалроқ ва арзон ишлаб чиқариш воситалари ва ҳалқ истеъмол моллари ишлаб чиқаришдир. Ҳозирги кунда фан ва техниканинг ривожини саноатни деярли барча тармоқларида кенг қўлланиладиган полимер композицион материалларсиз тасаввур қилиб бўлмайди.

Мамлакатимизнинг иқтисодий ва ижтимоий ривожланиши кимё саноати йўналишларига мос равишда жадал суратлар билан, айниқса халқ ҳўжалигининг барча тармоқларини маҳаллий хом-ашё ва материаллар билан таъминловчи техника тараққиёти ривожланиб бормоқда.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон республикаси президентимизнинг маърузаларига ҳамоҳанг равишда фан ва техниканинг турли тармоқларини такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Юқори молекулали бирикмалар асосида олинган полимер композицион материалларнинг уникал хоссалари синтетик ва сунъий толаларда, каучук ва резиналарда, қоплама ва плёнкаларда, сунъий чармда намоён бўлади.

Санаб ўтилган материалларни фақат юқори молекулали бирикмалар асосида олинган полимер композицион материаллардан тайёрлаш мумкин. Полимер композицион материалларни рангли ва қора металлларни ўрнига қўллаганда буюмларни таннархи ва оғирлиги камаяди. Полимер композицион материаллар автомобилсозлик, сув, ҳаво ва ер транспортида, радиоэлектроника ва электроника саноатида, қурилишда, қишлоқ ҳўжалигида, тиббиётда, озиқ-овқат ва енгил саноатда кенг қўлланилмоқда. Аммо саноат тармоқларининг полимер композицион материалларга бўлган талаби, уларни ишлаб чиқариш суроатларидан илгарилаб кетмоқда.

Иқтисодиётни химиялаштиришнинг долзарб муаммоларидан бири табиий ва синтетик юқори молекулали бирикмаларни ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва улар асосида полимер композицион материаллар яратиш масаласидир.

Охириги йилларда синтетик полимерларни ишлаб чиқаришни ва улар асосида полимер композицион материаллар яратишнинг тезкорлик билан ривожланиши бир қанча сабабларга боғлиқ.

Ишлаб чиқарувчи кучларнинг замонавий ривожланиш даражасида синтетик материаллар келажакдаги техник прогресснинг, ишлаб чиқариш унумдорлигини кескин оширишнинг муҳим омилидир.

Полимер композицион материаллар авиасозликда ва ракетасозликда жуда муҳим ўрин тутати. Бу тармоқларни ривожланишини умуман янги прогрессив материалларсиз, бу материалларни аксарият қисми полимер композицион материалларсиз, тасаввур қилиб бўлмайди.

Кўзда тутилган мақсадларга эришиш учун моддий куч ва воситаларни марказлаштириш, кимё фани ютуқларидан фойдаланиб, чиқиндисиз технологияга ўтган ҳолда қайта ишлашнинг барча соҳаларида юқори сифатли маҳсулот олишга эришиш талаб этилади.

Бугунги кунда, дунёнинг кўплаб мамлакатларида давлат қарзининг ортиб бориши билан боғлиқ муаммолар сақланиб қолаётган бир шароитда, Ўзбекистонимиз четдан қарз олиш бўйича пухта ўйланган сиёсат олиб бориши натижасида давлатимиз қарз ҳажмининг улушини нисбатан паст даражада ушлаб қолишга ва ўз мажбуриятларига тўлиқ жавоб берадиган мамлакат сифатида барқарор обрў-эътиборини сақлаб қолишга эришди. Ўзбекистоннинг жами ташқи қарзлари миқдори ялпи ички маҳсулотга нисбатан 16,0 фоиздан ошмагани, бу кўрсаткич эса халқаро мезонлар бўйича “ўртачадан ҳам кам” даражада баҳолангани буни исботлаб бермоқда.

Жаҳон миқёсидаги глобал иқтисодий инқироз ҳали-бери давом этаётганига қарамасдан, дунёнинг санокли давлатлари қаторида Ўзбекистонда ялпи ички маҳсулотнинг йиллик ўсиш суръатлари сўнги 10 йил давомида 8 фоиздан зиёд бўлиб келмоқда. Янги – 2015 йилда ҳам ана шундай юксак ўсиш суръатлари кўзда тутилмоқда.

Навбатдаги энг устувор вазифа - бу мамлакатимизни модернизация қилиш ва аҳоли бандлигини оширишнинг муҳим омили сифатида ишлаб чиқариш ва ижтимоий инфратузилмани янада ривожлантиришдан иборат.

I. УМУМИЙ ҚИСМ:

1.1. Мавзуни долзарблиги ва уни техник-иқтисодий жиҳатдан асослаш.

Менинг битирув малакавий ишим мавзуси “Лист ишлаб чиқарадиган бир шнекли экструдер линиясини лойиҳалаш ($Q = 370$ кг/соат)” деб номланади.

Бизга маълумки, ҳозирги кунда полимер маҳсулотларига, жумладан лист ишлаб чиқаришга бўлган талаб кундан-кунга ошиб бормоқда. Каландрлаш жараёнида пластмассалардан листлар ва плёнкалар олинади. Каландрлаш кўпинча экструзия билан тенглаштирилади, охири жуфт валиклар фильера вазифасини ўтайди. Лист ва плёнкани каландрлаш ёки экструзия усули билан ҳам олиш мумкин. Масалан, полиэтилен, полипропилен ва полистиролдан лист ҳам, плёнка ҳам кўпинча экструзия усули билан олинади. Аммо поливинилхлорид ва резина маҳсулотларига келганда эса диярли барча ҳолларда каландрлаш усулидан фойдаланилади. Чунки каландрлаш жараёнида экструзияга қараганда деструкция жараёнлари камроқ содир бўлади.

Поливинилхлорид хом-ашёсини Россия ва бошқа давлатлардан сотиб олиниши эса маҳсулот таннархининг янада ошишига олиб келади. Шу сабабга кўра поливинилхлоридни қайта ишлайдиган кўпгина корхоналар мустақилликнинг дастлабки йилларида ўз иш фаолиятини тўхтатишга мажбур бўлдилар. Эндиликда Навоий вилоятида қурилиши бошланаётган йирик саноат корхоналари ўзимизнинг маҳаллий хом-ашёлар асосида ишлаб, яқин келажакда поливинилхлорид хом-ашёсини ишлаб чиқариш мулжалланмоқда. Бунинг учун арзон маҳаллий хом-ашё эса бу табиий газ ҳисобланади.

Поливинилхлорид хом-ашёсини ишлаб чиқариш йўлга қўйилгандан сўнг уни қайта ишлайдиган корхоналар ҳам ўз-ўзидан кўпайиши тайин. Демак, охири дамларгача ишлаб келган поливинилхлорид хом-ашёсини қайта ишлаш корхоналарининг технологик линияларини модернизация қилиб, уларни зудлик билан такомиллаштириш керак. Улар ишга шай бўлиб туришлари керак. Шу муаммоларни ечимига қаратилган мен танлаган битирув малакавий ишим мавзуси ҳам шубҳасиз шу куннинг энг долзарб масалаларидан бири ҳисобланади.

Мавзуни танлашда мен ишлаб чиқариш корхоналаридаги малакавий амалиётларни ўташ вақтида тўплаган материалларим, олган назарий билимларим ва бошқаларга таяндим.

Навоий вилоятида қурилиши бошланаётган йирик саноат корхонаси томонидан поливинилхлорид хом-ашёсини ишлаб чиқарилиши йўлга қўйилгач, у асосида турли хилдаги буюмлар, шу жумладан лист ҳамда плёнкалар ишлаб чиқарилади.

Мен ўз битирув малакавий ишимдаги поливинилхлорид хом-ашёсини қайта ишлаб лист ишлаб чиқариш технологик линиясини “Шўртангазкимё” мажмуасининг жанубий-шарқ томонидан лойиҳалашни тавсия этаман. Чунки лойиҳалашга мулжалланган жой ҳар томонлама қулай бўлиб, хом-ашё базаси (Навоий вилоятида) ўзимизнинг республикамызда жойлашган. Темир йўл орқали хом-ашёни ортиқча сарф-харажатларсиз келтириш мумкин.

Технологик линиянинг нормал ишлаши учун эса барча зарурий нарсалар мавжуд: хом-ашё, электроэнергия, сув, автотранспорт юрадиган йўл, темир йўл, сикилган ҳаво билан таъминлайдиган компрессор заводи ва бошқалар жуда яқинда жойлашган.

Худуднинг рельефи бир текис, иқлими тез ўзгарувчандир. Ёзнинг иссиқ кунларида ҳавонинг ўртача ҳарорати $40-42^{\circ}\text{C}$ ни, қиш фаслида эса совуқ ҳавонинг ҳарорати $-0,9^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади. Ёзнинг жазирама иссиқ кунларида ҳавонинг ҳарорати $45-46^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилади. Шамолнинг йиллик ўртача эсиши $4,5$ м/с ни, йиллик ёғингарчилик миқдори эса 256 мм ни ташкил этади. Ишлаб чиқариш участкаси худудида шамолнинг ўртача эсиши (%) куйидаги жадвалда келтирилган:

Шимол	Шимолий шарқ	Шарқ	Жанубий шарқ	Жануб	Жанубий ғарб	Ғарб	Шимолий ғарб
22	18	17	7	19	11	14	20

Хулоса қилиб айтганда, лист ишлаб чиқарадиган бир шнекли экструдер линиясини лойиҳалаш ва такомиллаштириш учун барча техник-иқтисодий шароитлар мавжуд деб ҳисоблайман.

1.2. ПВХ АСОСИДАГИ МАҲСУЛОТЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШ ВА ҚЎЛЛАНИШ СОҲАЛАРИ

Ҳозирги пайтда пластмассани қайта ишлаш саноати янги усуллар ва ускуналарга асослангандир. Индивидуал полимерлар полимеркомпозитлар ва полимерлар аралашмаси билан алмаштирилиб борилаяпти. Буларнинг натижасида материалларнинг ҳоссалари кенгаймоқда ва улардан халқ истеъмол буюмларидан тортиб то ҳарбий ва космик техникада қўлланиладиган деталларни олиш имкониятлари яратилмоқда.

Пластмассаларни қайта ишлаш технологиясига қуйидаги жараёнлар киради:

1. Кимёвий таркибни ўзгартириш, полимерга тўлдирувчилар, пластификаторлар киритиш ва термомеханик ишлов бериш.

2. Олинган материални шакллаш ва пластмассадан буюм олиш. Буюм конструкцияси илмий жиҳатдан асосланган ва конкрет эксплуатация шароити ҳисобга олинган ҳолда ишлаш қобилиятига эга бўлиши шарт.

Шундай қилиб полимерларни қайта ишлаш технологияси ўз ичига турли жараён ва ускуналарни олиб, полимерларнинг зарурий (фойдали) ҳоссаларини яхшилаш ва уларни тайёр буюмга айлантириш жараёнларидан иборатдир. Полимерларни қайта ишлаганда улар деформацияга учрайди, уларда кимёвий реакциялар кетиши мумкин ҳамда физик ҳоссаларининг қайтмас тарзда ўзгаришини кузатиш ҳам мумкин.

Пластмассаларни қайта ишлашнинг техник усулларига қуйидагилар киради: босим асосида қуйиш, экструзициялаш, каландрлаш, пигментларни полимерларга аралаштириш, полимер плёнка юзасини модификациялаш ва бошқалар. Босим остида қуйиш, экструзиялаш усуллари кенг тарқалган ва унумли усуллар бўлиб, уларда полимерларнинг оқимини кузатиш мумкин, яъни бунда уларнинг физикавий ва кимёвий ҳоссалари ўзгармайди.

Термореактив материалларни пресслашда, полимер плёнка юзасига газ алангаси ёки коронный разряд таъсир қилиши натижасида материалда кимёвий ўзгаришлар содир бўлади.

Бизга маълумки, полимер композицион материаллари ўзоқ муддатга (100 йил) чидайди, чунки унинг физик-механик ҳоссалари юқори бўлиб, тажаввузкор муҳитларга чидамли ҳисобланади. Маҳсулотларни пишиқ ва ҳар қандай агрессив муҳитларга чидамли қилиш учун полимер композицияси таркибига турли хилдаги қўшимчалар қўшилади.

Мен ўзимнинг битирув малакавий ишимни бажаришда “Лист ишлаб чиқарадиган бир шнекли экструдер линиясини лойиҳалаш ($Q = 370$ кг/соат)” номли мавзунини танладим. Чунки листлардан турли хилдаги буюмлар, ҳул ва қуруқ мевалар учун яшиқлар ясашда, материаллар устини қоплашда, турли агрессив муҳитларга чидамли бўлган қопламалар ва бошқа қўпгина турдаги полимер маҳсулотлари ишлаб чиқарилади. Композицион материаллар асосида ишлаб чиқариладиган листлар бизнинг тез ўзгарувчан, қуруқ иқлимимиз шароитида ўзоқ муддат эксплуатация қилишга яроқлилиги билан ажралиб туради.

ПВХ асосида олинган листлар республикамызда барча соҳаларда кенг қўламда қўлланилади.

Поливинилхлорид асосида тайёрланган композицион материаллардан икки шнекли экструдер ёрдамида листлар олинади. Полиэтиленга нисбатан ПВХ композициясидан олинadиган маҳсулотларда экструзия ҳарорати бошқача бўлиши билан фарқ қилади. Агар полиэтилендан олинadиган листларни экструдердан чиқаётган қовушқоқ-оқувчан ҳолатда 200°C дан ортиқ ушлаб туриш мумкин бўлса, ПВХ дан олинadиган кабеллар учун $170-180^{\circ}\text{C}$ дан ортмаслиги керак, чунки ПВХ нинг термик турғунлиги полиэтиленга нисбатан анча паст.

Бундай камчиликларни бартараф қилишда ПВХ нинг таркибига турли хилдаги қўшимчалар қўшилади. Масалан, Россиядан келтириладиган ДОСС (икки асосли кўрғошин сульфати), ТОСС (уч асосли кўрғошин стеарати), ДФП (дифенилилпропан), Сантанокс ва бошқалар. Бу қўшимчалар маълум миқдорда, ишлаб чиқилган ишчи рецептурага асосан қўшилади. Бу ҳақда БМИ ишимнинг технологик қисмида баён қилинади.

1.3. ПОЛИМЕР КОМПОЗИЦИЯЛАРГА ҚЎЙИЛГАН ТАЛАБЛАР

Аввало композиция таркибини аниқлаш лозим, ундан сўнг таркибига кирувчи хом ашёларни аралаштиришга киришилади.

Бундан олдин завод лабораториясида ПМК таркибига кирувчи компонентларнинг технологик хоссаларини аниқлаш керак. Буни айрим пайтларда хом ашёни киритишдаги текшириш кўрсаткичлари деб аталади.

Компонентларнинг анализига қуйидагилар киради: зичлик, сочилувчанлик, гранулометрик таркиб, намлик, табиий қийшайиш бурчаги, сочилиш зичлиги, зичлантирилган материалнинг зичлиги.

Аралаштириш - технологик жараён бўлиб, унда бирин-кетин компонентларни қўшиш ва уларнинг хоссаларини керакли томонга йўналтириш, композицияни гомогенлаштириш.

Аралаштириш асосан икки йўналишда кетади: макродаражада, яъни сочилувчан ёки қаттиқ заррачаларни суюқликда аралаштириш ва микродаражада, яъни оқувчан ҳолатда аралаштириш. Бу бир ҳил масса ҳосил бўлишига олиб келади. Аралаштириш натижасида композицияни физик ҳолати ҳам ўзгариши мумкин (эриш, суюқланиш) ҳамда кимёвий реакция бориши учун (полимерни инициатори ёки қайтарувчи билан аралаштириш) шароитини яратиб беради.

Аралаштириш лозим бўлган компонентларни ҳолатига қараб қуйидаги усуллар қўлланилади:

1. Сочилувчан моддаларни аралаштириш;
2. Сочилувчан ёки суюқ моддаларни аралаштириш;
3. Суюқликларни аралаштириш;
4. Полимерлари оқувчан ҳолатда аралаштириш.

- Сочилувчан ҳолатдаги моддаларни аралаштириш кўпроқ полимерларга пигментлар беришда қўлланилади (опудривание). Бу процесс кўпроқ валц ёки экструдерларда амалга оширилади. Қуруқ ҳолатда аралаштириш махсус мешалка-барабанларда амалга оширилади бу тўлдирувчи ва полимер порошок ҳолатида бўлганда ва иккиламчи хом ашёни ишлатишда қўлланилади.

- Сочилувчан ва суюқ компонентларни аралаштириш кўпроқ пластификаторларни, эритувчиларни, ранг берувчи моддаларни аралаштиришда қўлланилади. Тайёрланган композиция паста ҳолатида бўлади. Бу жараён, аралаштирилаётган масса ускунанинг деворига ёпишиб қолмаслиги учун махсус аралаштиргичларда амалга оширилади.

- Полимерларни оқувчан ҳолатда аралаштириш усулида бир текисда аралаштириш содир бўлади, чунки аралаштириш полимерларнинг оқувчанлик ҳароратидан сал юқориқроқ ҳароратларда олиб борилади. Бу жараён валцларда амалга оширилади. Гомогензацияга эришиш учун массани бир неча марта вальцлар оралиғидан ўтказиш керак. Вальцлар оралиғини ўзгартириш мумкин. Бу ерда вальцларнинг бир-бирига нисбатан тезлигига (фрикция) ҳам эътибор бериш керак.

Полимер композициясини гранула ҳолатига айлантириш

Гранулалаш полимерни сочилувчан донатор маҳсулотга айлантиришдир. Гранулалаш сочилган ҳолдаги зичликнинг қийматини ошириб беради: материал гранулалари деярли бир хил ўлчамга эга (3-5 мм). Сочилган ҳолдаги ҳажмий оғирликнинг ортиши грануладан буюм олувчи агрегатнинг ишлаб чиқариш унумдорлигини оширади.

Гранулалаш жараёни қуйидагилардан иборат: порошок ҳолатидаги полимер ёки ПКМ цилиндрга солинадиган (цилиндр ичида айланиб турадиган шнек мавжуд ва ташқи томондан керакли бўлган ҳароратгача иситилади) ва ҳарорат таъсири остида материал оқувчан ҳолатга ўтиб шнек ёрдамида уни шаклловчи каллак орқали лента ёки (пруток ҳолатда) узлуксиз сиқиб чиқаради ва совутиб кесиб гранулага айлантирилади. Бундай агрегатлар гранулятор номи билан юритилади.

Таблетка олиш

Термореактив композицион материаллар кўпинча сочилувчан ҳолатда бўлади. Улардан бу ҳолатда фойдаланиш анча ноқулайликка олиб келади. Шунинг учун улар

олдиндан зичлаб таблетка ҳолига келтирилади. Бу жараён фторопластлар учун ҳам қўлланилади.

Таблеткалаш махсус гидравлик (автоматлаштирилган) прессларда бажарилади. Хона ҳароратида пресс-кукунлари маълум ўлчам ва шаклдаги, ҳаводан озод бўлган жипслашган массага айланади. Толасимон пресс материаллардан шнекли агрегат орқали маълум шаклга (арқон ҳолатидаги) эга бўлган таблетка олиш мумкин.

Таблеткалаш пресспорошокларнинг сочилиб йўқолишини камайтиради. Таблеткалар тезроқ исийди, иссиқликнинг атроф муҳитга тарқалиши камаяди ва ўлчаб бериш осонлашади. Натижада пресслаш усули билан олинган буюмни умумий вақти (цикл прессования) камаяди.

Полимер материалларни олдиндан қиздириб олиш

Термореактив материаллардан пресслаш усули билан буюм олиш ҳамда вакуум ва пневмошакллаш; лист ва плёнкалар ориентацияси, пайвандлаш юқори ҳароратда амалга оширилади.

Шунинг учун дастлабки қиздириб олиш пластмасса қайта ишлаш технологиясида муҳим аҳамиятга эга. Буюмларнинг сифати, агрегатнинг иш унумдорлиги таблеткаларни барабар қиздириб олишга боғлиқ. Дастлабки қиздириб олиш буюмлар олишда юқори ҳарорат таъсиридаги деструкцияни камайтиради (пресслаш вақти ҳам камаяди).

Масалан, лист материаллардан буюм олишда агар материал бир хил қиздирилмаса, у ҳолда макромолекулаларнинг ориентация даражаси ҳар хил бўлади, қолдиқ кучланиш бўлади, натижада буюмларда микродарзлар ва бузилиш юзага келади. Полимер материаллар иссиқлик ўтказувчанлиги паст бўлгани учун қотириш жараёни қийинлашади, бунда пресслашда фақат материал юзаси қизийди. Дастлабки қиздириб олиш подпрессовка ва пресслаш вақтини камайтиради, бунда буюм юзасида пуфак (вздутие) бўлмайди.

Дастлабки қиздириб олишни қурилиш шкафлари ёки юқори частотали қурилмаларда ва инфрақизил иссиқловчиларда амалга ошириш мумкин.

Юқори диэлектрик хоссали полимер материаллар қурилиш шкафларида қиздирилади. Бундан ташқари қурилиш шкафларида тиниқ листларни қиздириб олиш ҳам мақсадга мувофиқ чунки инфрақизил қиздириш самарасизроқ.

Юқори частотали тоқлар билан материал қиздирилганда, у конденсатор пластиналари орасига жойлаштирилади. Таблетка кўринишидаги материал ерга уланган (заземление) конденсаторга жойланади. Пластиналарни юқори частотали ток генераторига уланганда пластинкалар орасида кучланишли электр майдони ҳосил бўлади.

Материалларни юқори частотали тоқда қизиши уларнинг тузилишига боғлиқ. Қутбланмаган полимерлар (ПЭ, ПС, фторопластлар) юқори частотали электр майдонида қиздирилмайди. Шунинг учун улар юқори частотали ток изоляторлари сифатида ишлатилади. Қутбланган полимерлар (ПВХ, ФФС) электр майдонида жуда тезликда қиздирилади. Полимерларни юқори частотали тоқда қиздирилишга мойиллиги уларнинг M_{tg} ҳосиласига тенг бўлган диэлектрик йўқотиш қиймати орқали аниқлаш мумкин (M_{-} диэлектрик снгдирувчанлик). Бу ҳосила қанча катта бўлса, шунча кўп электр энергияси иссиқлик энергиясига ўтади.

Юқори частотали қурилмалар тўла қувватидан фойдаланганимизда термореактив материалларни қиздириш вақти одатда 20-30 сек ни ташкил қилади. Бунда қиздирилган материал ҳарорати 120-130°C бўлади. Бу реактопластларни қотириш вақтини 20-30% камайтиради ва подпрессовка сонини қисқариб, бунинг натижасида гидравлик пресс ва прессформанинг едирилиши камаяди.

II. ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

2.1. Лист ишлаб чиқариш технологияси

Муайян узунликка ва шу узунлик бўйлаб ўзгармас кўндаланг кесимга эга бўлган буюмлар (узунасига ўлчанадиган) қаторига листлар, ҳар хил профилга эга бўлган буюмлар киради. Листлар кўпинча АБС пластикидан ва ПВХ композициясидан олинади.

Ҳар хил профилга (ром учун плинтуслар) эга бўлган буюмлар қаттиқ ПВХ композициясидан тайёрланади. Бу буюмларни олишда экструзиялаш усули кенг қўлланилади. Бунда суюқлантирилган полимер экструдернинг бош қисмидаги ясси (ёки профиль шаклидаги) тирқишдан сиқиб чиқарилади, унда буюмнинг қалинлиги (лист мисолида) шу тирқишнинг қалинлиги билан белгиланади. Чиқаётган суюқланма махсус ускуналар орқали тортиб олинади ва силлиқ валлар орқали ўтказилиб, унинг қалинлиги тўғриланади ва совутилади. Шу жараёнда ориентация процесси ҳам кетади.

Узунлиги ўлчанадиган полимер буюмлар юқори физик-механикавий (асосан ориентация процесси туфайли), декоратив-бадий хоссалари жиҳатдан эстетик ва бошқа хусусиятлари билан бошқа материалларга таққосланганда бунинг афзаллигини кўриш мумкин.

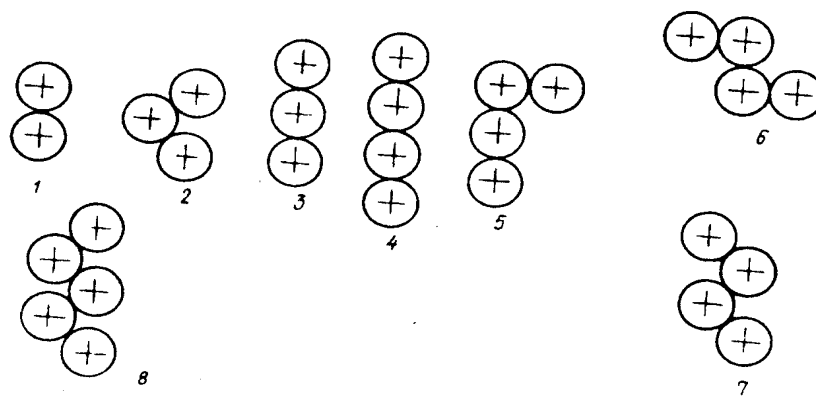
Лист олишда червяки узунроқ бўлган экструдерлар ишлатилади ($L:D=25:35$). Бунга сабаб термопластларни юқори қовушқоқлик маркалари ишлатилишидир (ПТР - 0,2-0,5 г/10мин). Бунақанги термопластлардан лист олишда (қалинлиги 0,8-2 мм) экструдерни қолипи (формующий инструмент) катта қаршилиқ кўрсатади ва натижада экструдернинг унумдорлиги камайиб кетиши мумкин. Унумдорлигини ошириш учун жараён бироз юқори ҳароратда ва силжиш деформациясини (сдвиговая деформация) интенсивлаш туфайли эришиш мумкин, ундан ташқари сифатли лист олиш учун суюқланманинг гомогенлаш даражаси анча юқори бўлиши керак.

Каландрлаш полимерларни қайта ишлаш усулларида бири ҳисобланади. Каландрлаш жараёнида пластмассалардан листлар ва плёнкалар олинади. Каландр қурилмаси 3 та ёки ундан кўпроқ қиздирилган валиклардан иборат бўлади. Юқори қовушқоқли полимер массаси валиклар орасидан ўтиб, қайта ишланади ва лист ёки плёнкага айланади. Полимер массаси биринчи валиклар орасидан ўтиб, плёнка кўринишини олади. Сўнгра материал қолган валиклар орасидан ўтиб, тегишли ўлчамга келади.

Одатдаги турт валикли каландрда учта қолиповчи (ишчи) оралик бўлади. Биринчиси материални етказиб туриш тезлигини бошқариб туради, иккинчи оралик дозаловчи қурилма вазифасини бажаради. Лист қалинлигини эса охириги валиклар орасидаги (зазор) белгилайди. Бу валиклар ялтироқ кўринишда, хира ва қиррали бўлиши мумкин.

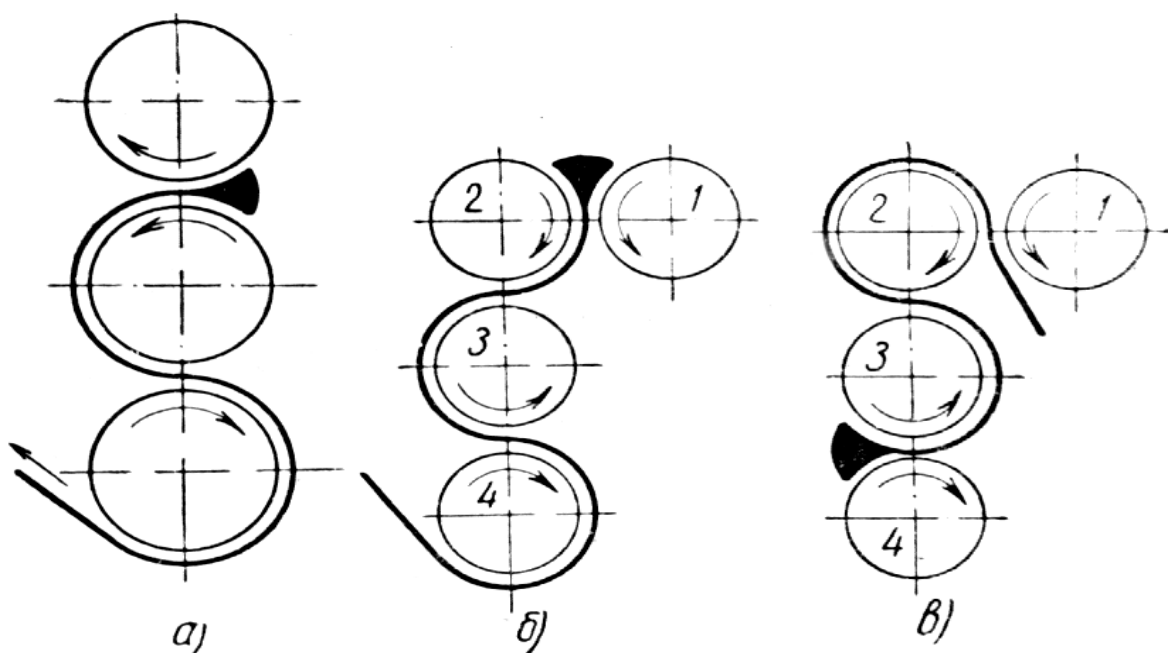
Каландрлаш кўпинча экструзия билан тенглаштирилади, охириги жуфт валиклар фильера вазифасини ўтайди. Лист ва плёнкани каландрлаш ёки экструзия усули билан ҳам олиш мумкин. Масалан, полиэтилен, полипропилен ва полистиролдан лист ҳам, плёнка ҳам кўпинча экструзия усули билан олинади. Аммо поливинилхлорид ва резина маҳсулотларига келганда эса диярли барча ҳолларда каландрлаш усулидан фойдаланилади. Чунки каландрлаш жараёнида экструзияга қараганда деструкция жараёнлари камроқ содир бўлади.

Каландр валларининг жойлашиш схемаси қуйидаги расмда келтирилган:



Каландр валларини жойланиш схемаси:

1,3,4 – вертикаль; 2 – учбурчак шаклида, 5 – Г-тузулма,
6 – Z-тузулма, 7 – S-тузулма, 8- W-тузулма



Каландрларда қолиплаш схемаси

а – 3 цилиндрда каландрлаш; б - 4 цилиндрда материални юқоридан бериб каландрлаш;
в - 4 цилиндрда материални пастдан бериб каландрлаш

Каландр машинанинг валларига яхши ишлов берилган бўлиб, улар қўпинча горизонталь ҳолда бирини устида иккинчиси жойлашган бўлади. Валлар полимер материалларнинг юмшаш ҳароратигача буғ билан қиздирилади.

2.2. ЛИСТ ОЛИШДАГИ ТЕХНОЛОГИК ПАРАМЕТРЛАР

Лист олишдаги технологик параметрларга қуйидагилар киради:

- экструдер цилиндрининг зоналар бўйича ҳарорати;
- форма ҳосил қилувчи каллакнинг ҳарорати;
- совуткич валларнинг ҳарорати;
- суюқланманинг каллақдаги босими.

Масалан, РЕ- лист олишда

зона 1—140°C

зона 2—160°C

зона 3—175°C

зона 4—200°C

Каллак ҳарорати - 210°C

Каллақдаги суюқланиш босими 5-12 МПа.

Экструзиялашда ҳароратни иложи борица юқори ушлашга ҳаракат қилинади, чунки оқувчанлик яхшиланади ва кристал структуралар ҳосил бўлиши йўқотилади. Лекин юқори ҳароратда полимер деструкцияга учраши мумкин, шунинг учун РЕ лист олишда максимум ҳарорат 240—250°C дан ошмаслиги керак. Полипропиенни қайта ишлашда бу ҳарорат 270—280°C ни ташкил этади. Полистиролдан лист олинаётганда эса ҳарорат 165—175°C бўлади.

Сифатли листлар олишда совуткич валлар юзасининг ҳарорати ва совуткич валлар билан каллак оралиғи муҳим рол ўйнайди. Юпқа лист олиш учун валлар юзаси 20—25°C бўлиши керак. Каллак билан совуткич валлар оралиғи листни тиниқ бўлишига таъсир кўрсатади. Агар масофа яқин бўлса, тиниклиги ошади, лекин листнинг мустаҳкамлиги камаяди.

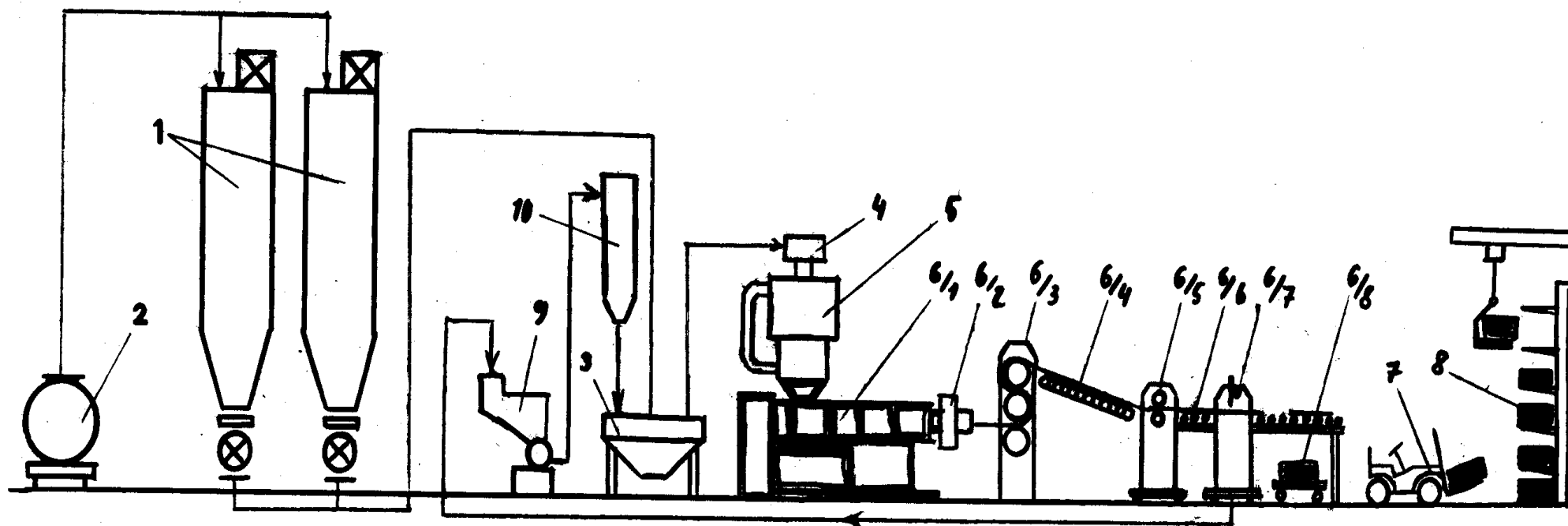
Бошқа параметрлардан листнинг сифатига таъсир қилувчи — экструзиялаш тезлиги (бу шнекнинг айланиш частотаси билан белгиланади), лист полотнасининг қабул қилиб олувчи валлар ва тортувчи механизмлар тезлигидир.

Экструзиялашнинг юқори тезлиги лист қалинликларини бир хил бўлмаслигига ва силлиқлиги ёмонлашишига олиб келади.

Лист олиш технологик схемаси қуйидаги расмда келтирилган. Унда асосий агрегат экструдер, тиркичли каллак, валли агрегат, каландр ва бошқалар.

Экструзиядан чиқаётган суюқланма аниқ ўлчамга эга бўлган тиркишдан чиқиб, қалинлиги бўйича калибрланиб, силлиқлик берилади. Бу вазифани каландр бажаради. Кейин совутилиб (асосан ҳаво воситасида), маълум ўлчамларга киркилади. Чекка қисми майдаланиб, қайтадан ишлатилади.

Технологик параметрлари плёнка, труба олишдагидек бўлади.



Экструзия усули билан лист ишлаб чиқариш технологик схемаси:

- 1 – хом ашё сақлагич;
- 2 – цистерна;
- 3 – оралиқ сақлагич;
- 4 – металл заррачаларини аниқлаш асбоби;
- 5 – гранулани иситиш (қуритиш) мосламаси;

- 6 – лист олиш агрегати;
- 7 – электрюкловчи;
- 8 – лист сақловчи мослама;
- 9 – чиқиндини майдалаш;
- 10 – майдаланган чиқинди учун бункер.

2.3. КОМПОЗИЦИЯНИНГ ОҚУВЧАНЛИК КЎРСАТКИЧИНИ 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 миқдорига ҳамда пластификатор, мойловчи модда ва бошқа қўшимчаларнинг борлигига ҳам боғлиқ.

Термопластик полимерларда оқувчанлик курсаткичи «суёқланма индекси» деб аталувчи шартли термин билан номланади. Бунда юқори температура шароитида оқувчанлик ҳолатига утган полимер эритмасининг маълум температура ва босим остида асбобнинг стандарт тешиги (сопло) орқали 10 мин ичида оқиб тушадиган граммлар ҳисобидаги полимер массасини топишга асосланган. Суёқланма индекси г/10 мин орқали ифодаланади.

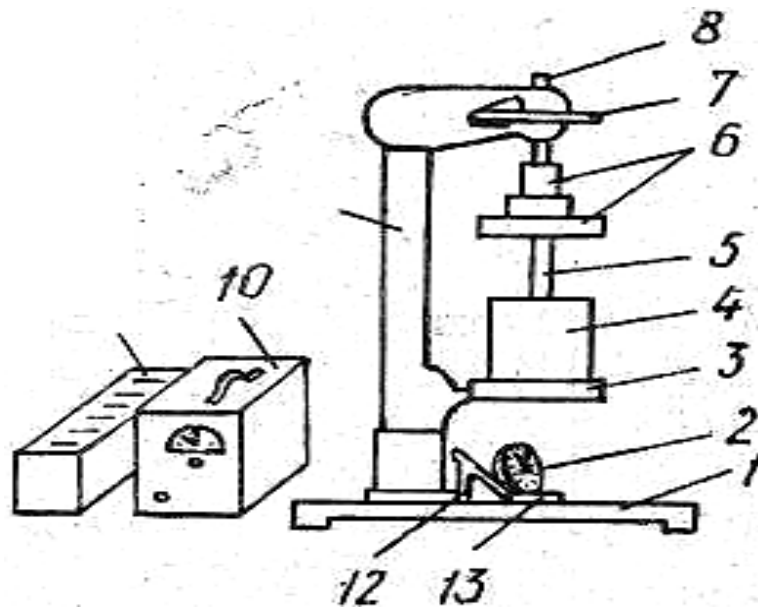
Термопластик полимерларнинг оқувчанлик кўрсаткичи ГОСТ 11645—73 бўйича экструзион пластомерда аниқланади. Унинг ўлчовчи узели экструзион камера, поршень, йўналтирувчи каллак, капилляр ва қўшимча юкдан иборат. Қўшимча юк поршень штокининг юқориги қисмидаги втулкага қўйилади.

Экструзион камера иситкич билан ўралган бўлиб, уни 300°C гача иситиш мумкин. Экструзион камера қаттиқ, пўлатдан тайёрланган цилиндрдан иборат бўлиб, у узунасига тушган иккита каналдан ташкил топган. Бу каналлардан бири цилиндрнинг марказий қисмидан ўтган бўлиб, унга синаладиган полимер солинади. Иккинчи канал ичига эса симобли термометр ўрнатилади.

Марказий канал диаметри $(9,540 \pm 0,016)$ мм, узунлиги эса 115 мм, канал кесими унинг бутун узунлиги бўйича бир хил. Каналнинг пастки қисмига узунлиги (баландлиги) $(8 \pm 0,025)$ мм ва диаметри $(2,095 \pm 0,005)$ мм бўлган стандарт сопло ўрнатишган.

Марказий канал ичига узунлиги канал узунлиги билан тенг бўлган пўлатдан тайёрланган поршень-шток жойлаштирилган. Поршеннинг пастки қисмида узунлиги $(6,35 \pm 0,10)$ мм ва диаметри канал диаметридан 0,06 мм кичик бўлган эриган массани йўналтирувчи каллак бор.

Экструзион пластомер ИИРТ типли асбобнинг асосий бир қисми бўлиб, у кимё саноати вазирлигига қарашли ОКБАнинг Тула шаҳар филиалида чиқарилади (1-расм). Бу собиқ иттифокда термопластик полимерларнинг суёқланма индексини аниқлайдиган ягона асбобдир.



1- расм. Суюқланма оқувчанлик кўрсаткичини аниқлайдиган ИИРТ типдаги асбобнинг умумий кўриниши:

1-таянч плита, 2- секундомер, 3- ушлагич, 4- экструзион пластомер, 5- поршень, 6 -тошлар, 7-штурвал, 8- поршенни кўтариб туширувчи винт, 9 - колонна, 10-контактсиз температура ростлагич, 11- стабилизатор, 12-кўзгу.

Полимерни синаш учун талаб қилинадиган температура пластомернинг синов каналида электр иситкич ёрдамида ҳосил қилинади ва температура автоматик ростлагич 10 ёрдамида керакли миқдорда ушлаб турилади.

Ҳар бир термопластик полимер учун синаш температураси узининг технологик хоссасига кўра турлича бўлади. Материални экструзион камера ичидан сиқиб чиқариш учун керакли босим поршень 5 ва унга қўйиладиган тошлар 6 орқали ҳосил қилинади. Текширишнинг асосий варианты учун қўшимча юк массаси (m_0) қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$m_0 = (2160 - m) \pm 10$$

бунда: m – поршеннинг втулка билан биргаликдаги массаси, г; 2160 – юкни поршень билан биргаликдаги массаси бўлиб, у суюқланмага 0,3 МПа босим беради.

Суюқланма оқиши кўрсаткичи сифатида берилган ҳарорат ва тегишли юк босими 10 минут давомида соплдан ўтган масса миқдори қабул қилинган ва қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$i = 10 \cdot Q$$

Бу ерда: Q - оқиб тушган полимер миқдори; грамм

10 - сиқиб чиқариш вақти; минут

i - миқдори бўйича полимернинг қайта ишлаш дастлабки усули аниқланади.

Кам оқувчанлик буюмларнинг тўла колипланмаслигига, юқори оқувчанлик эса материални пресс-қолип орасида қоладиган жуда кичик тирқишлардан оқиб (тошиб) кетишига сабабчи бўлади. Натижада кўплаб хом ашё исроф бўлади.

Оқувчанлиги юқори бўлган материаллар мураккаб шаклли (конфигурацияли) ва арматурали буюмлар олишда жуда қулай ҳисобланади.

Пластмассалардаги оқувчанлик полимернинг табиатига, тўлдиргичнинг тури ва миқдorigа ҳамда пластификатор, мойловчи модда ва бошқа қўшимчаларнинг бўлиш ёки бўлмаслигига ҳам боғлиқ. Масалан, пластмасса таркибида боғловчи модда қанчалик кўп бўлса, у шунчалик оқувчан бўлади. Ёки тўлдиргич миқдори ортиб бориши билан (айниқса йирик заррачали ва узун толали) оқувчанлик тўлдиргич миқдorigа пропорционал равишда камаяди.

Тўлдиргичли пластмассаларнинг оқувчанлигини ошириш учун уларнинг таркибига пластификаторлар ёки мойловчи моддалар қўшилади.

Лист ишлаб чиқариш учун мулжалланган полимер композициясининг оқувчанлик кўрсаткичини ҳам худди шундай усул билан аниқлаймиз. Биз қўллаётган полимер композициясининг оқувчанлик кўрсаткичи 0,32 г/10 мин ни ташкил этади.

ПОЛИВИНИЛХЛОРИД КОМПОЗИЦИЯСИДАН ҚУВВАТИ $Q=370$ КГ/СОАТ ЛИСТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА САРФ БЎЛАДИГАН ХОМ-АШЁ ВА МАТЕРИАЛЛАРНИ ҲИСОБЛАШ

1. Ишлаб чиқаришда сарф бўладиган хом-ашё ва материаллар ҳисоби

Моддий баланс технологик жараён босқичлари буйича ҳисобланади. Экструзия жараёнида технологик схема куйидаги босқичлардан иборат булади:

1. Хом-ашёни тайёрлаш;
2. ПВХ композициясини транспортировка қилиш;
3. Полимер массасини экструдернинг ҳалқасимон тешигидан сиқиб чиқариш;
4. Калибрлаш;
5. Листни совутиш;
6. Тайёр махсулотни маълум узунликдаги бўлақларга кесиш ёки тахлаш.
7. Тайёр махсулотни омборга жунатиш.

Махсулотни ишлаб чиқаришдаги технологик йўқотишлар технологик жараённинг барча босқичларида ҳисобга олинади ва охирида махсулотнинг соф оғирлиги ҳисобланади.

Энди юқоридагиларга асосланиб, (лойиҳалаш керак бўлган) йилига 2974,8 тонна термопластик лист олиш учун технологик босқичлардаги йўқотишлар инобатга олинган ҳолда керак бўладиган хом-ашё миқдорини ҳисоблаймиз:

Қалинлиги 0,30 мм бўлган 1 метр квадрат листнинг оғирлиги 0,352 кг га тенг.

Демак, $0,352 \text{ кг} \times 2974800 \text{ кг} = 1047129,6 \text{ кг}/1000 = 10471,296 \text{ т/йил}$

1. Механик ишлов беришдаги йўқотишлар 0,11 % ни ташкил этади:
 $10471,296 \text{ т/йил} \times 0,11 \% = 115,184 \text{ т/йил} + 10471,296 \text{ т/йил} = 10586,48 \text{ т/йил}$
2. Қиздириш камерасидаги йўқотишлар 0,2 % ни ташкил қилади:
 $10586,48 \text{ т/йил} \times 0,2 \% = 2117,296 \text{ т/йил} + 10586,48 \text{ т/йил} = 12703,776 \text{ т/йил}$
3. Юклаш зонасидаги йўқотишлар 0,4 % ни ташкил қилади:
 $12703,776 \text{ т/йил} \times 0,4 \% = 5081,51 \text{ т/йил} + 12703,776 \text{ т/йил} = 17785,286 \text{ т/йил}$
4. Дозатордаги йўқотишлар 0,5 % ни ташкил қилади:
 $17785,286 \text{ т/йил} \times 0,5 \% = 8892,643 \text{ т/йил} + 17785,286 \text{ т/йил} = 26677,929 \text{ т/йил}$
5. Аралаштиргичдаги йўқотишлар 0,3 % ни ташкил қилади:

$$26677,929 \text{ т/йил} \times 0,3 \% = 8003,37 \text{ т/йил} + 26677,929 \text{ т/йил} = 34681,299 \text{ т/йил}$$

6. Чиқиндиларни қирқиш ва кесиш вақтидаги йўқотишлар 0,2 % ни ташкил қилади:

$$34681,299 \text{ т/йил} \times 0,2 \% = 6936,26 \text{ т/йил} + 34681,299 \text{ т/йил} = 41617,56 \text{ т/йил}$$

7. Чиқиндиларни майдалаш вақтидаги йўқотишлар 0,4 % ни ташкил қилади:

$$41617,56 \text{ т/йил} \times 0,4 \% = 16647,02 \text{ т/йил} + 41617,56 \text{ т/йил} = 58264,58 \text{ т/йил}$$

8. Транспортировка қилишдаги йўқотишлар 0,44 % ни ташкил қилади:

$$58264,58 \text{ т/йил} \times 0,44 = 25636,41 \text{ т/йил} + 58264,58 \text{ т/йил} = 83900,99 \text{ т/йил}$$

Демак, 2974,8 т/йил термопластик листни ишлаб чиқариш учун умумий ҳисобда 83900,99 т/йил хом-ашё керак бўлади.

Энди 2974,8 т/йил термопластик листни ишлаб чиқариш учун ҳар бир компонентнинг миқдорини аниқлаймиз. 2974,8 т/йил термопластик лист таркибидаги компонентлар миқдори қуйидагича бўлади. Бунинг учун қуйидаги пропорциядан фойдаланиб, ишчи рецептурага асосан ҳисоб ишларини бажарамиз:

$$2974800 \text{ кг} \quad \frac{\quad}{\quad} \quad 100 \%$$

$$X \text{ кг} \quad \frac{\quad}{\quad} \quad 93,10 \%$$

$$X = 2769538,80 \text{ кг}$$

- | | | |
|--|-----------|----------------|
| 1. ПВХ С-5859 М смоласи | - 93,10 % | - 2769538,8 кг |
| 2. Икки асосли қўрғошин стеарати (ДОСС) | - 1,5 % | - 44622 кг |
| 3. Т-махсулоти (бензой кислотасининг кальцийли тузи) | - 1,0 % | - 29748 кг |
| 4. Уч асосли қўрғошин сульфати (ТОСС) | - 0,5 % | - 14874 кг |
| 5. Белгород бўри | - 3,8 % | - 113042,4 кг |
| 6. Стеарин кислотаси | - 0,15 % | - 4462,2 кг |

Булардан фойдаланиб технологик жараённинг ҳар бир босқичида йўқотилган компонентлар миқдори ҳисобланади:

1. Механик ишлов беришдаги йўқотишлар (33,6 кг)

$$\text{ПВХ:} \quad 2974800 \text{ кг} \quad - \quad 2769538,80 \text{ кг}$$

$$33,6 \quad - \quad X$$

$$X = 31,28 \text{ кг}$$

$$\text{ДОСС:} \quad 2974800 \text{ кг} \quad - \quad 44622 \text{ кг}$$

$$33,6 \quad - \quad X$$

$$X = 0,5 \text{ кг}$$

$$\text{Т-махсулоти:} \quad 2974800 \text{ кг} \quad - \quad 29748 \text{ кг}$$

$$33,6 \quad - \quad X$$

$$X = 0,33 \text{ кг}$$

$$\text{ТОСС:} \quad 2974800 \text{ кг} \quad - \quad 14874 \text{ кг}$$

$$33,6 \quad - \quad X$$

$$X = 0,16 \text{ кг}$$

$$\text{Белгород бури:} \quad 2974800 \text{ кг} \quad - \quad 113042,4 \text{ кг}$$

$$33,6 \quad - \quad X$$

$$X = 1,29 \text{ кг}$$

$$\text{Стеарин кислотаси:} \quad 2974800 \text{ кг} \quad - \quad 4462,2 \text{ кг}$$

$$33,6 \quad - \quad X$$

$$X = 0,05 \text{ кг}$$

2. Қиздириш камерасидаги йўқотишлар (48,07 кг):

ПВХ: 2974800 кг - 2769538,80 кг
48,07 - X
X = 44,75 кг
ДОСС: 2974800 кг - 44622 кг
48,07 - X
X = 0,72 кг

Т-махсулоти: 2974800 кг - 29748 кг
48,07 - X
X = 0,48 кг

ТОСС: 2974800 кг - 14874 кг
48,07 - X
X = 0,24 кг

Белгород бури: 2974800 кг - 113042,4 кг
48,07 - X
X = 1,85 кг

Стеарин кислотаси: 2974800 кг - 4462,2 кг
48,07 - X
X = 0,072 кг

3. Юклаш зонасидаги йўқотишлар (96,33 кг):

ПВХ: 2974800 кг - 2769538,80 кг
96,33 - X
X = 89,68 кг

ДОСС: 2974800 кг - 44622 кг
96,33 - X
X = 1,44 кг

Т-махсулоти: 2974800 кг - 29748 кг
96,33 - X
X = 0,96 кг

ТОСС: 2974800 кг - 14874 кг
96,33 - X
X = 0,48 кг

Белгород бури: 2974800 кг - 113042,4 кг
96,33 - X
X = 3,66 кг

Стеарин кислотаси: 2974800 кг - 4462,2 кг
96,33 - X
X = 0,14 кг

4. Дозатордаги йўқотишлар (120,89 кг):

ПВХ: 2974800 кг - 2769538,80 кг
120,89 - X
X = 112,54 кг

ДОСС: 2974800 кг - 44622 кг
120,89 - X
X = 1,81 кг

Т-махсулоти: 2974800 кг - 29748 кг
120,89 - X

$X = 1,20 \text{ кг}$

ТОСС: 2974800 кг - 14874 кг
 120,89 - X
 $X = 0,60 \text{ кг}$

Белгород бури: 2974800 кг - 113042,4 кг
 120,89 - X
 $X = 4,66 \text{ кг}$

Стеарин кислотаси: 2974800 кг - 4462,2 кг
 120,89 - X
 $X = 0,18 \text{ кг}$

5. Аралашпиргичдаги йўқотишлар (72,89 кг):

ПВХ: 2974800 кг - 2769538,80 кг
 72,89 - X
 $X = 67,86 \text{ кг}$

ДОСС: 2974800 кг - 44622 кг
 72,89 - X
 $X = 1,09 \text{ кг}$

Т-махсулоти: 2974800 кг - 29748 кг
 72,89 - X
 $X = 0,72 \text{ кг}$

ТОСС: 2974800 кг - 14874 кг
 72,89 - X
 $X = 0,36 \text{ кг}$

Белгород бури: 2974800 кг - 113042,4 кг
 72,89 - X
 $X = 2,81 \text{ кг}$

Стеарин кислотаси: 2974800 кг - 4462,2 кг
 72,89 - X
 $X = 1,09 \text{ кг}$

6. Қувурлардаги йўқотишлар (72,89 кг):

ПВХ: 2974800 кг - 2769538,80 кг
 72,89 - X
 $X = 67,95 \text{ кг}$

ДОСС: 2974800 кг - 44622 кг
 72,89 - X
 $X = 1,09 \text{ кг}$

Т-махсулоти: 2974800 кг - 29748 кг
 72,89 - X
 $X = 0,72 \text{ кг}$

ТОСС: 2974800 кг - 14874 кг
 72,89 - X
 $X = 0,36 \text{ кг}$

Белгород бури: 2974800 кг - 113042,4 кг
 72,89 - X
 $X = 2,81 \text{ кг}$

Стеарин кислотаси: 2974800 кг - 4462,2 кг
 72,89 - X

$$X = 1,09 \text{ кг}$$

7. Транспортировка қилишдаги йўқотишлар (107,56 кг):

ПВХ: $2974800 \text{ кг} - 2769538,80 \text{ кг}$

$$107,56 - X$$

$$X = 100,14 \text{ кг}$$

ДОСС: $2974800 \text{ кг} - 44622 \text{ кг}$

$$107,56 - X$$

$$X = 1,61 \text{ кг}$$

Т-махсулоти: $2974800 \text{ кг} - 29748 \text{ кг}$

$$107,56 - X$$

$$X = 1,07 \text{ кг}$$

ТОСС: $2974800 \text{ кг} - 14874 \text{ кг}$

$$107,56 - X$$

$$X = 0,53 \text{ кг}$$

Белгород бури: $2974800 \text{ кг} - 113042,4 \text{ кг}$

$$107,56 - X$$

$$X = 4,15 \text{ кг}$$

Стеарин кислотаси: $2974800 \text{ кг} - 4462,2 \text{ кг}$

$$107,56 - X$$

$$X = 1,09 \text{ кг}$$

Технологик жараёнлардаги компонентларнинг умумий йўқотишлар миқдори:

$$107,56 \text{ кг} + 72,89 \text{ кг} + 72,89 \text{ кг} + 120,89 \text{ кг} + 96,33 \text{ кг} + 48,07 \text{ кг} + 33,6 \text{ кг} = 552,46 \text{ кг}$$

ПВХ: $2974800 \text{ кг} - 2769538,80 \text{ кг}$

$$552,46 - X$$

$$X = 40,34 \text{ кг}$$

ДОСС: $2974800 \text{ кг} - 44622 \text{ кг}$

$$552,46 - X$$

$$X = 8,28 \text{ кг}$$

Т-махсулоти: $2974800 \text{ кг} - 29748 \text{ кг}$

$$552,46 - X$$

$$X = 5,52 \text{ кг}$$

ТОСС: $2974800 \text{ кг} - 14874 \text{ кг}$

$$552,46 - X$$

$$X = 2,76 \text{ кг}$$

Белгород бури: $2974800 \text{ кг} - 113042,4 \text{ кг}$

$$552,46 - X$$

$$X = 21,32 \text{ кг}$$

Стеарин кислотаси: $2974800 \text{ кг} - 4462,2 \text{ кг}$

$$552,46 - X$$

$$X = 1,09 \text{ кг}$$

Технологик хисоблар:

Термопластик лист ишлаб чиқарувчи экструдерни ишлаб чиқариш қувватини хисоблаймиз. 1 минутда 1 м^2 лист ишлаб чиқарилади. Демак, 1 соат 60 минут

$$1 \text{ минутда} - 1 \text{ м}^2$$

60 минутда - х

$$X = 60 \text{ м} \quad \text{ёки} \quad 60 \times 0,352 \text{ кг} = 21,12 \text{ кг}$$

Экструдернинг бир йиллик ишлаб чиқариш қувватини топиш учун йиллик фойдали иш вақтини топамиз:

$$T_{\text{й}} = (365 - 52 - 52 - 8 + 6) \times 8 \times 2 = 4144 \text{ соат/йил}$$

яъни, бир йил давомида 8 соатлик иш сменасида 4144 соат мавжуд

$$Q = 21,12 \text{ кг/соат} \quad \text{ёки} \quad 21,12 \times 4144 = 87521,28 \text{ кг/йил} \quad \text{ёки} \quad 87,52128 \text{ т/йил}$$

Лойиха буйича 2974800 кг хом-ашёни қайта ишлаш лозим.

Йиллик режани бажариш учун бизга

$$h = 2974800 \text{ кг} / 875212,8 \text{ кг/йил} = 3,3 \approx 4 \text{ дона экструдер керак экан.}$$

IV. МЕҲНАТ МУҲОФАЗАСИ

Республикамызда мустақиллик муносабати билан давлатимиз ва олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги меҳнат муҳофазаси масалаларига катта аҳамият бериб келмоқда. Бизнинг республикамызда ҳуқуқий масалаларни ҳал қилиш борасида комплекс масалаларга алоҳида аҳамият берилади. Бу масалаларга меҳнаткашларни энг яқин меҳнат шароитлари билан таълимланган, хавфсизликларини олдини олиш масалалари киради.

Меҳнат ҳақида қонунчилик ўзининг мазмуни моҳияти жиҳатдан меҳнаткашларни соғлом меҳнат шароитлари билан таъминлаш каби масалаларни ҳал қилишига қаратилган. Замонавий меҳнат қилиш асосида ташкил қилиш, бу ҳар бир иш жойида энг қулай меҳнат шароитларини яратиб бериш, ишлаб чиқариш жараёнларини механизация ва автоматлаштиришдан иборатдир. Буларнинг ҳаммаси амалга ошириш эса ишлаб чиқаришда содир бўладиган жароҳат, бахтсиз ҳодиса ва қалб касалликларини олдини олишда энг муҳим аҳамиятга эгадир.

Тайёрлаш цехи ва участкаларига меҳнат ва хавфсизлик техникасини ҳамда атроф-муҳит муҳофазасини ташкил этиш муҳим аҳамиятга эга бўлиб, иш жойида кўнгилсиз воқеаларни зарарланиш, куйиш, лат ейиш ёнғин ва портлаш ҳолларини олдини олишдан огоҳлантирилади.

Маълумки, белгиланган технологик параметрлар идишдаги маҳсулот сатҳи харорати, босими, концентрациясини ва аралашма нисбатанинг узгариши ишлаб чиқаришда ёнғин ва аварияларга олиб келиши мумкин.

Асбоб ускуналарни, шу жумладан реакторларни жойлаштиришда улар ўртасида масофа ва уларни бошқариш қулай бўлиши тасдиқий вазиятларда одамларни эвакуация қилиш шароитлари ҳисобга олинishi лозим.

Технологик жараён юкори харорат ва босимда боришини ҳисобга олиб асбоб-ускуналарни зичлиги ва чегара гермитиклигига эътибор бериш назарда тутилади.

Шовкин ва тебраниш ҳосил қилувчи асбоб-ускуналар алоҳида хоналарда жойлаштирилиши, шовкин ютувчи материаллар билан тусилиши, тебраниш берувчи асбоб-ускуналарни остига амартизаторлар қўйилиши ҳисобга олинади. Шу билан бирга асбоб-ускуналарни вақтида таъмирлаш статик ва динамик синовлардан утказиш, лабаратория усуллари билан шовкин даражасини улчаб туриб унинг микдорини, даражасини 80 дБ дан ошиқ кетмаслигини назарда тутиш керак.

Технологик жараёни хавфсизлигини таъминлаш, иш унумдорлигини ошириш, ишчилар соғлигини сақлаш, жароҳат ва бахтсиз ҳодисаларни олдини олишда, жойларни тўғри ва етарли ёритиш катта аҳамиятга эга. Шу туфайли ушбу ишлаб чиқариш корхонасида қуйидаги ёритиш турлари ҳисобга олинган: Табиий, сунъий аралашма авария учун мулжалланган ёритилганликдир. Табиий газ ёритилганлик коэффицентини СНиП-4-79 асосида IV разряд учун 1,5-2 %. Тоза ва иш кийим учун гардероблар билан жихозланиши, уларнинг улчами 175х65х65см булиб сони 1-смена учун яъни ушбу лойиха учун уртача 40 тага тенг булиши ҳисобга олинган.

Ишлаб чиқариш хоналарни максимал механизациялаштирилиши ва автоматлаштирилиши электр токига нисбатан бефарқ булмасликни, хавфсизлик чоратадбирларни амалга ошириш ҳаёт талабидир. Электрдан шикастланишини олдини олиш ва огоҳлантиришда ерга уланувчи химоя симларини жойлаштирилиши ката аҳамиятга эга. Бундай химоя тури электр аппаратлари ускуналарини, реакторларини электр утказадиган пулат кувурлар симларини, метал сим ёки пластинка оркали ерга боғлаш билан амалга ошириши кузда тутилади. Ушбу ишлаб чиқариш хонаси электр токига нисбатан юкори хавфли бинолар таркибига киради. Шунга асосан электр асбоб-ускуналари устига копланган махсус сунъий ёритгичлар сифатида ёниш ва портлашга бардош берадиган БЗ Г-100, БЗ Г-300 ёритгичлар прожекторларни ишлатилиши атвсия этилади. Авария ҳолатини ҳисобга олиб асосий иш жойларда эвакуация қилиш мақсадида цех учун мулжалланган ёритилганликни 10 % микдорида аккумулятор оркали ишлайдиган 0,3 – 0,5 лк кучга эга ёритгичлар урнатилиши ҳисобга олинади.

Технологик жараёнларга бўлган умумий хавфсизлик талаблари:

– технологик ускуналарнинг ичида содир бўлиши мумкин бўлган портлашлар ва ёнғинларнинг олдини олиш;

– технологик ускуналарни бузилишдан ҳимоя қилиш ва улардан, авария ҳолатида зичланганлигининг бузилиши натижасида, атмосферага ёнувчи моддаларнинг чиқишини максимал даражада чеклаш;

– ишлаб чиқариш бинолари, иншоотлар ва ташқи қурилмаларда портлаш ва ёнғин чиқиш эҳтимолининг олдини олиш;

– ходимларнинг бошланғич материаллар, тайёр маҳсулот ва ишлаб чиқариш чиқиндилари билан бевосита алоқада бўлишлари эҳтимолининг олдини олиш;

– ишлаб чиқаришнинг салбий омилларини бартараф этиш ёки кам зарарли ва хавфсизларига алмаштириш;

– ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш;

– хавфсизликнинг техник воситаларини қўллаш;

– технологик ускуналарни жойлаштириш ва иш ўринларини ташкил этиш;

– хизмат кўрсатувчи ходимларнинг малакасини ошириш.

Технологик жараёни хавфсиз олиб боришни таъминлаш учун технологик, техник ва ташкилий тадбирлар мажмуи кўзда тутилган, шу жумладан:

– хом ашё, реагентлар, оралик ва тайёр маҳсулотларни назорат қилиш;

– технологик режимнинг берилган параметрларига қатъий риоя қилиш;

– ишлаб чиқаришни, параметрларни автоматик тарзда назорат қилиш ва тартибга солиш воситалари билан, жиҳозлаш;

– ишлаб чиқариш жараёни параметрларини, огоҳлантириш сигнализацияси воситалари билан, жиҳозлаш;

– ишлаб чиқаришни, аварияга қарши ҳимоя тизимлари билан, жиҳозлаш;

– муҳим операцияларни бажаришда, уларнинг кетма-кетлиги, бажариш вақти ва зарур бўлган ўтказишларни аниқловчи, махсус программаларни жойлаштириш;

– аппаратларнинг ички юзасида қуйқа қатлами ҳосил бўлишини олдини олишнинг самарали чораларини қўллаш;

– ишлаб чиқаришни, технологик параметрларни регламентланган қийматларга келтиришни, блок ёки алоҳида техник воситани тўхтатишни таъминловчи, масофадан бошқариладиган тезкор, самарали беркитиш ва узгич мосламалар билан жиҳозлаш;

– оқимларни хавфсиз узиб қўйиш учун техник мосламаларни оқилона жойлаштириш;

– тизимларни маҳсулотдан авария ҳолатида ва хавфсиз бўшатиш имконининг мавжуд бўлиши;

– ёнилғи газини машъала ташламалари тизимига бериш;

– аппаратлар ва қувурўтказгичлар, материаллар, зичловчи мосламалар, назорат ва ҳимоя воситаларининг техник ҳолатини бир маромда ушлаб туриш;

– статик электр токи ва яшиндан ҳимоялаш мосламалари билан жиҳозлаш;

– ишлаб чиқариш хоналари ва ташқи қурилмаларни ёритиш, алоқа ва хабар бериш воситалари билан жиҳозлаш;

– ишлаб чиқариш хоналари ва ташқи қурилмаларни, ҳаво муҳитини газланганлик даражасининг ёруғлик ва товуш сигнализацияси воситалари билан, жиҳозлаш;

– хом ашё, электр энергияси, энергия ресурслари билан узлуксиз таъминлаш;

– ишлаб чиқариш чиқиндиларини ўз вақтида чиқариб ташлаш ва зарарсизлантириш;

– касбий танлов ва ходимларни ишнинг хавфсиз усуллари бўйича ўқитиш;

– ходимларни шахсий ҳимоя воситалари билан таъминлаш;

– технологик ходимларнинг иши ва дам олишини оқилона ташкил этиш;

– ходимларни меъёрий-техник ва технологик ҳужжатлар билан таъминлаш;

– технологик жараёнга рухсатсиз аралаштирилганга йўл қўймаслик.

Зарарли моддалар таъсирида қарши кураш композицияси тайёрлашда кўпгина моддалар билан ишлашга тўғри келади. Уларнинг кўпчилиги эса захарли ҳисобланади. Булар ичида энг хавфлиси кўғошин бирикмалари ва хлорланган углевододларда кўғошиннинг барча бирикмалари захарлидир, улар инсоннинг асаб тузилишини ишдан чиқаради, қон айланиш, тузилишини бузади.

Бу эса уларнинг гранула ҳолатига ўтказиш порошокнинг юза қисмини ёғлар билан ишлаш суюқ стабилизаторлардан фойдаланиш, кўғошиннинг стабиллизаторларини пластификаторлар билан ҳал этишмоқда.

Агарда порошоксимон кўрғошин бирикмалари билан ишлашга тўғриқуйидагича риоя қилиш керак. Иш жойида қўғион овқатланиш мумкин эмас. Кўғошин бирикмалари билан жиҳозланган ҳавони сўриб оладиган тизим бўлиши резинақўлқоп ва Ф-46, Ф-57, ТБ-57, ШБ-1 типидagi чанга қарши респираторларда ишлаш талаб этилади.

Композиция тайёрлашда кўпгина майда дисперс, порошоксимон компонентлардан фойдаланилади. Улар кўпиунча инсон организмга ҳаво орақали тушади, захарли маддалар оғиз бўшлиғи бурун орақали нафас олиш органларидан ўтиб организмга яхши сурилади.

Захарли маддалар турини нафас олиш йўллари асаб тузилишини қон айланиш системасини ишдан чиқариб, ўткир ва сурункали касалликларни келтириб чиқариши мумкин.

Куйишдан ҳимояланиш

Аралаштирувчи қурилмаларни киздириш учун иссиқ сув паст босимдаги буғ ва электр киздиргичлар ёрдамида киздирилади. Ишчилар термик куйишдан сақланишлари учун куйидаги хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя қилишлари керак, буғ ва сув коммуникацияларини тайёрлаш ва монтаж қилиш учун инструкцияга риоя қилиш:

Ушбу қурилмаларга фақат махсус рухсатномаси бўлиб, ишлашга рухсат этилган кишиларгина хизмат қилиши мумкин.

Трубапроводлар ва арматуралар герметик бўлиши ва буғ чиқаётган ҳолатларда тезда бартараф қилиш керак. Барча трубапроводлар коммуникациялардаги белгиланган босимини ошириш қаттиқ ман этилади.

Иссиқлик ташувчи маддаларни ишлаб чиқариш тақиқланади. Қурилмалардан паст босим билан ҳаракатланадиган буғ вентиляторнинг очик қолишига йўл қўйилмайди.

Электрдан ҳимояланиш

Композиция тайёрланадиган кўпгина электр энергияси билан таъминланган бўлиб, унга хизмат қилувчи персоналларга катта хатар туғдиради. Технологик қурилмаларни ишга туширишда: двигателларнинг ортиқча шовқин ва силкинишларсиз ишлаши, уларни киздиришда рухсат этилган меъёрдан ошмаслиги, двигателнинг нагрукасининг амперметр бўйича назарат қилиш.

Иш тугагандан сўнг барча қурилмалар тозаланиши керак. Иссиқ чанглар ҳар куни ишдан сўнг чўткалар ёки пуркагич чангютгичлар ёрдамида тозаланади.

Цехда ишловчи одамларга энг кўп хавф туғдирувчи статик электрлардан чиқаётган учкунлардир, улар кўпинча ёнувчи моддаларни ўт олишига ёки портлашига сабаб бўлади.

Ишлаб чиқариш цехларида бундай статик зарядларнинг йиғилиб қолишига қуйидагилар сабаб бўлади: трубалар ичида суюқликларни тез оқиш натижасида, чанг ҳаво аралашмаларини труба ва аппаратда ҳаракат қилиш натижасида аралаштиргичларга моддаларни аралаштириш натижасида, вальц ва каландрларда қайта ишлаш жараёнига массаларни ишлатиш оқибатида шунингдек, машинанинг ҳаракатланувчи қисмларининг ишқаланиш оқибатида.

Портлаш ва ёнғиндан сақланиш

Композиция тайёрлаш участкалари ёнғин хавфсизлиги бўйича категориялар мавжуд. Порошоксимон полимерлар, пластификаторлар, стабилизаторлар, тўлдиргичлар, бўёвчи моддаларнинг ўзи ёнмайди балки юқори ҳароратлардагина ёниши мумкин.

Реакторпластлар фторопластлар ПВХ винилпласт асосида сополимерлар аланга таъсиридагина ёнади. Термопластлар турли хил ҳароратларга ёнади. Полиметилметакрилат, полиэтилен ва полистирол, полипропилен яхши ёнади. Циклогексан эса интенсив равишда ёнади. Пластмасса таркибига кирадиган баъзи бир компонентларнинг чанги белгиланган концентрацияларда портлаш хавфини келтириб чиқариши мумкин.

Иш жойида кераксиз нарсаларни йиғиб ташлаш, қарши кран ва инвенторлар турадиган жойларга ўтиш йўллари ҳар хил нарсалар билан ёпиб қўйиш, ёнғинга қарши кураш воситаларини ҳўжалик ишларида ишлатиш, ёқилғи хом ашё захираси миқдорини сменада белгиланган меъёрлар ортиқча сақлаш, портлаш хавфини келтириб чиқарадиган чанглари йиғилиб қолмаслиги учун иш жойини доимий равишда сув билан намлаб тозалаш керак.

Барча ишлар вентиляцияон система нармал ишлаб турганда бажарилиши шарт.

V. АТРОФ-МУХИТ МУҲОФАЗАСИ

Атроф-мухитни муҳофаза қилиш, табиий ресурслардан тежамкорона ва оқилона фойдаланиш, чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологияларни ишлаб чиқариш корхоналарида кенг жорий этиш каби масалалар энг муҳим ва ўз ечимини кутаётган умумдавлат вазифаларига киради. Республикамиз ва хусусан, вилоятимиз миқёсида жиддий ва кескин экологик вазиятларни вужудга келишининг асосий сабаби - ишлаб чиқариш усиш суръатларининг табиатни муҳофаза қилиш тадбирларини амалга ошириш суръатларидан бир неча маротаба юқорилигидадир. Ушбу мақсадлар учун ажратилаётган маблағлар (у миллий даромаднинг 1,5-2% ни ташкил этади) керакли миқдорга нисбатан бир неча ўнлаб маротаба камдир. Ривожланган мамлакатларда эса бу кўрсаткич корхона маблағининг 25-30% ни ташкил этмоқда.

Экологик ахволни соғломлаштириш, атроф-мухитни муҳофаза қилиш иқтисодий, ижтимоий-сиёсий ва бошқа омилларга боғлиқ.

Пластмассаларни қайта ишлашда атроф-мухитни ифлослантирувчиларга қуйидагилар киради: ҳарорат ва механик куч таъсирида полимерлар деструкцияга учраб ҳар хил газлар ажралиб чиқиши; полимер композиция таркибига кирувчи пластификаторлар, эритувчилар, чокланиш кимёвий реакциялар ҳарорат туфайли учувчан модда ҳосил бўлиши.

Пластмассалардан буюм олишда (брак, листники ва бошқалар ҳисобига) қаттиқ чиқиндилар ҳосил бўлади. Термопластларни майдалаб (плёнка, лист, буюмлар) махсус ускуналарда гранулятор ёрдамида гранулга айлантириб тоза материал билан қўшиб қайтадан буюм олиш учун қайтадан ишлатиш мумкин, аммо термореактив қаттиқ чиқиндиларни қайта ишлаш анча қийинроқ. Бўларни ҳаво тозалигига таъсири бор. Полиэтилен плёнкаларни қайта ишлаш агрегациялаш орқали ҳам қайтадан фойдаланса бўлади.

Полимерлардан композиция тайёрлашда кукун ҳолда ҳар хил тўлдирувчилар қўшилади (сажа, карбонат кальций ва бошқалар), бўлар чангланиб одамнинг ишлаётган муҳитига салбий таъсир кўрсатади.

Пластмассаларни қайта ишлаш одатда юқори ҳароратда олиб борилади, қуритиш учун юқори частотали электр токи, инфракизил нурловчилар (излучитель) қўлланилади. Бундан ҳимоя қилиш зарур шартлар қаторига киради.

Билиб қуйиш керакки, пластмасса чиқиндиларини ёқиш мутлақо мумкин эмас, чунки ҳосил бўладиган газ заҳарлидир. Ерга қўмиш ҳам ярамайди, чунки пластмасса чиримайди, сувга ҳам ташлаб бўлмайди, чунки улар сувдан енгил, сув устида нефть сингари сузиб юради.

Ишлаб чиқаришдаги атроф-мухит муҳофазаси — бу муҳим санитария гигиена характеристикадир; меҳнат шароити ишчининг ҳолига, ишчанлигига ва унинг меҳнат унумдорлигига катта таъсир кўрсатади. Демак, ишчининг ҳаёт фаолияти хавфсизлигини таъминлаш катта аҳамиятга эгадир.

Атроф-мухитни қуйидаги кўрсаткичлар билан характерлаш мумкин: иш жойидаги ҳаво ҳарорати билан (оптималь кўрсаткич 20-25°C ни ташкил этади); нисбий намлик (40-60%); ҳавонинг ҳаракат тезлигига (0, 2-0, 4м/с); барометрик босим (нормал 101,3кПа); ҳамда иситаётган асбобларни иссиқлик нурланиши.

Ишчининг ҳаёт фаолияти метеорологик шароитларга ҳам боғлиқдир. Масалан, ишчининг терморегуляцияси (одам танасидаги ҳароратнинг доим бир хил бўлиб туришига хизмат қиладиган физиологик жараёнлар) кўрсаткичи муҳим ўринни эгаллайди.

Терморегуляция туфайли одам организмидан ортиқча иссиқликни чиқариб юборади (масалан, одам дам олаётганда бу кўрсаткич 300 кДж/соат ни ташкил қилса, у оғир иш билан банд бўлганда 1700 кДж/соатни ташкил қилади).

Ишчининг иш шароитига салбий таъсир қилувчилардан иш зонасидаги ҳавода заҳарли газларнинг тўпланишидир. Бунинг чегаравий руҳсат этилган концентрацияси ПДК кўрсаткичи орқали назорат қилинади.

Пластмассаларни қайта ишлаш цехларида ишчи зонасида ҳаводаги чангни чегараланиш концентрацияси (ПДК):

Моддалар	ПДК, мг/м ³	Хавфлилик синфи
Аминопластлар	6	3
Поливинилхлорид	6	3
Полипропилен	10	3
ПЭНД	10	3
Волокнит	8	4

Термопласт ва реоктопластларни қайта ишлаш вақтида ажралиб чиқиши мумкин бўлган моддалар

Пластмассаларнинг тури	Захарли моддалар	ПДК мг/м ³	Хавфлилик синфи
Фенопластлар	Карбон оксиди	20,0	4
	Фенол	0,3	2
	Фенопласт аэрозоли	6,0	3
	Формальдегид	0,05	1
	Водород хлориди	5,0	2
	Бензол	5,0	2
Полиамидлар	Капролактан(аэрозол)	10,0	3
	Аммиак	20,0	4
	Гексаметилен-диамин	0,1	1
	Углерод оксиди	20,0	4
Поливинилхлорид	Дибутилфталат	0,5-1,0	2
	Водород хлориди	5,0	2
	Винил хлорид	0,1	2
	ПВХ-аэрозол	6,0	3
Полипропилен	Формальдегид	0,5	2
	Полипропилен нестабилизированный	10,0	3
	Углерод оксиди	20,0	4
Полиэтилен	Формальдегид	0,5	2
	Углерод оксиди	20,0	4
	Ацетальдегид	5,0	3
	Сирка кислотаси	5,0	3
	ПЭ-НД (аэрозол)	10,0	3
Полиэтилен-фталат	Ацетальдегид	5,0	3
	Углерод оксиди	20,0	4
	Терефтал кислотаси	0,1	1
	Диметилтерифталат	0,1	1

Ҳамма захарли моддалар хавфлиликка қараб 4 синфга бўлинган:

- 1-ҳаддан ташқари хавфли
- 2-юқори хавфли
- 3-ўртача хавфли
- 4-кам хавфли

Ҳамма моддалар ичида кўпроқ фенол ва формальдегид иш шароитига ўз салбий таъсирини кўрсатади.

Иш зонасида ишчининг шовқин, вибрация ва бошқа иш унумдорлигига ва ишчи соғлигига салбий таъсир қилувчи факторларни олдини олиш керак.

Хаво бўшлиғининг ифлосланиши ҳам республикада экологик хавфсизликка солинаётган тахтидир.

Табиий ресурсларни муҳофаза қилишнинг асосий вазифаларидан бири атмосфера хавосини саноат корхоналари чиқиндиларидан ифлосланишидан муҳофаза қилиш ҳисобланади. Ўзбекистон Республикасининг “Атмосфера хавосини муҳофаза қилиш тўғрисида”ги қонунига мувофиқ атмосфера ҳавоси табиий ресурсларининг таркибий қисми бўлиб у умуммиллий бойлик ҳисобланади ва давлат томонидан муҳофаза қилинади. Корхоналарни ўраб турадиган ёки уларнинг яқинида жойлашган аҳоли пунктларининг атмосфера ҳавосидаги ифлослантирувчи моддалар концентрацияси амалдаги санитария меъёрлари қоидалари ва гигиена нормативларида белгиланган миқдорлардан ошмаслиги керак. Фаолияти атмосфера ҳавосига ифлослантирувчи моддалар чиқариш билан боғлиқ бўлган корхоналар ишлаб чиқаришларнинг раҳбарлари Ўзбекистон Республикасининг “Атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш тўғрисида” ги Қонунига мувофиқ қуйидагиларни бажаришга мажбурдирлар:

Табиатни муҳофаза қилиш давлат қумитаси ва санитария назорати органлари билан келишилган ҳолда ифлослантирувчи моддалар чиқаришни камайтириш чиқиндиларни тозалаш иншоотлари усқуналари ва аппаратларининг узлуксиз самарали ишлашини таъминлаш уларни соз ҳолатда сақлаш ва уларнинг устидан назорат қилишга қаратилган ташкилий-техник ва бошқа тадбирлар режаларини ишлаб чиқиш.

Атмосферага чиқарилаётган ифлослантирувчи моддалар миқдори ва таркибини ҳисобга олиш ва мунтазам назорат қилиш.

Атмосферани ифлослантирувчи моддаларнинг чегаравий йўл қўйиладиган чиқиндиларини ишлаб чиқиш ва уларни ўз вақтида ўрнатилган тартибда келишишни таъминлаш. Атмосфера ҳавосига зарарли аралашмаларнинг бирварақайига чиқиши ҳолатлари тўғрисида табиатни муҳофаза қилиш давлат қумитаси ва санитария назорати органларига хабар бериш шунга ўхшаш вазиятларнинг олдини олишга доир тадбирлар ишлаб чиқиш. Бир вақтнинг ўзида газ-чанг тутиб қолувчи қурилмаларни реконструкция қилмасдан туриб чиқадиган газлар ёки уларнинг таркибидаги зарарли моддалар концентрациялари ҳажмининг ошиши билан боғлиқ технологик агрегатлар унумдорлигини ошириш тақиқланади. Атмосфера ҳавосини ифлосланиши хавфи бўлган барча манбалардан чиқаётган саноат чиқиндилари устидан доимий назорат Табиатни муҳофаза қилиш давлат қумитаси ва санитария назорати органларидан ташқари корхоналарнинг ўз кучи ва маблағлари билан ҳам амалга оширилади. Шу мақсадда корхонада замонавий кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил воситалари билан жиҳозланган махсус лабораториялар бўлиши керак. Намуна олиш нуқталари ва даврийлиги хавфсизлик техникаси булими томонидан режалаштирилиши Давлат санитария-эпидемиология назорати органлари билан келишилиши ва корхонанинг бош муҳандиси томонидан тасдиқланиши керак.

Саноат чиқиндиларини кўмиб ташлаш 10-12 м гача чуқурликдаги котлованларда махсус тараларга ва темир бетон резервуарларига (ўта хавфли чиқиндилар) солиб амалга оширилади. Кўмиб ташлаш жойлари ўрнатилган тартибда танланади. Қаттиқ саноат чиқиндиларининг баъзи турлари уларнинг захарлилиги туфайли махсус иншоотларда зарасизлантирилиши лозим. Бундай иншоотлар захарли чиқиндилар чиқарадиган корхона таркибида ва унинг ҳудудида жойлашган бўлиши мумкин. Захарли саноат чиқиндилари шунингдек марказлаштирилган ҳолда полигонларда ва қайта ишлаш ва нейтраллаш станцияларда жойлаштирилиши қайта ишланиши ва нейтралланиши мумкин. Махсус полигонлар икки турда бўлади: бир турдаги чиқиндиларни фақат кўмиб ташлаш ёки кимёвий усул ёрдамида зарарсизлантириш учун, шунингдек комплекс полигонлар.

Бирон бир модданинг чегаравий мумкин бўлган миқдори деганда модданинг инсон иш қобилияти, саломатлиги ва кайфиятига салбий таъсир кўрсатмайдиган концентрацияси тушунилади. Атмосферага чиқаётган турли захарли моддаларнинг захарлилик даражси уларнинг 1 м^3 ҳаводаги миллиграмм миқдорини аниқлаш йўли билан белгиланади $[\text{мг}/\text{м}^3]$.

Атмосфера ҳавосини чангдан тозалашнинг қуйидаги усуллари мавжуд.

1. Гравитацион усул.
2. Қуруқ инерцион ва марказдан қочма куч асосида тозалаш.
3. Қуйиш усули.
4. Филтрлаш усули.
5. Электростатик усул.
6. Товуш ва ультратовуш ёрдамида коагуллаш.

Атмосфера хавосини захарли газлардан абсорбцион, адсорбцион, каталитик ва термик усуллар билан тозалаш мумкин.

Оқава сувларни тозалаш усуллари қуйидагиларга бўлинади.

- 1.Механик тозалаш усуллари: филтрлаш, тиндириш.
- 2.Физик-кимёвий усуллар: коагуляция, флокуляция, флотация ва х.к.
- 3.Кимёвий усул:
 - а) Регенератив усул: адсорбция, хайдаш ректификация.
 - б) Деструктив усул: оксидлаш, термооксидлаш.
4. Биокимёвий усул: кислородли аэробли ва кислородсиз мухитда анаэробли.

Хулоса

Менинг битирув малакавий ишим мавзуси хозирги кунда ўта долзарб бўлиб, унинг ечимини топиш эса янада масъулиятли масалалардан бири бўлиб ҳисобланади. Мен БМИ мавзусини ёритишда барча маълумотлардан фойдаландим: жумладан, малакавий амалиёт даврида ишлаб чиқариш корхоналаридан олинган маълумотлар, технологик қурилмаларнинг чизмалари, уларнинг ишлаш принциплари, техник тавсифлари, хом-ашё ва тайёр маҳсулотларнинг тавсифлари, ишлаб чиқариш корхоналарида ҳосил бўладиган чиқиндилар ва уларни қайта ишлаш усуллари, интернет маълумотлари ва бошқалардан фойдаландим. Ушбу маълумотларга таянган ҳолда «Лист ишлаб чиқарадиган бир шнекли экструдер линиясини лойиҳалаш ($Q = 370$ кг/соат)» номли БМИ ишини лойиҳаладим. Натижада танланган технологияга мос келадиган технологик режимлар баён қилинди ва ортиқча сарф-харажатларга йўл қўйилмади.

Мен бажарган БМИ да кириш, умумий қисм, технологик қисм, иқтисодий қисм, меҳнат муҳофазаси, атроф-муҳит муҳофазаси, хулоса, фойдаланилган адабиётлар руйхати, иловалар келтирилган.

Технологик қисмда маҳсулот ишлаб чиқариш технологияси, конкрет турдаги маҳсулотлар учун тегишли технологик, механик, иссиқлик ва бошқа ҳисоблар, уларнинг таҳлили, асосий қурилмалар ҳамда моддий баланс ҳисоблари келтирилган. Чизмаларда асосий ишлаб чиқариш технологик линияси, асосий қурилма ва унинг қирқимлари, шунинг билан биргаликда иқтисодий кўрсаткичлар жадвали берилган. Ишлаб чиқариш жараёнида эътиборга олиниши керак бўладиган меҳнат муҳофазаси ва атроф-муҳит муҳофазаси, иш жараёнида ажралиши мумкин бўлган зарарли технологик чиқиндилар ва уларни олдини олиш чоралари берилган.

Иқтисодий қисмда эса барча бажарилган ишларнинг натижасида эришиладиган иқтисодий кўрсаткичлар ҳисобланиб, жадвал шаклида баён қилинган.

Лойиҳаланаётган ушбу технологик линия мен ўйлайманки, қисқа муддатларда қилинган барча сарф-харажатларни қоплайди.

Юқори молекулалали галогенсақловчи углеводородлардан поливинилхлорид, политетрафторэтилен, полиучфторхлорэтилен, поливинилфторид, поливинилиденфторид, полиперфторпропилен ва уларнинг сополимерлари катта аҳамиятга эга. Бу полимерлар ичида ҳозирги кунда ишлаб чиқарилиш ҳажми бўйича иккинчи ўринда турган поливинилхлоридни ўрни алоҳида.

1. Поливинилхлорид

Поливинилхлорид (ПВХ) $[-CH_2-CHCl-]_n$ элементар ҳалқаси асосан "бош думча" ҳилида бириккан, хлор сақловчи юқори молекулали бирикмадир.

Поливинилхлорид шишаланаш ҳарорати $70-80^{\circ}C$, қовушқоқ оқувчан ҳолга ўтиш ҳарорати $150-200^{\circ}C$ (молекула массасига қараб) бўлган термопластик полимер. Саноатда ишлаб 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.

2. Поливинилхлоридни суспензияда ишлаб чиқариш

Бу усул билан ҳозирги вақтда салкам 70% поливинилхлорид ишлаб чиқарилади. Полимерланиш 20-200 м³ ҳажмли импеллер типигаги аралаштиргич билан жиҳозланган реакторларда ўтказилади. Ҳажми 50 м³ гача бўлган реакторларни ичи эмалланган, ёки зангламайдиган махсус пўлатдан ясалган бўлади. Катта ҳажмдаги 80-200 м³ реакторлар, иссиқликни осон олиб чиқиб кетиш мақсадида, қайтар совутгичлар билан жиҳозланган бўлади. Жараён ЭХМ ёрдамида бошқарилади. Реакторлар ишини унумини ошириш мақсадида, узлуксиз ишлайдиган, унумдорлиги 10 т/соат бўлган, икки поғонали қувур-қуритгич типигаги қуришти агрегатлари яратилган.

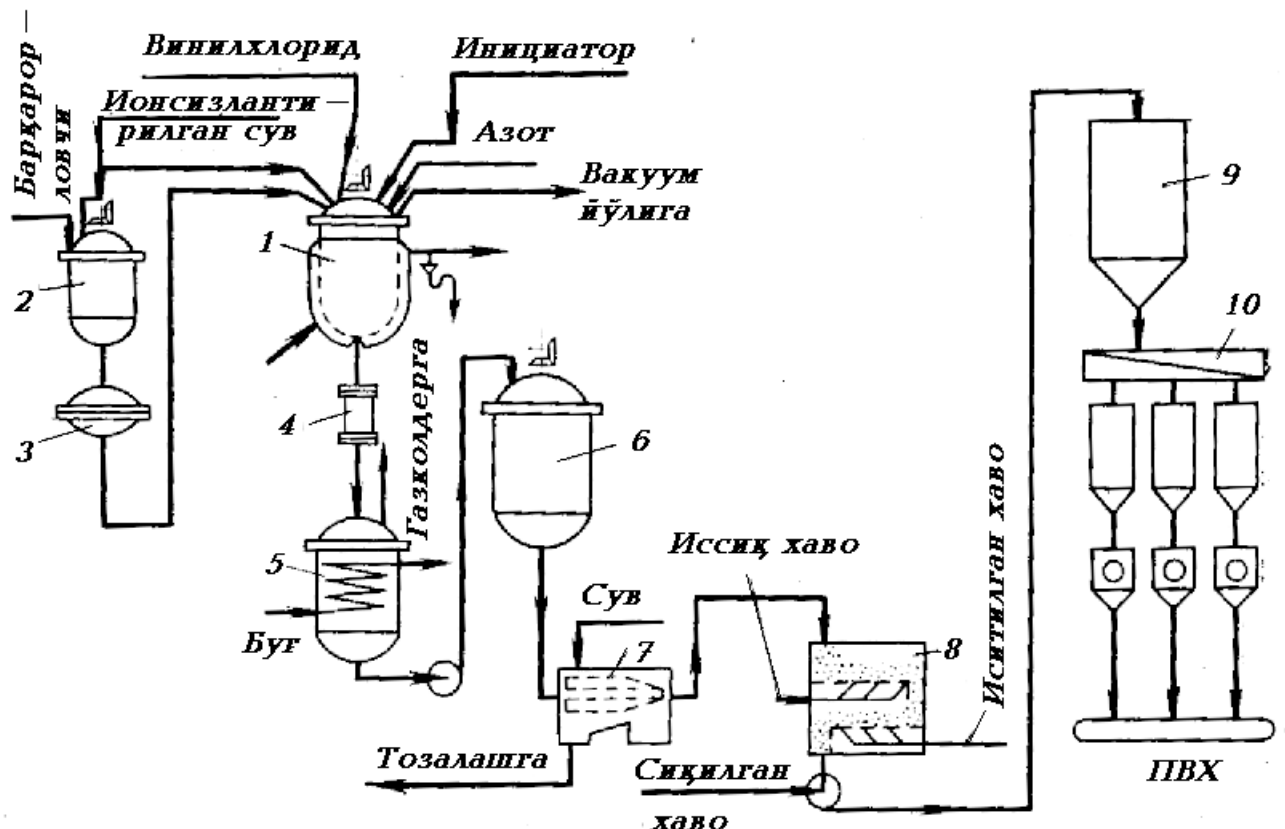
Суспензия барқарорловчиси сифатида метилцеллюлоза, оксиэтилцеллюлоза, винил спиртини винилацетат билан сополимерлари ишлатилади.

Инициатор сифатида винилхлоридни массада полимерлаш инициаторлари ҳамда лаурил пероксиди, бензоил пероксиди ишлатилади.

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

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

Винилхлорид.....	100
Деминералланган сув.....	150-200
Инициатор.....	0.03-0.17
Барқарорловчи.....	0.03-0.08
pH ростлагич.....	0.01-0.4



Расм 8. Поливинилхлоридни суспензияда узлуксиз усулда ишлаб чиқариш жараёнининг схемаси:

1-полимерловчи реакторлар; 2-барқарорловчи эритмаси учун идиш; 3-фильтр; 4-пўстлоқ шилгич; 5-суспензияни газдан тозалагич; 6-суспензияни йиғиб ўртача ҳолга келтирувчи идиш; 7-центрифуга; 8-қуритгич; 9-бункер; 10-кукунли элаш бўлими.

Сувни мономерга нисбати 1.5:1 дан 2.0:1 гача ўзгаради. Суспензияда ПВХ олишнинг технологияси (расм 8.), хом ашёларни тайёрлаш, винилхлоридни полимерлаш, суспензияни газсизлантириш (дегазация), суспензияни ўртача ҳолга келтириш, центрифугалаш, полимерни қуришти, элаклаш, кадоқлаш, 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 барқарорловчисин сувда эритишдан иборат.

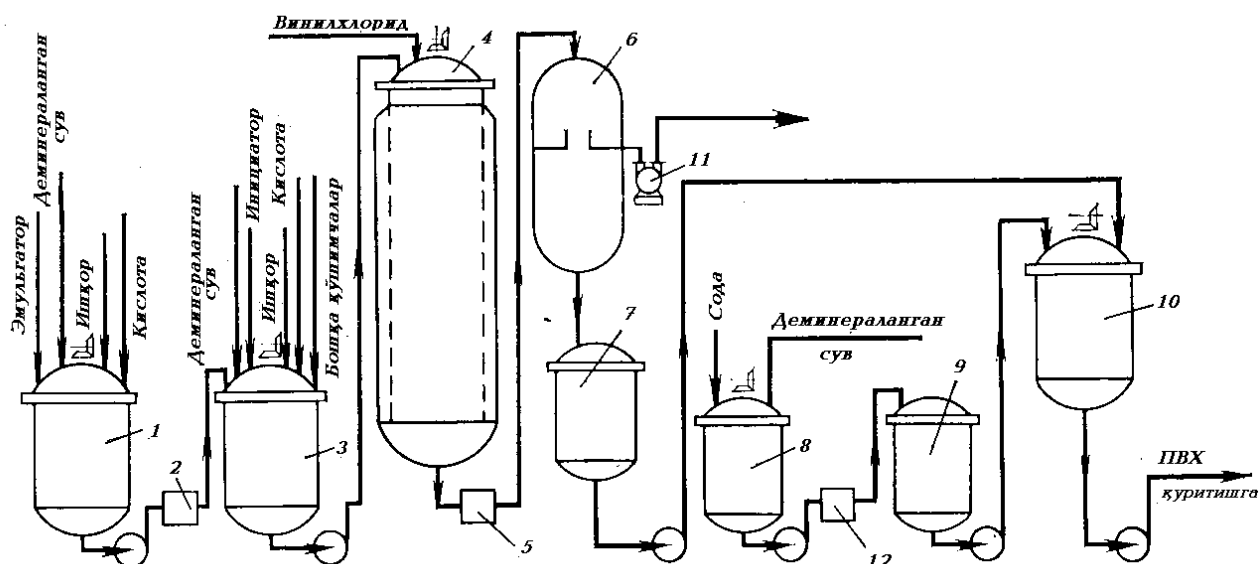
Реакция муҳитини иситиш ва совутиш учун қобик ҳамда аралаштиргич билан жиҳозланган полимерловчи-реакторга ҳисоблагич ёки тортувчи ўлчагич орқали минералсизлантирилган сув, 2чи идишдан 3чи филтр орқали барқарорловчи эритмаси ҳамда инициатор эритмаси қуйилади. Сўнгра реакция муҳиtida вакуум ҳосил қилинади ёки азот билан ҳавоси сиқиб чиқарилади ва доимий аралаштирилиб туриб суюқ винилхлорид узатилади. Компонентларни солиб бўлинганидан сўнг реактор қобиғига 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 ташкил этади. Полимерланиш жараёни реакторда босим 0.05-0.2 МПа гача пасайганида тугатилади. Реакцияга 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, реакцияга киришмаган винилхлорид, водород хлорид ва бошқа қўшимча моддалардан ажратиш учун узатилади. Винилхлорид бу ердан ҳам газголдер орқали регенирлашга тушади.

Сўнгра суспензия йиғувчи-ўртгача ҳолга келтирувчи идишга (6) ўтказилади. Бу идишга бошқа жараёнларни ўтган суспензиялар ҳам солиниб ҳаммаси ўртгача ҳолга келтирилгач, суспензиядан полимерни ажратиш мақсадида 7чи центрифугага узатилади. Филтрдан ўтган суюқлик оқава сувларни тозалашга жўнатилади. Кукунсимон полимер 20-30% намлик билан 8чи қуритгичга ўтказилади. Қайнаш қаватида қуритишда, қуритгичга кираётган ҳаво ҳарорати 115-120°C, қайнаш қаватининг турли нукталарида 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 элаш учун 10чи идишга узатилади. Тайёр поливинилхлорид кукун кўринишида қадоқланади, йирикрок фракцияси эса майдалашга жўнатилади.

3. Поливинилхлоридни эмулсияда ишлаб чиқариш

Винилхлоридни эмулсияда (латексда) полимерлаш сув муҳиtida, сувда эрувчи инициаторлар, эмулгаторлар ва бошқа қўшимчалар иштирокида ўтказилади.

Эмулгатор сифатида сирт-фаол моддалар - турли хил совунлар ишлатилади (алифатик ва ароматик карбон кислоталарнинг тузлари, алифатик сулфокислоталарнинг натрийли ва калийли тузлари, алкилсулфонатлар).



Полимерланиш инициаторлари сифатида сувда эрувчи пероксид ва гидрооксидлар (аммоний, калий, натрий персульфатлари, водород пероксиди), оксидланиш-қайтарилиш системалари ишлатилади.

Мухит рН ини ростлагичлари сифатида буфер моддалар - фосфатлар, карбонатлар ишлатилади.

Эмулсияда полимерланиш натижасида заррачалари 0.1 дан 1 мкм катталикка эга латекс ҳосил бўлади; латексдан полимер майда кукун кўринишида ажратиб олинади.

Эмулсион поливинилхлорид олишнинг технологияси (расм 9) хом ашёни тайёрлаш (эмульгатор ва инициатор эритмаларини тайёрлаб олиш), винилхлоридни полимерлаш, латексдан газларни чиқариб юбориш, латексни нейтраллаш ва барқарорлаштириш, поливинилхлоридни латексдан ажратиб олиш, полимерни қурийтиш ва қадоқлаш каби жараёнлардан ташкил топган.

Расм 9. Поливинилхлоридни эмулсияда ишлаб чиариш жараёнининг схемаси:

1- эмульгаторни эритиш аппарати; 2,5,12-филтрлар; 3-сув фазаси йиғилиш идиши; 4-полимерланиш ытказиш аппарати; 6-латексни газсизлантирувчи идиш; 7-латексни йиғиш идиши; 8-сода эритувчиси; 9-сода эритмасини йиғиш идиши; 10-латексни барқарорлаш идиши; 11-вакуум насос.

Эмулсияда полимерлашни намунавий андозаси қуйидагичадир (масс. қисмларда):

Винилхлорид.....	100
Минералсизлантирилган сув.....	150-200
Инициатор.....	0.5-1.0
Эмульгатор.....	1.5-2.0
рН ни ростловчи.....	0.2-0.5

Эмалланган 4чи реакторга (куракли аралаштиргич, иситиш ва совутиш қобиғи билан жиҳозланган вертикал цилиндр кўринишидаги) узлуксиз суяқ винилхлорид, эмульгатор, инициатор ва буфер моддасини сувдаги эритмаси тушириб турилади. Реакторни юқори қисмида катта куракли аралаштиргич ёрдамида мономерни сувдаги эмулсияси ҳосил қилинади. Эмулсия

пастга тушгани сари 40-60°C да 92-95% мономер полимерланади. Полимерланиш битта ёки бири-бири билан кетма-кет бириктирилган иккита реакторда амалга оширилади. Реакцияда ажралиб чиққан иссиқлик қобиқ орқали олиб чиқилади. Винилхлоридни сувга бўлган нисбати 1:1 дан 1:2 гача бўлади.

Полимерланиш жараёни эмулсиянинг зичлиги ва автоклавдаги реакция муҳитининг ҳарорати ёрдамида назорат қилинади. Полимерланиш тўғри амалга оширилганда реактордан чиқаётган эмулсиянинг зичлиги 1120 кг/м³ га тенг бўлади.

Поливинилхлориднинг микдори 42% гача бўлган латекс 5чи филтр орқали 6чи газсизлантиргичга узатилади. Мономерни қолдиғини латексдан вакуум ҳосил қилиш орқали ажратилади. Ажратилган винилхлорид газголда жўнатилади. Газсизлантиргич (6) дан латекс 7чи йиғувчи идишга, у ердан насос ёрдамида 10чи идишга сода эритмаси ёрдамида барқарорлаштириш учун узатилади. Барқарорлаштирилган латекс пуркаб қурилади. Қуригичга қуриш учун йўналтирилади. Қуруқ полимер қукуни (0.35% намлик билан) махсус машиналарда қадоқланади.

Латексни ўзи ҳам тайёр махсулот сифатида ишлатилиши мумкин. 40-50% полимер сақлаган поливинилхлорид латекслари матоларни, терини, қоғозни ва бошқа материаллар юзасини пардозлаш ҳамда уларни шимдиришда ишлатилади.

Эмулсияда олинган поливинилхлоридни асосий камчилиги уни ҳар хил модда қолдиқлари билан ифлосланганлиги ҳисобланади. Шунинг натижасида эмулсияда олинган ПВХ ни кул ҳосил қилиши 0.3-0.5% бўлиб, бу катталиқ суспензион ПВХ нинг кул ҳосил қилишидан (0.03-0.08%) анча катта. Ундан ташқари эмулсион ПВХ 5% гача намлик ютса, суспензион ПВХ фақат 0.5% намлик ютади. Бу камчиликлар эмулсион полимерни ишлатиш соҳаларини анча чегаралаб қўяди.

4. Поливинилхлоридни хоссалари

Поливинилхлорид зичлиги 1350-1460 кг/м³ бўлган оқ қуқун 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°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 де-гидрохлорланиш, 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.

5. Винилхлорид сополимерлари

Винилхлорид кўпгина тўйинмаган бирикмалар билан осон сополимерланади. Бу ҳол поливинилхлорид хоссаларини модификациялаш имконини беради (ҳарорат таъсирига чидамлиликини, эрувчанликини яхшилашни, оқувчанликини яхшилашни, адгезияни ўзгартиришни).

Техникада винилхлоридни винилиденхлорид, винилацетат, стирол, акрилонитрил, акрил ва метакрил кислоталарининг эфирлари билан олинган сополимерлари кенг ишлатилади.

6. Винилхлорид асосидаги пластик массалар

Поливинилхлорид асосида пластик массаларни икки хили ишлаб чиқарилади: таркибида пластификатор сақламаган, қаттиқ пластмассалар (винипластлар), ва пластификатор сақлаган юмшоқ пластик массалар (пластикатлар ва пластизоллар).

7. Винипластни ҳоссалари ва ишлатилиши

Винипласт зичлиги 1390 кг/м^3 , ранги оч жигаррангдан тўқ жигарранг ранггача бўлган, қаттиқ материалдир. У юқори мустаҳкамликка, яхши диэлектрик хусусиятларга эга.

Винипласт антикоррозион материал бўлиб, унинг ишлаш муддати фаолит, текстолит ва бошқа нометалл антикоррозион материаллар ишлаш муддатидан 2-3 баробар кўпдир.

Винипластдан олинган буюмлар техникада кўплаб ишлатилади. У турли аппаратлар, бирлаштирувчи муфталар, клапанлар, қувурлар, вентиляторлар, вентиляторларни корпуслари, кимёвий аппаратларни қисмлари, лаборатория асбобларини қисмлари ва бошқа турли буюмларни олишда ишлатилади.

8. Юмшоқ поливинилхлоридни (пластикат) олиш

Пластикат оддий ҳароратда юмшоқ бўлиб, у полимерга кўп миқдорда пластификатор қўшиш натижасида олинади.

Пластификаторлар сифатида фталатлар, себацинатлар, учкрезилфосфат ва бошқа юқори ҳароратда қайновчи ва кам учувчи суюқликлар ва уларни аралашмалари ишлатилади.

Пластификаторларни полимерга қўшиш, поливинилхлоридни эластиклигини яхшилаб, уни совуққа чидамлилигини оширади ва шу билан бир қаторда макромолекулаларни бир-бирига нисбатан ҳаракатчанлигини ошириб поливинилхлоридни пластик хусусиятларини яхшилайди.

Пластификатор поливинилхлорид билан яхши аралашishi, паст қотиш ҳароратига эга бўлиши, кам учувчи, зарарсиз, турли таъсирларга чидамли,

аппаратларни коррозияга учратмайдиган, поливинилхлорид, барқарорловчиларга кимёвий таъсир ўтказмайдиган бўлиши керак.

Барқарорловчилар сифатида калций, кадмий стеаратлари, калций карбонати ишлатилади. Пластикатларни турли ҳилларига тўлдиргичлар қўшилади.

Пленка кўринишидаги пластикат валцлаш ва экструзиялаш ёрдамида олинади.

Тиниқ пластикат олишда ишлатиладиган компонентларни нисбатлари қуйидагича (масс.қисмларда):

ПВХ	100
Диоктилфталат	24
Дибутилфталат	24
Калций стеарати	2

Экструзиялаш шнекни айланиш тезлиги 12-20 айл/мин да 110-140°C ҳароратда амалга оширилади.

Компонентларни аралаштириш, пластификацияланиши, гомогенланиши экструдерда амалга оширилади ва ясси тирқишли каллақдан узлуксиз тасма кўринишида сиқиб чиқарилади. Тасма узлуксиз равишда тўрт валлик каландрга узатилиб у ерда 140-170°C да каландрланади.

Каландрлаш жараёнида макромолекулаларни валлар айланиш йўналишида ориентацияланиши вужудга келади ва пленка қалинлиги бир хил ҳолга келтирилади.

Кабелда ишлатиладиган пластикат валцлаш ва экструзиялаш ёрдамида олинади.

Қуйида аралаштиргичга пластикат тайёрлаш учун олинadиган компонентларни миқдорлари келтирилган (масс.қисмларда):

ПВХ	100
Диоктилфталат	50
Парафин	1
Рух карбонати	8
Каолин	10
Титан диоксиди	2

Компонентлар аралаштиргичда аралаштирилади. Аралаштиргичдан аралашма пластификациялашга ва гранулага айлантиришга келиб тушади. Экструзиялаш 110-115°C да амалга оширилади. Каллақдан чиқаётган экструдат совутилиб гранулага майдаланади.

Поливинилхлориддан олинган пластикат юқори эластик, атмосфера, намлик таъсирига чидамли, ёнмайдиган, бензин ва мойларга чидамли, юқори диэлектрикли хусусиятларга эга.

У кабелларни изоляцияси сифатида, қувурлар, пленкалар олишда кенг қўлланилади.

9. Поливинилиденхлорид

Поливинилиденхлорид $[\text{CH}_2\text{-CCl}_2]_n$ винилиденхлоридни радикал полимерлаш ёрдамида олинади.

Саноатда поливинилиденхлорид винилиденхлоридни пероксид инициаторлари иштирокида полимерлаб олинади (бензоил пероксиди, водород пероксиди).

Полимерланишни ўтказиш ва совутиш ҳароратига қараб аморф ёки кристалл поливинилиденхлорид олиш мумкин. Полимер тез совутилганда суюқланма ҳолидаги кристалл полимер аморф ҳолга ўтади, юмшоқ бўлиб қайта ишланиши осонлашади. Кристалл поливинилиденхлоридни суюқланмаланиш ҳарорати 185-200°C, Мартенс бўйича иссиқбардошлиги 75-90°C. Аморф поливинилиденхлориднинг шишаланиш ҳарорати -19°C.

Винилиденхлоридни эмулсияда, суспензияда полимерлаш энг кўп тарқалган усулдир.

Поливинилиденхлоридни олиш технологияси поливинилхлоридни олиш технологиясига ўхшайди.

Винилиденхлоридни бошқа мономерлар билан сополимерланишини одатда эритмада ўтказилади. Пастроқ молекулали сополимерлар дихлорэтанда, хлорбензолда ва этилацетатда эрийди, яхши адгезия хоссасига эга ва кимёвий таъсирларга чидамли локлар тайёрлашда ишлатилади.

10. Поливинилиденхлоридни хоссалари

Поливинилиденхлоридни зичлиги 1875 кг/м³, суюқланмага ўтиш ҳарорати 185-200°C, парчаланиш ҳарорати 210-220°C. Поливинилиденхлорид 150°C ҳароратдан юқорида қиздирилганида водород хлорид ажралиб чиқа бошлайди ва бу жараён 200°C да тезлашиб кетади. Паст ҳароратда водород хлоридини ажралиб чиқиши ҳамда суюқланиш ҳарорати билан парчаланиш ҳароратларини яқинлиги поливинилиденхлоридни қайта ишлашни анча қийинлаштиради. Юмшаган поливинилиденхлорид совутиб чўзилганида ориентацияланиб кристалл ҳолга ўтади.

Поливинилиденхлорид оддий эритувчиларда (диэтилсулфатдан ташқари) эримайди. У кислота ва ишқорлар таъсирига чидамли.

Кўпроқ винилиденхлоридни винилхлорид ва акрилонитрил билан сополимерлари ишлатилади.

11. Политетрафторэтилен

Политетрафторэтилен (фторопласт-4 ёки фторлон-4) $[-\text{CF}_2\text{-CF}_2-]_n$ тетрафторэтиленни пероксид инициаторлари иштирокида полимерлаб олинади.

Дисперс политетрафторэтилен

Дисперс политетрафторэтилен тетрафторэтиленни сув мухитида, эмульгаторлар иштирокида (перфторкарбон ва моногидроперфторкарбон кислоталарининг тузлари) полимерлаб олинади. Инициатор сифатида янтар кислотасининг пероксиди ишлатилади. Жараён автоклавда (аралаштиргичли) 55-70°C ҳароратда 0.34-2.45 МПа босим остида олиб борилади. Полимерланиш

натигасида заррачалари шар кўринишидаги полимер ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган сувдаги дисперсияни концентратланади ёки ундан полимер кукун кўринишида ажратиб олинади.

Полимерни сувдаги 50-60% ли суспензиясига полимер заррачаларини бир-бири билан бирикиб қолмаслиги учун 9-12% сирт-фаол моддалар қўшилади.

Дисперс политетрафторэтилен (фторопласт-4Д ёки фторлон-4Д) майда заррачалари кукун кўринишида (0.1-1 мкм), 50-60% полимер сакловчи сувдаги суспензия кўринишида ишлаб чиқарилади.

12. Политетрафторэтиленни хоссалари ва ишлатилиши

Политетрафторэтилен (фторопласт-4) зичлиги 2250-2270 кг/м³, тўкилиш (сочишлиш) зичлиги 400-500 кг/м³ бўлган оқ рангли кукун. Унинг молекула массаси 140000-500000 га тенг. Фторопласт-4 ни кристаллик даражаси 80-85% бўлиб, суюқланиш ҳарорати 327°C гача, аморф қисмининг шишланиш ҳарорати 120°C атрофида бўлади. Политетрафторэтиленни киздирилганда унинг кристаллик даражаси камаяди ва 370°C да у аморф полимерга айланади. Совутилганда политетрафторэтилен яна кристалл ҳолга ўтади ва унинг зичлиги ортади. Кристалланишнинг энг катта тезлиги 310°C да кузатилади.

Фторопласт-4 ни ишлатилиш шароитида кристаллик даражаси 50-70% ни ташкил этиб, Вик бўйича иссиқбардошлиги 100-110°C ни ташкил этади. Ишлатилиш ҳарорати -269 дан +260°C гача.

Политетрафторэтилен 415°C дан юқорида қиздирилганда суюқланмасдан секин-аста тетрафторэтилен ва бошқа газ кўринишидаги моддалар парчаланади.

Политетрафторэтилен ёнмайди, -60 дан 200°C гача бўлган ҳароратда ўзгармайдиган жуда яхши диэлектриклик хусусиятига эга, механик ва ишқаланишга чидамлилиги юқори, ишқаланиш коэффициенти жуда паст.

Қуйида фторопласт-4 ни асосий физик-механик ва электр хоссалари келтирилган:

Бўлиниш кучланиши, МПа, чўзилишда	
тобланмаган намуна	13.7-24.5
тобланган намуна	15.7-30.9
статик эгилишда	10.8-13.7
Қайишқоқлик модули (эгилишда), МПа .	
-60°C да	1290-2720
20°C да	461-834
Зарбий ковушқоқлик, кДж/м ²	98.1
Узилишдаги нисбий чўзилиш, %	250-500
Қолдиқ чўзилиш, %	250-350
Бринелл бўйича қаттиқлик, МПа	29.4-39.2

Солиштира ҳажмий электр қаршилиги, Ом*м	10 ¹⁵ -10 ¹⁸
Диэлектрик йўқотишнинг тангенс бурчаги, 10 ⁶ Гц да	0.0002-0.00025
Диэлектрик ўтиш, 10 ⁶ Гц да	1.9-2.2

Политетрафторэтиленни кимёвий таъсирларга чидамлилиги ҳамма маълум синтетик полимерлар, махсус қотишмалар, қиматбаҳо металллар, коррозияга чидамли керамика ва бошқа материаллар кимёвий чидамлилигидан кучлидир.

Политетрафторэтилен бирон-бир маълум органик эритувчи ва пластификаторда бўкмайди ва эримайди (у фақат фторланган керосинда бўкади).

Сув полимерга ҳар қандай ҳароратда ҳам таъсир этмайди. Нисбий намлиги 65% бўлган шароитда политетрафторэтилен умуман сувни ютмайди.

Иссиқлик таъсирида парчаланиш бошланиш ҳароратигача политетрафторэтилен қовушқоқ-оқувчан ҳолга ўтмайди, шунинг учун ҳам уни таблетка кўринишида пресслаб олиб, кейин ярим махсулотни 360-380°C да пишириш орқали қайта ишланади.

Политетрафторэтилен - фторопласт-4 авиацияда, кимё, радиотехник, музлатгичлар ишлаб чиқариш саноатларида зичлантирувчи буюмлар, электр ва радиотехник буюмлар, қувурлар, насослар, антифрикцион материаллар олишда ишлатилади.

Фторопласт-4Д, фторопласт-4 ни қайта ишлаш қийин бўлган махсулотларни олишда (симларни қобиклари ва ҳ.к.), фторопласт-4Д суспензияси эса металл устини антикоррозион қоплама билан қоплашда ишлатилади.

ТАЯНЧ СЎЗЛАР

Поливинилхлоридни суспензияда ва эмулсияда полимерланиши. Барқарорловчи моддалар, пластификаторлар, винилпласт, пластикат. Поливинилиденхлорид, унинг поливинилхлориддан фарқи, сабаблари.

Политетрафторэтилен, фторопласт-4, пост молекулали политетрафторэтилен, дисперс политетрафторэтилен, фторопласт-4 нинг зичлиги, суюқланмага ўтиш-ўтмаслиги. Фторопласт-4 ни ишлатиш ҳароратлари, кимёвий таъсирлар, эритувчиларни таъсири, таблеткалаш, пишириш. Гексафторпропилен билан сополимери, фторопласт-3.

АДАБИЁТЛАР

1. Ислон Каримов “Мамлакатимизни демократик янгилаш ва модернизация қилишга қаратилган тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириш – бош мақсадимиздир”, Тошкент, “Ўзбекистон”, 2014 йил, 5 декабр.
2. Ислон Каримов “Бош мақсадимиз – кенг қўламли ислохотлар ва модернизация йўлини қатъият билан давом эттириш”, Тошкент, “Ўзбекистон”, 2013 йил, 18 январь.
3. И.А. Каримов “Мамлакатимизда 2013 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2014 йилга мулжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишлари”. 18.01.2014 йил маърузаси.
4. Ислон Каримов “Барча режа ва дастурларимиз Ватанимиз тараққиётини юксалтириш, халқимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади”, Тошкент – “Ўзбекистон” – 2011.

5. «Основе технологии переработки пластмасс» под ред. В.Н.Кулезнева и В.К.Гусева. Москва. «Химия» 2004.
6. «Технология пластических масс». Под ред. В.В.Коршака, Е.В.Кузнецова и др. Москва. «Химия» 1987.
7. Гул В.Е., Акутин М.С. «Основе переработки пластмасс». Москва. «Химия» 1987.
8. «Основе технологии переработки пластмасс» Бортников В.Г., Казан, 2000.
9. «Полимерные композиционные материалы» М.Л.Кербер, В.М.Виноградова, Г.С.Головкин и др. под ред. А.А. Берлина. Санкт-Петербург. «Профессия» 2008.
10. «Полимер материалларни синашга оид практикum» Й.М.Мақсудов. Тошкент кимё-технология институти. Тошкент. «Ўқитувчи» 1984 й.
11. С.Ш.Лутфуллаев «Полимерларни қайта ишлаш технологияси» фанидан ўқув-услугий мажмуа. Қарши-2011.
12. А.Ф.Николаев, Г.И.Охрименко. «Водорастворимые полимеры». Л.: «Химия», 1979.
13. «ШЎРТАНГАЗ кимё мажмуаси» фонд материаллари. Технологик қисм. 1998 йил.
14. Асқаров М.А., Ёриев О., Ёдгород Н. Полимерлар физикаси ва химияси. Тошкент, 1993 йил.
15. «Этилен физико-химические свойства» под ред. С.А. Миллер, М. 1977 г.
16. А.П.Голосов, А.И.Динцес «Технология производств полиэтилена и полипропилена» М. Химия, 1978 г.
17. Е.В. Кузнецов и др. Альбом технологических схем. М. «Химия». 1976г.
18. З.Салимов «Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари», Тошкент, «Ўзбекистон» 1994 й.
19. М.Н.Кувшинский, А.П.Соболева «курсовое проектирование по предмету «Процессы и аппараты химической промышленности». М. «Высшая школа», 1982.
20. 5320400 - Кимёвий технология (юқори молекулали бирикмалар, пластмассалар ва эластомерлар технологияси) йўналиши 4-курс талабалари учун битирув малакавий ишлари бажариш учун услубий қўлланма, Қарши, 2014 йил.
21. Брик М.Т. Деструкция наполненных полимеров. М.Химия, 1989, 191 с.
22. Штаркман Б.П. Пластификация поливинилхлорида. М.Химия, 1975, 248 с.
23. Фатхуллаев Э., Джалилов А.Т., Минскер К.С., Марьин А.П. Комплексное использование вторичных продуктов переработки хлопчатника при получении полимерных материалов. Т. Фан, 1988.
24. www.texhology.ru
25. <http://www.iconstel.net>
26. <http://www.nirhtu.ru/index>. мхти
27. http://www.mgup.mogilev.by/kafedra_htvs.htm
28. <http://www.chem.msu.su/rus/chair/vms/welcome.html> МГУ.

Юқори молекулали галогенсакловчи углеводородлардан поливинилхлорид, политетрафторэтилен, полиучфторхлорэтилен, поливинилфторид, поливинилиденфторид, полиперфторпропилен ва уларнинг сополимерлари катта аҳамиятга эга. Бу полимерлар ичида ҳозирги кунда ишлаб чиқарилиш ҳажми бўйича иккинчи ўринда турган поливинилхлоридни ўрни алоҳида.

1. Поливинилхлорид

Поливинилхлорид (ПВХ) $[-CH_2-CHCl-]_n$ элементар ҳалқаси асосан "бош думча" ҳилида бириккан, хлор сакловчи юқори молекулали бирикмадир.

Поливинилхлорид шишланиш ҳарорати 70-80°C, қовушқоқ оқувчан ҳолга ўтиш ҳарорати 150-200°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.

2. Поливинилхлоридни суспензияда ишлаб чиқариш

Бу усул билан ҳозирги вақтда салкам 70% поливинилхлорид ишлаб чиқарилади. Полимерланиш 20-200 м³ ҳажмли импеллер типигаги аралаштиргич билан жиҳозланган реакторларда ўтказилади. Ҳажми 50 м³ гача бўлган реакторларни ичи эмалланган, ёки зангламайдиган махсус пўлатдан ясалган бўлади. Катта ҳажмдаги 80-200 м³ реакторлар, иссиқликни осон олиб чиқиб кетиш мақсадида, қайтар совутгичлар билан жиҳозланган бўлади. Жараён ЭХМ ёрдамида бошқарилади. Реакторлар ишини унумини ошириш мақсадида, узлуксиз ишлайдиган, унумдорлиги 10 т/соат бўлган, икки поғонали қувур-қурутгич типигаги қуритиш агрегатлари яратилган.

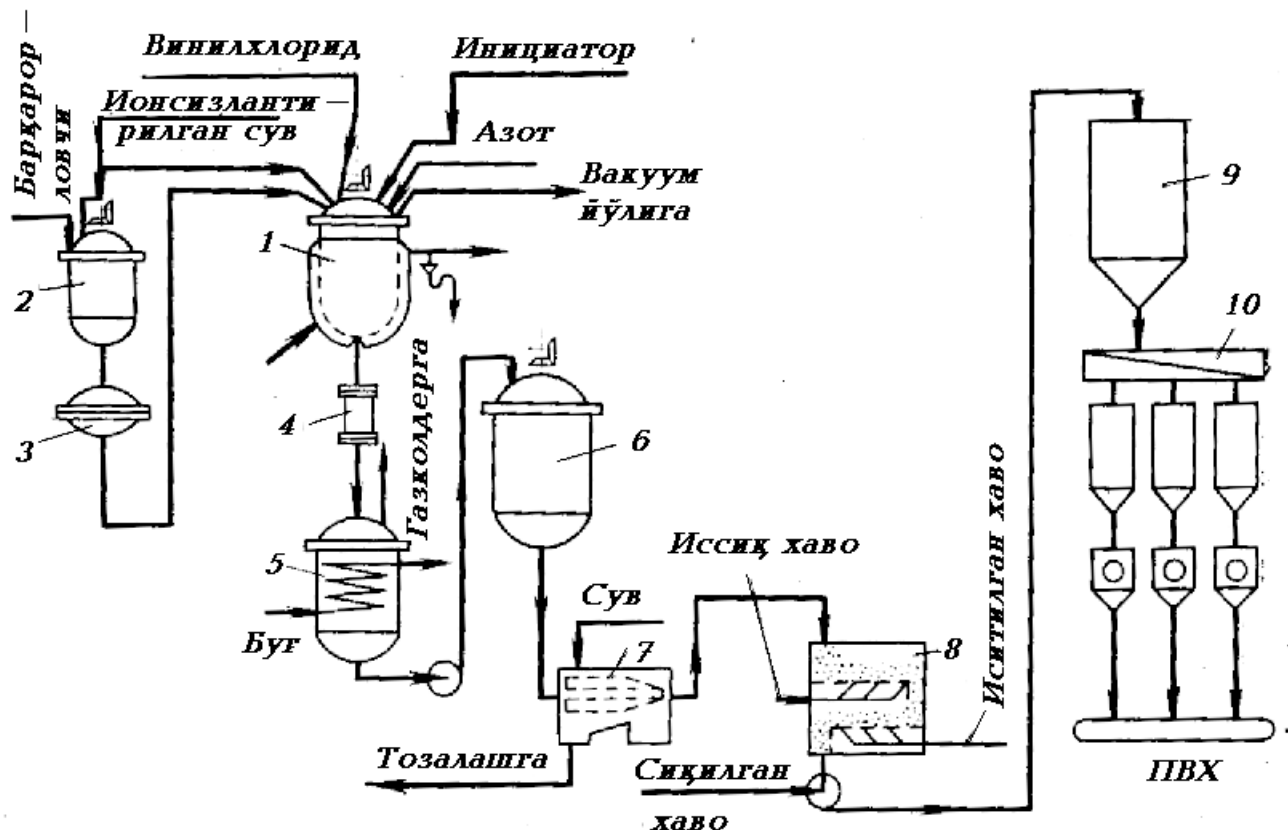
Суспензия барқарорловчиси сифатида метилцеллюлоза, оксиэтилцеллюлоза, винил спиртини винилацетат билан сополимерлари ишлатилади.

Инициатор сифатида винилхлоридни массада полимерлаш инициаторлари ҳамда лаурил пероксиди, бензоил пероксиди ишлатилади.

Муҳитни рН ини доимий ушлаб туриш мақсадида полимерланишда буфер қўшимчалар (сувда эрувчи 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
Инициатор.....	0.03-0.17
Барқарорловчи.....	0.03-0.08
рН ростлагич.....	0.01-0.4



Расм 8. Поливинилхлоридни суспензияда узлуксиз усулда ишлаб чиқариш жараёнининг схемаси:

1-полимерловчи реакторлар; 2-барқарорловчи эритмаси учун идиш; 3-филтр; 4-пўстлоқ шилгич; 5-суспензияни газдан тозалагич; 6-суспензияни йиғиб ўртача холга келтирувчи идиш; 7-центрифуга; 8-куритгич; 9-бункер; 10-кукунли элаш бўлими.

Сувни мономерга нисбати 1.5:1 дан 2.0:1 гача ўзгаради. Суспензияда ПВХ олишнинг технологияси (расм 8.), хом ашёларни тайёрлаш, винилхлоридни полимерлаш, суспензияни газсизлантириш (дегазация), суспензияни ўртача холга келтириш, центрифугалаш, полимерни куритиш, элаклаш, қадоқлаш, 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 барқарорловчисин сувда эритишдан иборат.

Реакция муҳитини иситиш ва совутиш учун қобик 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 хавоси сиқиб чиқарилади ва доимий аралаштирилиб туриб суёқ винилхлорид узатилади. Компонентларни солиб бўлинганидан сўнг реактор қобиғига 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 ташкил этади. Полимерланиш жараёни реакторда босим 0.05-0.2 МПа гача пасайганида тугатилади. Реакцияга киришмаган винилхлорид аввалига пуфлаб, кейин эса вакуум ҳосил қилиб реактордан газголдакга ўтказилади ва регенирлашга жўнатилади. Регенирланган ви-

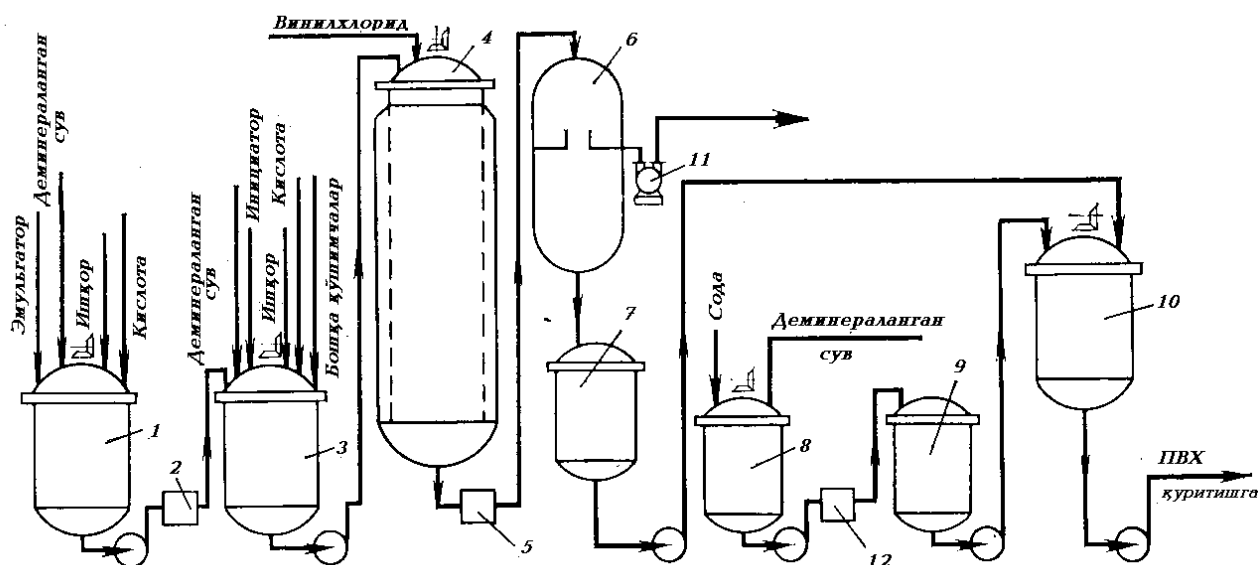
ниҳлорид яна полимерланишга жўнатилади. Поливинилхлорид суспензияси пўстлоқ ажратгич (4) орқали 5чи аппаратга, реакцияга киришмаган винилхлорид, водород хлорид ва бошқа қўшимча моддалардан ажратиш учун узатилади. Винилхлорид бу ердан ҳам газголдер орқали регенирлашга тушади.

Сўнгра суспензия йиғувчи-ўртacha ҳолга келтирувчи идишга (6) ўтказилади. Бу идишга бошқа жараёнларни ўтган суспензиялар ҳам солиниб ҳаммаси ўртacha ҳолга келтирилгач, суспензиядан полимерни ажратиш мақсадида 7чи центрифугага узатилади. Филтрдан ўтган суюқлик оқава сувларни тозалашга жўнатилади. Кукунсимон полимер 20-30% намлик билан 8чи қуриггичга ўтказилади. Қайнаш қаватида қуригишда, қуриггичга кираётган ҳаво ҳарорати 115-120°C, қайнаш қаватининг турли нуқталарида 35-65°C бўлади. Қурилган полимер таркибида намлик 0.3-0.5% дан ортиқ бўлмаслиги керак. Сўнгра кукунсимон полимер сиқилган ҳаво ёрдамида 9чи ҳажмга, ундан элаш учун 10чи идишга узатилади. Тайёр поливинилхлорид кукун кўринишида қадокланади, йирикрок фракцияси эса майдалашга жўнатилади.

3. Поливинилхлоридни эмулсияда ишлаб чиқариш

Винилхлоридни эмулсияда (латексда) полимерлаш сув муҳитида, сувда эрувчи инициаторлар, эмулгаторлар ва бошқа қўшимчалар иштирокида ўтказилади.

Эмулгатор сифатида сирт-фаол моддалар - турли хил совунлар ишлатилади (алифатик ва ароматик карбон кислоталарнинг тузлари, алифатик сулфокислоталарнинг натрийли ва калийли тузлари, алкилсулфонатлар).



Полимерланиш инициаторлари сифатида сувда эрувчи пероксид ва гидрооксидлар (аммоний, калий, натрий персулфатлари, водород пероксиди), оксидланиш-қайтарилиш системалари ишлатилади.

Муҳит рН ини ростлагичлари сифатида буфер моддалар - фосфатлар, карбонатлар ишлатилади.

Эмулсияда полимерланиш натижасида заррачалари 0.1 дан 1 мкм катталикка эга латекс ҳосил бўлади; латексдан полимер майда кукун кўринишида ажратиб олинади.

Эмулсион поливинилхлорид олишнинг технологияси (расм 9) хом ашёни тайёрлаш (эмулгатор ва инициатор эритмаларини тайёрлаб олиш), винилхлоридни полимерлаш, латексдан газларни чиқариб юбориш, латексни

нейтраллаш ва барқарорлаштириш, поливинилхлоридни латексдан ажратиб олиш, полимерни қуритиш ва қадоқлаш каби жараёнлардан ташкил топган.

Расм 9. Поливинилхлоридни эмулсияда ишлаб чиариш жараёнининг схемаси:

1- эмулгаторни эритиш аппарати; 2,5,12-филтрлар; 3-сув фазаси йиғилиш идиши; 4-полимерланиш ытказиш аппарати; 6-латексни газсизлантирувчи идиш; 7-латексни йиғиш идиши; 8-сода эритувчиси; 9-сода эритмасини йиғиш идиши; 10-латексни баръарорлаш идиши; 11-вакуум насос.

Эмулсияда полимерлашни намунавий андозаси қуйидагичадир (масс. қисмларда):

Винилхлорид.....	100
Минералсизлангирлган сув.....	150-200
Инициатор.....	0.5-1.0
Эмулгатор.....	1.5-2.0
pH ни ростловчи.....	0.2-0.5

Эмалланган 4чи реакторга (куракли аралаштиргич, иситиш ва совутиш қобиғи билан жиҳозланган вертикал цилиндр кўринишидаги) узлуксиз суюқ винилхлорид, эмулгатор, инициатор ва буфер моддасини сувдаги эритмаси тушириб турилади. Реакторни юқори қисмида катта куракли аралаштиргич ёрдамида мономерни сувдаги эмулсияси ҳосил қилинади. Эмулсия пастга тушгани сари 40-60°C да 92-95% мономер полимерланади. Полимерланиш битта ёки бир-бири билан кетма-кет бириктирилган иккита реакторда амалга оширилади. Реакцияда ажралиб чиққан иссиқлик қобиқ орқали олиб чиқилади. Винилхлоридни сувга бўлган нисбати 1:1 дан 1:2 гача бўлади.

Полимерланиш жараёни эмулсиянинг зичлиги ва автоклавдаги реакция муҳитининг ҳарорати ёрдамида назорат қилинади. Полимерланиш тўғри амалга оширилганда реактордан чиқаётган эмулсиянинг зичлиги 1120 кг/м³ га тенг бўлади.

Поливинилхлориднинг микдори 42% гача бўлган латекс 5чи филтр орқали 6чи газсизлантиргичга узатилади. Мономерни қолдиғини латексдан вакуум ҳосил қилиш орқали ажратилади. Ажратилган винилхлорид газголдерга жўнатилади. Газсизлантиргич (6) дан латекс 7чи йиғувчи идишга, у ердан насос ёрдамида 10чи идишга сода эритмаси ёрдамида барқарорлаштириш учун узатилади. Барқарорлаштирилган латекс пуркаб қуритиладиган қуритгичга қуритиш учун йўналтирилади. Қуруқ полимер қуқуни (0.35% намлик билан) махсус машиналарда қадоқланади.

Латексни ўзи ҳам тайёр махсулот сифатида ишлатилиши мумкин. 40-50% полимер сақлаган поливинилхлорид латекслари матоларни, терини, қоғозни ва бошқа материаллар юзасини пардозлаш ҳамда уларни шимдиришда ишлатилади.

Эмулсияда олинган поливинилхлоридни асосий камчилиги уни хар хил модда қолдиқлари билан ифлосланганлиги ҳисобланади. Шунинг натижасида эмулсияда олинган ПВХ ни кул ҳосил қилиши 0.3-0.5% бўлиб, бу катталиқ суспензион ПВХ нинг кул ҳосил қилишидан (0.03-0.08%) анча катта. Ундан ташқари эмулсион ПВХ 5% гача намлик ютса, суспензион ПВХ фақат 0.5% намлик ютади. Бу камчиликлар эмулсион полимерни ишлатиш соҳаларини анча чегаралаб қўяди.

4. Поливинилхлоридни хоссалари

Поливинилхлорид зичлиги 1350-1460 кг/м³ бўлган оқ қуқун 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°C да секин-аста, 170°C да эса тез парчаланиб, водород хлорид ажратиб чиқаради.

Поливинилхлорид мономерда, сувда, спиртда, бензинда ва кўпгина эритувчиларда эримайди. 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 де-гидрохлорланиш, 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.

5. Винилхлорид сополимерлари

Винилхлорид кўпгина тўйинмаган бирикмалар билан осон сополимерланади. Бу ҳол поливинилхлорид хоссаларини модификациялаш имконини беради (ҳарорат таъсирига чидамлиликини, эрувчанликини яхшилашни, оқувчанликини яхшилашни, адгезияни ўзгартиришни).

Техникада винилхлоридни винилиденхлорид, винилацетат, стирол, акрилонитрил, акрил ва метакрил кислоталарининг эфирлари билан олинган сополимерлари кенг ишлатилади.

6. Винилхлоид асосидаги пластик массалар

Поливинилхлорид асосида пластик массаларни икки хили ишлаб чиқарилади: таркибида пластификатор сақламаган, қаттиқ пластмассалар (винипластлар), ва пластификатор сақлаган юмшоқ пластик массалар (пластикатлар ва пластизоллар).

7. Винипластни ҳоссалари ва ишлатилиши

Винипласт зичлиги 1390 кг/м³, ранги оч жигаррангдан тўқ жигарранг ранггача бўлган, қаттиқ материалдир. У юқори мустаҳкамликка, яхши диэлектрик хусусиятларга эга.

Винипласт антикоррозион материал бўлиб, унинг ишлаш муддати фаолит, текстолит ва бошқа нометалл антикоррозион материаллар ишлаш муддатидан 2-3 баробар кўпдир.

Винипластдан олинган буюмлар техникада кўплаб ишлатилади. У турли аппаратлар, бирлаштирувчи муфтлар, клапанлар, кувурлар, вентиллар, вентиляторларни корпуслари, кимёвий аппаратларни қисмлари, лаборатория асбобларини қисмлари ва бошқа турли буюмларни олишда ишлатилади.

8. Юмшоқ поливинилхлоридни (пластикат) олиш

Пластикат оддий ҳароратда юмшоқ бўлиб, у полимерга кўп миқдорда пластификатор қўшиш натижасида олинади.

Пластификаторлар сифатида фталатлар, себацинатлар, учкрезилфосфат ва бошқа юқори ҳароратда қайновчи ва кам учувчи суюқликлар ва уларни аралашмалари ишлатилади.

Пластификаторларни полимерга қўшиш, поливинилхлоридни эластиклигини яхшилаб, уни совуққа чидамлилигини оширади ва шу билан бир қаторда макромолекулаларни бир-бирига нисбатан ҳаракатчанлигини ошириб поливинилхлоридни пластик хусусиятларини яхшилайди.

Пластификатор поливинилхлорид билан яхши аралашishi, паст қотиш ҳароратига эга бўлиши, кам учувчи, зарарсиз, турли таъсирларга чидамли, аппаратларни коррозияга учратмайдиган, поливинилхлорид, барқарорловчиларга кимёвий таъсир ўтказмайдиган бўлиши керак.

Барқарорловчилар сифатида калций, кадмий стеаратлари, калций карбонати ишлатилади. Пластикатларни турли ҳилларига тўлдиргичлар қўшилади.

Пленка кўринишидаги пластикат валцлаш ва экструзиялаш ёрдамида олинади.

Тиниқ пластикат олишда ишлатиладиган компонентларни нисбатлари куйидагича (масс.қисмларда):

ПВХ	100
Диоктилфталат	24
Дибутилфталат	24
Калций стеарати	2

Экструзиялаш шнекни айланиш тезлиги 12-20 айл/мин да 110-140°C ҳароратда амалга оширилади.

Компонентларни аралашishi, пластификацияланиши, гомогенланиши экструдерда амалга оширилади ва ясси тирқишли каллақдан узлуксиз тасма кўринишида сиқиб чиқарилади. Тасма узлуксиз равишда тўрт валлик каландрга узатилиб у ерда 140-170°C да каландрланади.

Каландрлаш жараёнида макромолекулаларни валлар айланиш йўналишида ориентацияланиши вужудга келади ва пленка қалинлиги бир хил ҳолга келтирилади.

Кабелда ишлатиладиган пластикат валцлаш ва экструзиялаш ёрдамида олинади.

Қуйида аралаштиргичга пластикат тайёрлаш учун олинадиган компонентларни миқдорлари келтирилган (масс.қисмларда):

ПВХ	100
Диоктилфталат	50
Парафин	1
Рух карбонати	8
Каолин	10
Титан диоксиди	2

Компонентлар аралаштиргичда аралаштирилади. Аралаштиргичдан аралашма пластификациялашга ва гранулага айлантиришга келиб тушади. Экструзиялаш 110-115°C да амалга оширилади. Каллакдан чиқаётган экструдат совутилиб гранулага майдаланади.

Поливинилхлориддан олинган пластикат юқори эластик, атмосфера, намлик таъсирига чидамли, ёнмайдиган, бензин ва мойларга чидамли, юқори диэлектрикли хусусиятларга эга.

У кабелларни изоляцияси сифатида, қувурлар, пленкалар олишда кенг қўлланилади.

9. Поливинилиденхлорид

Поливинилиденхлорид $[\text{CH}_2-\text{CCl}_2]_n$ винилиденхлоридни радикал полимерлаш ёрдамида олинади.

Саноатда поливинилиденхлорид винилиденхлоридни пероксид инициаторлари иштирокида полимерлаб олинади (бензоил пероксиди, водород пероксиди).

Полимерланишни ўтказиш ва совутиш ҳароратига қараб аморф ёки кристалл поливинилиденхлорид олиш мумкин. Полимер тез совутилганда суюқланма ҳолидаги кристалл полимер аморф ҳолга ўтади, юмшоқ бўлиб қайта ишланиши осонлашади. Кристалл поливинилиденхлоридни суюқланмаланиш ҳарорати 185-200°C, Мартенс бўйича иссиқбардошлиги 75-90°C. Аморф поливинилиденхлориднинг шишаланиш ҳарорати -19°C.

Винилиденхлоридни эмулсияда, суспензияда полимерлаш энг кўп тарқалган усулдир.

Поливинилиденхлоридни олиш технологияси поливинилхлоридни олиш технологиясига ўхшайди.

Винилиденхлоридни бошқа мономерлар билан сополимерланишини одатда эритмада ўтказилади. Пастроқ молекулали сополимерлар дихлорэтанда, хлорбензолда ва этилацетатда эрийди, яхши адгезия хоссасига эга ва кимёвий таъсирларга чидамли локлар тайёрлашда ишлатилади.

10. Поливинилиденхлоридни хоссалари

Поливинилиденхлоридни зичлиги 1875 кг/м³, суюқланмага ўтиш ҳарорати 185-200°C, парчаланиш ҳарорати 210-220°C. Поливинилиденхлорид 150°C ҳароратдан юқорида қиздирилганида водород хлорид ажралиб чиқа бошлайди ва бу жараён 200°C да тезлашиб кетади. Паст ҳароратда водород хлоридини ажралиб чиқиши ҳамда суюқланиш ҳарорати билан парчаланиш

ҳароратларини яқинлиги поливинилиденхлоридни қайта ишлашни анча қийинлаштиради. Юмшаган поливинилиденхлорид совутиб чўзилганида ориентацияланиб кристалл ҳолга ўтади.

Поливинилиденхлорид оддий эритувчиларда (диэтилсулфатдан ташқари) эримайди. У кислота ва ишқорлар таъсирига чидамли.

Кўпроқ винилиденхлоридни винилхлорид ва акрилонитрил билан сополимерлари ишлатилади.

1. Минскер К.С. и др. Старение и стабилизация полимеров на основе винилхлорида. М., «Химия», 1982, 272 с.

2. Технология пластических масс. Под.ред. В.В. Коршака. М., «Химия», 1985, с.91-122.

3. Фторполимеры / Пер. с англ. Под ред. И.Л.Кнунянца и Б.А. Пономаренко. М., «Мир», 1975, 448 с.

