

Й.М. МАҲСУДОВ **ПОЛИМЕР**
ҚУРИЛИШ
МАТЕРИАЛЛАРИ
ТЕХНОЛОГИЯСИ
АСОСЛАРИ

*ЎзССР Олий ва махсус ўрта таълим
министрлиги олий ўқув юр்தларининг
қурилиш факультетлари студентлари
учун ўқув қўлланмаси сифатида тав-
сия этган*

«УЎИТУВЧИ» нашриёти
Тошкент—1974



«Ўқитувчи» нашриёти, 1974 й.

Мазкур китобда қурилишда ишлатилаётган асосий полимер материалларнинг ишлаб чиқарилиши, хоссалари, ишлатилиш жойлари баён этилган.

Китоб СССР Олий ва махсус ўрта таълим вазирлигининг томонидан тасдиқланган «Қурилиш буюмлари ва конструкциялари ишлаб чиқариш» программаси асосида ёзилган бўлиб, олий ўқув юр்தларининг қурилиш факультетлари студентлари учун қўлланма сифатида мўъжалланган.

Китобдан қурилиш техникумларининг студентлари, ишлаб чиқаришдаги инженер ва техник ходимлар ҳам фойдаланишлари мумкин.

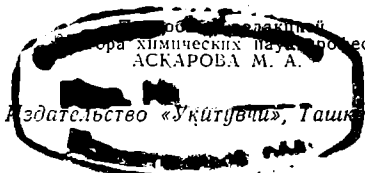
Химия фанлари доктори, профессор М. А. А С Қ А Р О Внинг умумий таҳрири остида.

На узбекском языке

МАХСУДОВ ЮЛДАШ МАХМУДОВИЧ

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИМЕРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Учебное пособие для студентов
строительных специальностей ВУЗов



Издательство «Ўқитувчи», Ташкент—1974

Редактор *А. Раҳимов*

Бадний редактор *Е. Соин*

Тех. редакторлар *Н. Сорокина,*
С. Ахтамова

Корректор *Р. Мирхолиқов*

Тершга берилди 28/II 1974 й. Босишга рухсат этилди 19/XI-1974 й. Қогоз № 3. 60X90¹/₁₆.
Физ. 6. л. 13.25. Нашр л. 12.94. Тиражи 5000. Р 69963.

«Ўқитувчи» нашриёти, Тошкент, Навоий кўчаси, 30. Шартнома 218-73. Баҳоси 38 т.
Муқоваса 10 т.

ЎзССР Министрлар Советининг Нашриётлар, полиграфия ва китоб савдоси ишлари
Давлат комитетининг 2- босмахонаси, Янгийўл, Самарқанд кўчаси, 44. 1974 й. Зак № 59.

Типография № 2 Государственного Комитета Совета Министров УзССР по делам изда-
тельств, полиграфии и книжной торговли, Янгиюль, ул. Самаркандская, 44.

М — 30209 № 257 — 142—74
М—353—(06)—74

Ҳозирги кунда замонавий турар жой, жамоат ва саноат би-
нолари қурилишида полимерлар ва улар асосида олинадиган
пластмасса буюмлар тобора кўплаб ишлатилмоқда.

Шунинг учун ҳам полимерлардан қурилиш материаллари
ишлаб чиқариш технологияси кейинги вақтларда қурувчи мута-
хассис кадрлар етказиб берадиган олий ва махсус ўрта ўқув
юртларининг ўқув планига мустақил фан сифатида киритилди.
Бироқ шу вақтга қадар полимер қурилиш материаллари курси-
га оид ўзбек тилида бирорта ҳам ўқув адабиёти яратилгани
йўқ эди.

Мазкур қўлланма СССР Олий ва махсус ўрта таълим мини-
стрлиги томонидан тасдиқланган ва олий техника ўқув юртли-
ри учун мўлжалланган программа асосида ёзилди.

Китобда янги қурилиш материали ҳисобланган пластмасса-
ларнинг умумий хоссалари, олиниш йўллари ҳамда уларнинг
девор, пол материаллари, иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган,
труба ва узунасига ўлчанадиган материаллар, шунингдек, гид-
роизоляция ва зичлаш материаллари ҳамда том ёпмаси сифа-
тида ишлатилишига оид масалалар баён этилди.

Китобнинг қўл ёзмасини кўриб чиқиб, қимматли маслаҳат-
лар берганликлари учун химия фанлари доктори, профессор
М. А. Асқаров, Тошкент Политехника институтини пластмассалар
кафедрасининг доцентлари Т. Р. Абдурашидов, Д. М. Тошракба-
рова ўртоқларга автор ўзининг самимий миннатдорчилигини
изҳор этади.

Китоб биринчи бор нашр қилинаётгани учун уни айрим кам-
чиликлардан холи деб бўлмайди. Шу сабабли қуйидаги адресга
юборилган фикр ва мулоҳазалар зўр мамнуният билан қабул
қилинади: *Тошкент, Навоий кўчаси, 30, «Ўқитувчи» нашриёти-
нинг умумтехника адабиёти редакцияси.*

«Металл, ёғоч ва бошқа материаллар тежабли, қулай ва енгил синтетик материаллар билан тобора кўпроқ алмаштириб борилади».

(КПСС ПРОГРАММАСИДАН)

ҚИРИШ

Мамлакатимизда коммунизмнинг моддий-техника базасини яратиш ишлари кенг кўламда олиб борилмоқда. Бу ишларни амалга ошириш йирик ҳажмдаги капитал қурилишлар (саноат, турар жой бинолари, маданий-маиший бинолар, қишлоқ хўжалик бинолари, гидротехника иншоотлари, транспорт қурилиши ва бошқалар)ни барпо қилиш билан узвий боғлиқдир. Маълумки, қурилиш ишларини бажариш учун кўплаб турли-туман қурилиш материаллари талаб этилади.

Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришга сарф бўладиган харажат қурилиш-монтаж ишлари қийматининг 60% ини ташкил этади. Шу сабабли қурилиш ишларини арзонлаштиришнинг асосий омили қурилиш материаллари таннархини камайтириш, уларни бир жойдан иккинчи жойга ташиш ва сақлашда эҳтиёт қилиш ҳамда ўз жойида тўғри ва тежаб-тергаб ишлатишдан иборат.

Қурилиш материаллари таннархини бир процент камайтириш ёки қурилишда улардан тежаб-тергаб фойдаланиш йўли билан қурилиш саноатида йилига юз млн. сўмлаб маблағ тежаб қолиш мумкин.

Ҳозирги кунда қадимдан ишлатилиб келинаётган табиий қурилиш материаллари —ёғоч, гишт, тош, қум, тупроқ, қамиш кабилар билан бир қаторда қурилишда янги синтетик химиявий материаллар — пластмассалар ҳам кенг кўламда ишлатилмоқда.

Яқин вақтга қадар синтетик химиявий материалларни бизда кўпинча, «ўринбосар» материаллар деб қараб келинар эди. Ҳозирги даврда, яъни фан ва техника тез суръатлар билан ривожланаётган, ернинг сунъий йўлдошлари ҳамда космонавтлар бошқараётган космик кемалар асрида, синтетик химиявий материаллар тенги йўқ материал бўлиб қолган. Эндиликда химия саноати маҳсулоти бўлган қимматбаҳо синтетик материаллардан кенг кўламда ва тобора кўпроқ фойдаланмай туриб, ҳозирги замон техникасини етарли даражада ривожлантириб бўлмайди.

Тез суръатлар билан ривожланиб бораётган фан ва техника хилма-хил хоссага эга бўлган янгидан-янги материалларни кўп-

лаб талаб қилмоқда. Бундай материалларни табиат бера олмайди. Табиат яратишга қодир бўлмаган нарсаларни инсон ўз меҳнати ва ақл-идроки билан яратмоқда. Синтетик полимерларнинг турли хиллари табиий материалларда учрамайдиган сифат ва хоссаларга эга. Улар ёғочдан енгил, пўлатдек мустаҳкам, ёниш, чирши, занглаш нималигини билмайдиган, электр токини ўтказмайдиган, иссиқ ва совуққа чидамли ҳамда товуш ўтказмайдиган, химиявий моддалар таъсирига барқарор материаллардир.

КПСС Марказий Комитетининг кейинги йилларда бўлиб ўтган Пленумлари химия саноатининг ривожланишига катта йўл очиб берди. Бу Пленумларда, айниқса май (1958 й.) ва декабрь (1963 й.) Пленумларида синтетик материаллар ва улардан ясаладиган буюмлар ишлаб чиқаришни тез суръатлар билан ривожлантириш, янги корхоналар қуриш, мавжудларнинг эса қайта жиҳозлаш ҳақида қатор қарорлар қабул қилинди.

Ҳозирги пайтда Митиши (Москва обл.), Ленинград, Киев, Вильнюс, Одесса, Дзержинск, Оҳангарон сингари кўпгина шаҳарларда пластмассалардан қурилиш материаллари ва буюмлари ишлаб чиқарадиган йирик корхоналар ишлаб турибди. 1964 йилда ишга туширилган Оҳангарон пластмасса қурилиш материаллари ва буюмлари комбинати республикамиздагина эмас, балки Урта Осиёда энг йирик корхонадир. Бу корхона Урта Осиё республикалари учун ҳар йили 3 млн. кв метрдан ортиқ уй-жой ва маданий-маиший муассасалар қурилиши учун етарли миқдорда пластмасса деталлар ва буюмлар етказиб беради. Оҳангарон комбинати хилма-хил қурилиш материаллари: поливинилхлориддан линолеум, узунасига ўлчанадиган буюмлар, полиэтилен трубалар, қоплама плиткалар, полистиролдан эса иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган ғовақиластлар ва бошқалар ишлаб чиқармоқда. Республикамиз қурилиш индустриясининг пластмасса ва синтетик полимерларга бўлган эҳтиёжи 1970 йилда 16904 тоннани ташкил этди. Кейинги йилларда қурилиш саноатининг пластмассаларга бўлган талаби тобора ортиб бормоқда.

КПСС XXIV съезди Директиваларига биноан тўққизинчи беш йилликда пластмассалар ва синтетик смолалар ишлаб чиқаришни тахминан 2 баравар кўпайтириш кўзда тутилган эди. СССР да 1970 йилда 1 млн. 672 минг тонна пластмасса ва синтетик смолалар ишлаб чиқарилган бўлса, 1975 йилга бориб уларнинг миқдори 3 млн. 457 минг тоннага етиши керак.

Мамлакатимизда ишлаб чиқарилаётган пластмассалар ва синтетик смолаларнинг қурилиш эҳтиёжлари учун тобора кўп ишлатилаётганлигини қуйидаги рақамлардан кўриш мумкин (минг тонна ҳисобида): 1960 йилда 20; 1965 й. — 80, 1970 й. — 181, 1975 йилда эса бу миқдорни 580 минг тоннага етказиш кўзда тутилади. Утган беш йилликда (1966—1970й.) пол учун синтетик материаллардан қилинган линолеум ва плиткалар ишлатиш 2,4 марта, деворларни кошнлаш учун полистиролдан тайёрланган

плиткалар 1,6 марта, полиэтилен трубалар ишлатиш 6,5 марта кўпайди. 1970 йилда мамлакатимизда олиб борилган қурилиш ишларида 72 минг тонна поливинилхлорид, 21 минг тонна полиэтилен, 15 минг тонна полистирол, 35 минг тонна фенол-формальдегид ва 20 минг тонна мочевина-формальдегид полимерлар ишлатилди.

Қурилиш экономикаси илмий текшириш институти маълумотларига кўра, 1975 йилга келиб мамлакатимиз қурилиш саноатининг энг асосий полимер қурилиш материаллари ва буюмларига бўлган эҳтиёжи 1970 йилга нисбатан қуйидагича ортиши лозим.

Материаллар номи	Ўлчам бирлиги	Ортиб бориши	
		1970 й.	1975 й.
Иссиқлик ўтказмайдиган ўта енгил пластиклар	млн. м ³	0,26	3,2
Ўрамли ва плиткали линолеум	млн. м ²	48	115
Декоратив қоғоз қатламли пластиклар	млн. м ²	—	20
Полистирол плиткалар	млн. м ²	0,87	5
Шиша пластиклар	минг т	9,5	20
Зичлаш материаллари	минг т	16,5	62
Профилли ва узунасига ўлчанадиган материаллар	млн. пог. м	7	60
Том ёпмаси ва гидроизоляция материаллари	млн. м ²	—	46,3
Елим ва мастикалар	минг т	8,3	44
Пластмасса трубалар	минг т	16	35
Санитария-техника буюмлари	минг т.	3	19

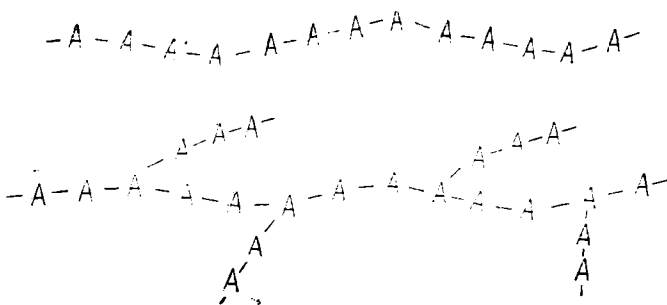
Шундай қилиб, қурилиш саноати яқин келажакда кўп миқдордаги полимер материалларга эга бўлади. Шунинг учун ҳам ҳозирги замон қурилиш индустриясида муваффақиятли иш олиб бориш учун бинокор—инженер, техник, архитекторлар полимер қурилиш материалларининг олиниши, хоссалари, ишлатилиш жойлари тўғрисида чуқур ва ҳар тарафлама билимга эга бўлишлари керак.

1-§. Полимерларнинг умумий характеристикаси

Полимерлар*— юқори молекуляр моддалар бўлиб, уларнинг макромолекулалари жуда кўп марта такрорланувчи кичик молекулалар—элементар звеноларнинг ўзаро бирикшидан ташкил толади.

Сув, ишқор, кислота, тузлар, оддий углеводородлар ва бошқа моддаларнинг молекулалари бир неча атомдангина иборат бўлиб, уларнинг молекуляр оғирлиги 100 атрофида бўлади. Полимерларнинг молекулаларида эса миңглаб атомлар борлиги сабабли, уларнинг молекуляр оғирлиги ўн миңдан бир неча юз миңгача ва баъзан эса бир неча миллионга етади. Масалан, целлюлоза молекуласи $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$ ** таркибида 30 миңга яқин атом бўлиб, унинг молекуляр оғирлиги 1500000 атрофида бўлади. Целлюлоза молекуласининг узунлиги $5 \cdot 10^{-3}$ мм га яқин, яъни сув молекуласи узунлигидан 10000 марта каттадир.

Шундай қилиб, моддалар молекуласининг оғирлигига қараб қуйи молекулали (сув, спирт, углеводородлар ва ҳоказо) ва юқори молекулали моддаларга (полимерларга) бўлинади. Юқо-



1-расм. Чизиксимон полимерларнинг тузилиш схемаси:

a—тўғри занжирли; б—тармоқланган занжирли тузилиши.

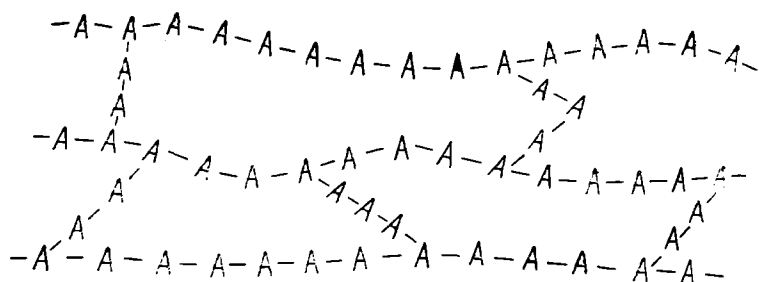
* Полимер грекча сўз бўлиб, «поли» — кўп, «мерос» узунлик демакдир.

** n—полимерланиш даражаси бўлиб, у макромолекуладаги элементар, яъни такрорланувчи звенолар сонини кўрсатади.

ри молекулалари моддаларнинг асосий хоссалари уларнинг молекуляр оғирлигига ва молекуласининг қандай тузилганлигига боғлиқдир. Полимерлар молекуласининг тузилишига қараб икита асосий синфга бўлинади.

А синф — чизиқсимон тузилган полимерлар. Чизиқсимон полимерлар тўғри занжирли (1-расм, а) ва тармоқланган занжирли (1-расм, б) полимер бўлиши мумкин. Чизиқсимон полимерларда тўғри занжирлар орасида кўндаланг химиявий боғлар бўлмайди.

Б синф — тўрсимон тузилган, яъни уч ўлчамли полимерлар. Бундай полимерлар чизиқсимон тузилган молекулаларнинг кўндаланг химиявий боғлар билан ўзаро бириктириши натижасида ҳосил бўлади. Уч ўлчамли полимерлар молекулаларининг тузилишини қуйидаги схема билан ифодалаш мумкин (2-расм).



2-расм. Тўрсимон полимерларнинг тузилиш схемаси.

Расмдан кўришиб турибдики, тўрсимон полимернинг молекула-си фазовий панжарани эслатиб туради.

Полимерлар фазовий тузилишига қараб бир-биридан хосса-лари бўйича тубдан фарқ қилади. Чизиқсимон полимерлар қиз-дирилганда аввал юмшаб, аста-секин қовушоқ-оқувчан суюқ-ликка айланади, бунда уларнинг чизиқсимон тузилиши ўзгар-майди.

Чизиқсимон полимерлар маълум эритувчиларда эриш ва пластификацияланиш хусусиятига эга; бунда эритувчи ёки пластификатор молекулалари полимер молекулалари орасига кириб, улар орасидаги масофани кенгайтиради ва молекулалар-нинг ўзаро тортишув кучини заифлаштиради. Бундай хоссага эга бўлган полимерлар термопластик полимерлар деб аталади. Бунга мисол қилиб новолак полимери, полиэтилен, полиизобутилен, полистирол, поливинилхлорид ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Тўрсимон тузилишга эга бўлган полимерлар чизиқсимон по-лимерлардан фарқли ўлароқ, қиздирилганда юмшамайди, бал-ки суюқланмайдиган ва эримайдиган ҳолатга ўтади, яъни поли-

мер ўзининг дастлабки хоссаларини ўзлатади. Бундай хоссага эга бўлган полимерлар терморезистив полимерлар деб аталади. Масалан, фенол-формальдегид, мочевино-формальдегид полимерлар ва бошқалар шулар жумласидандир.

Полимерлар келпб чиқишига кўра табиий (каучук, целлюлоза, оқсил моддалари, канифоль, асфальт) ва синтетик (ёки сунъий) полимерларга бўлинади.

Саноатда, қурилишда ва рўзгорда синтетик полимерлар кўп-лаб қўлланилмоқда. Улар арзонга тушиши ва турли хоссаларга эга бўлган матерпаллар олиш мумкинлиги жиҳатидан табиий полимерлардан афзал туради.

Полимерлар ишлаб чиқаришда асосий хом ашё базаси бўлиб кўмир, торф, нефть, табиий ва нефтни қайта ишлашда ҳосил бўлувчи газлар хизмат қилади.

Полимерлар молекуласида қўш боғ, учламчи боғ бор ёки ҳалқасмон тузилган, шунингдек, функционал группалари бўлган оддий химиявий бирикмалардан — мономерлардан синтез қилиб олинади.

Одатда, полимер номи у қайси мономердан олинган бўлса, ўша мономер номи олдига «поли» сўзини қўшиб ҳосил қилинади. Масалан, полиэтилен этилендан, полистирол стиролдан, поливинилхлорид винилхлориддан олинади ва ҳоказо. Баъзан полимерлар мономер молекулаларини бирлаштириб турувчи химиявий группа номи билан айтилади: полиэфирлар, полнуретанлар, полиамидлар. Синтетик полимерлар асосан икки хил реакция: полимерланиш ва поликонденсатланиш реакциялари бўйича олинади.

Полимерланиш реакциясида бир хил мономер молекулалари ўзаро бир-бири билан бирикиб, полимер молекуласи занжирини ҳосил қилади. Бунда ҳосил бўлган полимернинг химиявий таркиби олинган мономернинг химиявий таркиби билан бир хил, молекуляр оғирлиги эса реакцияга киришган моддалар молекуляр оғирлигининг йиғиндисига тенг бўлади.

Кўпинча махсус хоссага эга бўлган полимерлар олиш учун реакцияда икки хил мономерлар аралашмаси маълум нисбатда ишлатилади. Бундай полимерланиш реакцияси биргаликда полимерланиш (ёки сополимерланиш) деб аталади, реакция натижасида олинган маҳсулот эса сополимер дейилади.

Сополимерлар бир хил мономердан олинган полимерларнинг яхши хусусиятларини ўзида мужассамлантиради. Шунга кўра реакция учун олинган мономерлар миқдорини исалганча ўзгартириб, сополимернинг бирор хусусиятини кучайтириш ёки камайтириш мумкин.

Поликонденсатланиш реакциясида қуйи молекулаларнинг ўзаро бирикиши ва полимерга айланиши функционал группаларнинг ўзаро таъсири ҳисобига содир бўлади; бунда реакция охирида полимердан ташқари сув, спирт, аммиак, водород хлорид каби кичик молекулали бирикмалар ажралиб чиқади. Де-

мак, полимернинг молекуляр оғирлиги реакцияга киришган моддалар молекуляр оғирлигининг йўқиндисига тенг бўлмайди. Табiiйки, ҳосил бўлган полимернинг химиявий таркиби ҳам реакция учун олинган моддаларнинг таркибидан фарқ қилади.

2-§. Пластмассалар ҳақида умумий тушунча

Муайян шароитда — ҳисқилик ва босим таъсирида берилган шаклини совирилгандан кейин ҳам сақлаб қола оладиган табiiй ёки синтетик юқори молекуляр бирикмалар пластмассалар деб аталади.

Пластмассалар номидан кўриниб турибдики, улар пластик (қайишқоқ) хоссага эга бўлади. Қайишқоқлик материалнинг ташқи куч таъсири остида ўзининг дастлабки шаклини ўзгартиши ва ташқи куч таъсири тўхтаганидан кейин ҳам шу шаклини сақлаб қолишидир.

Пластмассалар ҳосил қилиш учун чизиқсимон ва уч ўлчамли полимерлардан фойдаланилади. Пластмассалар тоза синтетик ва табiiй полимерлардан ёки асоси полимер бўлган композициялардан олинади. Фақат биригина тоза полимернинг ўзидан таркиб топган пластмассаларга полиэтилен, органик шиша — полиметилметакрилат ва блок усули билан олинган полистирол мисол бўла олади. Пластмассаларнинг таркиби, кўпинча, анча мураккаб бўлади. Пластмассалар таркибига боғловчи модда (полимер)дан ташқари тўлдиргичлар, пластификаторлар, стабилизаторлар, бўёқлар, мой (ёғ)лар, қотиргичлар ҳамда газ ҳосил қилувчи моддалар киради.

Кўпинча, пластмассалар таркибига кирадиган полимер миқдори 20—60 процентдан сшмайди. У пластмассада асосан, каркас (ўзак) вазифасини бажаради. Пластмассаларнинг асосини ташкил қилувчи боғловчи моддаларнинг олинishi ва хоссалари мазкур китобнинг II—III бобларида берилган.

Тўлдиргичлар — пластмасса буюмларнинг механик хоссаларини оширадиган материаллардир. Пластмассага тўлдиргич қўшиш билан полимер сарфи камайиб, шу пластмассадан олинган буюм арзонлашади. Тўлдиргичлар сифатида жуда хилма-хил материаллар: фенопластларда — ёғоч қипиғи; ёғоч-қириндили плиталарда — ёғоч қипиғи ва пайраҳалари; линолеумда — асбест ва ёғоч қипиғи; аминокластларда — целлюлоза; асбест-смолали плиталарда — асбест (7-нчи сорт); текстолитда — ип-газ лама; қоғоз қатламли пластикларда — қоғоз; шишапластикларда — шиша тола ёки шиша газлама ва бошқалар пшлатилади. Улар полимерда баравар тарқалган бўлади.

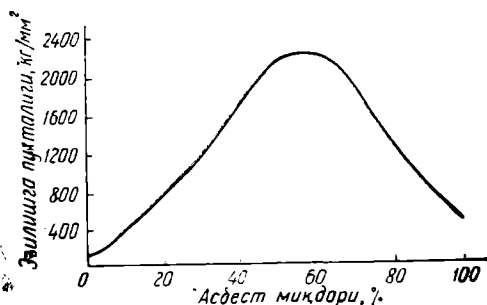
Тўлдиргичнинг таъсири полимер молекулаларининг тўлдиргич заррачалари сирти билан ўзаро таъсир этишидан келиб чиқади. Бундай ўзаро таъсир натижасида полимернинг молекулалари ориентацияланади, уларнинг жойлашув тартиби яхшиланади. Лекин полимер молекулалари билан тўлдиргич заррача-

лари орасида химиявий боғланиш бўлмайди. Олинадиган пластмасса материалнинг қандай шароитда ишлатилишига ва хоссалари қандай бўлиши зарурлигига қараб полимерга турли миқдорда тўлдиргич қўшилади.

3-расмда новолак полимериға тўлдиргич сифатида асбест қўшиб тайёрланган пластмассанинг эгилишдаги мустақкамлиги билан унинг таркибидаги асбестнинг процент миқдори орасидаги боғланиш кўрсатилган. Асбест миқдори 60% гача ортиб бориши билан пластмассанинг пухталиги жуда ошади. Тўлдиргич миқдори 60% дан ортиб кетса, пластмассанинг пухталиги кескин камаяди.

Тўлдиргичлар қандай моддалардан олинишига кўра, минерал ва органик, структура тузилишига кўра эса кукунсимон, толасимон ва листли тўлдиргичларга бўлинади.

Кукунсимон тўлдиргичларға кварц куми, тальк, графит, слюда, ёғоч қипиғи ва бошқалар кирради. Улар полимернинг иссиққа, кисло-



3-расм. Тўлдиргич сифатида асбест қўшиб тайёрланган пластмасса (новолак полимер) эгилишдаги мустақкамлигининг асбест миқдориға боғлиқлиги.

талар таъсирига чидамлилигини ошириш учун қўшилади.

Полимер билан ана шундай тўлдиргичлар аралашмаси *пресс-порошоклар* деб аталади.

Толасимон тўлдиргичларға асбест, шпша тола, ёғоч қириндиси, пахта заводларининг чиқиндилари (линтер) ва шунга ўхшашлар кирради. Улар пластмассанинг механик жиҳатдан мустақкамлигини оширади ва мўртлигини камайтиради. Бирор буюм шаклига келтирилмаган шундай тўлдиргичли пластиклар *прессматериаллар* деб аталади.

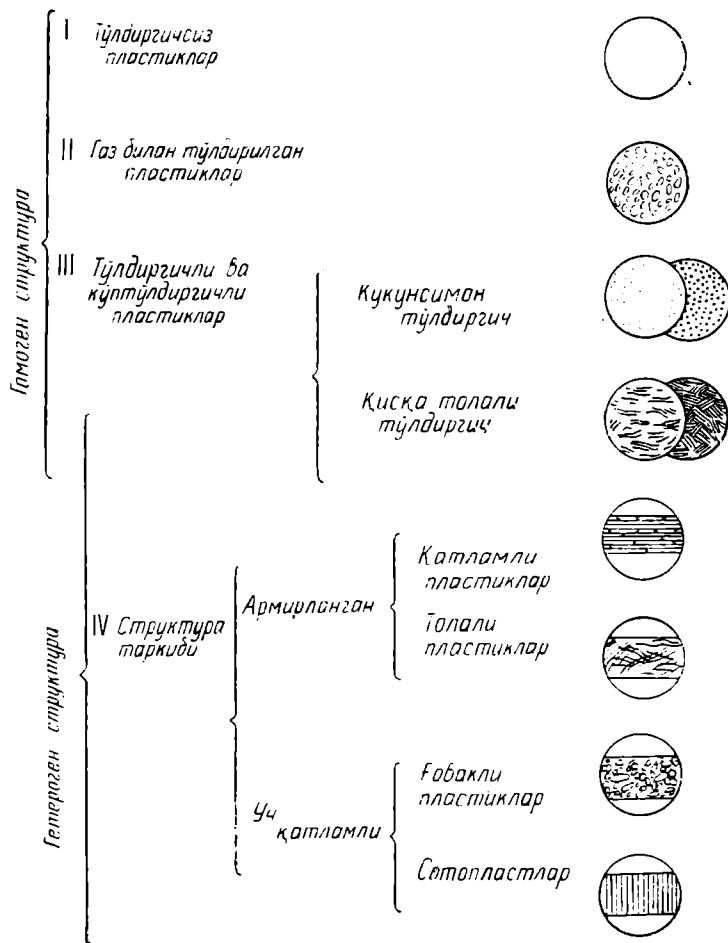
Листли тўлдиргичларға мисол қилиб яхлит қогоз, ёғоч фанера, картон, ип-газлама, асбест ёки шпша толали газлама ва бошқаларни кўрсатиш мумкин. Улар пластмассаларда арматура ролини ўйнаб, материалнинг чўзилиш ва эгилишга бўлган қаршилигини ва декоратив хусусиятларини яхшилайди. Бундай тўлдиргичли пластиклар *қатламли пластиклар* деб юритилади.

Шундай қилиб, тўлдиргичлар пластмассанинг физик-механикавий хоссаларини яхшилайди. Ғўзапоя ва унинг чаноқлари, каноп ўзаги ҳамда гуруч қипиғини ҳам тўлдиргич сифатида ёғоч қипиғи ўрнида ишлатиш мумкинлиги ўшбу китоб автори томонидан асослаб берилган.

Полимер материаллар таркибига қўшиладиган тўлдиргичлар миқдори 8—10% дан 85—90% гача бўлиши мумкин. Ёғочқириндили плиталарда полимернинг миқдори 8—12% дан ошмайди, қолган қисмини тўлдиргич ташкил қилади.

Полимер материаллар тўлдиргичнинг миқдорига ва унинг бор ёки йўқлигига қараб тўлдиргичли, тўлдиргичсиз ва кўп тўлдиргичли материалларга бўлинади. Тўлдиргичсиз полимер материаллар таркибиде полимердан ташқари бўёқлар, пластификаторлар ва стабилизаторлар бўлади. Бундай материалларга

ПЛАСТМАССАЛАРНИНГ СТРУКТУРА СХЕМАСИ



4- расм.

гидроизоляция қатлами учун ишлатиладиган пардалар (полиэтилен, полиизобутилен, поливинилхлорид ва полиамид пардалар), трубалар (поливинилхлорид ва полиэтилен), органик шишадан қилинган буюмлар мисол бўла олади.

Газ билан тўлатилган пластмассалар — полимерни газлар воситасида шишириб олинадиган ғовак пластлар ва кўпиклашган полимерларни қотириб олинадиган кўпик пластлардир. Бу типдаги материаллар иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган материаллар сифатида ишлатилади. Тўлдиргичли полимер материаллар термопластик ёки терморектив полимерлар асосида олиниб, улар қурилиш саноатида кўплаб ишлатилмоқда. Шиша пластиклар, пол учун эластик плитка ва ўрамли материаллар — линолеумлар, электротехника буюмлари, қатламли пластиклар, телефон аппарат корпуслари ва бошқа буюмлар тўлдиргичли полимер материаллардан тайёрланади.

Ишлатиладиган тўлдиргич турига қараб пластмассаларнинг тузилиши турлича бўлиши мумкин (4-расмга қаранг).

Биринчи группани тўлдиргичсиз соф полимерлар ташкил қилади. Бундай материаллар гомоген (бир жинсли) тузилишга эга бўлади.

Иккинчи группага газ билан тўлдирилган пластиклар киради.

Учинчи группага тўлдиргичли ва кўп тўлдиргичли пластиклар киради.

Кукун ҳолидаги тўлдиргичлар (ёғоч қипиғи, майдаланган кум, каолин ёки пахта момиғи) полимер таркибида бир текисда тарқалган бўлади. Тўлдиргичли пластиклар гетероген (бир жинсли бўлмаган) тузилишга эга бўлса ҳам, уни ташкил этувчи компонентлар фазовий — геометрик нуқтани назардан бир текисда жойлашган бўлади. Пластмассага ранг бериш учун оз миқдорда қўшилладиган пигментлар тўлдиргич деб ҳисобланмайди.

Кўп тўлдиргичли пластикларга ёғоч-қириндили плиталар, синтетик полимерлар асосида олинган минерал тола ва наматлар, ўта қаттиқ ёғоч толали плиталарни мисол қилиб кўрсатиш мумкин.

Тўртинчи группа ўз навбатида яна икки группага бўлинади: Биринчиси ва энг аҳамиятлиси армирилланган пластиклар бўлиб, улар ўз навбатида икки хил кўринишда бўлади:

а) қатламли пластиклар — булар қоғоз листлари, ёғоч шпони ёки ип-газламаларга полимерлар шимдириб, қуришиб ва сўнгра пресслаб олинади.

б) толали пластиклар — улар полимерга тартибсиз жойлашган ёки бир томонга йўналган узун ва ўрта узунликдаги толасимон тўлдиргичлар қўшиш йўли билан олинади.

Гетероген структурали пластикларнинг кейинги группаси уч қатламли пластиклар бўлиб, уларнинг ўзаги ҳаво ёки газ билан

тўлатилган ғовак материаллардан ёки қоғоз, мато асосида тайёрланган сотопластлардан иборат бўлади.

Пластификаторлар — пластмассанинг эластиклик ва совуққа чидамлилигига хоссасини оширадиган, унинг мўртлигини камайтирадиган, секин учувчан, юқори температурада қайнайди-ган, ҳидсиз ва заҳарсиз органик бирикмалардир. Полимерлар таркибига пластификаторлар қўшиш билан уларни қайта ишлаш осонлашади. Аммо олинadиган буюмларнинг механик мустаҳкамлиги ва иссиққа чидамлилиги камайиб кетади.

Пластификаторлар сифатида фталат, себадинат ва фосфат кислоталарнинг мураккаб эфирлари (дибутилфталат, дибутилсебадинат ва трикрезилфосфат) ишлатилади. Кўпинча, пластификаторлар термопластик полимерлар таркибига қўшилади ва улар билан исталган нисбатда аралаша олади. Бунда пластификатор молекулалари полимер занжирлари орасига кириб, улар орасидаги масофани кенгайтиради ва макромолекула занжирлари орасидаги ўзаро тортишув (боғланиш) кучини заифлаштиради. Бунинг натижасида пластмасса ўзининг қаттиқлик ва мўртлик хусусиятини йўқотиб, исталган шакл бериш учун қулай бўлган хамирга ўхшаш массага айланади.

Термореактив полимерлар асосида олинadиган пластмасса буюмларнинг эластиклигини пластификатор қўшиш билан ошириб бўлмайди, чунки материалга юқори температурада ишлов бераётган вақтда термореактив полимерлар қаттиқ ҳолатга ўтиш қолади ва эрувчанлигини йўқотади.

Стабилизаторлар — пластмассани қайта ишлаш ва ишла-тиш даврида уни иссиқлик ва ёруғлик таъсиридан парчаланиб кетишидан сақловчи моддалардир. Стеарат кислотанинг рухли, қўрғошинли, кальцийли тузлари, шунингдек, мочевина ва гид-рохинон яхши стабилизаторлардир. Улар, одатда, полимер тар-кибига 0,5—1,5 процентдан ортқ қўшилмайди.

Бўёқлар пластмассага ранг бериш учун қўшилади. Бўёқ си-фатида органик бўёқлар (нигрозин, сариқ пигмент) ва минерал пигментлар (охра, мумия, ультрамарин, белила) ишлатилади. Органик бўёқлар 0,01 дан 0,6 % гача, минерал пигментлар эса 1 дан 2% гача қўшилади.

Ёғлар пластмассани қайта ишлаш вақтида унинг қолиплар-га (пресс-форма) ва машина қисмларига ёпишиб қолмаслиги учун қўшилади. Стеарин, олеин кислота бунга мисол бўла олади.

Қотиргичлар. Айрим пластмассаларга уларни қайта ишлаш вақтида қотиш процессини тезлатиш учун қотирувчи моддалар, масалан, уротронин қўшилади. Қотиргичлар пластмассалардан пресслаш йўли билан буюмлар тайёрлашда, уларни эримайди-ган ва суюқланмайдиган ҳолатга ўтказиш учун қўшиладиган компонентлардан биридир. Фенол-формальдегид (новолак) по-лимерлардан буюмлар олиш процессида уротрониннинг роли ниҳоятда каттадир.

3-§. Полимер материаллар технологиясининг қисқача ривожланиш тарихи

Пластиклик хоссасига эга бўлган жисмлар табиатда мавжуд бўлиб, уларнинг афзалликлари кишиларга жуда қадим замонлардан бери маълум. Масалан лой, табиий битум (асфальт), қаҳрабо, канифол, мўм ва бошқалар шундай моддалардандир.

Эрампдан 700 йил олдин яшаган мисрликлар ва вавилонликлар асфальтни газлама ва ёғочларга шимдириб, қурилишда нам ўтказмайдиган, чиримайдиган материал сифатида ишлатишган. Тарихий манбаларга кўра XV асрда Перуда (Жанубий Америка) асфальтдан йўл қурилишида кенг фойдаланганлар.

XIX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб битум ва целлюлоза, каучук ва оксил моддалар каби табиий полимерларнинг химиявий йўл билан қайта ишлаб олинган ҳосилалари кенг қўлланила бошланди. 1839 йилда табиий каучукни олтингугурт билан юқори температурада қиздириш (вулканизация) натижасида оқувчан ва ёпишқоқ каучук ўрнига эластик ва пишиқ резина олинди. Бу нарса шу даврнинг энг катта ихтироларидан бири эди.

1843 йилда резинани химиявий йўл билан ишлаш натижасида биринчи сунъий пластмасса — эбонит олинди.

1872 йилда ёғоч целлюлозасини нитрат кислота билан химиявий ишлаш орқали целлюлоид олинди. Бу билан шу вақтга қадар биллиард шарларини ясашда ишлатилаётган қимматбаҳо фил суягини целлюлоидга алмаштиришга муваффақ бўлинди. Целлюлоид—целлюлоза эфирлари асосида олинган биринчи пластикдир.

1897 йилда сутдан олиннадиган оксил модда — казеинни формальдегид билан ишлаб янги пластмасса — галалит олинди. Ундан тугма, тароқлар ва шунга ўхшаш атторлик буюмлари олишда ишлатила бошланди. Шунга қадар бу буюмлар шох ва тошбақа қосасидан тайёрланар эди.

Фақат XX асрнинг бошларидагина химик олимларнинг (Л. Бакеланд, Г. С. Петров) буюк кашфиётлари туфайли табиий полимерлар ўрнини боса оладиган ва ундан устунлик қиладиган фенол-формальдегид полимер асосида синтетик пластмассалар — фенопластлар олишга муваффақ бўлинди. Бу, албатта, ҳозирги замон пластмасса саноатининг вужудга келишида муҳим омиллардан бири бўлди. Фенопластлар АҚШда бакелит, Россияда карболит деб аталди. Улар диэлектрик хоссалари юқори, механик жиҳатдан пишиқлиги туфайли электротехника, машинасозлик ва бошқа саноат тармоқларида кенг қўлланила бошланди ва ҳозирги вақтда ҳам кўплаб ишлаб чиқарилмоқда.

XX асрнинг 30-нчи йилларига келиб, поликонденсатланиш реакцияси асосида олинган полимерлардан мочевина-формаль-

дегид (аминопластлар), полиэфир смолалар ва шунга ўхшаш полимерлар ишлаб чиқарила бошланди. Кейинчалик полимерланиш реакцияси асосида олинадиган полимерлар (поливинилхлорид, полиэтилен, полистирол, полиметилметакрилат, поливинилацетат ва бошқалар) ишлаб чиқариш кенг ривож топди. Пластмассалар саноатининг ривожланишида машҳур олимлар А. М. Бутлеров, А. Е. Фаворский, М. Г. Кучеров ва С. В. Лебедевларнинг ишлари ҳам катта аҳамиятга эга бўлди.

40-нчи йиллардан бошлаб пластмассаларнинг ҳамма тури, айниқса, полимерланиш йўли билан олинадиган пластмассаларнинг техникада аҳамияти тобора орта бошлади. Худди шу вақтга келиб поликонденсатланиш йўли билан олинган, ажойиб хоссаларни ўзида мужассамлантирувчи кремний-органик, полиамид ва полиуретан пластиклари пайдо бўлди. 50-нчи йилларга келиб эпоксид полимерлар ҳамда газ билан тўлдирилган кўпик ва ғовакпластлар олиш усуллари яратилди. Қўйи ва ўрта босимда олинган полиэтилен, шиша тола қўшилган (армирланган) пластмассалар, поликарбонат, полиформальдегид, полипропилен каби полимерлар олинди.

Химиянинг юқори молекуляр бирикмалар соҳасида қўлга киритилган бу улкан ютуқ ва кашфиётларида совет химиклари С. С. Медведев, С. Н. Ушаков, А. А. Вандшейдт, В. В. Қоршак, Г. С. Петров, И. П. Лосев, Э. А. Роговин, К. А. Андрианов, Н. Н. Семёнов, А. П. Александров, П. П. Кобеко, В. А. Қаргин га бошқа олимларнинг ҳиссалари жуда каттадир.

Шунингдек, полимерлар химиясини ривожлантириш борасида ўзбек олимларидан академик Х. У. Усмонов, химия фанлари докторлари, профессор М. А. Асқаров, Б. И. Ойхўжаев, доц. Т. Р. Абдурашидов ва бошқаларнинг раҳбарлигида қилинган ва давом эттирилаётган илмий тадқиқот ишлари ҳам диққатга сазовордир.

4- §. Пластмассадан тайёрланган қурилиш материалларининг умумий хоссалари

Пластмассалар кейинги йилларда қурилишда ҳам тобора кўплаб ишлатилмоқда. Бунга сабаб шуки, улар қурилишда азалдан ишлатилиб келинаётган материалларга (пўлат, бетон, ёғоч ва бошқалар) нисбатан бир қанча афзалликларга эгадир. Қўйида шу афзалликлари тўғрисида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Пластмассаларнинг солиштирма оғирлиги кам. Бу уларнинг қурилишда энг муҳим бўлган қимматли хоссасидир. Кўпчилик пластмассаларнинг солиштирма оғирлиги 0,9 дан 2,2 (900 дан 2200 $кг/м^3$) гача бўлади. Бундан ҳам енгил (солиштирма оғирлиги 20—100 $кг/м^3$) ғовак пластмассалар ҳам бор. Уртача олганда пластмассалар алюминийдан 2 баравар, пўлат, мис ва қўроғошдан 5—8 баравар енгил бўлади.

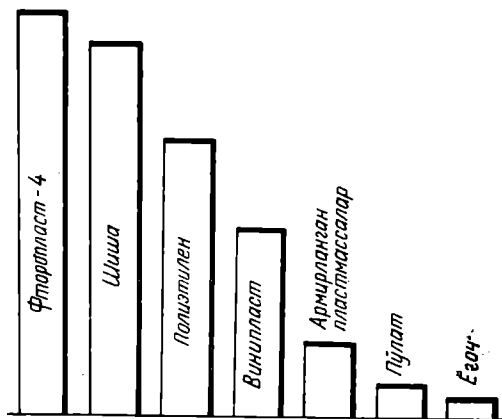
Келтирилган рақамлардан кўриниб турибдики, қурилишда металлларни ёки силикат материалларни пластмассалар билан қисман бўлса ҳам алмаштириш бино оғирлигини анча камайтиради.

Пластмассалар химиявий муқит таъсирига барқарор бўлади. Пластмассалар металллардан фарқли ўлароқ газ, кислота, ишқор, ҳар хил эритувчилар ва атмосфера таъсирига чидамли бўлади, улар зангламайди. Химиявий моддалар таъсирига чидамли пластикларга политетрафторэтилен, полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, полиизобутилен ва бошқаларни кўрсатиш мумкин (5-расм). Улар химия саноати корхоналари ҳамда канализация тармоқларида қурилиш материали сифатида, шунингдек, химиявий моддалар сақланадиган катта ҳажмли идиш ва аппаратларнинг ичини изоляция қилишда ишлатилади.

Диэлектриклик хосаси. Мавжуд пластмассаларнинг кўпчилиги яхши диэлектрикдир, уларнинг солиштира ҳажмий электр қаршилиги $\rho = 5 \cdot 10^{12} - 10^{20} \text{ ом} \cdot \text{см}$ атрофида бўлади. Шунинг учун улардан ҳар хил электр арматуралари тайёрланади: штепсель розеткалари, виключатель ва патронлар учун фенопласт ишлатилади; девор ичидан ўтадиган электр симлари поливинилхлорид ва полиэтилен билан изоляция қилинади.

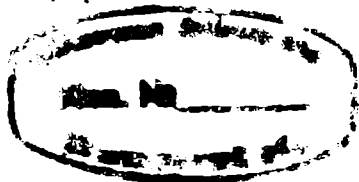
Физик-механикавий хоссалари. Пластмассалар бошқа қурилиш материалларига нисбатан ўзига хос комплекс физик-механикавий хоссаларга эга. Уларнинг баъзилари пўлатдек қаттиқ ва керамика сингари мўрт бўлса, баъзилари резинага ўхшаш эластик бўлади.

Кўпгина пластмассалар айниқса, листли тўлдиргичлар қўшилган пластмассалар механик жиҳатдан жуда мустаҳкам бўлади. Масалан, текстолитнинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги $800-1000 \text{ кг/см}^2$, сиқилишдаги мустаҳкамлиги эса $800-3500 \text{ кг/см}^2$, шиша пластикнинг чўзилиш ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 3500 кг/см^2 ; шиша толали анизотроп материалники (СВАМ) 4500 кг/см^2 атрофида бўлади. Ст. 3 маркали пўлатнинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги $3800-4500 \text{ кг/см}^2$ дир. Бундан кўриниб турибдики, қатламли пластмассаларни бинолар



5-расм. Турли материалларнинг химиявий барқарорлиги.

253571



нинг юк кўтариб турувчи конструктив элементларида бемалол ишлатиш мумкин.

Қурилишда ишлатиладиган пластмассаларнинг конструктив сифат коэффиценти (Кк) юқори бўлади. Пластмассалар сиқилишдаги мустақкамлик чегарасининг ($\kappa\Gamma/\text{см}^2$) ҳажмий оғирлигига ($\kappa\text{г}/\text{м}^3$) нисбати конструктив сифат коэффиценти дейилади. 1-жадвалда таққослаш учун асосий қурилиш материаллари билан пластмассаларнинг конструктив сифат коэффицентлари (Кк) келтирилган.

1-жадвал

Айрим қурилиш материалларининг конструктив сифат коэффицентлари

Материалнинг номи	Кк
Қарагай дарахти	0,7
Оғир бетон	0,06
Пишиқ ғишт	0,03
Пўлат, Ст. 3	0,5
Дюралюминий	1,6
Шиша пластиклар	2,5—7,6
Термопластик полимерлар асосидаги пластмассалар	1,5—1,7

Қурилишда конструктив сифат коэффиценти юқори бўлган материаллардан кенг фойдаланиш бино ва иншоотларнинг оғирлигини камайтириш масаласини тўғри ҳал қилишда асосий роль ўйнайди. Ана шу кўрсаткичига кўра пластмассалар бошқа қурилиш материаллари орасида шиша пластиклардан кейин иккинчи ўринда туради.

Иссиқ ўтказувчанлик коэффиценти. Пластмассаларнинг иссиқ ўтказувчанлик коэффиценти жуда кичик бўлади. Масала, кўпгина пластмассаларнинг иссиқ ўтказувчанлик коэффиценти $\lambda = 0,2—0,6$ *ккал/м.соат.град* атрофида, кўпиксимон ғовак пластмассаларда эса $\lambda = 0,026$ бўлиб, ҳавонинг иссиқ ўтказувчанлик коэффицентига ($\lambda_{\text{хаво}} = 0,021$) тенглашиб қолади.

2-жадвалда таққослаш мақсадида кўп ишлатиладиган қурилиш материалларининг иссиқ ўтказувчанлик коэффицентини келтирамыз.

2-жадвал

Айрим қурилиш материалларининг иссиқ ўтказувчанлик коэффицентлари

Материалнинг номи	$\lambda, \frac{\text{ккал}}{\text{м}\cdot\text{соат}\cdot\text{град}}$
Пўлат	50
Оғир бетон	1,1—1,3
Кўпик-бетон	0,1—0,3
Хом ғишт	0,7
Еғоч	0,15

Солиштирма иссиқлик сиғими. Пластик материалларнинг солиштирма иссиқлик сиғими юқори ($c=0,3—0,4$ ккал/кг. град) бўлиб, металлларнинг солиштирма иссиқлик сиғимидан 3—4 марта кўпдир. Шунинг учун улар ўзига кўп иссиқликни ютса ҳам, иссиқлик таъсирини бир жойдан иккинчи жойга ўтказмайди (локализация қилади).

Ташқи кўриниши. Кўпгина пластмассалар ва улардан ясалган буюмлар юзаси қаттиқ ва ялтироқ бўлиб, улар оддий шаронгда ўз тус ва қиёфасини ўзгартирмайди. Пластмассадан ясалган буюм ва конструктив элементларни локлаш, пардозлаш ҳамда сиртини мойлашнинг ҳожати йўқ, чунки уларга ишлаб чиқарилаётган вақтнинг ўзидаёқ талабга кўра турли хил ранг берувчи бўёқ моддалар ва пигментлар қўшилади.

Кам едирилувчанлик хоссаси. Пластмассанинг кам едирилувчанлик хоссаси, яъни уларнинг ишқаланиш кучларига қаршилиқ кўрсатиш хусусияти яхшилиги сабабли улардан пол материаллари сифатида кенг фойдаланилади.

Пластмассадан қилинган полларни эксплуатация қилишга оид текширишлар, пол устига ётқизилган поливинилхлорид плиткаларнинг едирилиш коэффициентини 0,05, глифтал линолеумники эса 0,06 г/см² бўлишини кўрсатди.

Оптик хоссалари. Бу хосса таркибида тўлдирувчиси бўлмаган айрим пластмассаларда намоён бўлади. Полиметилметакрилат, полистирол ва поликарбонат асосида шундай пластиклар олинади. Улар рангсиз, шаффоф, мустақкам ва оптик хоссаларга эга бўлганлигидан органик шишалар деб юритилади.

Пластмасса шишаларнинг афзаллиги шундаки, улар ўзидан ультрабинафша нурларни яхши ўтказадди. Масалан, кварц шиша ультрабинафша нурларни 100%, полиметилметакрилат асосидаги органик шиша 73,5% ўтказса, оддий силикат шиша атиги 1—3% нурни ўтказди, холос.

Органик шишаларнинг ҳажмий оғирлиги силикат шишаларникига қараганда кам бўлади. Полистирол «шиша» нинг ҳажмий оғирлиги 1060 кг/м³ га, оддий дераза ойнасиники эса 2500 кг/м³ га тенг. Органик шиша зарбий кучларга чидамли, мўрт эмас ва унга механик ишлов бериш осон. Шундай хоссалари туфайли у қурилиш саноатида ойна сифатида кўплаб ишлатилмоқда.

Шаффоф, тиниқ материаллар қаторига *триплекс* деб атаувчи кўп қатламли шишани ҳам киритиш мумкин. Триплекс иккита силикат ойнаси ўртасига тиниқ поливинилбутирал полимерини қуйиш йўли билан олинди. У автомобиль, авиация ва кемасозлик саноатида кенг кўламда ишлатилади.

Қурилиш материалларининг полимер сиғими. Полимерлар асосида қурилиш материаллари ишлаб чиқаришнинг ривожланишида проф. В. А. Воробьев томонидан киритилган қурилиш материалларининг полимер сиғими деган тушунча муҳим роль ўйнайди.

Материалнинг полимер сифими айни қурилиш материалда қанча полимер борлигига ва шу материалнинг юза бирлигига мос келган оғирлигига кўра аниқланади. Масалан, таркибида 50% полимер бўлган 1 м² поливинилхлорид линолеумнинг оғирлиги 2600 г келса, унинг полимер сифими $\frac{2600}{2} = 1300 \text{ г/м}^2$ бўлади.

Полимерли лок-бўёқ материаллар бошқа қурилиш материаллари ўртасида полимер сифими энг кам бўлган материалдир. Уларнинг полимер сифими 50—75 г/м² дан ошмайди. Полимер сифими кам бўлган қурилиш материалларини кўплаб ишлаб чиқариш мақсадга мувофиқдир.

Ишлов бериш осонлиги. Пластмассаларнинг афзалликларидан яна бири шундаки, уларни қайта ишлаб турли шаклга эга бўлган буюмлар олиш осон. Бунда пластмассаларнинг маълум шароитда (температура ва босим) пластик, юқори оқувчан ҳолатга ўтиш хусусиятидан фойдаланилади. Буюм берилган шаклни совитилгандан ва қотгандан кейин ҳам сақлаб қолади.

Пластмассаларга нормал шароитда ҳам ишлов бериш: тешиш, арралаш, рандалаш мумкин. Бунда ёғочсозлик ва металлларни қайта ишлаш асбоб-ускуналаридан бемалол фойдаланса бўлади.

Пластмассаларни бир-бирига махсус елимлар билан ёпиштириш ва пайвандлаш мумкин. Бу эса ҳар хил комбинациядаги қурилиш буюмлари ва конструкциялари яратишга кенг йўл очиб беради.

Полимер қурилиш материаллари юқорида кўрсатиб ўтилган ижобий хусусиятлари билан бир қаторда нуқсонлардан ҳам холи эмас. Пластмассаларнинг қурилиш материали сифатидаги камчиликлари қуйидагилардан иборат:

1) уларнинг кўпчилиги юқори температурага (70° С дан 200° С гача) бардош бера олмайди ҳамда ёнишга мойил. Лекин кейинги йилларда асосий углерод занжирига бошқа элемент атомларини (биринчи навбатда кремний атоми) киритиш йўли билан юқори температурага чидамли полимерлар олинмоқда. Масалан, кремний-органик полимерлар ва фторопластлар 350—400° С гача бемалол ишлаши мумкин.

2) пластмассаларнинг юза қаттиқлиги кам. Масалан, пўлатнинг юза қаттиқлиги 450 кг/мм² га тенг бўлгани ҳолда Бринелл бўйича айрим пластмассаларнинг юза қаттиқлиги қуйидагича: (кг/мм²): полистирол ва органик шиша — 20, гетинакс — 30, текстолит — 35, асботекстолит — 45. Целлюлоза асосида олинган пластмассалар (этрол)нинг юза қаттиқлиги бундан ҳам кам бўлиб, 4—5 кг/мм² атрофидадир.

3) пластмассаларнинг иссиқликдан чизиқли кенгайиш коэффициенти юқори бўлади. Масалан, пластмассаларда бу коэффициент 25 ÷ 120 · 10⁻⁶ бўлса, пўлат учун у фақат 10 · 10⁻⁶ га тенг, холос.

4) пластмассаларнинг салбий хоссаларидан яна бири, уларда силжувчанлик (ползучесть) намоён бўлишидир. Ҳатто энг қаттиқ пластмассаларда ҳам силжувчанлик сопол, бетон ва металлларда кузатиладиган силжишликка қараганда анча кўп бўлиб, температура салгина ўзгариши билан жуда тез ўсиб боради. Буни пластмассалардан буюмлар конструкция қилаётганда эътиборга олиш зарур.

Полимерлар ишлатилиш жараёнида юк, иссиқлик, намлик, ёруғлик ва ҳаводаги кислород таъсирида ўз хоссаларини аста-секин ўзгартиради: қаттиқ ва мўрт бўлиб қолади. Бу ўзгариш жараёни «полимернинг эскириши» деб аталади. Бундай кўнгилсиз ҳодисанинг олдини олиш учун полимерлар таркибига махсус моддалар — стабилизаторлар қўшилади. Уларнинг турини ва миқдорини тўғри танлаб ишлатиш пластмассалар «умри»ни бир-мунча узайтиришга олиб келади.

Шундай қилиб, пластмассалардан қурилиш ишларида самарали фойдаланиш учун, аввало, уларнинг хоссаларини яхши би-лиш ва шунга кўра ўз ўрнида ишлатиш лозим.

5- §. Полимерларнинг классификацияси

Қурилишда ишлатиладиган полимер материаллар, асосан, икки хил белгига — полимерларнинг олиниш технологиясига ва қандай мақсадда ишлатилишига кўра классификацияланади.

Олиниш усулига кўра полимер материаллар ўз навбатида яна қуйидаги йирик уч синфга бўлинади:

I синфга занжирсимон полимерланиш реакцияси бўйича олинган полимерлар;

II синфга поликонденсатланиш ёки босқичли полимерланиш реакцияси бўйича олинган полимерлар;

III синфга химиявий йўл билан модификация қилинган табиий полимерлар (целлюлозанинг эфирлари ва бошқалар) киради. Бу синфга оид полимерлар қурилиш материалларига қўйиладиган талабларни унчалик қониқтирмайди ва қурилишда кам ишлатилади. Шу сабабли ушбу китобда улар ҳақида қис-қача тўхтаб ўтилади, холос.

Полимер қурилиш материаллар қандай мақсадда ишлатилишига қараб яна қуйидаги группаларга бўлинади:

— пол материаллари;

— девор ва шипларни пардозлаш материаллари;

— иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган материаллар;

— труба ва узунасига ўлчанадиган материаллар;

— том ёпмаси, гидроизоляция ва зичлаш материаллари;

Полимер қурилиш материалларни ана шу классификация асосида ўрганиб чиқамиз.

II БОБ. ПОЛИМЕРЛАНИШ РЕАКЦИЯСИ АСОСИДА ОЛИНАДИҒАН ПОЛИМЕРЛАР

6- §. Полиэтилен

Полиэтилен тўйинмаган углеводородлар қаторининг энг оддий вакилларида бири — этилен $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ нинг полимерланиш маҳсулотидир. Этилен — газ, — $103,8^\circ\text{C}$ да суюқликка айланади ва — $169,4^\circ\text{C}$ да қотади; сувда эримайди, ёруғ аланга бериб ёнади, ҳаво билан портловчи аралашма ҳосил қилади.

Саноатда этилен нефтни пиролиз ва крекинг қилишда ҳосил бўлади ҳамда табиий газлардан олинади.

Полиэтилен умумий $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ формула билан ифодаланadi. У чизиқсимон структурали термопластик полимердир. Полиэтилен ташқи кўриниши жиҳатидан парафинга ўхшаш сарғиш-оқ тусли қаттиқ материалдир. У сувдан энгил, солиштирма оғирлиги $0,92-0,96 \text{ г/см}^3$ га тенг.

Химиявий муҳит таъсирига барқарорлиги, механик жиҳатдан пухталиги, совуққа чидамлиги, радиоактив нурлар таъсирига барқарорлиги, ўзидан газ ўтказмаслиги, жуда оз миқдорда сув шимиши каби хоссалари туфайли полиэтилен техниканинг турли соҳаларида, шу жумладан қурилиш саноатида тенги йўқ материал ҳисобланади.

Саноатда этилен бир неча хил усул билан полимерга айлантирилади. Ҳар қайси усулда олинган полиэтилен молекуляр оғирлиги, макромолекулаларнинг жойланиш тартиби, зичлиги ва қаттиқлиги билан бир-биридан анча фарқ қилади. Ҳозирги вақтда полиэтилен саноатда қуйидаги уч усул билан олинади.

1. Этиленни юқори босим (2500 атм), юқори температура (180°C) ва кислород (инициатор) иштирокида полимерга айлантириш.

2. Этиленни ўртача босим ($35-40 \text{ атм}$), ўртача температура ($125-150^\circ\text{C}$) ва турли металл оксидлари (катализатор) иштирокида полимерга айлантириш.

3. Этиленни атмосфера босими ёки ундан сал юқорироқ босим ($1-5 \text{ атм}$), температура (60°C гача) ва металл-органик комплекс катализаторлар иштирокида полимерга айлантириш.

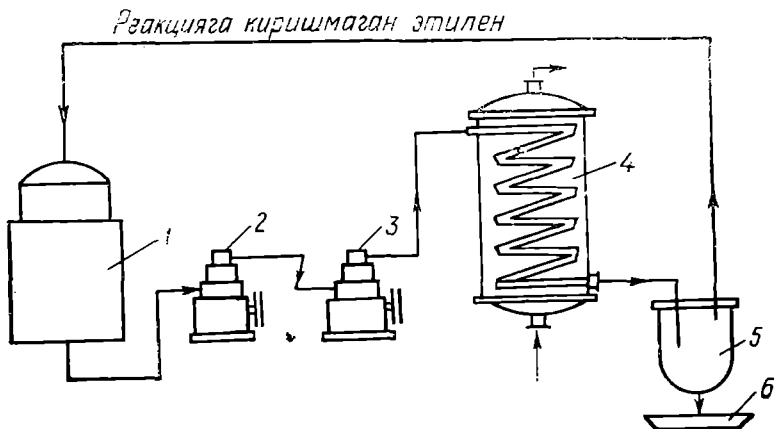
Полимерланиш реакциясида иштирок этаётган катализатор ва инициаторлар умуман олганда реакция тезлигини ошириб берувчи моддалар бўлса ҳам, улар бир-биридан тубдан фарқ қилади. Катализаторлар ҳосил бўлаётган полимернинг таркибига кирмай, реакция охирида полимердан ажралган ҳолда қолади. Инициаторлар эса реакция вақтида сарф бўлиб, олинган полимер таркибига кирилади.

Паст ёки нормал босимда олинган полиэтилен юқори босимда олинган полиэтилендан зичлигининг юқорилиги, пухталиги, қаттиқлиги ва юқори температурага чидамлиги билан фарқ

қилади. Юқори босимда олинган полиэтилен юмшоқ ва эластик бўлади. Уни тирноқ билан чизганда из қолади.

Бу учала усулда уч хил полиэтилен олиниб, уларнинг ҳар бири физик-механикавий хоссаларига кўра тегишли мақсадларда ишлатилади.

6-расмда юқори босим остида полиэтилен олишнинг умумий технологик схемаси келтирилган. Бу усул билан полиэтиленни даврий ва узлуксиз равишда олиш мумкин.



6-расм. Юқори босим остида полиэтилен олиш схемаси:

1—газгольдер; 2,3—компрессорлар; 4—реактор;
5—полиэтилен йиғич; 6—қолин

Этилен газгольдер 1 дан компрессорлар 2 ва 3 га узатилиб, маълум босим остида (1200—1500 атм) суюқликка айлантирилади. Этилен биринчи компрессорда 350—400 атм гача, кейингисидан эса 2000—2500 атм гача сиқилади. Суюқ қолатга ўтказилган этилен реактор 4 га қўйилиб, у ерда 0,05—0,1% кислород иштирокида 200°C га яқин температурада полимерланади. Реакция маҳсулоти — полиэтилен ва полимерга айланмаган этилен гази аралашмаси реактордан йиғич 5 га ўтади ва босим нормал шароитга келтирилади. Полимерланмаган этилен реактордан яна газгольдер орқали компрессорларга юборилади. Полиэтилен эса йиғичдан идишларга қўйилади ва ўша ерда қолади, сўнгра махсус машиналар ёрдамида доначалар (гранулар) ҳолига келтирилади.

Ҳар бир цикл давомида этиленнинг 15—25 проценти полимерга айланади. Полимерланмаган этиленни реакторга қайта-қайта юбориб, этиленнинг 95—97 проценти полимерга айлантирилади.

Юқорида кўрсатиб ўтилган усуллар билан олинган полиэтиленнинг (юқори, ўрта ва паст босимли) хоссалари 3-жадвалда келтирилган.

Турли босимда олинган полиэтиленнинг хоссалари

Хоссалари	Ўлчам бирлиги	Юқори босим	Ўртача босим	Паст босим
Ўртача молекуляр оғирлиги	—	100.000	200.000	700.000
Солиштирма оғирлиги	г/см ³	0,92—0,92	0,96—0,97	0,94—0,96
Чўзилишдаги мустақкамлик чегараси	кг/см ²	120—160	270—330	220—320
Эгилишдаги мустақкамлик чегараси	кг/см ²	120—170	250—400	200—350
Нисбий узайиш коэффициенти	%	150—600	400—900	400—800
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	кг/мм ²	1,4—2,5	5,6—6,5	4,5—5,8
Суюқланиш температураси	°С	105—108	127—130	120—125
Иссиқлик сифими	ккал/г.град	0,5—0,68	0,53—0,58	0,55
Иссиққа чидамлилиги, НИИПП усули бўйича	°С	108—110	128—133	120—128
Совуққа чидамлилиги (мўртланиш температураси)	°С	—70	—70	—70
Солиштирма ҳажмий электр қаршилиги	ом.см	1017	1017	1017
Тешиб ўтувчи кучланиш:	кв/мм			
намуна қалинлиги 1 мм бўлганда		45—60	45—60	45—60
намуна қалинлиги 2 мм бўлганда		28—36	29—31	28—36
Сув шимиши, 24 соат ичида	%	0,02	0,01	0,03
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг·см/см ²		с н н м а й д и	

Чўзилишдаги нисбий узайишига қараб полиэтилен ПЭ-150, ПЭ-300, ПЭ-450 ва ПЭ-500 маркаларга бўлинади.

Полиэтилен химиявий жиҳатдан жуда барқарор; унга ишқорлар, минерал ва органик кислоталар таъсир этмайди. Шунингдек, яхши диэлектрик ҳамдир.

Полиэтилендан қурилишда ишлатиладиган ҳар хил диаметрли трубалар, уларни бириктирувчи қисмлар (вентиль, кран ва бошқалар) шунингдек, нам, буғ ва газ ўтказмайдиган пардалар олинади.

7-§. Полипропилен

Полипропилен пропилен $\text{CH}_2=\text{CH}$ ни полимерлаб олинади.



Пропилен нормал шароитда газсимон модда бўлиб, $-47,7^\circ\text{C}$ да суюқликка айланади ва -185°C да қотади. У нефтни крекинг ёки пиролиз қилиш жараёнида этилен билан биргаликда, аммо этиленга қараганда 3,5 баравар кўп миқдорда ҳосил бўлади. Пропиленни полимерлашда катализатор сифатида металл—органик бирикмалар ишлатилади. Айниқса триэтилалюминий билан тетрахлортитан аралашмаси $(\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3-\text{TiCl}_4)$ яхши

катализатордир. Пропиленни полимерлаш шаронти этиленни паст босим остида полимерлашга ўхшайди.

Полипропиленнинг молекуляр оғирлиги 80000 дан 150000 гача бўлиб, унинг молекуласи стереорегуляр тузилишга эга. Полимер макромолекулаларида айрим группалар (масалан, CN_2 — метил группа) муайян тартиб билан жойлашган бўлса, бундай тузилиш стереорегуляр тузилиш дейилади.

Саноатда полипропилен Италия олими Дж. Натта ишлаб чиққан усул бўйича олинади. Бу усулга мувофиқ пропиленни гептан, уайт—спирит каби органик суюқликларда эритиб, эритма катализатор жойлаштирилган реакторларга юборилади ва у ерда реакция 65—70°C температура, 10—12 атм босим остида 5—6 соат давомида олиб борилади. Реакция охирида полипропилен оқ кукун ҳолида аппарат тубига чўкади, чўкмани филтрлаб, бир неча марта сув билан ювиб, сўнгра қуригилади.

Полипропилен иссиққа чидамли, қаттиқ, мустаҳкам ва энгил материалдир. Юк тушмайдиган полипропилен буюмларни 150°C гача бемалол ишлатиш мумкин. Полипропилен химиявий хоссалари жиҳатидан полиэтиленга ўхшаб кетади, механикавий хоссалари жиҳатидан эса ундан устун туради. Унинг полиэтилендан асосий афзаллиги — эластиклиги ва суюқланиш температурасининг (170°C) юқорилигидир.

Полипропиленнинг айрим хоссалари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Полипропиленнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Сон кўрсаткичлари
Уртача молекуляр оғирлиги	—	80000—200000
Солиштирма оғирлиги	г/см ³	0,90—0,91
Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси	кг/см ²	250—400
Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси	кг/см ²	600—700
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг. см/см ²	33—80
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	кг/мм ²	6,3
Нисбий узайиш коэффициенти	%	200—800
Суюқланиш температураси	°C	160—170
Сув шимиши, 24 соат ичида	%	0,00
Иссиққа чидамлилиги, НИИПП усули бўйича	°C	160
Иссиқлик сиғими	кал/г. град.	0,46
Совуққа чидамлилиги	°C	—(5 ÷ 15)
Солиштирма ҳажмий электр қаршилги	ом. см	10 ¹⁶ —10 ¹⁷
Тешиб ўтувчи кучланиш (намўна қалли- лиги 1 мм)	кг/мм	28—40

Полипропилен полиэтиленга қараганда химиявий муҳит таъсирига анча чидамли бўлиб, унга концентрланган нитрат ва сульфат кислоталар ҳам таъсир этмайди. Полипропилен нор-

мал шароитда органик эритувчиларда эримайди. Температура кўтарилиши билан унинг эрувчанлиги ошади. Полипропилен бензол, толуол каби ароматик углеводородларда қиздирилганда қисман эрийди.

Полипропилендан саноатда диаметри 25—150 мм ли қувурлар, марказдан қочма насосларнинг корпуслари, химия саноатидаги машина-ускуналарнинг қисмлари ҳамда пардалар ишлаб чиқарилади. Полипропилен пардалар шаффофлиги, буғ ва газларни ўтказмаслиги билан ажралиб туради. Полипропиленни полиэтилен ишлатиладиган барча жойларда бемалол ишлаши мумкин.

Полипропилен ва полиэтилен учун тегишли бўлган умумий камчилик шундан иборатки, улар ҳаво кислороди ва ультрабинафша нурлар таъсирига беқарор бўлиб, тез эскиради. Шунинг учун ҳам улардан тайёрланадиган буюмларнинг хизмат қилиш муддатини узайтириш мақсадида бу полимерлар таркибига олдидан антиоксидантлар — қоракуя амда металл фосфитлари (0,5—2%) қўшилади.

8-§. Полиизобутилен

Полиизобутилен изобутилен $\text{CH}_2=\text{C} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ нинг

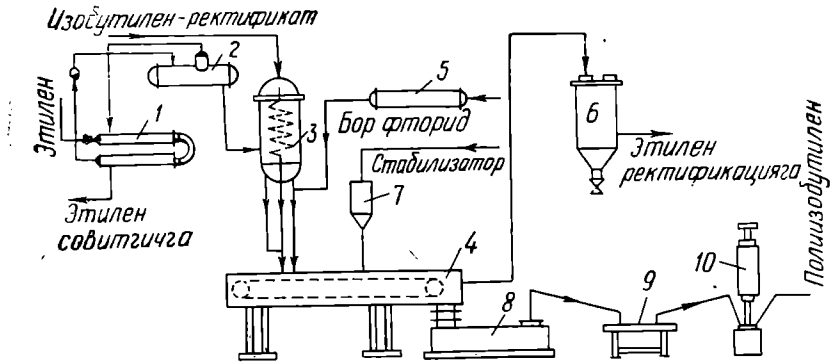
полимерланиш маҳсулотидир. Изобутилен оддий шароитда рангсиз газ бўлиб, —6,9°C да суюқликка айланади. У ҳам нефтни қайта ишлашда ҳосил бўладиган газлардан ажратиб олинади. Изобутиленни биринчи марта 1868 йилда А. М. Бутлеров учламчи бутил спиртни дегидратация қилиш йўли билан ҳосил қилган. Уни рух (II)-хлорид ZnCl_2 , бор (III)-фторид BF_3 , алюминий хлорид AlCl_3 каби катализаторлар иштирокида полимерлаш мумкин. Булар ичида айниқса BF_3 актив катализатордир. Одатда, олинadиган катализатор миқдори мономер оғирлигининг 0,05 процентидан ошмаслиги керак.

Изобутиленнинг полимерланиш реакцияси паст температурада (—80÷100°C) жуда катта тезлик билан боради. Изобутиленга катализатор қўшаётганда баъзан портлаш ҳам рўй беради, чунки реакция вақтида кўп (10 000 кал/моль) иссиқлик ажралиб чиқади. Реакция нормал бориши учун бу иссиқликни доимо йўқотиб туриш лозим. Шунинг учун ҳам амалда полимерланиш реакцияси совуқ эритувчи муҳитида олиб борилади. Одатда, бундай эритувчи сифатида—104°C температурали суюқ этилен ишлатилади. Ҳосил бўлаётган полимернинг молекуляр оғирлиги температурага боғлиқ бўлиб, у қанчалик паст бўлса, молекуляр оғирлик шунчалик катта бўлади. Ҳар хил температурада BF_3 катализатори иштирокида олинган полиизобутиленнинг молекуляр оғирлиги 5-жадвалда келтирилган.

Ҳар хил температурада BF_3 иштирокида олинган
полиизобутиленнинг молекуляр оғирлиги

Температура, °C	Молекуляр оғирлик	Температура, °C	Молекуляр оғирлик
-10	10000	-80	80000
-25	13000	-90	120000
-45	25000	-105	220000

Полиизобутиленнинг молекуляр оғирлиги, бошқача айтганда полимерланиш даражаси температурадан ташқари, эритувчининг характериға (унинг қутблилигига) ва изобутиленнинг концентрациясига боғлиқ. Изобутиленнинг узлуксиз полимерланиш схемаси 7-расмда келтирилган.



7-расм. Изобутиленни узлуксиз полимерлаш схемаси:

1—иссиқ алмаштиргич; 2—буғлатгич; 3—дозатор;
4—полимеризатор; 5—йиғгич; 6—колонна; 7—доза-
гор; 8—қориштиргич; 9—стеллаж (жавон);
10—пресс.

Минус 40°C гача совитилган суюқ этилен маълум босим остида иссиқ алмаштиргич 1 орқали буғлатгич 2 га ўтади. Бунда унинг босими 1 атм гача пасаяди ва этилен қисман суюқ ҳолатдан буғ ҳолатига ўтади. Бунинг натижасида этилен ўзининг қайнаш температурасигача (-104°C) совийди. Буғ ҳолатдаги этилен яна қайтадан иссиқ алмаштиргич 1 га, суюқ этилен эса дозатор 3 корпусига киради. Бу ерда у змеевик орқали ўтаётган суюқ изобутиленни совитади. Дозатор змеевигидан чиқаётган суюқ изобутилен трубопроводнинг ўзида суюқ этилен билан 1:1 нисбатда аралаштирилади ва аралашма полимеризатор 4 га тушади. Бундан ташқари, полимеризаторга йиғгич 5 дан ка-

тализатор — бор фториднинг этилендаги эритмаси келиб қўшилади. Полимеризатор ҳаракатланиб турувчи иккита барабанга тортилган пўлат лентадан (қалинлиги 0,6 мм, узунлиги 9 м, эни 450 мм) иборат бўлиб, у металл қутича ичига жойлаштирилган бўлади. Иккала суюқлик оқими полимеризатор лентасида аралашганидан кейин лентада қалинлиги 2—3 см келадиган полиизобутилен ҳосил бўлади. Полимерланиш реакцияси бир неча секунд давомида ниҳоясига етади. Лента минутига 60 метр тезлик билан ҳаракат қилади. Лентага дозатор 7 орқали стабилизатор берилади. Лентадаги аралашма лента охирига етиб келмасданоқ изобутиленнинг полимерланиши ҳам тугайди. Реакцияда ажралиб чиқадиган иссиқлик суюқ этиленнинг буғланиши ҳисобига йўқотиб турилади. Газсимон этилен колонна 6 да тозаланиб, ректификация аппаратига юборилади.

Ҳосил бўлган полиизобутилен лента охирида куракчалар ёрдамида ажратиб олинади ва буғ билан иситилувчи қориштиргич 8 га йўналтирилади. Бунда полимер яхшилаб аралашади ва газлар қолдиғидан тозаланади. Қориштиргичдан чиқаётган иссиқ полимер стеллажлар 9 да совитилиб, сўнгра пресс 10 ёрдамида қоғоз қопларга жойланади.

Полиизобутилен каучукка ўхшаш эластик материалдир. Техникада асосан қаттиқ, молекуляр оғирлиги 100000 дан 500000 гача бўлган полиизобутилен ишлатилади. Полиэтилен, полипропилен сингари полиизобутилен ҳам енгил пластиклар қаторига киради.

Полиизобутилен химиявий агрессив суюқликлар, масалан, хлорид, сульфат, фосфат ва сирка кислоталар, ишқорлар ва тузлар эритмаси таъсирига чидамлидир. Қурилиш материали сифатида полиизобутиленнинг сув шиммаслик, нам ўтказмаслик каби муқим хоссалари жуда қўл келади.

Полиизобутиленнинг яна яхши томони шундаки, у ҳар турли тўлдиргичлар билан бемалол аралаша олади. Унинг таркибига оғирлигига нисбатан 90 процентгача тўлдиргич қўшиш мумкин. Тальк, қурум, графит каби тўлдиргичлар қўшилган полиизобутилендан тайёрланган қурилиш материаллари ёруғлик, ҳаво

6- ж а д в а л

Полиизобутиленнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Солиштира оғирлиги	г/см ³	0,91—0,93
Чўзилишдаги мустаҳкамлиги	кГ/см ²	60—70
Нисбий узайиш коэффициенти	%	1000—2000
Мўртланиш температураси	°С	—70
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	ккал/м.соат. град	0,1—0,12
Сув шямиши, 24 соат давомида	%	0,0—0,05

кислороди таъсирига чидамли ва механик жиҳатдан мустақкам ҳамда қаттиқ бўлади.

Юқори молекуляр полиизобутиленнинг айрим хоссалари б-жадвалда келтирилган.

Қурилишда полиизобутилендан нам ўтказмайдиган ва зичловчи материаллар сифатида фойдаланилади. Химия саноатида аппаратларнинг ички қисмини агрессив моддалар таъсиридан сақлаш учун полиизобутилен билан қопланади.

Молекуляр оғирлиги 50000 дан кам бўлган полиизобутилен қовушоқ суюқлик бўлиб, асосан занглашга қарши лак сифатида ишлатилади.

9- §. Полистирол

Полистирол полимерланиш реакцияси бўйича олинадиган пластиклар орасида энг кўп тарқалгани ва энг яхши ўрганиганидир. Полистирол стирол $\text{CH}_2=\text{CH}$ нинг полимерланиш



маҳсулотидир.

Стирол солиштира оғирлиги 0,909 г/см³, қайнаш температураси 145°C бўлган рангсиз суюқликдир. У сувда эримайди, спирт, эфир ва кўпгина органик эритувчиларда яхши эрийди. Стирол оддий шаронгта ҳам аста-секин ёруғлик таъсири остида полимерга айланиб қолади; бир оз қиздириладиган бўлса, полимерланиш реакцияси жуда тезлашади.

Стиролни биринчи марта 1831 йилда француз олими Бонастр стиракс ўсимлигини ҳайдаш маҳсулотларидан ажратиб олган, стирол деган ном ҳам шундан келиб чиққан. Саноатда стирол, асосан, этилбензолни дегидрогенлаш йўли билан олинади. Сақлаш вақтида стирол ўз-ўзидан полимерга айланиб қолмаслиги учун унга оз миқдорда ингибиторлар (гидрохинон, олтингурут) қўшилади. Стиролни полимерлашдан олдин, у аввал ана шу ингибиторлардан тозаланади.

Ҳозирги вақтда стирол техникада қуйидаги усуллардан бири билан полимерга айлантиради:

- а) блок полимерлаш усули;
- б) эритувчи иштирокида полимерлаш ёки лак усули;
- в) эмульсион ёки суспензион полимерлаш усуллари.

Лак усулида олинган эритувчи мономерни ҳам, ундан ҳосил бўлган полимерни ҳам эритиб юборади. Реакция маҳсулоти суюқ лаксимон модда бўлгани учун бу усулга лак усули деб ном берилган. Баъзан олинган эритувчи фақат мономерни эритиб, ҳосил бўлаётган полимерни эритмаслиги мумкин. Бу ҳолда полимер реакция бораётган аппарат тубига кукунсимон модда ҳолида чўкади. Сўнгра чўкма фильтраб олинади, ювилади ва қурилади.

Лак усулида олинган полимернинг молекуляр оғирлиги бошқа усуллардагига қараганда кам бўлади. Чунки эритувчи молекуласи полимер занжирининг ўсишига тўққинлик қилади. Бу усулнинг яна камчилиги эритувчини қайтадан регенерация қилишнинг қийинлигидир. Аммо температуранинг ростлаб туриш осонлиги бу усулнинг афзаллиги ҳисобланади.

Полистирол олишда, асосан, узлуксиз давом этадиган блок полимерлаш ва эмульсион ёки суспензион полимерлаш усуллари кенг қўлланилади.

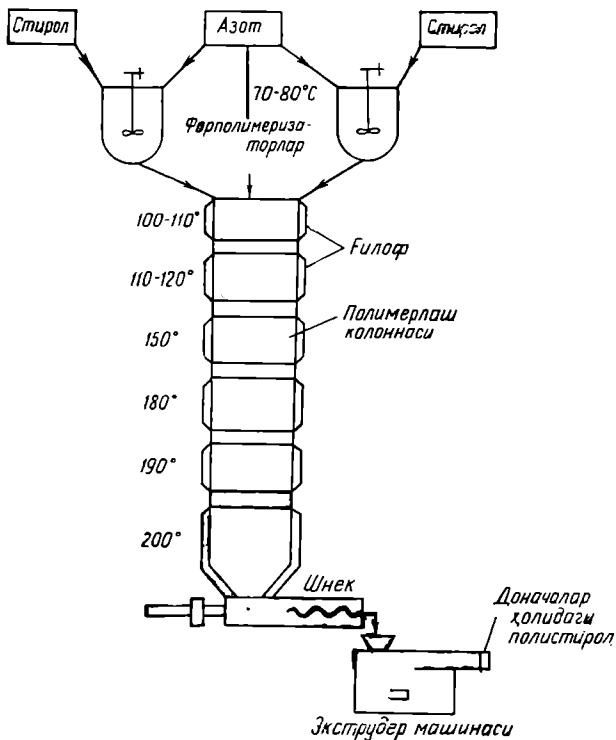
Стиролни узлуксиз блок усули билан полимерлаш. Бу усулда суюқ ҳолдаги мономер иссиқлик, ёруғлик таъсири остида ва инициаторлар иштирокида ҳеч қандай эритувчисиз полимерга айлантирилади. Инициатор сифатида, кўпинча, пероксид бирикмалардан* фойдаланилади.

Реакция давомида анчагина иссиқлик чиқади ва полимер иссиқликни ёмон ўтказувчи бўлганлигидан температуранинг нормал ҳолда сақлаб туриш бу ерда анча қийинчилик туғдиради. Температуранинг айниқса, реакция бораётган идишнинг ўрта қисмларида қаддан ташқари кўтарилиб кетиши ўсиб бораётган полимер занжирини парчалаб юборади ва натижада унинг ўртача молекуляр оғирлиги камайиб кетади. Шунинг учун реакцияни паст температурада олиб бориш лозим. Аммо бунда реакция анча секин кетади. Блок усулида олинган полимернинг шакли реакция олиб борилган идишнинг шаклида бўлади. Шунинг учун бу усул блок полимерланиш деб аталади.

Полимерлаш агрегати (8-расм) (унинг иш унуми 3000 т/йил) иккита алюминий реактор (ҳажми—2 м³), бир неча зоналарга бўлинган полимерлаш колонаси ва шнек машинадан иборат.

Зоналарнинг температураси турлича бўлиб, улар ғилоф орқали ўтиб турадиган, юқори температурада қайновчи дифенил ва дифенилоксид аралашмаси билан иситилади. Дастлаб стиролнинг 32—35 проценти реакторларда 70—80°С атрофида полимерга айланади. Сўнгра ҳосил бўлган полимер ва мономер аралашмаси узлуксиз ишлайдиган полимерлаш колонасига йўнатилади ва колоннанинг юқори зонасида пастки зонасига тушгунча стиролнинг ҳаммаси полимерга айланади. Шундан кейин

* Пероксидларнинг тузилиши уларнинг молекулаларида «кислород кўприкчлари» —О—О— борлиги билан характерланади. Бундай «кўприкча» беқарор бўлиб, иссиқлик таъсирдан осон узилиб кетади. Полимерланиш реакцияларини амалга ошириш учун, кўпинча, водород пероксид $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$ ёки бензонл пероксид $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C} \begin{matrix} \text{O} & \text{O} \\ \diagdown & / \\ \text{O} & - & \text{O} \end{matrix} > \text{C}-\text{C}_6\text{H}_5$ ишлатилади; водород пероксид $\text{HO}\cdot$, бензоил пероксид эса $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}\cdot$ ҳамда $\text{C}_6\text{H}_5\cdot$ радикалларга парчланади. Инициатор молекуласининг радикаллари макромолекулаларнинг таркибига чекка группалар сифатида киради. Шундай қилиб, инициатор, катализаторнинг аксича, реакция вақтида сарф бўлади.



8-расм. Стиролни узлуксиз полимерлаш схемаси

полимер электр токи билан иситиладиган шнек машинага узатилади ва экструдерда доначалар ҳолидаги полистирол олинади. Шу йўсинда процесс узлуксиз давом этаверади.

Реакция маҳсулоти ҳаво кислороди таъсирида оксидланиб бузилмаслиги учун реактор ва полимерлаш колоннасига узлуксиз равишда азот юбориб турилади.

Стиролни узлуксиз блок полимерлаш усули билан полимерлаб, энг юқори молекуляр оғирликка эга бўлган ва таркибда эркин мономер бўлмаган полимер олинади.

Эмульсион полимерлашда дисперсион муҳит сувдан иборат бўлиб, 1 оғ. қисм стиролга 2—3 оғ. қисм сув олинади. Аммо бундай эмульсия барқарор бўлмайди, уни турғун қилиш учун эмульгаторлар қўшилади. Эмульгаторлар сифатида турли совунлар, ароматик сульфокислоталарнинг тузлари ишлатилади. Эмульгатор эритмаси аралаштиргичли ичи сирланган реакторларда тайёрланади. Реакторга маълум миқдорда стирол, сув, эмульгатор ва инициатор (калий персульфат ва бошқалар) тартиб билан солингандан кейин реактор филофига

буғ юборилади ва реактор ичидаги масса 1—2 соат давомида 70°C атрофида қиздирилади. Реакция бошлангач, чиққан иссиқлик ҳисобига температура 95°C гача кўтарилади. Шу температурада реакция яна 2—3 соат давом эттирилади. Полимерланиш реакцияси тамом бўлгач, эмульсияни коагуляцияга учратиб, полимер аппарат тубига чўктирилади. Сўнгра у центрифугалаш йўли билан дисперсион муҳитдан ажратиб олинади, сув билан ювилади ва қуритилади.

Эмульсион усулнинг блок усулига нисбатан бир қанча афзалликлари бор. Биринчидан, полимерланиш реакцияси тез боради; иккинчидан, олинган полимерда мономер қолдиқлари бўлмайди ва полимер унга ўхшаш оқ кукун ҳолида ҳосил бўлади ва, ниҳоят, бу усулда температурани ростлаб туриш мумкин бўлади.

Блок усули билан олинган полистиролнинг диэлектрик хоссалари эмульсион полистиролникига қараганда юқори бўлади, чунки блок усулида полимерга ҳар хил қўшимчалар (эмульгатор, коагулянтлар) қўшилмайди. Блок усулида олинган полистиролнинг молекуляр оғирлиги 300000 дан 500000 гача, эмульсион полистиролники эса 70000 дан 200000 гача бўлади.

Сув муҳитида борадиган полимерланиш реакциясининг иккинчи тури *суспензион* ёки «*марваридсимон*» полимерлаш усули бўлиб, бунда инициатор сифатида сувда эримасдан, балки мономернинг ўзида эрийдиган бензоил пероксид ёки диазобираникмаляр ишлатилади. Одатда, суспензиянинг барқарорлигини ошириш учун унга стабилизаторлар — поливинил спирт ёки желатина қўшилади. Реакцияда ҳосил бўлган полистирол дона-дона бўлиб аппарат тубига ўзи чўкади, унга коагулянтлар қўшишнинг ҳожати қолмайди. Полимер заррачаларининг ўлчами аралаштиргичнинг тезлигига боғлиқ бўлади: у қанчалик тез айланса, полимер заррачалари шунчалик кичик бўлади.

Полистирол пластиги қаттиқ, шаффоф бўлиб, юқори электроизоляцияни хоссага эга. У тиниқлиги жиҳатидан оддий шишадан қолишмайди ва 90% гача нурни ўзидан ўтказди. Сув шиммайди, ҳар хил рангларга осон бўялади.

Полистирол бензол, дихлорэтан каби баъзи органик эритувчиларда эриса, спирт, бензин кабиларда эримайди. У 300°C гача қиздирилганда худди органик шиша каби парчаланadi (деполимерланади); натижада полимердан мономер — стирол ажралиб чиқади. Полистирол термопластик полимер бўлиб, унга пластификатор қўшмасдан қайта ишланади. 7-жадвалда турли усулда олинган полистиролнинг баъзи хоссалари келтирилган.

Полистиролнинг қурилиш материали сифатидаги асосий камчилиги унинг мўртлиги, солиштирма зарбий қовушоқлигининг камлиги, атмосфера таъсирига беқарорлигидир. Лекин кейинги вақтларда полистиролнинг акрилнитрил ва нитрил каучуклари билан мўрт бўлмаган, зарбий кучларга чидамли сополимерлари олинди. Ҳозир полистиролдан санитария узеллари,

Полистиролнинг физик-механикавий ва электрик хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Блок полистирол	Суспензион полистирол	Эмульсион полистирол
Ўртача молекуляр оғирлиги	—	600000 гача		
Солиштирма оғирлиги	г/см ³	1,05—1,08	1,05—1,06	1,05—1,08
Ўзулишга мустаҳкамлиги	кг/см ²	350	300	350—400
Солиштирма зарбий қовушқоқлиги	кг·см/см ²	18	—	22
Нисбий узайиш коэффициенти	%	1,5	1,5	1,5
Қаттиқлиги (Бринелл бўйича)	кг/мм ²	14—15	15	14—15
Иссиққа чидамлилиги (Мартенс бўйича)	°С	78	90	80
Иссиқлик сиғими	кал/г·град	0,32	0,32	0,32
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	ккал/м. соат град	0,08—0,12	0,08—0,12	0,08—0,12
Фойдаланиш температураси	°С	60—65	60	60—70
Сув шимиши, 24 соат давомида	%	0,2	0,2	0,3
Солиштирма ҳажмий электр қаршилиги	ом.см	10 ¹⁷	10 ¹⁷	10 ¹⁷
Тешиб ўтувчи кучланиш	кв/мм	25	20—22	20—22

ошхона ва касалхона деворларини қоплаш учун ҳар хил рангли қоплама плиткалар, иссиқлик ва товуш ўтказмайдиغان ғовак, енгил материаллар ишлаб чиқарилмоқда ҳамда бўёқ ва эмаллар (СТЭМ) олинмоқда. Полистиролнинг шаффофлиги (тиниқлиги) ундан дераза ва эшиклар учун ойна сифатида фойдаланиш имконини беради.

10- §. Поливинилхлорид.

Поливинилхлорид (ПВХ) энг кўп тарқалган полимерлардан биридир. У винилхлоридни полимерлаб олинади.

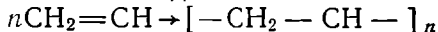
Винилхлорид* $\text{CH}_2=\text{CH}$ одатдаги шароитда газсимон мод-



да, солиштирма оғирлиги — 13°С да 0,969 г/см³ бўлиб, шу температурада у суюқликка айланади.

Винилхлорид сувда эримайди, ацетон, этил спирт ва ароматик углеводородлар каби органик эритувчилағда эрийди.

Винилхлорид тўйинмаган бирикма бўлганидан ёруғлик ва иссиқлик таъсирида этилен сингари полимерланиб, юқори молекуляр бирикмага айланади:



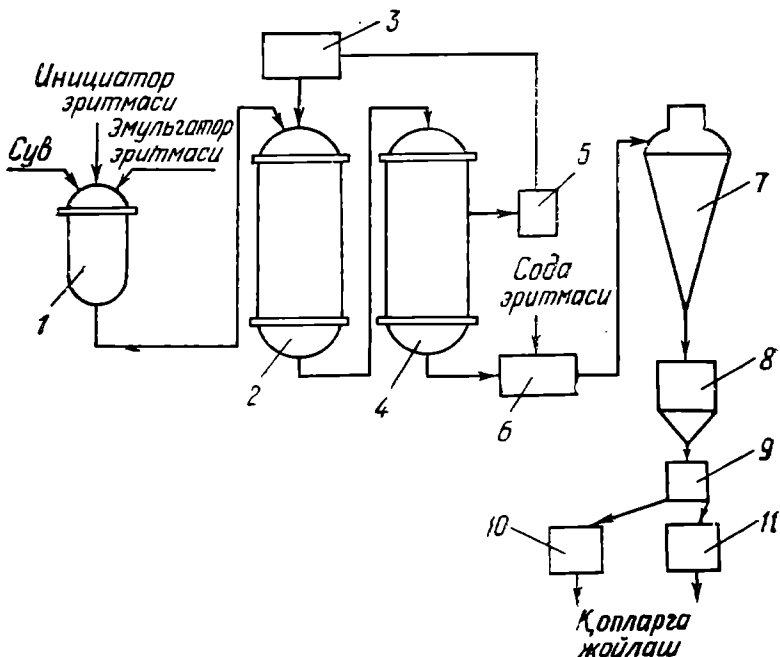
* Этиленнинг бир валентли радикали $\text{CH}_2=\text{CH}-$ винил дейлади.

Винилхлорид винил группали бошқа мономерлар (винилиденхлорид, винилацетат, акрилнитрил ва бошқалар) билан биргаликда полимерланиб, бутуылай янги хөссаяи полимерлар ҳосил қилади. Улар винилхлориднинг сополимерлари деб аталади.

Саноатда винилхлорид асосан ацетиленга водород хлорид таъсир эттириб ёки этилен газидан оралиқ модда — дихлорэтан ҳосил қилиб, сўнгра уни дегидрохлорлаб олинади. Бу усуллардан биринчисида меҳнат кам сарф бўлади ва тоза винилхлорид олинади. Шунинг учун кейинги вақтларда винилхлорид фақат ацетилендан олинмоқда.

Винилхлорид худди стиролга ўхшаб уч хил: блок, лак, эмульсион (ёки суспензион) полимерлаш усули билан полимерга айлантирилади. Булар ичида эмульсион (ёки суспензион) полимерлаш усули бошқа усулларга қараганда кўпроқ қўлланилаётгани учун биз бу ерда фақат шу усуллар ҳақида батафсил тўхталиб ўтамиз. Эмульсион ёки суспензион полимерлаш усулларида реакция сув муҳитида боради.

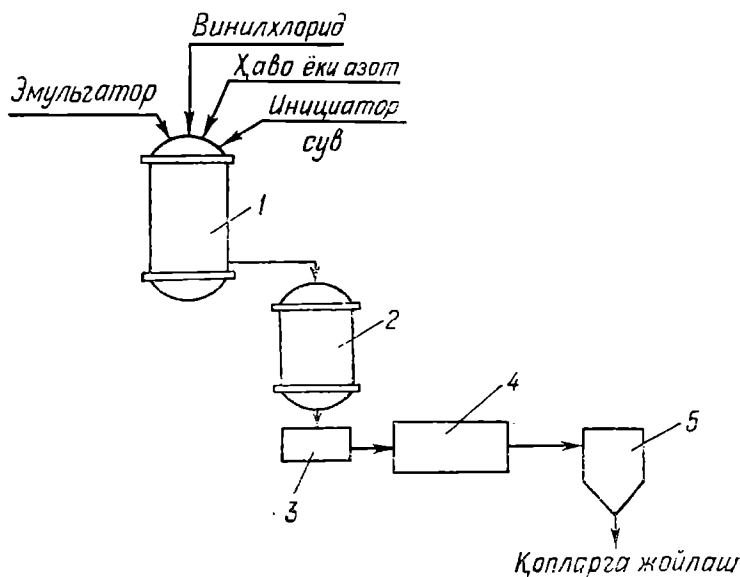
Эмульсион полимерлаш усулида реакция маҳсулоти суюқ латексдан иборат бўлиб, ундан заррачаларининг ўлчами 0,01 дан 1 мк гача бўлган полимерлар олинади (9-расм).



9-расм. Эмульсион усулда поливинилхлорид олиш схемаси:

1 — қорғич; 2 — автоклав; 3 — винилхлорид учун идиш; 4 — ажратгич; 5 — винилхлорид йиғич; 6 — стабилизатор қўшилган латекс учун идиш; 7 — куриткич; 8 — циклон; 9 — сепаратор; 10 — йирик заррачали полимерлар тушадиган идиш; 11 — майда заррачали полимерлар тушадиган идиш;

Эмульсион полимерлашда инициатор сифатида сувда эрийдиган водород пероксид (H_2O_2) ишлатилади. Совун, желатина эса эмульгаторлик ролини ўйнайди.



10- расм. Суспензион усулда поливинилхлорид олиш схемаси:

1—автоклава; 2—полимер суспензияси йиғиладиган идиш; 3—центрифуга; 4—қуритич; 5—куруқ полимер тушадиган бункер.

Суспензион полимерланишда реакция маҳсулоти суспензиядан иборат бўлиб, олинган полимер заррачаларининг ўлчами 0,01 дан 0,3 мм гача бўлади (10- расм).

Суспензион полимерлашда фақат мономерда эриб, сувда эса эримайдиган инициатор (бензоил пероксид, порофор — азодинитрилдннзомой кислота ва бошқалар) ишлатилади. Полимерлаш натижасида ҳосил бўлган суспензия тиндирилган вақтда оғир полимер заррачалари кукун ҳолида аппарат тубига чўкади. Суспензион полимерлаш усули билан поливинилхлорид олишнинг технологик процесси эмульсион усулга қараганда содда ва қулайдир. Ҳозир Иттифоқимиздаги химия заводларидан бирида бу усул билан поливинилхлорид кўплаб ишлаб чиқарилмоқда.

Суспензион усул билан олинган полимер электр симларини, шу жумладан, сув ости кабелларини изоляция қилишда ишлатилади. Шу полимердан тайёрланган пластикат юқори диэлектрик хоссага эга, иссиқлик ва намликдан ўзгармайди, совуққа чидамли бўлади. Бунинг сабаби шуки, суспензия усули билан олинган полимер таркибда бекорчи моддалар жуда оз миқдор-

да (масалан, кул миқдори 0,03—0,08%) бўлади. Эмульсион усулда олинган полимер таркибида кул миқдори ҳатто 3 процентгача етади. Бунга сабаб шуки, эмульсион усулда эритма рН* қиймати ўзгармаслиги учун унга буфер аралашмалар, эритмани барқарор қилиш учун эса сода (Na_2CO_3) ва шу каби моддалар қўшилади.

Суспензион усулда поливинилхлорид қуйидагича ишлаб чиқарилади: дастлаб реакторга юмшатишган сув ва 5 процентли эмульгатор эритмаси қуйилади. Эмульгатор сифатида совун, желатина ёки поливинил спирт ишлатиш мумкин. Сўнгра реакторга инициатор солинади ва маҳкамлаб беркитилади ва махсус трубопровод орқали маълум миқдорда суюқ винилхлорид қуйилади.

Реакция учун олинган сув ва винилхлориднинг ўзаро нисбати 1 : 1,1 дан 0,9 : 1,3 гача бўлши мумкин. Инициатор винилхлорид оғирлигининг 0,3—0,7, эмульгатор эса 0,5—0,7 процентини ташкил этади. Полимерланиш температураси 40—70°C; аппарат ичидаги босим эса 5—7 атм бўлади. Полимерланиш реакцияси даврий ва узлуксиз ишловчи реакторларда олиб борилади. Аппаратнинг ҳажми 10—15 м³ бўлиб, зангламайдиган пўлатдан ясалади. Реакторда ундаги маҳсулотни иситиш ва совитиш учун ғилоф, аралаштириб туриш учун эса минутига 180—250 марта айланадиган парраксимон аралаштиргич бўлади.

Полимерланиш реакцияси тугаши билан бутун масса азот босими ёрдамида реактордан оралиқ аппаратга ўтказилади ва ишқорнинг 40% ли эритмаси билан 90—96°C температурада ишланади. Бундан асосий мақсад олинган полимернинг иссиққа чидамлилигини ошириш, реакцияга киришмай қолган инициатор ва эмульгаторни парчалашдан иборат. Сўнгра аппаратга совуқ сув қуйиб, масса 40—50°C гача совитилади ва полимер центрифугалаш йўли билан дисперсион муҳитдан ажратиб олинади, сув билан нейтрал муҳитгача ювилади. Шундан кейин қуритилган (намлиги 0,5% гача) поливинилхлорид капрон элакада эланиб, қоғоз қопларга жойланади ва истеъмолчиларга жўнатилади.

Поливинилхлорид — ҳидсиз, мазасиз ва ёнмайдиغان оқ кунсимон модда; у термопластик полимерлар группасига кирди. Поливинилхлоридни полиэтиленнинг хлорли ҳосиласи деб қараш мумкин.

Поливинилхлорид фақат дихлорэтан, монохлорбензол, тетрахлорэтан, хлороформ каби хлорли углеводородларда қиздирилгандан кейин эрий бошлайди.

Поливинилхлорид қиздирилса 140—150°C даёқ сезиларли даражада парчаланеди: ранги ўзгариб, ундан водород хлорид

* рН—водород кўрсаткич деб аталади. У реакция бораётган муҳитнинг кислотали ёки ишқорий эканини билдиради.

ажралиб чиқа бошлайди. Бунинг олдини олиш учун поливинилхлоридни қайта ишлаш жараёнида унга стабилизаторлар қўшилади. Стабилизаторлар поливинилхлорид композицияси таркибига уни қайта ишлаш (вальцлаш, пресслаш) вақтида ажралиб чиқадиган водород хлоридни бириктириб олиш ва ПВХ-нинг иссиққа чидамлилигини ошириш учун қўшилади.

Сода, қўрғошин карбонат, аминокислоталар, стeрат кислотанинг рухли, қўрғошинли ва кальцийли тузлари яхши стабилизатор ҳисобланади. Полимернинг пластиклигини ошириш, яъни уни осон ишлов бериладиган қилиш учун пластификаторлар (дибутилфталат, диоктилфталат, дибутилсебацианат, трикрезилфосфат ва бошқалар) қўшилади.

Поливинилхлоридни қайта ишлаш натижасида олинadиган пластмассалар икки гpуппага: пластификаторли ва пластификаторсиз пластмассаларга бўлинади.

Пластификаторли поливинилхлорид юмшоқ, эластик материал бўлиб, *пластикат* дейилади. Пластификаторсиз поливинилхлорид *винипласт* дейилади. Бу қаттиқ материалдир.

Винипласт коррозияга, шунингдек, ишқорлар, минерал ва органик кислоталар таъсирига чидамли бўлиб, фақат айрим ароматик углеводородларда, масалан, бензол ва ксилолда эрийди.

Поливинилхлориднинг баъзи хоссалари 8-жадвалда келтирилган.

8- ж а д в а л

Поливинилхлориднинг физик-механикавий хоссалари

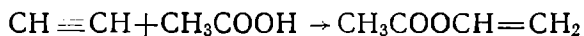
Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Молекуляр оғирлиги	—	25000—175000
Солиштира оғирлиги	г/см ³	1,38—1,40
Мустаҳкамлик чегараси,	кг/см ²	
—сиқилишда		785—800
—чўзилишда		500—600
—эгилишда		800—1200
Солиштира зарбий қовушоқлиги	кг см/см ²	100—175
Нисбий узайиш коэффициенти	%	10—50
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	кг/мм ²	15—16
Иссиққа чидамлилиги, Мартенс бўйича	°С	70—90
Совуққа чидамлилиги	°С	—10 гача
Парчаланиш температураси	°С	140—170
Шиншаланиш температураси	°С	+85
Иссиқлик сифими	кал/г.град	0,2—0,63
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициентини	ккал/м·соат·град	0,13—0,14
Сув шимиши, 24 соат ичида	%	0,4—0,6
Солиштира ҳажмий электр қаршилиги	ом.см	10 ¹⁴ —10 ¹⁶
Тешиб ўтувчи кучланиш	кв/мм	45

Қурилиш материаллари саноатида поливинилхлорид асосан линолеум, ўзидан нам, газ ва буг ўтказмайдиған пардалар, иссиқлик ва товуш ўтказмайдиған материаллар, шунингдек, узунасига ўлчанадиған буюмлар олишда ишлатилади. Винилпласт эса труба ва тарновлар, санитария-техника буюмлари тайёрлашда ҳамда занглашдан сақлаш учун турли аппаратларга қоплашда ишлатилади. Винилпластдан қилинған буюм ва деталларнинг асосий камчилиги шундан иборатки, улар 70°C дан юқори температурада деформацияга учраса, —10° ва ундан паст температурада қаттиқ, мўрт бўлиб қолади. Шунинг учун винилпласт буюмлардан фойдаланилаётған вақтда температура шароитига эътибор бериш зарур.

11- §. Поливинилацетат

Поливинилацетат винил спиртнинг мураккаб эфирлари орасида муҳим аҳамиятга эга бўлған полимерлардан биридир. Ундан қурилиш саноатида кенг фойдаланилади.

Винилацетат $\text{CH}_2=\text{CHOOCC}_2\text{H}_5$ рангсиз, осон учувчан, ўзига хос ҳидли суюқликдир. Солиштирма оғирлиги 0,93 г/см³, қайнаш температураси 73°C. Саноатда винилацетат ацетиленга катализатор иштирокида сирка кислота таъсир эттириб олинади:



Винилацетат ёруғлик, иссиқлик, инициатор ва катализаторлар таъсирида осон полимерланади. Бунда реакциянинг бориш шароити ва инициаторнинг турига қараб суюқ, қуюқлашған ва қаттиқ ҳолдаги полимер ҳосил бўлади. Реакцияда кўп иссиқлик чиқади.

Винилацетатни блок усулида, эритувчи (лак) муҳитида, эмульсион ва суспензион усулларда полимерлаш мумкин. Булар ичида эритувчи муҳитида ва эмульсион усулда полимерлаш реакциялари катта аҳамиятга эга.

Винилацетатнинг эритувчи иштирокида полимерланиши. Бунда эритувчи сифатида толуол ёки бензол ишлатилади. Толуол иштирокида олинған полимернинг молекуляр оғирлиги бензол иштирокида олинған полимернинг молекуляр оғирлигидан кам бўлади. Поливинилацетатнинг молекуляр оғирлиги эритувчининг концентрациясига ҳам боғлиқ бўлади: концентрация қанча юқори бўлса, винилацетатнинг полимерланиш даражаси шунча кам бўлади.

Бундай полимерланиш буг ғилофи, аралаштиргичи ва қайтар совитгичи бўлған никелли ёки алюминийли реакторларда солиб борилади.

Реакторга винилацетат, эритувчи ва инициатордан ташқари, ҳосил бўлаётған полимернинг қовушоқлигини камайтириб ту-

риш мақсадида сирка альдегид $\text{CH}_3-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \ll \\ \text{H} \end{matrix}$ ҳам қўшилади.

Реакция эритувчининг қайнаш температурасида 12—18 соат давом этади. Реакция натижасида ҳосил бўлган маҳсулотни лак сифатида ишлатиш ёки ундан эритувчини буғлатиб юбориб қаттиқ, соф ҳолдаги поливинилацетат олиш мумкин.

Винилацетат эритувчи иштирокида полимерланганда фақат паст ва ўрта молекуляр оғирликка эга бўлган полимерлар олинди. Реакцияни узлуксиз ишлайдиган аппаратларда ҳам амалга ошириш мумкин.

Винилацетатнинг эмульсион усулда полимерланиши. Буни икки хил йўл билан олиб бориш мумкин:

а) сувда эрийдиган инициаторлар ёрдамида полимерланганда реакция маҳсулоти эмульсия кўринишда бўлади.

Бунда эмульгатор сифатида ёғ кислота тузлари ва сульфокислоталар, инициатор сифатида эса водород пероксид ишлатилади.

Реакцион аралашма (100 оғ. қисм винилацетат, 120 оғ. қисм сув, 1 оғ. қисм инициатор — H_2O_2 ва 0,3 оғ. қисм эмульгатор — калий олеат) доимо аралаштириб турилган ҳолда 2 соат давомида 70°C да қиздирилади. Реакция маҳсулоти сифатида латекс типдаги барқарор суяқ эмульсия ҳосил бўлади.

б) сувда эримайдиган, аммо винилацетатнинг ўзида эрийдиган инициаторлар иштирокида полимерланганда реакция маҳсулоти доначалар (ёки кукун) ҳолида бўлади.

Ҳосил бўлган полимернинг молекуляр оғирлиги 500.000 гача боради. Эмульгатор сифатида желатина ва поливинил спирт, инициатор сифатида эса мономерда эрийдиган бензоил пероксид ишлатилади.

Поливинилацетат ишқор ва кучли кислоталар таъсирида осон гидролизланиб поливинилспиртга айланади. У кўпгина эритувчиларда, масалан, ацетон, спирт, мураккаб эфирлар, хлорли ва ароматик углеводородларда яхши эриydi. Бензин, керосин ва ёғда эримайди.

9-жадвалда кукун ҳолидаги поливинилацетатнинг айрим хоссалари келтирилган.

Поливинилацетат минус $5 \div 10^\circ\text{C}$ гача совитилганда мўрт бўлиб қолади, 160°C дан юқоригача қиздирилганда эса парчаланиб, сирка кислота ажралиб чиқа бошлайди. Унинг шишланиш температураси 28°C га тенг. Шу туфайли уй температура-сидаёқ сезиларли даражада деформацияга учрайди.

Поливинилацетат қурилиш техникасида полимерцементли қоршма ва бетонлар деб аталувчи чоксиз (қуйма) поллар ҳамда пласто-қоршма ва пластобетон олишда асосий материал бўлиб хизмат қилади. Бундан ташқари, турли материаллар (металл, ёғоч, тош, чарм, чинни ва бошқалар) сиртига яхши ёпишувчанлик хусусиятига эга эканлиги, пластиклиги, ёруғлик

Поливинилацетатнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Курсаткичлар
Уртача молекуляр оғирлиги	—	100000 дан 1600000 гача
Мустақкамлик чегараси	кг/см ²	150—250
—чўзилишдаги		300—400
—эгилишдаги		80—100
Нисбий узайиш коэффициенти	%	5—8
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг см/см ²	
Иссиққа чидамлилиги	°С	
Мартенс бўйича		30—32
Вика бўйича		44—50
Совуққа чидамлилиги	°С	—5
Оқувчанлик температураси	°С	120
Сув шимиши, 24 соат ичида	%	1—2

таъсирига чидамлилиги, рангсизлиги сабабли лак ва бўёқ са-
ноатида муҳим аҳамиятга эгадир. У нитроцеллюлоза ва бошқа
полимер лаклари билан аралаштирилган ҳолда ишлатилади.
Бу лак ва бўёқлар билан биноларнинг ташқи деворларини жу-
да чиройли ва нафис қилиб бўйш мумкин.

Поливинилацетат турли материалларга яхши ёпишувчанли-
ги сабабли ундан қоғоз, ёғоч, шиша, керамика (сопол) материал-
лар, металл фольгалари ва айрим пластмассаларни бир-бирига
ёпиштиришда ишлатиладиган елимлар олинади.

12- §. Фторопластлар

Фторопластлар этилен молекуласидаги водород атомларини
фтор атомлари билан бутунлай ёки қисман алмаштириш ҳисо-
бига олинган бирикмаларни полимерлаш натижасида ҳосил бў-
лади. Улар политетрафторэтилен (ёки фторопласт-4) ва поли-
трифторхлорэтилен (ёки фторопласт-3) деб аталади.

Политетрафторэтилен тетрафторэтилен $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ нинг по-
лимерланиш маҳсулотидир. Тетрафторэтилен оддий шароитда
рангсиз газ бўлиб, $-76,3^\circ\text{C}$ да суюқликка айланади. Полимер-
ланиш реакцияси 30 оғ. қисм тетрафторэтилен, 100 оғ. қисм сув
ва 0,2—0,3 оғ. қисм водород пероксид инициатори иштирокида
 $70-80^\circ\text{C}$ температура ва 40—100 атм босим остида жуذا тез-
лик билан боради. Бунда бир соат ичида (80°C) олинган моно-
мернинг 86 проценти полимерга айланади. Реакция тамом бўл-
гач, аппарат ичидаги маҳсулот совитилади, реакцияга кириш-
май қолган мономер азот ёрдамида ҳайдаб чиқарилади. Сўнг-
ра полимер центрифугаланади, сув билан ювилади ва қурити-
лади.

Полимер фторопласт-4 оқ кукунсмон модда бўлиб, худди па-
рафинни эслатиб туради. У химиявий барқарорлиги жиҳатидан

барча табиий ва синтетик материаллардан, ҳатто олтин ва платинадан ҳам юқори туради. Унга қайнаб турган «зар суви» ҳам таъсир қилмайди*. Уни фақат суюқланган ишқорий металллар (K, Na) ва газсимон фтор юқори температурадагина аста-секин емиради, холос.

Фторопластинг химиявий жиҳатдан бундай барқарор бўлишига асосий сабаб шуки, фтор жуда актив элемент бўлганидан углерод атомлари билан ниҳоятда мустаҳкам боғланган бўлади (боғланиш энергияси 105,4 ккал/моль).

Политетрафторэтиленнинг эритувчиларда эримаслиги ва қиздирилганда (350°C гача) қовушоқ-оқувчан ҳолатга ўтмай парчаланиб кетиши сабабли ундан оддий усуллар билан (пресслаш, экструзия, босим остида қуйиш ва ҳоказо) буюмлар тайёрлаб бўлмайди. Политетрафторэтилендан буюмлар тайёрлаш учун, аввал, у нормал температурада 300—400 кг/см² босим остида пресслаш йўли билан таблеткага айлантирилади, сўнгра махсус печларда 370±10°C гача қиздирилади. Таблеткалар катта-кичиклигига қараб 2—50 соат қиздирилади ва печнинг ўзида 250°C гача аста-секин совитиб, сўнгра сувга ботирилади. Шу йўл билан тайёрланган таблеткалардан штамплаш ёки ҳар хил станокларда механик ишлов бериш йўли билан буюмлар, токарлик станокларида эса парда олинади. Бунда парданинг эни таблетканинг баландлигига, узунлиги эса унинг диаметрига боғлиқ бўлади.

Политетрафторэтилен юқори диэлектрик хоссага эга бўлгани учун (унинг бу хоссаси 200° гача қиздирилганда ҳам ўзгармайди) юқори частотали электрон аппаратларда, радиолокация асбобларида изоляция материали сифатида ишлатилади.

Политрифторхлорэтилен трифторхлорэтиленнинг полимерланиши натижасида олинади. Трифторхлорэтилен $CF_2=CFCl$ рангсиз газ, —26,8°C да қайнайди.

Трифторхлорэтилен эритувчи сифатидаги тетрахлорметан (CCl_4) ва инициатор — бензоил пероксид иштирокида 45—70°C да маълум босим остида полимерланади. Фторопласт-3 нинг химиявий барқарорлиги фторопласт-4 никидан камроқ бўлса ҳам, бошқа хоссалари бўйича мавжуд полимерлардан юқори туради. У ксилол, бензол каби ароматик углеводородларда оддий шароитда бўкади, қиздирилганда эса эрийди. Шунинг учун унга экструзия, босим остида қуйиш ва бошқа усуллар билан ишлов бериб буюмларга айлантириш осон.

Фторопласт-3 дан молекуляр оғирлигига қараб 150—300°C атрофида қиздириш йўли билан буюмлар олинади. Шу усуллар билан ундан пардалар, трубалар, шланглар, листлар тайёрланади.

* Зар суви— бир ҳажм концентранган HNO_3 ва уч ҳажм концентранган HCl дан иборат аралашма.

Ҳозирги кунда фторопласт-4 ва фторопласт-3 ни қурилиш саноатида жуда кучли коррозия муҳитларда ишлайдиган қистирма ва зичловчи материал сифатида фойдаланиш тавсия этилган. Бундан ташқари аппарат ва конструкцияларни агрессив моддалар таъсиридан ҳимоя қилишда арматуралар (жўмрақлар, клапанлар, насослар) яшашда, уларнинг суспензияси эса металл, шиша, чинни ва сопол идишлар юзасини ҳар хил таъсирлардан ҳимоя қилишда қоплама материал сифатида ишлатилади.

Фторопласт-3 ва фторопласт-4 нинг айрим хоссалари 10-жадвалда берилган.

10-жадвал

Фторопластларнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Фторопласт-4	Фторопласт-3
Уртача молекуляр оғирлиги	—	100000 —500000	20000 —360000
Солиштирма оғирлиги	г/см ³	2,14—2,35	2,09—2,16
Мустақкамлик чегараси	кГ/см ²		
чўзилишдаги		140—250	300—350
эгилишдаги		110—140	600—800
сиқилишдаги		200	200—570
Солиштирма зарбий қовушқоқлиги	кГ см/см ²	100	20—160
Нисбий узайиш коэффициенти	%	250—500	70—200
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	кГ/мм ²	3—4	10—13
Суюқланиш температураси	°С	327	208—210
Шишаланиш температураси	°С	—120	50
Парчаланиш температураси	°С	> 415	> 315
Иссиқлик сиғими,	кал/г.град	0,25	0,22
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	ккал/м соат град	0,21	0,20
Фойдаланиш температура оралиғи	°С	—269+260	—195+125
Солиштирма ҳажмий электр қаршилиги	ом·см	10 ¹⁷ —10 ²⁰	1,2·10 ¹⁸
Тешиб ўтувчи кучланиш: намуна қалинлиги 4 мм бўлганда	кв/мм	25—27	13—15 (намуна қалинлиги 2 мм)
намуна қалинлиги 5—20 мк бўлганда		200—300	—
Сув шимиши, 24 соат давоми да	%	0,0	0,0
Ениши		ёнмайди	

Акрил (CH₂=CH) ва метакрил (CH₂=C — COOH) кисло-

COOH

талар ҳамда ҳосилаларининг (метилакрилат, метилметакрилат, акрилнитрил, метакрилнитрил ва акриламид) полимерлари одатда, полиакрилатлар дейилади.

Полиакрилатлар рангсиз, ёруғлик таъсирига чидамли ҳамда шаффоф термопластик полимер материаллардир. Улар ультра-бинафша нурларни яхши ўтказадди. Полиакрилатлар ичида техника жиҳатидан аҳамиятлиси ва қурпилиш саноатида кўп ишлатиладигани полиметилметакрилат (органик шиша)дир. Полиакрилатлар асосан блок ва эмульсион усулда ҳамда эритувчи муҳитида тегишли мономерлардан синтез қилиб олинади.

Блок усули полиметилметакрилатни яхлит блок ёки пластина (лист) ҳолида олиш учун ишлатилади. Бунинг учун мономерга инициатор қўшиб яхшилаб аралаштирилгандан кейин 80—100°С гача қиздирилади. Натижада рангсиз ва шаффоф блоклар (органик шиша) олинади. Одатда, ҳосил бўлган полимер блокнинг шакли реакция олиб борилган идиш (қолип) шаклида бўлади. Кўпинча, қолип сифатида яхшилаб ювиб қуритилган силикат шиша ишлатилади. Қолип тайёрлаш учун иккита шиша лист олиниб, улар бир-бирига маълум оралиқда (бу масофа олинadиган органик шишанинг қалинлигига тенг бўлади) параллел ҳолда тик жойлаштирилади ва ҳамма томонига пишиқ ва юпқа қоғоз ёпиштириб чиқилади. Қолипнинг юқори қисмида мономерни қуйиш учун тешикча қолдирилади. Сўнгра аввалдан тайёрлаб қўйилган мономер ва инициатор аралашмаси воронка орқали қолипларга қуйилади. Аралашмали қолиплар кетма-кет жойлашган ҳар хил температурали камералардан бирин-кетин ўтказилади. Бунда қолиплар биринчи камерада 8 соат (45—55°С), иккинчи камерада 10 соат (55—85°С) ва, ниҳоят, охириги камерада 8 соат чамаси (85—120°С) бўлади. Шундан кейин полимерланиш реакцияси тугаган ҳисобланиб, қолиплар қайноқ сувли идишга солинади ва полимер блоклар силикат шишадан осонгина ажратиб олинади. Олинган блокларнинг четки нотекис жойлари қирқилади ва уларга жило берилади. Тайёр ҳолга келтирилган листлар шаффоф, ҳаво пуфакчаларидан холи ва керакли қалинликда бўлиши лозим. Полиметилметакрилат шишаси, асосан, 0,5 дан 50 мм гача қалинликда ишлаб чиқарилади.

Полиметилметакрилатнинг молекуляр оғирлиги (40 000 дан 200 000 гача) инициатор миқдорига ва температурага боғлиқ; температура қанчалик паст ва инициатор миқдори кам бўлса, полимернинг молекуляр оғирлиги шунчалик юқори бўлади ва аксинча.

Блок усулида полиметилметакрилат олишнинг камчилиги блок ичидаги температурани ростлаб туришнинг мураккаблигидир. Полимерланиш реакциясининг иссиқлик чиқиши билан боориши ва полимернинг кам иссиқ ўтказувчанлиги (0,15 ккал/м. соат·градус) туфайли блок ичида айрим жойлар керагидан ортиқ қизиб кетади. Натижада мономер кўп буғланади ва блок ичида ҳаво пуфакчалари ҳосил бўлади, чунки блокнинг ташқи катламлари тез қуюқлашиб қолиб, ичидан газларнинг чиқиб кетишига қаршилиқ кўрсатади. Лекин бу ҳол реакцияда иштирок этаётган инициатор миқдори ва реакция температурасини ўзгартиш ҳисобига маълум даражагача камайтирилади.

Метилметакрилат эмульсия усулида полимерланганда инициатор сифатида водород пероксид, эмульгатор сифатида эса ҳар хил совунлар ишлатилади. Бу усул билан олинган полимернинг молекуляр оғирлиги бошқа усуллардагига қараганда анча юқори ва физик-механикавий хоссалари яхши бўлади. Полимер кукун ёки латекс ҳолида олинади.

Акрил ва метакрил кислота эфирларининг эритувчи иштирокидаги полимерланиш реакциясидан лак олиш керак бўлгандагина фойдаланилади. Бошқа вақтларда бу усул жуда кам қўлланилади. Бунда ацетон, бензол, толуол ва диоксан эритувчи сифатида ишлатилади.

Полиметилметакрилатнинг айрим хоссалари 11-жадвалда келтирилган.

11-жадвал

Полиметилметакрилатнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Ўртача молекуляр оғирлиги	—	200.000
Солиштирма оғирлиги	г/см ³	1.18—1.19
Парчаланиш температураси	°С	250—300
Мўртланиш температураси	°С	—10—20
Иссиққа чидамлилиги, Мартенс бўйича	°С	80
Мустаҳкамлик чегараси	кг/см ²	
—чўзилишда		600—800
—сиқилишда		1200—1600
—букилишда		800—1400
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг см/см ²	15—20
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	кг/мм ²	20
Сув шимиши, 24 соат давомида	%	0,17
Синдириш кўрсаткичи	—	1,49


Полиметилметакрилат турли рангларга осон бўялади, органик эритувчилардан дихлорэтанда яхши эрийди. У оддий шиша каби мўрт эмас, аммо юза қаттиқлиги кам. Бу унинг асосий камчилигидир.

Қурилиш саноатида органик шишадан дераза ва эшиклар учун, парник ва теплица хўжаликлари учун ойналар, декоратив тўсиқлар, эшик ва дераза тутқичлари тайёрлашда, эмульсияла-

ридан эса грунтлаш ишларида, ювиш мумкин бўлган гул қоғозлар олишда, шунингдек, ҳар хил бўёқлар тайёрлашда фойдаланилади. Унинг эмульсияси мой ва атмосфера ёгин-сочинлари таъсирига ниҳоятда чидамли бўлади.

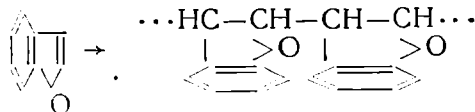
14-§. Кумарон-инден полимерлари

Кумарон-инден полимерлари тошқўмирни қуруқ ҳайдаш вақтида қолган мойсимой қолдиқ ва нефтни пиролиз қилишда чиқадиган маҳсулотлар таркибидаги ароматик-бирикмаларни— кумарон ва инденни полимерлаб олинади.

Кумарон C_8H_6O ёки  оддий шароитда рангсиз мой-

симон суюқлик бўлиб, $173-175^{\circ}C$ да қайнайди; солиштирма оғирлиги $1,08 \text{ г/см}^3$, сувда эримайди, бензол, спирт, эфир ва ацетонда эрийди.

Кумарон концентранган сульфат кислота таъсирида осон полимерланади ва поликумарон ҳосил бўлади:




кумарон

поликумарон

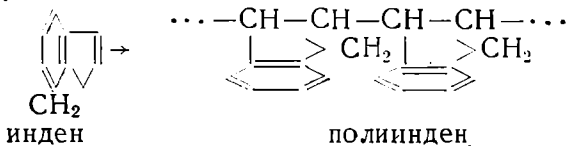
Кумаронни полимерлашда сульфат кислотадан ташқари фосфат, бромид ва нодид кислоталар ҳамда аммоний хлорид, бор фторид каби тузлар катализатор сифатида ишлатилади.

Полимерлаш учун катализатор миқдори ва реакция шароитига қараб тетрамер, гексамер, октамер ва бошқа полимерлар ҳосил бўлади. Поликумаронларнинг молекуляр оғирлиги $1000-1500$ атрофида бўлиб, турли органик эритувчиларда яхши эрийди, $107-200^{\circ}C$ оралиғида суюқланади.

Инден C_9H_8 ёки  оддий шароитда рангсиз тиниқ су-

юқлик бўлиб, $182,4^{\circ}C$ да қайнайди. Солиштирма оғирлиги $1,006 \text{ г/см}^3$, сувда эримайди, спиртта эрийди, эфирда эса чексиз эрийди. Инден оддий шароитда ёруғлик ва иссиқлик таъсирида ўз-ўзидан полимерланиши билан кумарондан фарқ қилади.

Инденнинг полимерланиш схемасини қуйидагича ифодалаш мумкин:



инден

полиинден

Инденнинг полимерланишида ҳам кумарон учун ишлатиладиган катализаторлар қўлланилади. Олинган катализаторнинг миқдорига қараб 100°C дан 280°C гача температура оралиғида суюқланадиган полиинден ҳосил бўлади.

Полиинден турли хил органик эритувчиларда яхши эрийди. Унинг молекуляр оғирлиги 1000—2000 га тенг.

Кумарон ва инденнинг қайнаш температураси бир-биринга яқин бўлгани учун улар доимо бирга учрайди. Уларни ажратиб олиш техникавий жиҳатдан жуда қийин ва қимматга тушади. Шу сабабли полимер синтез қилишда уларнинг аралашмаси ишлатилади. Ҳосил бўлган полимер кумарон-инден полимерлари деб аталади. Уларнинг молекуляр оғирлиги 500—3000 атрофида бўлади.

Кумарон-инден полимерларининг умумий формуласини қуйидагича ёзиш мумкин:



Ҳозирги вақтда Қадиев кокс-химия заводидида кумарон-инден полимери бошланғич хом ашё сифатида таркибида 40—80 процент полимерланидиган модда бўлган оғир бензолдан ($\gamma = 0,94 \text{ г/см}^3$) фойдаланиб, сувсиз алюминий хлорид (катализатор) иштирокида олинмоқда. Полимерланиш 30—100°C температурада олиб борилади. Бу усул билан полимер олишнинг асосий камчилиги шундаки, реакция вақтида ажралиб чиқадиган водород хлорид аппаратни кучли коррозияга учратади.

Қадиев кокс-химия заводидида кумарон-инден полимерлари таркибида 80% гача инден бўлган хом ашёдан олинади. Шунинг учун улар инден-кумарон полимерлари деб аталади.

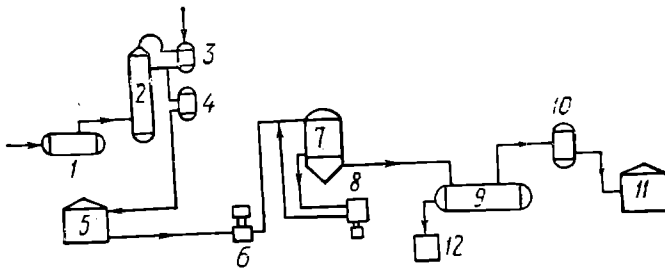
11-расмда Горькийдаги «Нефтегаз» заводидида кумарон-инден полимери ишлаб чиқаришнинг принципиал схемаси келтирилган.

Реакция учун олинган дастлабки хом ашё таркибида ўрта ҳисобда 85% кумарон, 10% инден ва 5% стирол бўлади, шу сабабли полимер кумарон-инден полимери дейилади.

Қурилиш материаллари саноатида оғир бензолдан олинган инден-кумарон полимерлари ишлатилади. Улар, одатда, 50 кг дан қилиб қоғоз қоғларга ёки ёғоч бочкаларга жойланади. Инден-кумарон полимерлари сақланадиган хоналар усти ёпиқ ва иссиқ бўлиши керак.

Кумарон-инден полимерлари қурилишда пол материали сифатида, бетонларда сув ўтказмайдиган ҳимоя қатлами ҳосил қилувчи латекслар ишлаб чиқаришда ҳамда лак ва бўёқлар олишда кенг қўламда ишлатилади.

Аммо шунини айтиш керакки, кумарон-инден полимерлари атмосфера ёғингарчиликлари таъсирига чидамли эмас. Шунинг



11-расм. Нефтьнинг пиролиз маҳсулотларидан кумарон-инден полимери олиш схемаси:

1 — буғлатиш куби; 2 — ректификация колоннаси; 3 — дефлегматор; 4 — совиткич; 5 — идиш; 6 — насос; 7 — полимеризатор; 8 — циркуляцион насос; 9 — буғлатиш куби; 10 — совиткич; 11 — ҳайдалган маҳсулотлар йиғиладиган идиш; 12 — полимер учун йиғич.

учун улар асосида тайёрланган лак ва бўёқлардан фақат бионинг ички деворларини пардозлашда фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Кумарон-инден полимерларидан ҳар хил ёпиштирувчи мастикалар ишлаб чиқаришда фойдаланса ҳам бўлади.

III БОБ. ПОЛИКОНДЕНСАТЛАНИШ РЕАКЦИЯСИ АСОСИДА ОЛИНАДИГАН ПОЛИМЕРЛАР

15- §. Фенол-альдегидли полимерлар

Фенол-альдегидли полимерлар фенол ва унинг гомологлари (крезол, ксиленол) альдегидлар (формальдегид, фурфурол, лигнин ва бошқалар) билан поликонденсатланиш реакциясига киритиб олинади. Олинган полимерлар тегишлича фенол-формальдегид, фенол-фурфурол, фенол-лигнин полимерлар деб аталади. Реакция кислотали ёки ишқорий катализаторлар иштирокида олиб борилади.

Реакцияда иштирок этадиган катализатор характерига, фенол ва альдегиднинг ўзаро миқдорий нисбатига ҳамда хом ашёдаги функционал группаларнинг сонига қараб, фенол-альдегид полимерлар термопластик ва терморезин бўлади.

Термопластик полимерлар. Булар узоқ вақт сақланганда ҳам, қиздириб туриб совитилганида ҳам эриш ва суюқланиш хусусиятини йўқотмайди. Улар чизиқсимон тузилган бўлиб, спиртда яхши эриydi ва техникада «новолак» полимерлар деб аталади. Новолак полимерларга қиздириб туриб формальдегид ёки гексаметилентетрамин (уротропин) қўшилса, қотганидан кейин эримайдиган ва суюқланмайдиган ҳолатга ўтиб қолади.

Терморезин полимерлар. Бундай полимерлар қиздирилганда эримайдиган ва суюқланмайдиган ҳолатга ўтади. Уларга

уротропин қўшиш шарт эмас. Терморреактив фенол-альдегид полимерлар техникада *резол* типидagi полимерлар ёки А босқичдаги полимерлар деб аталади. Резолларнинг қиздирилганда эримайдиган ва суюқланмайдиган ҳолатга ўтиш тезлиги, яъни фазовий боғларнинг ҳосил бўлиш тезлиги полимернинг қотиш тезлиги деб аталади.

Полимер тамоман қаттиқ ва эримайдиган ҳолатга оралиқ босқич орқали ўтади. Аммо полимерлар бу босқичда эритувчиларда (спирт ва ацетон) эрмай, балки бўкади. Бу оралиқ босқичдаги полимерлар *резитол* ёки В босқичдаги полимерлар деб аталади. Қиздириш давом эттирилганда полимер ўзининг охири ҳолатига ўтади. Бу босқич С босқич бўлиб, бунда полимер ҳеч қандай эритувчиларда эримайдиган, ҳаттоки бўкмайдиган ва қиздирилганда суюқланмайдиган қаттиқ полимерга — *резитга* айланади. Резит тўрсимон, фазовий тузилишга эга бўлган полимердир.

Фенол-формальдегид полимерлар, одатда, резит ҳолида механик жиҳатдан пухта, электроизоляцияцион хоссалари яхши, химиявий барқарор, иссиққа чидамли бўлганлиги учун шу ҳолда ишлатилади.

12-жадвалда фенол ёки крезол асосида олинган резитнинг айрим хоссалари келтирилган.

12- ж а д в а л

Резитнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлар
Солиштирма эғирлиги	г/см ³	1,14—1,30
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг см/см ²	2,5—10
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	кг/мм ²	30
Солиштирма юза электр қаршилиги	ом	10 ⁸ —10 ¹¹

Фенол-формальдегид полимерлар саноатда фенол билан формальдегидни полимерлаб олинади (12-расм).

Фенол C₆H₅ОН ўзига хос ўткир ҳидли кристалл модда бўлиб, 42,3°C да суюқланади, 182°C да қайнайди; у ҳавода оксидланиб, олдин пушти, сўнгра қўнғир рангга киради. Оддий шаронтда сувда ёмон эрийди. Иситилганда (68°C) эса исталган нисбатда эрий олади.

Фенол тошқўмир, ёғоч ва торф смолалари таркибида учрайди. Лекин улардан ажратиб олинadиган фенол саноат эҳтиёжини қондира олмайди. Шунинг учун фенолнинг кўп қисми ҳозирги вақтда синтетик усулда — бензолсульфокислотанинг натрийли тузига ўувчи натрий қўшиб қиздириш ёки хлорбензолни гидролизлаш йўли билан олинади. Яқинда изопропилбензолни (кумолни) оксидлаш ва ҳосил бўлган гидропероксидни

парчалаш йўли билан фенол олиш усули кашф этилди. Фенол заҳарли модда. У билан ишлаганда ниҳоятда эҳтиёт бўлиш керак.

Формальдегид $\text{H}-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \text{<} \\ \text{H} \end{matrix}$ ўткир ҳидли газ бўлиб, унинг сувдаги 30—40 проценти эритмаси формалин деб аталади. У кўз ва буруннинг шилиқ қаватларига кучли таъсир қилади. Формальдегид ишлатиладиган бинолар ҳавосида унинг концентрацияси 0,005 мг/л дан ошмаслиги керак. Формальдегидни дастлаб А. М. Бутлеров кашф этган.

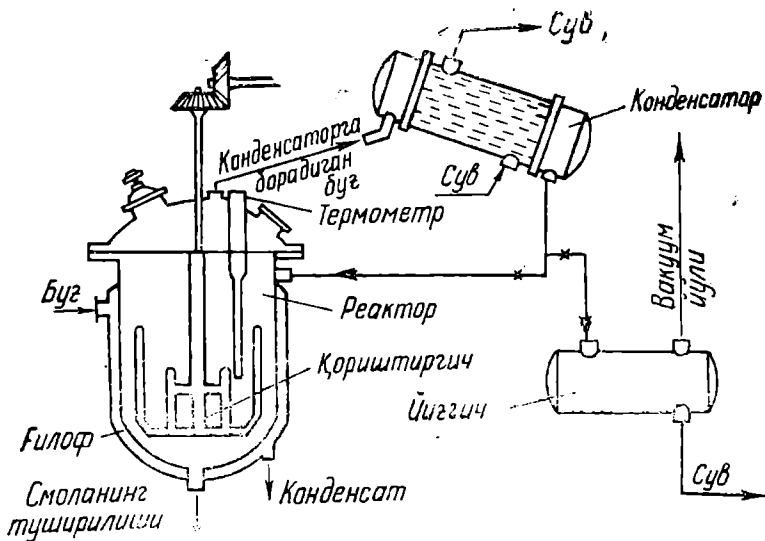
Фенол-формальдегид полимерлар олишнинг технологик процесси хом ашёни ҳозирлаш, уни автоклавга солиш, полимери пишириш, қуритиш ва қуйишдан иборат. Автоклавга солинадиган фенол ва формалин миқдори ҳамда катализаторнинг турига қараб ҳар хил полимер олинади. Агар 100 кг фенолга 27,35 кг формальдегид ва кислотали катализатор қўшиб (фенол оғирлигига нисбатан 0,1—0,3%) реакция олиб борилса, термопластик новолак полимер ҳосил бўлади. Бунда энг актив катализатор хлорид кислота ҳисобланади.

Агар 100 кг фенолга 27,35 кг дан кўп формальдегид ва ишқорий катализатор қўшиб реакция олиб борилса, терморезин резол смола ҳосил бўлади. Бунда катализатор сифатида ўвчи натрий, аммиакли сув ва бошқа ишқорий бирикмалар ишлатилади.

Химия саноати корхоналарида фенол-формальдегид полимерлар қопқоғи ва туби сферик шаклда бўлган, зангламайдиган махсус пўлатдан ясалган, механик қориштиргич ҳамда иситиш ва совитиш учун ғилофи бўлган автоклавларда олинади (12-расм).

Бунинг учун автоклавга маълум миқдорда фенол, формальдегид ва катализатор солинганидан кейин аралашма ғилоф орқали ўтадиган буғ ёрдамида қиздирилади. Фенолнинг формальдегид билан бирикиш реакцияси экзотермик бўлгани учун кўп иссиқлик чиқади (150 ккал/моль), натижада температура тез кўтарилади ва аппарат ичидаги масса қайнай бошлайди. Реакцияга киришмай қолган формальдегид буғи билан сув буғлари конденсаторда тез совитилади ва қайтадан яна автоклавга юборилади. Реакция 2—2,5 соат давом этиб охирига етгач, ҳосил бўлган полимер аппаратнинг пастки қисмида, сув остида тўпланади. Поликонденсатланиш реакцияси натижасида ажралиб чиқадиган ва формалин билан бирга аппаратга тушган сувни чиқариб юбориш учун аппарат ичида вакуум ҳосил қилиниб, сув йиғгич орқали чиқариб юборилади. Сувдан тозаланган полимернинг қошушқоқ массаси аппаратнинг пастки тешиги орқали тўртбурчак шаклдаги тунука идишларга қуйилади. Новолак полимер совиганидан кейин қаҳрабо ёки канифолга ўхшаб қотади.

Резол полимерлар ҳам ана шундай технологик усул билан ишқорий катализаторлар ёрдамида олинади. Резол полимерлар



12-расм. Фенол-формальдегид полимер олиш установаки.

реакция учун олинган компонентлар миқдорига ва аппарат ичида полимернинг қуритилиш шароитига қараб суяқ ёки қаттиқ бўлиши мумкин. Қаттиқ (оддий температурада мўрт) резол полимерлар олиш қовушоқ - суяқ полимерлар олишга қараганда бирмунча қийин, чунки улар тезда резитол ҳолатига ўтиб қолиши мумкин.

Суяқ (сувсиз) резол полимерлар газмол ва толаларга шпмдиришда ҳамда прессладанган массалар олишда кенг қўлланади.

Қаттиқ резол полимерларда реакцияга киришмай қолган фенол миқдори суяқ резол полимерлардагига қараганда кам, шу сабабли химиявий хоссалари яхши бўлади. Улар қаттиқ новолак полимерларидан паст температурада суяқланиши ва таркибида реакцияга киришмай қолган эркин фенол кўпроқлиги билан фарқ қилади.

Қаттиқ резол полимерларни таркибида озгина эркин фенол қолиши айрим ҳолларда мақсадга мувофиқ ҳамдир, чунки бундай полимер тез оқувчан ва эрувчан ҳамда унинг қотиши натижасида ҳосил бўлган полимер парда эластик бўлади. Аммо эркин фенол миқдорининг жуда кўпайиб кетиши полимернинг қотиш тезлигини камайтиради, олинган пресс-порошокнинг физик-механикавий хоссаларини ва иш шароитини ёмонлаштиради.

Резол полимерлар новолак полимерлардан фарқли ўлароқ, уй температурасида узоқ вақт сақланса, оқувчанлик ва

эрувчанлик хоссаларини сезиларли даражада йўқотади, молекуляр оғирлиги ошади, яъни вақт ўтиши билан улар секин-аста резитол ҳолатига ўтиб қоладп.

Саноатда қаттиқ, суюқ (сувсиз) резол полимерлардан ташқари эмульсион (сувли) резол полимерлар ҳам олинади. Поликонденсатланиш реакцияси натижасида ҳосил бўлган полимер сувда эримаслиги туфайли сувдан тез ажралиб аппарат тубига чўкади. Полимер тамоман тиндирилганидан кейин унинг устидаги сув қатлами ажратиб олинади ёки буғга айлантириб чиқариб юборилади. Эмульсион резол полимерларидан ёғоч қипиғи, целлюлоза, газмол каби тўлдиргичларга шимдиришда фойдаланилади. Уларнинг қаттиқ резол полимерларига қараганда афзаллиги шундаки, уларни қуриштириш талаб этилмайди ҳамда спиртли резол лаклари олишдаги сингари бу ерда спирт сарф қилинмайди. Бу хилдаги полимернинг камчилиги беқарорлиги ва таркибида эркин фенол миқдорининг кўп бўлишидир.

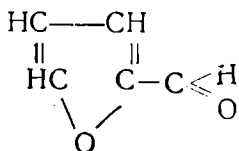
Қурилиш техникасида фенол-формальдегид полимерлардан елим, ёғоч-толали ва ёғоч-қириндилли плиталар, қатламли ёғоч (ДСП) ва декоратив қоғоз пластиклари (ДБСП) ишлаб чиқаришда, сотопластлар, минерал ва шиша пахталар ҳамда спиртли лак маҳсулотлари тайёрлашда кенг фойдаланилади.

Фенол - альдегид полимерларнинг иккинчи вакили крезол-формальдегид полимерлардир, уларда фенол ўрнига унинг энг яқин гомологи — крезол ишлатилади.

Крезол ($C_6H_4CH_3OH$) — қизғиш-жигарранг тусли суюқлик. Солиштирма оғирлиги $1,04 \text{ г/см}^3$, $185-210^\circ\text{C}$ да қайнайди. У тошқўмир смоласидан ва ёғоч ҳамда торфни қуруқ ҳайдаш маҳсулотларидан ажратиб олинади. Крезол ва формальдегиднинг ўзаро миқдорий нисбатига қараб поликонденсатланиш реакцияси охирида новолак ёки резол типдаги полимерлар ҳосил бўлади. Бу хил полимерлар ўзининг юқори электроизоляция хоссалари, сув ва кислоталар таъсирига чидамлилиги билан ажралиб туради. Улардан ҳар хил қўйма буюмлар, газмол ва қоғоз асосида олинандиган қатламли пластиклар, шунингдек, қиздириб туриб пресслаш йўли билан ёғоч қипиғи ва бошқа тўлдиргичлар асосида мураккаб шаклга эга бўлган турли деталлар тайёрланади.

Фенол - альдегид полимерларнинг учинчи вакили фенол-фурфурол полимерлардир. Улар фенол билан фурфуролни поликонденсатлаш орқали олинади.

Ф у р ф у р о л



ёки $C_5H_4O_2$

162°C да қайнайдиган рангсиз суюқлик бўлиб, солиштирма оғирлиги $1,16 \text{ г/см}^3$. Фурфурол сақланган вақтда ҳаво таъсирдан

тезда қорайиб қолади. Ундан худди янги ёпилган нон ҳиди келиб туради. Қишлоқ хўжалиги чиқиндилари — ғўзапоя, сомон, қамиш, маккажўхори пўстлоғи ва қунгабоқар пўчоқларни, буғдой ва гурунч қобиғи (кепаклари) фурфурол олиш учун энг асосий хом ашё ҳисобланади.

Фенол-фурфурол полимерлар баъзи хоссалари, масалан оқувчанлиги, пластиклиги ва юқори температурада тез қотиши жиҳатдан фенол-формальдегид ва крезол-формальдегид полимерлардан устун туради. Ана шу хоссалари туфайли улардан мураккаб шаклли ҳар хил прессланган буюмлар (розетка, карниз, дераза тутқичлари) ва йирик қурилиш деталлари тайёрлаш мумкин.

Фенол-альдегид полимерларнинг кейинги вакили фенол-лигнин полимерлардир.

Лигнин ёғоч таркибидаги моддалар орасида миқдори жиҳатдан целлюлозадан кейин иккинчи ўринда туради. Масалан, қарағай ёғочида 34%, бук ёғочида 22,5%, пахта момигида 3% лигнин бор. Лигнин углерод, водород ва кислороддан тузилган бўлиб, унда углероднинг процент миқдори целлюлозадагидан кўп. Лигниннинг химиявий таркиби ҳали тўла аниқланган эмас.

Лигнин кукун ҳолидаги қора жигар ранг тусли модда. Уни олиш учун майдаланган ёғоч қипиқлари спирт, эфир, бензол каби органик эритувчилар билан ишланади, бунда ёғоч қипиғи таркибида оз миқдорда бўлган смола, ёғ ва мўм чиқиб кетади. Қолган қипиқни концентранган сульфат ёки хлорид кислота билан гидролиз қилиб лигнин олинади. Ёғоч гидролизланганда унинг целлюлоза қисми глюкозагача парчаланиб кетади, лигнин эса қисман ўзгарганича қолади. Бу лигнин техникада кислотали лигнин деб аталади. Лигниннинг яна бошқа турлари ҳам олинган.

Лигнинда альдегидлик хоссаи деярли йўқ. Шундай бўлса ҳам у фенол билан конденсатланиш реакциясига киришади.

Таркибида эркин фенол қолмаган фенол-лигнин полимери қиздирилганда ҳам суюқланмайдиган қаттиқ полимердир. Лекин техникада олинандиган полимер таркибида 12—16% гача эркин фенол бўлиши керак. Бу полимер ҳам қаттиқ, лекин қиздирилганда суюқланандиган бўлади.

Фенол-лигнин полимерлар, одатда, 100 оғ. қисм фенолга 80—140 оғ. қисм лигнин ва 3—4 оғ. қисм сульфат кислота қўшиб олинади, полимернинг қотиши учун уротропин ҳам қўшилади. Фенол-лигнин полимерлар механик хоссалари жиҳатдан новолак фенол-формальдегид полимерларга яқин туради. Улар асосида тайёрландиган пресс-порошоклар физик-механикавий хоссалари жиҳатидан новолак пресс-порошокларидан қолишмайди.

Фенол-лигнин полимерларнинг суюқ ҳолатда жуда қовушоқ бўлиши ва бунинг оқибатида тўлдиргичларга ёмон шимилиши,

вальцлаш учун юқори температура талаб қилиниши ҳамда буюмлар тайёрлашда мўртлиги сабабли уларга механик ишлов бериш қийинлиги, бу полимернинг камчилигидир.

Фенол-лигнин полимерлар ҳали кенг кўламда қўлланилгани йўқ, ammo таннархининг арзонлиги келажакда улардан нам тегмайдиған жойларда ишлатиладиган қурилиш деталлари ишлаб чиқариш имконини беради.

16-§. Резорцин - формальдегид полимерлар

Резорцин-формальдегид полимерлар резорцин билан формальдегиднинг поликонденсатланиш реакцияси натижасида ҳосил бўлади.

Резорцин ёки *m*-диоксибензол $C_6H_4(OH)_2$ —110°C да суюқланадиган, 277°C да қайнайдиган оқ кристалл модда. У сув ва спиртда яхши, бензол ва хлороформда ёмон эрийди. Резорцин бензолдисульфокислотани пшқор билан бирга қиздириб олинади. Резорцин формальдегид билан фенолга қараганда шиддатли реакцияга киришади. Реакция катализатор иштирокисиз, оддий шароитда ҳам анча тез боради.

Резорцин-формальдегид полимерларга турли тўлдиргичлар (масалан, ёғоч қипиғи) қўшиб тайёрланган прессланувчи материаллар 70—75°C да яхши вальцланиб, юпқа листлар ҳосил қилади. Сўнгра улар шар тегирмонларда майдаланиб кукун ҳолига келтирилади ва иссиқ пресс-қолипларда пресслаш йўли билан ҳар хил қурилиш буюмларига айлантйрилади.

Қотган резорцин полимерлар иссиққа чидамлилиги ва қаттиқлиги жиҳатидан бошқа фенол-альдегид полимерларга қараганда анча устун туради. Паст температурада суюқ резорцин полимерларнинг резитол босқичига (B) ўта олиши туфайли улардан сувли дисперсиялар, замазка ва елимлар тайёрланади. Улар нейтрал муҳитда қиздирилмаса ҳам тез ва яхши қотувчан бўлади. Резорцин полимерлардан тайёрланган елимлар яхши ёпишувчанлиги ва иссиққа чидамлилиги билан ажралиб туради. Улар ёрдамида ҳатто металл конструкцияларни ҳам бир-бирига елимлаш мумкин.

17-§. Амид - формальдегид полимерлар

Полимерларнинг бу группасини асосан мочевина-формальдегид (карбамид) ва меламина-формальдегид полимерлар ташкил қилади. Улар техникада, шу жумладан қурилишда кўп ишлатилади.

Карбамид полимерлар мочевина $O=C<\begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix}$ билан формальдегидни сув муҳитида ишқорий ёки кислотали катализатор ёрдамида поликонденсатланиш реакциясига киритиб олинади. Улар асосида тайёрланган пластмассалар аминопластлар деб аталади.

Мочевина саноатда, асосан, аммиак билан карбонат ангидрил аралашмасидан маълум температура ва босим остида олинади. У оддий шароитда рангсиз, қаттиқ кристал модда бўлиб, 133°C да суюқланади; сувда яхши эрийди.

Карбамид полимерлар рангсиз бўлиб, турли рангга осон бўялади. Шунинг учун улардан пардозлаш материаллари олишда кенг фойдаланилади. Улар фенол-формальдегид полимерларга қараганда бир қатор афзалликларга эга: арзон, ёруғлиқ таъсирига чидамли, қаттиқ, ҳидсиз, ҳамда спирт, ацетон, хлороформ кабн эритувчилар таъсирига барқарор. Аммо карбамид полимерлар сув ва кислота таъсирига ҳамда иссиққа чидамлиги буйича фенол-формальдегид полимерлардан орқада туради.

Карбамид полимерларнинг айрим хоссалари 13-жадвалда келтирилган.

13-жадвал

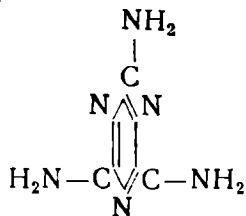
Карбамид полимерларнинг баъзи хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Курсаткичлари
Солиштирма оғирлиги	г/см ³	1,5
Парчаланиш температураси	°С	200
Иссиққа чидамлиги, Мартенс буйича	°С	100
Эгилишга бўлган мустақкамлик чегараси	кг/см ²	600—800
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг/см ²	5—6
Қаттиқлиги, Бринелл буйича	кг/мм ²	35—40
Сув шимиши, 24 соат давомида	%	1,0—2,0

Карбамид полимерлар ёғочни бир-бирига елимлашда, қипиқ ва пайраҳаларга шимдириб ёғоч пластиклари олишда, пресс-порошоклар эса кенг истеъмол моллари (лампалар, планфонлар, телефон корпуси ва трубкалари, ҳар хил идиш-товоқлар ва қоплама плиткалар) ишлаб чиқаришда, шунингдек, лаклар олишда ишлатилади. Улар асосида енгил ғовак материал — мипора ҳам олинади. У иссиқлик ва товуш ўтказмасликда тенги йўқ материалдир.

Меламин-формальдегид полимерлар меламин билан формальдегиднинг поликонденсатланиши натижасида ҳосил бўлади. Улар мочевина-формальдегид полимерларга nisbatan тез қотувчан, қаттиқ, ялтироқ, сув таъсирига чидамли бўлиб, саноатда кўплаб ишлатилади.

Меламин



оддий шароитда

қаттиқ кристал модда, 354°C да суюқланади. У саноатда дицианднамид ёқп мочевинадан маълум босим ва температура остида олинади. Меламин сувда ёмон, формалинда яхши эрийди. Шунинг учун полимер олишда реакция тўғридан-тўғри формалиннинг ўзида олиб борлади.

Меламиннинг формальдегид билан поликонденсатланиш реакцияси кўп жиҳатдан мочевино билан формальдегиднинг поликонденсатланиш реакциясига ўхшайди. Аммо меламинда реакцияга киришга олувчи водород атомлари (6 та) мочевинадигига (4 та) нисбатан кўплиги сабабли олинган фазовий полимер таркибда чиққисмон молекулалар орасидаги «тикилган» боғланишлар сони ҳам мочевино-формальдегид полимерлардагига қараганда кўп бўлади. Меламин-формальдегид полимерларнинг қаттиқлиги, механик мустақамлиги, иссиқлик ва сув таъсирига бўлган чидамлилиги ана шу туфайлидир.

Оддий меламин-формальдегид полимерлар парда ҳосил қилувчи моддалар ва пластификаторлар билан аралаша олмайди; шунинг учун улар лак сифатида кам ишлатилади. Бу камчилиكنи бартараф этиш учун уларга ҳар хил қўшимча моддалар қўшилади. Масалан, канакунжут мойи ёки нитроцеллюлоза билан модификация қилинган меламин-формальдегид полимерлар (унинг бутил спирт, толуол ёки ксилолдаги эритмаси) лак сифатида кўп ишлатилади. Бу лаклар сув ва атмосфера ёғингарчиликлари таъсирига чидамлилиги, юқори температурага бардош бера олиши, буюмларга ялтироқ ва чиройли ранг бериши билан ажралиб туради. Улар билан мебель ва ҳар хил дурадгорлик буюмларининг сирти қопланади.

Меламин-формальдегид полимерлар фенол-формальдегид, мочевино-формальдегид полимерларга қараганда қиммат туради. Шунинг учун улар, кўпинча, арзон полимерлар билан қўшиб ишлатилади.

Меламин-формальдегид полимерлардан тайёрланган елимлар сувда эримайди ва суюқ ёки паста ҳолида чиқарилади. Айниқса, меламин-формальдегидни мочевино-формальдегид билан аралаштириб олинган елим кенг тарқалган. Ундан, асосан, ёғочни қайта ишлаш ва фанера саноатида кўп фойдаланилади.

18- §. Полиэфир полимерлар

Полиэфирлар икки негизли кислоталарни (адипин, малеин, фтал, терефтал ва бошқа кислоталар) кўп атомли спиртлар (этиленгликол, глицерин ва бошқалар) билан поликонденсатлаб олинади. Буларнинг кўпчилиги саноатда синтетик тола, пластмасса, ҳимоя қопламалари ва бошқа синтетик материаллар олишда ишлатилади. Қўрилиш саноатида глифтал полимери, малеин ва акрил кислоталар асосида олинган тўйинмаган полиэфирлар (полиэфирмалеинат ва полиэфиракрилат) муҳим аҳамиятга эга.

Глифтал полимери. Глифтал полимери глицерин билан фтал ангидриднинг поликонденсатланиши натижасида ҳосил бўлади.

Глицерин ва фтал ангидрид тўйинган химиявий бирикма бўлгани учун ҳосил бўлган полимерлар ҳам тўйинган бўлади. Глифтал полимери уч ўлчамли (тўрсимон) тузилишга эга бўлган полимердир.

Глицерин $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$ уч атомли спирт. У рангсиз, қовушоқ ширин таъмли суюқлиқ бўлиб, солиштирма оғирлиги $1,26 \text{ г/см}^3$ га тенг, 290°C да қайнайди, сув билан исталган нисбатда аралашади, жуда гигроскопик модда.

Фтал ангидрид $\text{C}_6\text{H}_4 \begin{matrix} \diagup \text{CO} \\ \diagdown \text{CO} \end{matrix} \text{O}$ ортофтал кислота-дан бир молекула сув чиқиб кетиши натижасида ҳосил бўлган оқ игнасимон кристалл бўлиб, $130,8^\circ\text{C}$ да суюқланади, 285°C да қайнайди. Фтал ангидрид сувда кам, спирт ва углерод сульфидда яхши эрийди.

Глифтал полимери олиш учун реакторга глицерин /2 моль/ солинади ва $110-120^\circ\text{C}$ гача қиздирилади; сўнгра аралаштиригични ишга тушириб, глицерин устига фтал ангидрид /3 моль/ солинади. У эригандан кейин температура секин-аста $150-160^\circ\text{C}$ гача кўтарилади. Бунда эфир ҳосил бўлиши ҳисобига реактордаги аралашманинг кислоталилиги кескин камаяди. Аралашманинг кислота сони камайиши секинлашгандан сўнг температура $210-240^\circ\text{C}$ гача кўтарилади. Шундан кейин полимернинг эриш температураси, кислота сони ва спирт-бензол аралашмасида эриши текшириб турилади. Полимер тайёр бўлгандан кейин идишларга қуйиб олинади. Тайёр полимернинг эрийдиган ва суюқланадиган ҳолатида кислота сони $70-120$ ва эриш температураси Уббеллоде бўйича $90-120^\circ\text{C}$ бўлади.

Глифтал полимерлар соф ҳолича лак сифатида ишлатилмайди, чунки улар сув таъсирига беқарор бўлган мўрт парда ҳосил қилади. Бундан ташқари, улар ёғларда эримайди. Одатда бу полимерларга бошқа смолалар ва ёғ кислоталари қўшиб, сув ва иссиқлик таъсирига чидамли, ёғларда эрийдиган эластик композициялар ҳосил қилинади. Улардан саноатда турли хил лаклар тайёрланади. Ҳозир халқ хўжалигининг барча соҳаларида ишлатилаётган лакларнинг ярмидан зиёдроғи глифтал полиэфирлардан иборат.

14-жадвалда глифтал полимернинг айрим хоссалари келтирилган.

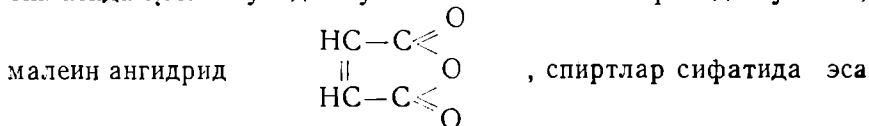
14-жадвал

Глифтал полимернинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Қўрсаткичлари
Солиштирма оғирлиги	г/см^3	1,20—1,25
Парчаланиш температураси	$^\circ\text{C}$	300
Иссиққа чидамлилиги, Мартенс бўйича	$^\circ\text{C}$	120—150
Қўзилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси	кг/см^2	700—800
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	кг/мм^2	10—20
Сув шимиши, 24 соат давомида	%	0,5 гача

Қурилнш материаллари саноатида глифтал полимерлар алиф, лак, эмаль сифатида, шунингдек, биоларнинг ички томонини грунтлаш ва шпаклёвка қилиш учун ишлатилади. Бундан ташқари, глифтал полимерлар асосида пол материали — линолеум олинади.

Полиэфирмалеинат полимери. Полиэфирмалеинат тўйинмаган полиэфирларга тааллуқли бўлиб, у тўйинмаган икки асосли кислоталар ва кўп атомли спиртларнинг поликонденсатланиши натижасида ҳосил бўлади. Тўйинмаган кислота сифатида кўпинча,



этиленгликоль $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$, диэтиленгликоль $(\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH})$, глицерин ва бошқалар ишлатилади.

Малеин ангидрид 52.8°C да суюқланадиган, 202°C да қайнайдиган игнасимон кристалл модда. Унга сув таъсир эттирилса, аста-секин малеин кислотага айланади. Ацетон, сув ва хлороформда яхши эрийди. Саноатда малеин ангидрид бензол, фурфурол ва шунга ўхшаш органик бирикмаларни оксидлаш йўли билан олинади.

Этиленгликоль рангсиз, қуюқ суюқликдир.

Полиэфирмалеинат олиш учун 1 моль этиленгликоль билан 1 моль малеин ангидрид 15 г стабилизатор — гидрохинон иштирокида кислородсиз муҳитда поликонденсатланади. Полимерга қотиргич сифатида бензоил пероксид, метилэтилкетон ёки циклогексанон қўшилади. Полиэфирмалеинатларда қотиш процесси температура ошиши билан тезлашади ($70-90^\circ\text{C}$). Қурилиш материаллари саноатида полиэфирмалеинатларнинг ПН—1 ва ПН—3 маркалари ишлатилади.

Қаттиқ полиэфирмалеинатларнинг айрим хоссалари 15-жадвалда келтирилган.

15-жадвал

Қаттиқ полиэфирмалеинатларнинг асосий физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Полимер маркаси	
		ПН-1	ПН-3
Солиштирма оғирлиги	г/см ³	1,21—1,28	1,21—1,25
Букилишга мустаҳкамлик чегараси	кг/см ²	825—1100	750—1250
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	кг/мм ²	14—18	10—15
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг·см/см ²	8—12	4—8
Сув шимиши, 24 соат ичида	%	0,07—0,15	0,10—0,22
Иссиққа чидамчилиги, ВИКА бўйича	°C	100	170

Тўйинмаган полиэфир полимерлардан қурилиш материаллари ва буюмлари ишлаб чиқаришда кенг фойдаланилади. Бунда дастлаб турли кўринишдаги шишапластиклар олиниб, сўнгра шулар асосида хилма хил буюмлар (ясси ва тўлқинсимон листлар, трубалар, ванна, раковина, бачок ва ҳар хил санитария-техника буюмлар) тайёрланади. Полиэфирлар лак, елим, қўйма буюмлар, пластобетонлар ва бошқалар олишда ҳам ишлатилади.

Полиэфиракрилат полимери. Полиэфиракрилат полимерлар метакрил кислота билан триэтиленгликолнинг поликонденсатланиши натижасида ҳосил бўлади.



Метакрил кислота $\text{CH}_2=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{COOH}$ оддий шароитда рангсиз, ўткир ҳидли суюқлик бўлиб, 161°C да қайнайди, солиштирма оғирлиги 1,015 г/см³.

Триэтиленгликоль (HO—CH₂—CH₂—O—CH₂—CH₂—O—CH₂—CH₂—OH) рангсиз суюқлик, 280—290°C да қайнайди, солиштирма оғирлиги 1,12 г/см³.

Полиэфиракрилатлар қовушоқлиги ҳар хил бўлган рангсиз тиниқ суюқлик ёки қаттиқ оқ кристалл модда бўлиб, уларнинг молекуляр оғирлиги 300 дан 5000 гача боради. Қурилиш материаллари саноатида полиэфиракрилатларнинг солиштирма оғирлиги тегишлича 1,16 ва 1,18 г/см³ бўлган МГФ—9 ҳамда ТМГФ—11 маркалари ишлатилади. Улар сувда эримайди, толуол, бензол ва спиртда яхши эрийди.

Полиэфиракрилатлар 100°C да 1—3 минут қиздирилса эримайдиган ва суюқланмайдиган қаттиқ ҳолатга ўтади. Қотиш процессини тезлаштириш учун полимер таркибига бензоил пероксид қўшилади. Қотган полиэфиракрилат пластмассаларининг хоссалари полиэфирмалеинатларникига жуда ўхшаш бўлади.

Полиэфиракрилатлар ҳам шишапластиклар олишда боғловчи модда вазифасини бажаради.

19- §. Полиуретан полимери

Диизоцианатларнинг кўп атомли спиртлар билан поликонденсатланиши натижасида полиуретан полимерлар ҳосил бўлади. Уларнинг бундай ном билан аталишига сабаб шуки, полимер звеноси таркибига кирган—NH—COO—R—группа *уретан* дейилади.

Амалда полиуретанлар гексаметилендиизоцианат OCN—(CH₂)₆—NCO билан икки атомли спирт—бутандиол HO—(CH₂)₄—OH ни поликонденсатлаб олинади. Реакция эритувчи муҳитнинг (хлорбензол ва дихлорбензол аралашмаси) қайнаш температурасида олиб борилади. Реакция маҳсулоти оқ кукунсимон модда шаклида ҳосил бўлади.

Полиуретанлар реакцияга киришаётган моддаларнинг табиатига қараб термопластик ва терморектив бўлади. Агар бош-

ланғич моддалар—изоцианат ва спирт икки функционалли* бўлса, термопластик полимер олинади. Хом ашёлардан бирида функционал группалар иккитадан кўп бўлса, у ҳолда терморреактив полимер ҳосил бўлади.

Полиуретанлар молекуласида шунча NH_2 группа бор полиамидларга қараганда паст температурада эрувчан ва сувга чидамлилиги юқори бўлади.

Полиуретанларнинг афзаллиги шундаки, улар намликни кам тортади ва нишқор, кислоталар таъсирига барқарор бўлади. Полиуретанларнинг механик пишиқлиги полиамидларникидан бирмунча кам бўлса ҳам, совуққа чидамлилиги бўйича улардан устун туради.

Қурилишда полиуретандан буюмларни коррозиядан сақловчи лаклар тайёрлашда, фанераларни елимлашда, ўзидан газ ўтказмайдиған ҳимоя қопламалари ҳосил қилишда, шунингдек, товуш ва иссиқлик ўтказмайдиған енгил ғовак материаллар олишда кенг фойдаланилади.

20 - §. Кремний - органик полимерлар

Кейинги йилларда полимерлар химиясида ҳали табиатда маълум бўлмаган янги хоссали элемент-органик полимерлар олишга муваффақ бўлинадди. Бунга мисол қилиб, кремний-, рух-, магний-, алюминий-, фосфор-ва мишьяк-органик бирикмаларни кўрсатиш мумкин. Булар ичида мукамал ўрганилгани ва саноатда ишлаб чиқарилаётгани кремний-органик полимерлардир.

Кремний - органик полимерлар иссиққа (200°C дан юқори) чидамлилиги, сувда ҳўлланмаслиги, химиявий барқарорлиги, турли материалларга яхши ёпишиш ҳусусияти борлиги билан ажралиб туради. Кремний-органик полимерлар химияси ва технологияси ни яратишда ҳамда ривожлантиришда совет олимларидан академик К. А. Андриановнинг хизмати жуда каттадир. Кремний-органик полимерларнинг асосий занжири— Si—O—Si— боғлардан таркиб топган бўлади, яъни асосий занжирда углерод атомлари бўлмайди.

Кремний — кислород боғлари жуда мустаҳкам бўлиб, бу боғни узиш учун $89,3$ ккал/моль энергия керак. Углерод—углерод боғларини узиш учун эса $84,9$ ккал/моль энергия етарли. Шунинг учун ҳам кремний-органик полимерлар химиявий жиҳатдан анча барқарор бўлади.

Кремний-органик полимерлар алкилхлорсиланларни (R_2SiCl_2 ёки RSiCl_2 **) гидролиз қилганда ҳосил бўладиган $\text{R}_2\text{Si}(\text{OH})_2$ ёки $\text{RSi}(\text{OH})_3$ ларни поликонденсатлаш йўли билан олинади. Ҳосил бўлган полимер олинган хом ашёнинг турига қараб, чизиксимон ёки тўрсимон тузилган бўлиши мумкин.

* Функционаллик спиртлардаги—ОН, изоцианатлардаги NCO— группалар сонига қараб аниқланади.

** R—метил CH_3 — ёки C_2H_5 — этил радикали бўлиши мумкин.

Кремний - органик полимерлар билан ишлов берилгандан кейин материал юзаси худди юпқа парафин қавати билан қоплангандай бўлиб қолади. Бу парда иссиқ сув ва кўпгина органик эритувчилар таъсирида ювилмайди, бироқ концентранган кислота ва ишқорлар таъсирида осонгина ўчиб кетиши мумкин.

Қурилишда материаллар сиртига сув ўтказмаслик хоссасини бериш учун паст малекулалли (суюқ) кремний-органик полимерлар ишлатилади. Шундай полимерлардан баъзиларининг асосий хоссалари 16-жадвалда келтирилган.

16-жадвал

Баъзи кремний-органик суюқ полимерларнинг хоссалари

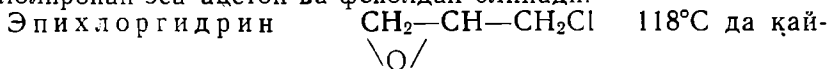
Полимер маркаси	Структура формуласи	Ишлатилиш шартли			Ишлов бериш мумкин бўлган материаллар
		Эритма кон- центрацияси	Температу- ра, °С	Тургунлик вақти	
ГЖК—10	$\left\{ \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ -\text{Si}-\text{O}- \\ \\ \text{NaO} \end{array} \right\}_n$	5% ли сув- даги эритма	120 18—20	1 соат 10 сутка	Бетон, ғишт; це- мент, асбоцемент, сепол, сувоқ ва бошқалар
ГЖК—11	$\left\{ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{Si}-\text{O}- \\ \\ \text{ONa} \end{array} \right\}_n$	5% ли сув- даги эритма	18—20 120	1 соат 10 сутка	Бу ҳам шундай
ГЖК—94	$\left\{ \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ -\text{Si}-\text{O}- \\ \\ \text{H} \end{array} \right\}_n$	0,5—10 % ли сувли эмульсия ёки бензин, толуол, ди- хлорэтан, тетрахлор- метандаги эритма	18—20 120—150	15—45 минут	Гвлс, бетон, ғишт, қоғоз, картон, ил-газлама, ме- таллар

Бу суюқликлар заҳарли эмас ва улар билан ишлаш осон. ГЖК-94 қиммат бўлгани учун кўп ишлатилмай, ГЖК-10 ва ГЖК-11 лардан эса жуда кўплаб фойдаланилади.

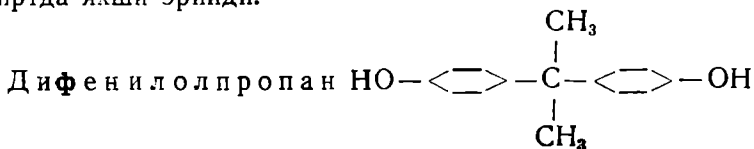
Юқори молекуляр кремний-органик полимерлар асосида ис-
сиққа ва намлик таъсирига бардош бера оладиган турли хил лак
ва эмаллар олинган, улар қора ва рангдор металлларни коррозия-
дан сақлаш учун ишлатилади. Алюминий кукуни ёки анорганик
пигментлар (металл тузлари) қўшиб тайёрланган эмаль 500° Сда
ҳам бемалол ишлай олади.

21- §. Эпоксид полимерлар

Эпоксид полимерлар эпихлоргидрин билан дифенилолпропаннинг ишқорий муҳитда поликонденсатланиши натижасида ҳосил бўлади. Эпихлоргидрин глицериндан ёки пропилендан, дифенилолпропан эса ацетон ва фенолдан олинади.



найдиган, солиштирама оғирлиги 1, 185 g/cm^3 га тенг рангсиз, тиниқ суюқликдир. У сувда эримайди, бензол, толуол, ацетон ва спиртда яхши эрийди.



кукунсимон оқ кристалл модда бўлиб, эриш температураси 155°C га тенг.

Эпоксид полимерларнинг номи уларнинг молекулаларига ён группалар сифатида кирган эпоксид группа $\text{CH}_2\text{—CH—}$ нинг



номидан олинган.

Эпоксид полимерлар термопластик бўлиб, қар хил қотирғич моддалар (гексаметилендиамин, полиэтиленполиамин, малеин ангидрид ва бошқалар) қўшилганда қаттиқ, эримайдиган ва суюқланмайдиган қолатга ўтади. Улар скипидар, бензин ва ишқор таъсирига ниҳоятда чидамли бўлади.

Саноатда эпоксид полимерларнинг ЭД - 5 ва ЭД - 6 (суюқ) ҳамда ЭД - 13 ва ЭД - 15 (қаттиқ) маркалари олинади. 17 - жадвалда уларнинг айрим хоссалари келтирилган.

17-жадвал

Эпоксид полимерларнинг хоссалари

Маркаси	Эпихлоргидрин ва дифенилолпропаннинг моляр нисбати	Эпоксид группанинг миқдори	Молекуляр оғирлиги	Юмшаш температураси, °С
ЭД—5	5:1	25	400	минус 7 дан минус 5 гача
ЭД—6	2,3:1	18	550	минус 5 дан минус 3 гача
ЭД—13	1,5:1	8—10	1500	50—55
ЭД—15	1,2:1	5—7	2200	60—70

Қотирғич модданинг турига қараб, эпоксид полимерлар турли температурада қотади. Масалан, ҳар хил аминобирикмалар (анилин, полиэтиленполиамин) таъсирида эпоксид полимерлар уй температурасида қотса, мочевина-формальдегид полимерлар органик кислота ва унинг ангидридлари иштирокида фақат қиз-

дирилгандагина (150—200°C) қотади. Қотиш жараёнида чизиксимон эпоксид полимер молекулалари тўрсимон (уч ўлчамли) ҳолатга ўтади.

Қотган эпоксид полимерларнинг механикавий хоссалари қуйидагича бўлади:

Солиштирма оғирлиги, $г/см^3$ 1,2—1,23
 Сиқиштишга бўлган мустаҳкамлик чегараси, $кГ/см^2$ 1300
 Чўзилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси, $кГ/см^2$ 800

Эпоксид полимерлар турли кислота, ишқор ва органик эригувчилар таъсирига барқарор бўлиши билан бирга ҳар хил материалларга (ёғоч, шиша, металл, чарм ва бошқаларга) яхши ёпишиш хусусияти ҳам бор. Эпоксид полимерлар бошқа полимерлар ва тўлдиригичлар билан яхши аралашади ва қотганидан сўнг унчалик кўп киришмайди (0,5—1,0 %).

ЭД-5 ва ЭД-6 маркали эпоксид полимерлар юқори сифатли универсал елимлар ва лаклар, ЭД-13 ва ЭД-15 маркалари эса шишапластиклар олишда боғловчи модда сифатида ишлатилади. Эпоксид елимлари ёрдамида ёпиштирилган турли материалларнинг қанчалик мустаҳкам ёпишганлигини қуйидаги рақамлардан кўрса бўлади.

Материаллар	Ёпишиш мустаҳкамлиги, $кГ/см^2$
Пўлат/пўлат	357
Алюминий/алюминий	448
Фенопласт/фенопласт	273
Пўлат/алюминий	448
Пўлат/шишатекстолит	357

22- §. Полиамидлар

Полиамидлар макромолекуласининг асосий занжирида амид группаси —C—NH— бўлган юқори молекуляр бирикма-



дир. Улар поликонденсатланиш (икки асосли кислота билан диамиинларнинг, аминокислоталарнинг)* ёки босқичли полимерланиш (кислота ўрнига унинг лактамлари ишлатилади) реакциялари бўйича олинади.

Полиамидлар юқори температурада суюқланидиган қаттиқ термопластик полимерлардир.

Саноатда полиамидлар ишлаб чиқарилган кенг йўлга қўйилганига эндигина 30 йўл бўлганига қарамай, бошқа полимерларга нисбатан ҳозир энг кўп ишлаб чиқарилмоқда. Полиамидлар иш-

* Молекуласида бир вақтнинг ўзида амин (—NH₂) ва карбоксил ($\text{—C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \text{OH} \end{array}$) группа бўладиган бирикмалар аминокислоталар деб аталади.

Аминокислоталар молекуласидан бир молекула сув чиқариб юборилганда қоладиган қолдиқ лактам дейилади.

лаб чиқариш соҳасидаги энг катта назарий ва амалий аҳамиятга эга бўлган ишлар совет олимларидан В. В. Қоршак, З. А. Роговин, И. Л. Кнуянц ва бошқа олимларга тааллуқлидир.

Ҳозирги вақтда полиамидлар турли мамлакатларда турлича ном билан кўп миқдорда ишлаб чиқарилади. Масалан, полигексаметиленадипамид АҚШ ва Англияда найлон, СССРда анид ва капрон, поликапролактама эса ГДРда перлон, ЧССРда силон, Польшада стилон, Японияда амилан дейилади.

Полиамидларнинг хоссалари реакция учун олинган бирикмаларнинг ўзаро нисбатига ва реакция вақтида ажралиб чиқадиган куйи молекуляр моддаларнинг реакция муҳитидан йўқотиб турилишига боғлиқ. Чунки ажралиб чиқаётган куйи молекуляр бирикмалар (сув, спирт, аммиак, кислоталар) ҳосил бўлаётган полимерни деструкциялаб (парчалаб) юборади, натижада молекуляр оғирлиги катта бўлган полимер олиб бўлмайди.

Полиамидлар олишда асосий хом ашё сифатида аминокислоталардан аминокпропон $[H_2N(CH_2)_5COOH]$, aminoундекан $[H_2N(CH_2)_{10}COOH]$, аминокэнант кислоталар $[H_2N(CH_2)_6COOH]$, диаминлардан гексаметилендиамин $[H_2N(CH_2)_6NH_2]$, дикарбон кислоталардан адипин кислота $HOOC(CH_2)_4COOH$ ва себацин кислота $HOOC(CH_2)_8COOH$ ишлатилади.

18-жадвалда полиамидларнинг асосий хоссалари келтирилган

18 - ж а д в а л

Полиамидларнинг асосий физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Полиамид	маркалари*
		6	66
Солиштирма оғирлиги	г/см ³	1,14	1,14
Мустаҳкамлик чегараси:	кГ/см ²		
—чўзилишда		500—800	800—1100
—букилишда		700—1000	1000—1100
—сиқилишда		750—900	1000—1200
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кГ. см/см ²	100—160	100—160
Нисбий узайиш коэффициенти	%	200—350	10—100
Қаттиқлиги, Бринелл буйича	кГ/мм ²	5—8	8—10
Иссиққа чидамлилиги:	°С		
—Мартенс буйича		50—55	65
—Вика буйича		160—180	230
Мўртланиш температураси.	°С	минус 25 дан	минус 25 дан
Сув шимиш. 24 соат давомида.	%	8—12	7—8
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	ккал/м. соат град.	0,21	0,21—0,25
Сувоқланиш температураси, (Тс)	°С	210—215	255—264

* Бу рақамлар полиамид элементар звеноси таркибидаги углерод атомлари сонини кўрсатади. Бир хонали сон билан аминокислоталардан, икки хонали сон билан эса диамин ва дикарбон кислоталардан олинган полиамидлар ифода қилинган.

Полиамидларнинг юқори температурада суюқланиши, пластификатор ва стабилизаторлар билан ёмон аралашуши — уларнинг камчилигидир. Бу камчилик аралаш полиамидлар (сополиконденсатлар) олиш йўли билан қисман камайтирилади.

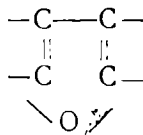
Бошқа термопластик полимерлар сингари полиамидлардан ҳам босим остида қуйиш, пресслаш, вальцлаш, каландрлаш, экструзия (сиқиб чиқариш), штамплаш, марказдан қочма кучлар таъсирида қайта ишлаш йўли билан турли буюмлар тайёрланади. Полиамидлардан олинган буюмларни елимлаш ва пайванд қилиш мумкин. Елимлаш учун полиамиднинг концентранган чумоди кислотадаги эритмаси ишлатилади. Саноатда полиамиднинг турли хил маркалари (масалан, П-68, П-54, И-548, П-АҚ-7, капрон ва бошқалар) ишлаб чиқарилади. Улардан плёнкалар, қувурлар, машина ва аппаратларнинг деталлари ва ҳар хил қурилиш арматуралари тайёрланади. Бундан ташқари, полиамидлардан бетон, сопол, металл ва бошқа қурилиш материаллари билан яхши ёпишадиган лак ва елимлар (масалан, ПФЭ-2) 10-маркали елим тайёрлаш мумкин.

Поликапролактан асосида олинадиган ПК-4 маркали плёнка қурилишда бетонларни тез қотириш учун ва нам ўтказмайдиган материал сифатида кенг ишлатилса, қишлоқ хўжалигида парникларни «ойналаш» да ишлатилади.

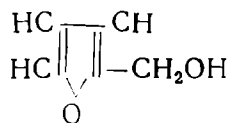
Полиамидли буюмлар чиримайди, сувда ҳар қанча турса ҳам ўзининг мустақкамлигини йўқотмайди.

23-§. Фуран полимерлари

Биринчи марта фуран полимерлари 1928 йилда олинган. Уларнинг молекуласи таркибига тўрт атом углерод ва бир атом кислороддан иборат фуран ҳалқаси киради:



Фуран полимерлари фурфурол спирти



билан фурфурол ёки фурфурол билан ацетон асосида олинади.

Қурилиш материаллари ва буюмлар ишлаб чиқаришда фуран полимерлари ичида энг аҳамиятлиси фурфурол ва ацетондан олинадиган фурфурол-ацетон мономеридир. У қисқача ФА-м о м е р и деб юритилади.

ФА-мономери олишда асосий хом ашё бўлиб фурфурол (51-бетга қаранг) ва ацетон хизмат қилади.

Ацетон (диметилкетон) $\text{CH}_3\text{—CO—CH}_3$ рангсиз, ўзига хос хидли, $56,24^\circ\text{C}$ да қайновчи суюқликдир. У сув, спирт, эфир ва бензин билан ҳар қандай нисбатда аралашади. Тез ўт олиб кетиш хавфи бор, алангаланиш температураси $+20^\circ\text{C}$ га тенг.

ФА-мономерни олишнинг технологик процесси фурфуролни ацетон билан конденсатлаш, ҳосил бўлаётган мономерни сувдан ажратиб олиш ва уни қуритишдан иборат.

Механик аралаштиргичи, иситиш (ёки совитиш) учун гилофи ва қайтар совитгичи бор, углеродли пўлатдан ишланган реакторга янги ҳайдалган фурфурол, ацетон, сув ва спирт солинадн. Улар 10 минут аралаштирилгандан кейин аста-секин катализатор (NaOH нинг 20% ли эритмаси) қўшилади. Реакция иссиқлик чиқиши билан боради, шунинг учун аппарат гилофидан совуқ сув ўтказиб аралашма температураси $30\text{—}55^\circ\text{C}$ оралиғида сақлаб турилади. Реакторда температура 30°C дан пастга тушиши билан реакциянинг бошланғич қисми, асосан, тугаган ҳисобланади. Шундан кейин гилоф орқали иссиқ сув юбориб аралашма температураси $86\text{—}95^\circ\text{C}$ гача кўтарилади ва шу температурада 6 соат тутиб турилади. Конденсатланш реакцияси тамом бўлгандан кейин реакция маҳсулотни $20\text{—}25^\circ\text{C}$ гача совитилади ва водород кўрсаткичи $\text{pH}=2\text{—}3$ га келгунча сульфат кислота билан нейтралланади.

Сув ФА-мономеридан 1—3 соат тиндириб ажратиб олинади. Қолган сув қолдиқлари аппаратдан буғга айлантириб чиқариб юборилади. Шу йўл билан қуритилган мономер аппарат ичида совитилади ва идишларга қўйиб олинади.

ФА-мономерни оддий температурада сарғиш-жигар ранг тусли суюқликдир. У сувда эримайди, кетон, ҳар хил мураккаб эфирлар ва этиленгликоль эфирларида эрийди. $160\text{—}240^\circ\text{C}$ да қайнайди, солиштирма оғирлиги $1,08\text{—}1,12 \text{ г/см}^3$ га тенг.

ФА-мономерни кислотали катализаторлар иштирокида уй температурасида ёки қиздирилганда полимерга айланади ва у ФА-полимери деб аталади. Масалан, 3 оғ. қисм бензолсульфокислота қўшиб $170\text{—}180^\circ\text{C}$ гача қиздирилган ФА-мономерни 30—110 секунд ичидаёқ қаттиқ ҳолга ўтади.

Ҳозирги вақтда фуран полимерлари таркибига қараб коррозияга қарши футеровка материаллари сифатида ҳамда полимерцемент, лак, елим ва пластмассалар олишда кенг ишлатилмоқда.

Фуранли цементлар. Суюқ фуран полимерларни кукун ҳолидаги тўлдиргич ва қотиргич катализаторлар билан аралаштириб цемент олинади. Тўлдиргич сифатида, асосан, майдаланган кўмир, графит, кварц кукуни, кислотага чидамли асбест, қотиргич сифатида эса *n*-толуолсульфокислота ишлатилади.

Одатда кўмирли цемент тайёрлаш учун 1 оғ. қисм мономерга 2 оғ. қисм тўлдиргич қўшилади. Лекин бу нисбат олинандиган қоришманинг консистенциясига (қуюқлигига) қараб ўзгариши мумкин. Масалан, фишларни ёпиштириш учун ишлатиладиган фу-

ранли цемент қоришмаси плиткаларни ёпиштириш учун ишлатиладиганига қараганда суюқроқ бўлади. Фуранли цементлар уй температурасида тез ва яхши қотади. 19-жадвалда тўлдиргич кўмир бўлган фуранли цементнинг айрим хоссалари келтирилган.

19- ж а д в а л

Фуранли цементнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Солиштирма оғирлиги	$\frac{г}{см^3}$	1,4
Мустаҳкамлик чегараси:	$\frac{кг}{см^2}$	
—чўзилишда		84
—эгилишда		350
—сиқилишда		980
Сув шимиши, 24 соат давомида	%	0,2
Ишлаш температураси	°C	-30 ÷ +190

Қотирилган фуранли цементлар кислота, ишқор, туз ва органик эритувчилар таъсирига чидамли бўлади. Уларга 100 процентли сирка, ёғ, олеин, стеарат кислоталари; 90% ли чумоли, 85% ли фосфат, 50% ли сульфат ва 40% ли фторид кислоталар 120°C гача қиздирилганда ҳам таъсир этмайди. Фуранли цементлар фақат хромат, нитрат, 70% ли сульфат ва 10% ли гипохлорид кислоталар, хлор, бром, йод буғлари таъсиридан емирилади. Концентрланган ишқорлар (ўювчи натрий ва калий, аммиак) ҳам 100°C гача фуранли цементга таъсир этмайди.

Фуранли цементлар кўпчилик кислоталар таъсирига чидамли бўлганидан кислота муҳитида ишлайдиган металл аппаратлар (реактор, нейтрализатор, адсорбцион колонна ва бошқалар) ичини қоплашда ва химия заводлари цехларининг полига ёишт ёки плиткалар ётқизишда кенг қўлланилади.

СССР да ФА-мономер асосида полимербетон олинган. Бунинг учун бетонқорғич машиналарда суюқ мономер, тўлдиргич (майда қум, шагал, йирик кварц қуми) ва қотиргичлар (бензолёки *n*-толуолсульфокислота) аралаштирилиб, бетон қоришмаси олинади. Бу қоришма 10—15 минут ўтгач қотишга бошлаб, 12—14 суткадан кейин тўлиқ қотади.

20-жадвалда полимер-бетон билан цемент-бетоннинг айрим хоссалари ўзаро таққосланган.

Жадвалда келтирилган рақамлардан кўриниб турибдики, полимер-бетон ўзининг хоссаларига кўра цементли бетондан бирмунча устун туради.

Полимер-бетон химиявий тургунлиги жиҳатидан ҳам оддий цементли бетондан юқори туради. ФА-мономер асосида олинган қоришма ва бетонларнинг иссиққа чидамлилиги 150—200°C гача боради.

Бетонларнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Полимер-бетон	Цемент-бетон
Солиштирма оғирлиги	$г/см^3$	2,1	2,2—2,4
Мустаҳкамлик чегараси	$кг/см^2$		
—чўзилишдаги		64—70	7—15
—букилишдаги		160—200	20—30
—сиқилишдаги		600—800	210—240
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	$кг. см/см^2$	4—5	1,5—2,0
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	$кг/мм^2$	40—42	28—30
Фоваклиги	%	0—3	9—17

Полимер-бетон металл, ёғоч, қамиш билан яхши тишлашади. Шунинг учун ундан тоннеллар, гидротехник иншоотлар, поллар, том ёпмалари қуришда фойдаланиш мумкин.

Елимлар. Фуран ёки у билан бирга аралаша оладиган полимерлар асосида олинган елимлар турли материалларни бир-бирига ёпиштириш учун хизмат қилади. Масалан ФА-мономер, стирол, ЭД-5 маркали эпоксид полимер ва қотирувчи модда—полиэтиленполиамин аралашмасидан тайёрланган универсал БОВ-1 елим билан полистирол, кўпикпластлар, шиапластиклар, декоратив қатламли пластиклар, ёғоч қириндили плиталар, фенопластлар, сопол, бетон, асбоцемент, металл, қоғоз, ёғоч ва бошқа материалларни елимлаш мумкин. У материалларни бир-бирига мустаҳкам ёпиштиради, елимланиш мустаҳкамлиги— 60° дан $+205^\circ\text{C}$ температура оралиғида ҳам жуда кам ўзгаради. Аммо бу елим билан полиэтилен ва поливинилхлоридни елимлаб бўлмайди. БОВ-1 елимнинг сув ва химиявий муҳит таъсирига чидамлиги туфайли ундан коррозияга қарши ва сув муҳитига чидамли қопламалар олишда фойдаланилади.

Лаклар. Суялтирилган (масалан ацетон билан) фуран полимерларни металл, ёғоч ва бетон сиртига лак сифатида ишлатиш мумкин. Одатда лаклар 7 оғ. қисм полимер билан (шундан 10 проценти эритувчи) 1 оғ. қисм кислотани (масалан, сульфат кислотани) бирга аралаштириб тайёрланади. Бундай лак бетон ва ёғочга яхши ёпишиб, кислота ва ишқорлар таъсирига барқарор парда ҳосил қилади.

ФА-мономернинг фурфуролдаги 50% ли эритмасини ёғочга шимдириб, сўнгра кислотали катализатор моддалар билан қотирилса, ёғоч ўтга чидамли, микроорганизмлар таъсирига берилмайдиган ва чиримайдиган бўлиб қолади. Шунинг учун қурилиш ишларида ундан кенг фойдаланиш тавсия этилган.

Қўйма ва прессматериаллар. Фуран полимерлари асосидан олинадиган қўйма материалларга шу полимер шимдирилган асбест ва шиша тола кирадн. Улардан трубалар ва йирик ўлчамли буюмлар оддий босимда қуйиш усули билан олинади. Прессматериаллардан—ФА-мономер асосида олинган ФАГ (тўлдирувчи

графит), ФАА (асбест) ва ФАС (шиша тола) дан буюмлар пресслаш йўли билан олинади. Улар химиявий таъсирларга ва юқори температурага (490°C) чидамли бўлиб насослар, трубалар, иссиқ алмаштиргич аппаратлар ва ишқаланишга қарши ишлайдиган буюмлар олишда ишлатилади. Бу эса химия машинасозлигида рангдор металллар ва легирланган пўлат навларини кўплаб тежащ имконини беради.

IV БОБ. ЦЕЛЛЮЛОЗА, УНИНГ ЭФИРЛАРИ ВА УЛАР АСОСИДА ОЛИНАДИГАН ПЛАСТМАССАЛАР

Аввал айтиб ўтганимиздек, полимерлар келиб чиқишига кўра табиий ва сунъий бўлади. Табиий полимерлар табиатда содир бўладиган хилма-хил биологик процесслар, жумладан фотосинтез натижасида ҳосил бўладиган моддалардир.

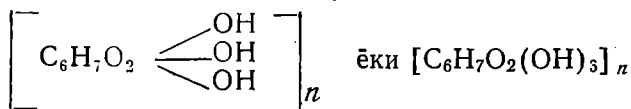
Пахта, ёғоч ва умуман барча ўсимликларнинг таркибий қисмини ташкил этадиган целлюлоза ҳам табиий полимер ҳисобланади. У ўсимликларнинг хужайра қобиқларини ҳосил қилади. Целлюлоза номи лотинча «целлула»—хужайра деган сўздан келиб чиққан. Целлюлоза ўсимликларга зарур пухталиқ ва эластиклик бериб, уларда гўё скелет вазифасини бажаради.

Целлюлоза молекулалари чизиқсимон тузилишга эга бўлиб, унинг умумий химиявий формуласи $[C_6H_{10}O_5]_n$ билан ифодланади. Целлюлоза макромолекуласи такрорланиб турувчи элементар звенолар—глюкоза қолдиги $C_6H_{10}O_5$ дан таркиб топган.

Целлюлозанинг молекуляр оғирлиги унинг ёғочдан ёки пахтадан олинганига қараб ҳар хил: ёғочдан олинганники 400 мингдан 500 минггача, пахта целлюлозасиники эса 1500 минг ва ундан ортиқ бўлади. Пахта толасида 98% гача, ёғочда эса 50% гача целлюлоза бор. Шунингдек, зиғир ва каноп толалари ҳам асосан целлюлозадан иборат. Қоғоз, ип-газламалар асосини целлюлоза ташкил этади.

Целлюлоза сувда, эфирда, спиртда эримайди, ёзувчан; оддий шароитда унга суюлтирилган кислоталар, ишқорлар ва кучсиз оксидловчилар таъсир этмайди. Целлюлоза фақат Швейцер реактивида $[Cu(OH)_2]$ нинг аммиакдаги эритмаси], рух хлориднинг хлорид кислотатадаги эритмасида эрийди.

Целлюлоза макромолекуласининг ҳар бир такрорланувчи элементар звеносида учта гидроксил группаси бўлади. Шунинг учун унинг формуласи баъзан қуйидагича ёзилади:



Целлюлоза макромолекуласининг гидроксил группаларидаги водород атомлари кислота қолдигига алмаштирилса мураккаб эфирлар, спирт қолдигига алмаштирилганда эса оддий

эфирлар ҳосил бўлади. Целлюлозанинг оддий эфирлари орасида метил-, этилцеллюлоза, мураккаб эфирлари орасида эса нитрат ва сирка кислота эфирлари катта аҳамиятга эга. Целлюлоза эфирлари қийин ёнади, оддий эритувчиларда яхши эрийди ва пластификаторлар билан исталган нисбатда аралаша олади. Целлюлоза эфирлари пластик массалар (этрол, целлюлоид), плёнка, тола ва лаклар олиш учун асосий хом ашё ҳисобланади. Бу материаллардан қурилишда кенг фойдаланилади.

Этрол — термопластик полимер бўлиб, целлюлоза эфирларига пластификатор, тўлдиргич, бўёқлар ва стабилизаторлар қўшиб тайёрланган материалдир. Уни пресслаш ва босим остида қуйиш усуллари билан қайта ишлаб, турли хил буюмлар олинади.

24- §. Целлюлозанинг оддий эфирлари

Метилцеллюлоза $[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OCH_3)_x]_n$ * оқ кукун ёки сарғиш тусли толасимон маҳсулотдир. У целлюлозага ишқорий муҳитда галоидалкил ёки алкил сульфатлар таъсир эттириб олинади. Реакция учун олинган реагентларнинг ўзаро миқдори ва реакция шароитига қараб, целлюлоза молекуласининг ҳар бир звеносидаги битта, иккита ёки учта гидроксил группанинг ҳаммаси эфирланиши мумкин.

Целлюлоза молекуласи таркибига 37,6—43% метоксил группа ($x=2,4 \div 2,8$) киритиб ҳосил қилинган метилцеллюлоза органик эритувчиларда яхши эрийди, сувда эримайди. 2—19% метоксил группали ($x=0,1 \div 1,1$) метилцеллюлоза 2—8% ли ўювчи натрий эритмасида, 24—33% метоксил группали ($x=1,4 \div 2,0$) метилцеллюлоза эса сувда яхши эрийди. Саноат учун сувда эрийдиган метилцеллюлоза муҳим аҳамиятга эга. Ундан елимлар (чарм, гул-қоғоз, қатламли пластиклар ва бошқалар учун) тайёрлашда кенг фойдаланилади. Керамика саноатида метилцеллюлоза сопол массаларнинг киришишини камайтирувчи боғловчи мода ва пластификатор сифатида ишлатилади. Қурилиш саноатида эса бетон ва қоришмалар таркибига қўшилади.

Метилцеллюлозанинг сувда эрийдиган бошқа табиий полимерлардан (масалан, крахмал) афзаллиги шундаки, унга бактериялар таъсир этмайди ва заҳарсиздир.

Этилцеллюлоза— $[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OC_2H_5)_x]_n$ оқ ёки сарғиш рангли кукун ҳолидаги полимер, таркибида 44,0—50,0% этоксил ($-OC_2H_5$) группа бўлади; эфирланиш даражаси 2,20—2,60.

Бу эфир, асосан, ишқор билан ишлов берилган целлюлоза маҳсулотларига этилхлорид, (C_2H_5Cl) ёки диэтилсульфат $(C_2H_5)_2SO_4$ таъсир эттириб олинади. Ҳосил бўлган эфирлар-

* x — целлюлозанинг элементар звеносидаги учта ОН-группадан қанчаси метоксил CH_3O -группага алмашганини кўрсатувчи сон. У 1,2 ёки 3 га тенг бўлиши мумкин.

нинг физик-химиявий хоссалари реакция шароитига боғлиқ бўлади. Шунга қараб сув, қуёш нурлари таъсирига чидамли юмшоқ ва қаттиқ этилцеллюлоза олинади. Этилцеллюлозанинг айрим хоссалари 21- жадвалда келтирилган.

21- ж а д в а л.

Этилцеллюлозанинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Улчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Солиштирама оғирлиги	g/cm^3	1,13—1,16
Мустақамлик чегараси:	$кг/cm^2$	
— чўзилишга		210—490
— букилишга		280—700
Солиштирама зарбий қовушоқлиги	$кг. см/cm^2$	9,2—37,8
Қаттиқлиги, Роквелли бўйича	—	70—120
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	$кг/мм^2$	8—10
Суюқланиш температураси	$^{\circ}C$	160—170
Иссиққа чидамлилиги, Мартенс бўйича	$^{\circ}C$	40—60
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	$ккал/м. соат$	0,13—0,24
Сув шимиши, 24 соат давомда	$град$ $\%$	0,8—2,0

Этилцеллюлоза органик эритувчиларда яхши эрийди; у термопластик материалдир. Этилцеллюлоза кўпгина пластификаторлар билан яхши аралашади ва хоссаларини паст температураларда ҳам йўқотмайди. Шунинг учун ундан пластмассалар, қоплама материаллар (лак ва эмаллар) олинади.

Целлюлозанинг саноат ва халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг ишлатиб келинаётган оддий эфирларидан яна бири карбоксиметилцеллюлозадир (КМЦ). Қурилиш техникасида карбоксиметилцеллюлоза пардозлаш материаллари бўлган гулқоғозларга шимдириб, уларнинг сифатини яхшилашда ишлатилади.

25- §. Целлюлозанинг мураккаб эфирлари

Нитроцеллюлоза $[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(ONO_2)_x]_n$ целлюлозанинг техникада катта аҳамиятга эга бўлган эфирларидан биридир. У целлюлозага нитрат кислота таъсир эттириш йўли билан олинади. Нитрат кислотанинг концентрацияси ва бошқа шароитларга қараб, целлюлоза молекуласининг ҳар бир звеносидаги битта, иккита ёки учала гидроксил группа эфирланиш (нитролаш) реакциясига киришади ва моно—, ди—, тринитроцеллюлоза ҳосил бўлади.

Нитроцеллюлоза оқ толасимон енгил полимер бўлиб, ацетон, спирт, этилацетат каби органик эритувчиларда яхши эрийди. У механик хоссалари ва сув шиммаслиги жиҳатидан целлюло-

занинг бошқа эфирларидан анча устун туради. Нитроцеллюлозанинг асосий камчилиги унинг ёнувчанлигидир.

Нитролаш реакциясида ҳосил бўлган маҳсулотнинг эфирлашиш даражаси (x) нитроцеллюлозани характерлашда муҳим кўрсаткич ҳисобланади. Агар x қиймати 3 га тенг бўлса, нитроцеллюлозада азот миқдори 14,14% га тенг бўлади. Таркибида 13—13,6% азот бўлган нитроцеллюлоза саноатда пироксилин деб аталади ва портловчи моддалар ҳамда тутунсиз порох олишда ишлатилади.

Таркибида 10,7—12% азот бўлган нитроцеллюлоза коллоксилин деб аталади. Ундан целлулоид ва линолеум олишда фойдаланилади. Нитроцеллюлоза асосида кинолента ва тез қурийдиган аъло сифатли нитролаклар ҳам олинади.

Целлулоид пластмассалар ичида энг биринчи пластмасса бўлиб, уни 1868 йилда ака-ука Ж. Хайаттлар (АҚШ) кашф этган ва биллиард шарларини тайёрлашда фил суяги ўрнига ишлатила бошланган. Целлулоид бошқа пластмассаларга нисбатан анча арзон ва ташқи кўриниши жиҳатидан ниҳоят бежирим материал бўлгани сабабли ҳозирга қадар ўз қимматини йўқотгани йўқ.

Целлулоид тайёрлаш учун коллоксилинни қиздириб туриб камфора ва спирт билан аралаштирилади; олинган масса қиздирилган валлар орасидан ўтказилиб, юпқа листлар ҳосил қилинади. Сўнгра улар маълум температурада гидравлик прессларда прессланиб, керакли шаклга киритилади. Аммо целлулоид тез ёнувчан бўлганлиги учун ҳозирги вақтда уни қийин ёнадиган пластмассалар аста-секин сиқиб чиқармоқда.

Одатда нитроцеллюлоза нам ҳолда сақланади. Унинг намлиги 30—35 процент атрофида бўлади. Зарур бўлганда унинг таркибидаги сув спирт билан ювиб йўқотилади. 22-жадвалда целлулоиднинг баъзи хоссалари келтирилган.

22-жадвал

Целлулоиднинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Солиштирма овирлиги	$\frac{g}{cm^3}$	1,4
Чўзилишга бўлган мустақкамлик чегараси	$\frac{kg}{cm^2}$	500—800
Қаттиқлиги, Бригелл бўйича	$\frac{kg}{cm^2}$	6—10
Иссиққа чидамлилиги, Мартенс бўйича	$^{\circ}C$	40—70
Сув шимиши, 24 соат давомида	$\%$	2,3

Ацетилцеллюлоза $[C_6H_7O_2(OH)_3x, (OCOCH_3)_x]_n$ целлюлозанинг сирқа кислота (ёки унинг ангидриди) билан ҳосил қилган мураккаб эфирдир. Уни олиш худди нитроцеллюлоза

олиш усулига ўхшайди: целлюлозага сирка кислота таъсир эттирилганда целлюлозадаги гидроксил группаларнинг водород атомлари кислота қолдиги билан ўрин алмашади. Аммо ацетилцеллюлоза олиш — ацетиллаш реакциясининг нитролаш реакциясидан фарқли томонлари ҳам бор. Биринчи фарқи шундан иборатки, агар нитролаш реакциясида бирданига тринитроцеллюлоза олиш қийин бўлса (нитроловчи аралашманинг таркибига қараб, моно—, ди—, тринитроцеллюлоза ҳосил бўлади), ацетиллаш реакциясида дарҳол бирламчи реакция маҳсулоти сифатида триацетилцеллюлоза ҳосил бўлади. Одатда триацетилцеллюлозанинг қуйи алмашинган ҳосилалари (моно—, ёки диацетилцеллюлоза) триацетилцеллюлозани гидролизлаб олинади.

Иккинчи фарқи шундан иборатки, нитролаш реакцияси содир бўлиши учун целлюлозага бевосита нитрат кислота таъсир эттирилади, ацетиллаш реакцияси эса сирка кислота ўрнига унинг ангидриди $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ ишлатилгандагина боради. Бундан ташқари, целлюлоза сирка ангидрид билан қийин реакцияга киришади; шу сабабли уни ацетиллашдан олдин активлаш керак бўлади. Бунинг учун целлюлоза алоҳида-алоҳида толаларгача титилади, сўнгра унинг устига концентрацияси 98 процентли сирка кислота қуйилади. Активлаш процесси 40—50°C ли муҳитда 1—2 соат давом этади.

Саноатда ацетилцеллюлоза икки хил: гомоген ва гетероген усулларда олинади.

Ацетиллаш процесси гомоген усулда олиб борилганда ацетилловчи аралашма таркибига эритувчи сифатида сирка кислота ёки метиленхлорид киради. Ҳосил бўладиган ацетилцеллюлоза эриган ҳолда бўлади ва ундан ацетилцеллюлоза турли моддалар таъсирида чўктириб ажратиш олинади.

Ацетиллаш процесси гетероген усулда олиб борилганда, ацетилловчи аралашма таркибига бензол қўшиллади. Ҳосил бўладиган ацетилцеллюлоза бензолда эримаслиги сабабли ўзининг дастлабки тола кўринишини сақлаб қолади, уни тўғридан-тўғри филтрлаб ювилади ва қуритилади.

Триацетилцеллюлоза оддий эритувчиларда жуда ёмон эрийди, унчалик пластик эмас, пластификаторлар билан жуда қийин аралашади, ундан тайёрланган буюмлар мўрт, яъни эластиклиги кам бўлади. Аммо қисман гидролизланган (эфирланиш даражаси учдан кам бўлган) ацетилцеллюлоза бундай камчиликлардан ҳолидир. У оддий органик эритувчиларда, масалан, ацетонда яхши эрийди, пластификаторлар билан исталган нисбатда аралаша олади. Ундан тайёрланган буюмлар совуққа чидамли ва эластик бўлади.

Одатда триацетилцеллюлоза ($x=3$) таркибда 62,5% сирка кислота қолдиги бўлади. Аммо, саноатда целлюлозанинг қисман гидролизланган, яъни таркибда 54—56% сирка кислота қолдиги бор эфирлари ишлатилади. Ацетилцеллюлозанинг ҳамма турлари нитроцеллюлозага қараганда қийин алангаланаяди, кам ёнувчан ва ёруғлик таъсирига чидамли бўлади.

Қурилиш материаллари саноатида ацетилцеллюлозадан қўй-ма материаллар (этрол) ишлаб чиқарилади. Этрол асосида эса экструзия, босим остида қўйиш, пресшлаш ва бошқа усуллар билан ҳар хил арматуралар ва қувурлар тайёрланади. Ацетилцеллюлоза пластикларидан олинган буюмларнинг яна бир афзаллиги шундаки, уларнинг ҳиди бўлмайди. Целлулоид пластикларидан доим камфора ҳиди келиб туради. 23- жадвалда ацетилцеллюлоза этролининг айрим хоссалари келтирилган.

23- ж а д в а л

Этролнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Солиштирма оғирлиги	g/cm^3	1,27—1,34
Мустаҳкамлик чегараси:	$кГ/см^2$	200—400
чўзилишга		250—600
букилишга		
Солиштирма зарбий қовушқоқлиги	$кГ. см/см^2$	15—60
—уй температурасида		5—15
—минус 40°С да		3—6
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	$кГ/мм^2$	

В Б О Б. ПЛАСТМАССАЛАРДАН БУЮМЛАР ОЛИШ
УСУЛЛАРИ

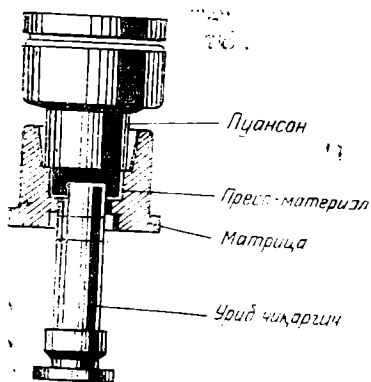
Техникада пластмассаларни қайта ишлаб буюмлар олиш учун турли усуллардан — қиздириб туриб пресшлаш, босим остида қўйиш, каландрлаш (жўвалаш), экструзия (маълум профили тешикдан узлуксиз сиқиб чиқариш), штамплаш, пуфлаш, механик ишлов бериш ва бошқалардан фойдаланилади.

26- §. Пресшлаш

Пресшлаш пластмассалардан буюмлар олишнинг энг кенг тарқалган усулидир. Бу усул билан кўпроқ термореактив пластмассалар турли хил буюмларга айлантирилади (13- расм).

Прессланувчи материал (кукун) таркибига боғловчи модда (полимер), тўлдиргичлар (ёғоч қипиғи, ип-газлама, тальк, каолин, асбест ва бошқалар), буёқлар, қотиргич моддалар ва бошқа технологик қўшимчалар киради. Прессланувчи материал кўпинча, дастлаб махсус машиналарда таблеткага айлантирилади, сўнгра прессланиб керакли буюм олинади.

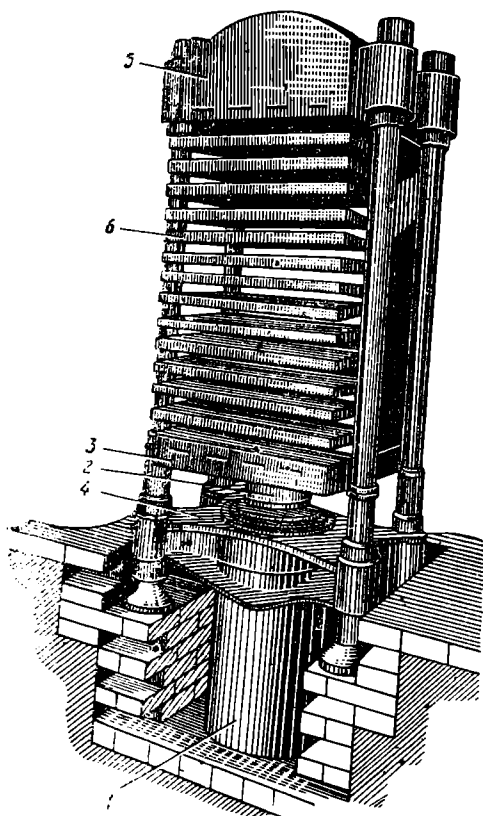
Пресспорошоклар таблетка ҳолида ишлатилганда материалнинг исроф бўлиши камаяди, олинадиган буюм сифати анча яхшиланади. Таблеткалар маълум оғирликка эга бўлгани учун пресс-қолипга солишда тарозида тортилмай, балки санаб солинади, холос.



13-рasm. Пластмассада яса-
ладиган буюмларни қиздириб
пресслаш схемаси.

Одатда таблетка ҳолидаги
прессланувчи материаллар пресс-
қолипга солинишдан олдин мах-
сус печларда қиздирилади, бу эса
пресслаш муддатини камайтира-
ди ва, бинобарин, иш унуми ор-
тади.

Пресслаш якка ёки умумий
гидравлик приводли прессларда
амалга оширилади. Прессга мат-
рица ва пуансондан иборат пресс-
қолип ўрнатилган бўлади. Матри-
ца пресс-қолипнинг пастки қисми
бўлиб, пуансон эса унинг юқори
қисмидир. Матрица билан пуан-
сон ўртасида пресс материал
учун бўшлиқ ва унинг ортиқча
қисми чиқиб кетиши учун эса тир-
қиш ҳам бўлади.



14-рasm. Кўп қаватли
пресс:

1—ишчи цилиндр; 2—пор-
шень; 3—остки плита; 4—
пресс асоси; 5—устки плита;
6—оралик плиталар.

Пресслаш процесси бирин-кетин бажариладиган бир неча операциялардан иборат. Прессга қўзғалмас қилиб ўрнатилган матрицага аввал маълум миқдорда пресс материал солинади. Шундан кейин унинг устига пресс-қолипнинг иккинчи қисми—пуансон туширилиб, материал катта куч билан босилади. Пресс-қолип электр токи билан қиздириб турилади. Юқори температура ва босим остида материал қолипни яхши тўлдиради ва унинг бурчак-бурчакларига бориб етади. Пресслаш вақтида полимернинг химиксимон молекулалари орасида химиявий реакция содир бўлиб, фазовий структурага эга бўлган полимер ҳосил бўлади. Натижада материал мустаҳкам, суюқланмайдиган ва эримайдиган ҳолатга ўтади. Маълум вақт ўтгандан кейин пресс-қолип ажратилади, буюм итариб чиқарилади ва матрицага прессматериалнинг янги қисми солинади. Олинган буюм силлиқ ҳамда ялтироқ бўлиб, кўп меҳнат талаб қилмайди. Унинг четларидаги ғадир-будир жойлари олиб ташланади.

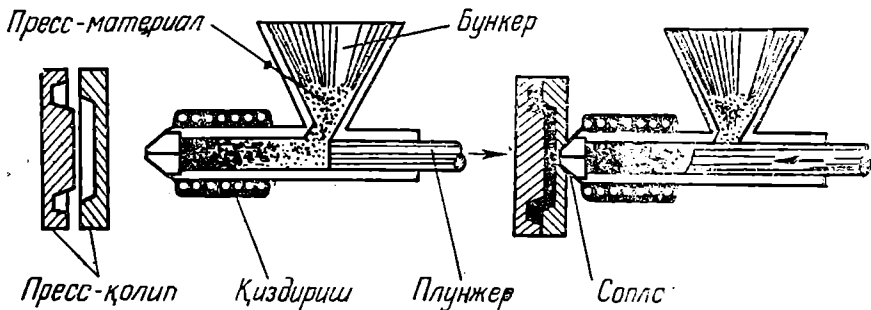
Буюмнинг қизиган пресс-қолипда қанча вақт туриши унинг қалинлигига, катта-кичиклигига ва прессматериалнинг турига боғлиқ. Одатда буюмнинг қолипда туриш вақти прессланаётган буюм қалинлигининг ҳар бир миллиметрга 30—60 секунддан ошмайди, босим эса 200—800 $кГ/см^2$ оралиғида бўлади. Фенопластлар учун пресс-қолип 140—170 градусгача, аминопластлар учун эса 130—150 градусгача қиздирилади.

Гетинакс, текстолит, декоратив қатламли пластиклар олишда лист ҳолидаги тўлдиргич ишлатилгани учун пресслаш қолипсиз прессларда амалга оширилади. Бундай пресслар кўп қаватли пресслар деб аталади (14-расм).

27- §. Босим остида қўйиш

Босим остида қўйиш усулидан кўпинча, термопластик полимерлардан буюмлар олишда фойдаланилади. Бу усулнинг моҳияти шундаки, аввал полимер қиздирилиб оқувчан ҳолатга келтирилади. Сўнгра қолипларга қўйилиб маълум буюм шаклига киритилади, совитилганда эса шу қолип шаклидаги буюм олинади.

Босим остида қўйиш усули махсус автоматик ёки ярим автоматик қўйиш машиналарида қўйидагича амалга оширилади. Қўйиш машинасининг цилиндрига (15-расм) бункердан керакли миқдордаги полимер кукун ёки доначалар ҳолида тушади. Цилиндр доим иситиб турилганлиги учун полимер аввал юмшаб, сўнгра қовушоқ-оқувчан суюқликка айланади ва плунжернинг босими остида соплдан (конуссимон найча) ўтиб, совитиб туриладиган қолипга келади. Қолип нчида полимер тезда қотади ва плунжер орқага қайтиши билан қолип очилиб, автоматик равишда буюм ундан чиқиб кетади. Шундан сўнг босим остида қўйиш цикли яна қайтадан бошланади.



15-раем. Босим остида қуйиш схемаси.

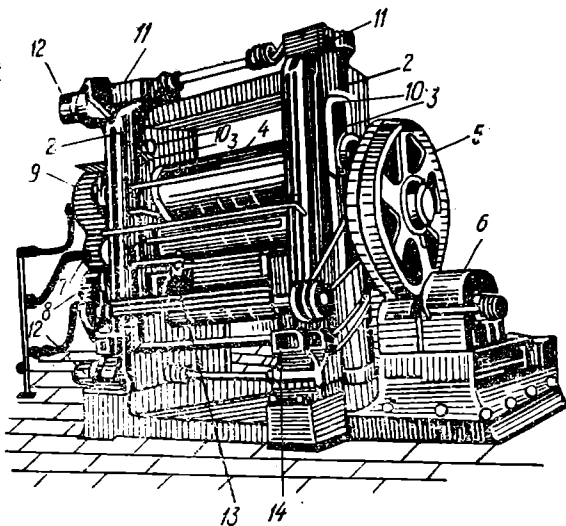
Бу усул билан олинган буюмлар қўшимча ишлов беришни талаб қилмайди. Қолипдаги катаклар сонига қараб бир вақтнинг ўзида бир қанча буюм қуйилиши мумкин. Шунинг учун ҳам қуйиш машиналарининг иш унуми жуда юқори бўлади.

28- §. Каландрлаш

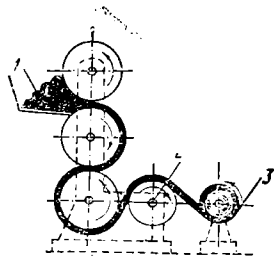
Каландрлаш усулидан ўрамли ҳамда лист кўринишидаги материаллар олишда фойдаланилади. Бунда фақат термопластик полимер материаллар ишлатилади. Бу усул маълум температурагача қиздирилган полимер материалларни аввал зичлаб, сўнгра жўвалаб юпқа ленталар ёки маълум қалинликка эга бўлган полотнолар олишга асосланган.

Каландрлаш процесси уч ва ундан ортиқ пчи бўш валлардан иборат *каландр* деб аталувчи машиналарда олиб борилади (16-расм).

Каландр машинанинг валларига яхши жилю берилган ва улар, кўпинча, вертикал жойлашган бўлади. Валлар полимер материалнинг юмшаш температурасигача буғ билан қиздирилади. 17-расмда каландр машинасида поливинилхлоридни каландрлаш схемаси кўрсатилган. Вертикал жойлашган валлар бир хил тезликда айланса ҳам, уларнинг температураси ҳар хил бўлади. Температура юқори валдан пастки валларга қараб ортиб боради. Олдиндан вальцланган ва маълум температурага эга бўлган материал каландр машинасининг юқори ва ўрта валлари орасига вақти-вақти билан ташлаб турилади. Материал юқориги валлар орасидан ўтиб, юмшайди ва полотно ҳолига келгач, ўрта ва пастки валлар орасига киради. Валлар орасидан чиқаётган полотно одатда температураси юқори бўлган валга ёпишган бўлади. Ўрта ва пастки валлар қўзғалувчан



16-расм. Уч валли каландрлаш машинаси:
1—плита; 2—станина; 3— подшипник; 4—валлар;
5—тишли гилдирак; 6—редуктор; 7—8—9 шестерня-
лар; 10—тирқишни ростлаш винтлари; 11—червякни
узатма, 12—двигатель; 13—стрелқа; 14—лубрикатор
кутиси



17-расм. Поливинил-
хлоридни каландрлаш
схемаси:

1—поливинилхлорид мас-
саси (160°C); 2—совитиш
барабани; 3—поливинил-
хлорид ўрами.

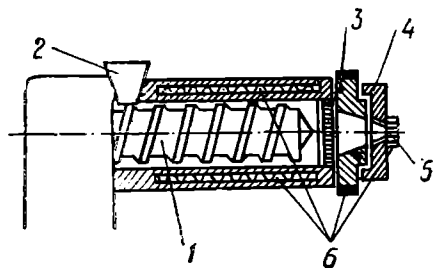
ўққа ўрнатилган бўлгани учун улар орасидаги масофани кераги-
ча ўзгартириб туриш мумкин.

Каландрнинг пастки валидан чиқаётган тайёр пленка совитиш барабанига ўтиб, ёғоч ёки қоғоз барабанларга ўралади. Каландр машиналаридан чиқаётган полотннинг кенглиги валларнинг узунлигига тенг бўлади.

29- §. Экструзиялаш

Термопластик полимерларни ҳар хил профилга эга бўлган тешиклар орқали узлуксиз сиқиб чиқариш *экструзиялаш* деб аталади. Бу усул билан трубалар, ленталар, стерженлар, шланглар, пардалар ва ҳар турли узунасига ўлчанадиган буюмлар олинади.

Экструзия процесси экструдер деб аталувчи машиналарда (18-расм) ёки шнек машиналарда амалга оширилади. Бунда доначалар шаклидаги полимер материал машина бункери орқали электр токи билан иситиладиган цилиндрга тушади. У ердан пластик ҳолга ўтган иссиқ материал айланиб турувчи шнек воситасида олдинга сурилиб, машинанинг бош қисмига ўрна-



18-расм. Экструдер машинасининг схемаси:

1 — шпек (винт); 2 — бункер; 3 — цилиндрнинг бош қисми; 4 — мундштук; 5 — дорн; 6 — электр иситкич.

ётган материал совитилгач, конвейерларда қисман бўйига чўзилади ва керакли узунликда кесиб турилади.

Айрим вақтларда сиқиб чиқариш операцияси билан пуфлаш операцияси биргаликда олиб борилади. Бу усул экструзия йўли билан пленка олиш деб аталади. Саноатда полиэтилен парда ана шу усулда олинади. Бунда труба ёки «енг» кўринишида сиқиб чиқарилаётган материал (полиэтилен) ичига босим остида ҳаво юборилади. Ҳаво босими туфайли экструдер бош қисмидан чиқиб келаётган труба ёки «енг» кенгайиб, маълум қалинлик ва кенгликдаги пленкага айланади. Бу процесс узлуксиз давом этиб, ҳосил бўлаётган пленка барабанларга ўраб турилади.

30- §. Штамплаш

Штамплаш усулидан тахта кўринишидаги пластмассаларни буюмларга айлантиришда фойдаланилади. Полимерларни штамплалаш процесси металлларни штамплалашдан кам фарқ қилади.

Штамплаш усули билан буюмлар олишда лист шаклидаги целлулоид, органик шиша, полиэтилен ва винипластан махсус асбоблар ёрдамида аввал заготовклар кесилади. Сўнгра уларни полимер юқори қовушоқ ҳолатга ўтгунча қиздириб, махсус металл штампларда букиш орқали тайёр буюм шаклига келтирилади ва совитилади. Бу усулдан катта ўлчамли (масалан, вана) ва мураккаб кўринишга эга бўлган буюмлар ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

31- §. Пуфлаш

Пуфлаш усули билан термопластик полимер материаллардан ичи бўш буюмлар (бочка, канистр, флакон, фляга, бутилка ва шунга ўхшашлар) олинади. Бундай буюмлар асосан химиявий реактивларни, озиқ-овқат ва нефть маҳсулотларини сақлаш ҳамда ташишда ва парфюмерия саноатида ишлатилади.

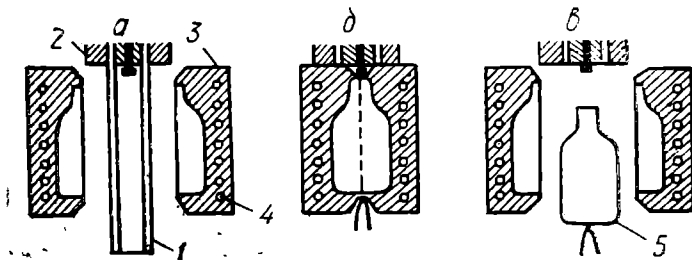
тилган мундштук орқали сиқиб чиқарилади. Мундштук пластikka маълум ташқи шакл бериш учун хизмат қилади. Мундштукдан чиқаётган буюм сув ёки салқин ҳаво таъсирида совиб қотадн. Агар труба ёки шланглар тайёрланадиган бўлса, мундштукнинг ўрта қисмига дорн ўрнатилади. Дорн буюмнинг ички профилини ҳосил қилади. Мундштукдан сиқиб чиқарила-

Саноатда ичи бўш буюмлар икки усул билан олинади:

1) экструдер машинасидан чиқаётган труба шаклидаги заготовкани махсус қолипларда пуфлаш;

2) босим остида қуйиш машинасидан чиқаётган труба шаклидаги заготовкани қолипларда пуфлаш.

Биринчи усулда иш унуми юқори бўлгани учун ундан кўпроқ фойдаланилади. 19-расмда ичи бўш буюмлар олиш процесининг схемаси кўрсатилган.



19-расм. Пуфлаш усули билан ичи бўш буюмлар олиш схемаси:

а—биринчи фаза (сиқиб чиқариш); б—иккинчи фаза (пуфлаш);
в—учинчи фаза (қолипини очиш ва буюмни чиқариб олиш);
1—сиқиб чиқарилган полимер заготовка; 2—мундштук; 3—қолип;
4—қолипини совитиш каналлари; 5—тайёр буюм.

Термопластик полимер материаллардан буюмлар тайёрлашнинг яна бир йўли босим (пневмо) ва вакуум ёрдамида қолиплашдир. Босим ёрдамида қолиплашда қолипларга зич қилиб ўрнатилган ва муайян температурагача қиздирилган заготовкага юқоридан пневматик босим берилса, вакуум ёрдамида қолиплашда эса буюмга маълум шакл бериш учун қолип ичидаги ҳаво сўриб олинади. Бу усуллар билан ҳам катта ўлчамли буюмлар олинади.

Пластмасса буюмларга фойдаланишдан олдин одатдаги станокларда механик ишлов бериб, четлари, ғадир-будир жойлари текисланади, тешикчалар очилади, резьбалар ўйилади ва ҳоказо.

Пластмасса буюмлар яхши елимланади ва пайвандланади. Бунинг учун пластмассанинг турига қараб махсус елимлар танланади, пайвандлаш учун эса шу полимернинг суюқланиш температураси топилади. Елимланган ва пайвандланган чоклар, одатда жуда мустаҳкам бўлади.

Шундай қилиб, қурилиш материаллари—девор ва шипларни пардозлаш материаллари, пол материаллари, иссиқлик ва товуш ўтказмайдиغان материаллар, труба ва узунасига ўлчанадиган профилли буюмлар, том ёпмаси, гидроизоляция, зичлаш материаллари ва бошқаларни олишда полимернинг турига, қандай буюм олиншига ва у қандай мақсадда ишлатилишига қараб юқорида кўриб ўтилган усулларнинг биридан фойдаланилади.

VI БОБ. ДЕВОР ВА ШИПЛАРНИ ПАРДОЗЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ

Девор ва шипларни пардозлашда ишлатиладиган пластмасса материаллар ишлатилиш жойига қараб икки гурӯҳга бўли-
нади:

конструкцион материаллар — шишапластиклар, ёғоч пластиклар ва бошқалар;

пардозлаш материаллари—қоғоз қатламли пластиклар, полистирол плиткалар ва бошқалар (муқованинг ичи-
даги рангли расмда пластмассалар асосида олинадиган қурилиш
материаллари ва буюмларнинг ишлатилиш жойлари кўрса-
тилган).

32- §. Шишапластиклар

Полимерлар шимдирилган* ёки елимланган, тўлдиргичи
шишадан иборат бўлган материаллар *шишапластиклар* деб
аталади. Бунда тўлдиргич майдалаб қирқилган шиша тола
(узунлиги 25—50 мм), шиша газлама ёки юпқа шиша листлар
(шпон) ҳолида бўлиши мумкин.

Шиша толаларнинг пишиқлиги, айниқса уларнинг узилишга
бўлган мустақкамлиги, мавжуд табиий ва синтетик толалар-
нинг мустақкамлигидан юқори туради. Шу сабабли шиша тола-
лардан тўлдиргич сифатида кенг фойдаланилади. Таққослаш
мақсадида 24- жадвалда толаларнинг баъзи хоссалари келти-
рилган.

24- ж а д в а л

Ҳар хил толаларнинг физик-механикавий хоссалари

Толанинг номи	Солиштир- ма оғирлиги, г/см ³	Узилишга бўл- ган мустақкам- лик чегараси кг/см ²	Эластиклик модули, кг/см ²	Солиштирма мустақкам- лиги **
Шиша тола	2,48	12500—25000	200.000—700000	5000—10000
Вискоза тола	—	7500	86.900	—
Найлон	1,14	5040	46000	4400
Ип-газлама	1,54	4760	77000	3080

Шиша толалар химиявий моддалар таъсирига чидамли, ён-
майди, чиримайди ва ўзида намлик сақламайди.

Полимер боғловчи моддалар, юқорида изоҳ берганимиздек,
шиша тўлдиргичларга шимилмайди (қоғоз, ёғоч шпони ва газ-
ламадан фарқи ҳам шунда), балки уларнинг юзаси бўйлаб

* *Шимдириш*—шартли термин бўлиб, полимер шиша толага шимилмай-
ди, фақат унинг юза қисмини қоплайди ва толалар орасидаги масофани тўл-
диради.

** Мустақкамлик чегарасининг солиштирма оғирликка бўлган нисбати.

қамраб олинади (обвалакиваются). Шунинг учун полимер моддалар шиша толани ҳўллайдиган, унга ёпишадиган ва ниҳоят тез қотадиган бўлиши керак.

Шишапластиклар ишлаб чиқаришда боғловчи моддалар сифатида тўйинмаган полиэфирлар, фенол-формальдегид, эпоксид ва кремний-органик полимерлар ишлатилади.

Полэфир ва эпоксид полимерлар асосида олинган шишапластиклардан уй температурасида ҳам қолиплаш усули билан буюмлар олиш мумкин. Бундай буюмларнинг ёруглик ўтказувчанлик хусусияти яхши бўлса, кремний-органик боғловчи моддалар асосида олинган шишапластикларнинг температурага чидамлилиги юқори бўлади.

Девор материалли сифатида ишлатиладиган шишапластиклар шиша толасининг жойланишига қараб, қуйидаги группаларга бўлинади:

— қирқилган шиша тола асосидаги шишапластиклар; бунда толалар тартибсиз жойлашган бўлади;

— шиша текстолитлар; бунда толалар листлар юзасининг узунлиги бўйлаб, ўзаро перпендикуляр йўналишда жойлашган бўлади.

— шиша толали анизотроп материаллар (СВАМ); бунда толаларни исталган йўналишда жойлаштириш мумкин.

Шиша толанинг мустақкамлиги унинг химиявий таркибига, толанинг диаметрига ва уни олиш технологиясига боғлиқ бўлади.

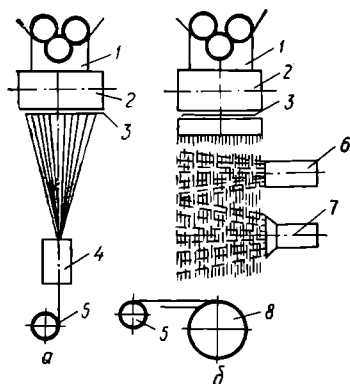
Шиша толалар химиявий таркибига кўра ишқорсиз (алюмоборсиликатли ва ишқорли (оҳакнатрийли) бўлади. Ишқорсиз шишалардан олинган толаларнинг механик пухталиги катта, шунинг учун улар шишапластиклар тайёрлашда кўп ишлатилади. Шиша толалари ҳар хил диаметрда олиниши мумкин. Уларнинг диаметри қанчалик кичик бўлса, пишиқлиги шунчалик юқори бўлади. Масалан, диаметри 5 мм бўлган шиша толанинг мустақкамлик чегараси 16200 кг/см² бўлса, диаметри 3 мм бўлган толаники эса 26200 кг/см² бўлади.

Шиша тола икки хил усул билан олинади:

— толани 2000 м/мин тезликда узлуксиз чўзиб олиш усули; бунда чексиз узунликка эга бўлган тола олинади (20-расм).

— Шиша массани пуркаш усули; бунда узунлиги 5—50 см бўлган штапель деб аталувчи тола ҳосил бўлади.

Ҳар иккала ҳолда ҳам шиша тола эритилган шиша массадан олинади. Бунинг учун диаметри 18 мм бўлган шиша доначалари махсус печларда 1300—1400°C гача қиздирилади. Бунда эриган масса ўз оғирлик кучи туфайли печнинг пастки қисмидаги тешиклардан (фильера) узун ингичка ип бўлиб оқиб тушади ва ҳавода тез совийди. Чиқаётган шиша толанинг дастлабки диаметри фильеранинг диаметрига тенг бўлади. Кейин у ипнинг чўзилиш тезлигига ва шиша массанинг печдаги температурасига қараб ўзгаради.



20-расм. Шиша толали тўлдиргич олиш схемаси:

а — чексиз узунликда шиша тола олиш усули; б — штапель тола олиш усули; 1 — шиша шарчалар учун бункер; 2 — шиша эритиш ваннаси; 3 — фильералар; 4 — мойловчи модда учун идиш; 5 — шиша ип ўраладиган бобиналар; 6 — буғ ёки ҳаво пуфлаш головкаси; 7 — пуркагич; 8 — барабан.

Қирқилган шиша тола асосидаги шишапластиклар пуркаш ёки преслаш йўли билан олинади. Пуркаш усулида 25—50 мм узунликда қирқилган шиша ипларни органик боғловчи модда — полимер билан аралаштириб, пистолет-пуркагич ёрдамида қолип юзасига юпқа қатлам қилиб пуркалади. Бунда пуркаш учун олинган полимер оддий температурада қотадиган бўлса қолип юзаси қиздирилмайди, юқори температурада қотадиган полимер ишлатилганда эса қолип юзасини полимернинг қотиш температурасигача қиздириш лозим бўлади. Натижада узунлиги 1000—6000 мм, эни 1500 мм гача, қалинлиги эса 1—2,5 мм ли шиша листлар олинади. 25-жадвалда шишапластикнинг айрим хоссалари келтирилган.

25-жадвал

Шишапластикнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Ҳажмий оғирлиги	кг/м ³	1400
Мустақкамлик чегараси:	кг/см ²	
— сиқилишдаги		900
— чўзилишдаги		600
— эгилишдаги		1300
Еруғлик ўтказувчанлиги	%	85 гача

Бундай шишапластик оғирлигининг 60—70 процентини полимер ва 30—35 процентини шиша тўлдиргич ташкил қилади.

Қирқилган шиша толалардан ясси листлар билан бир қаторда шиша-шифер деб аталувчи тўлқинсимон листлар ҳам олинади. Улар эни 900 мм, узунлиги 1500—3450 мм, гофр радиуси 20 мм ва тўлқин қадами 75 мм қилиб ишлаб чиқарилади. Шиша-шифернинг солиштирама оғирлиги 1,3—1,4 г/см³, эгилишдаги мустақкамлик чегараси 800—1000 кг/см², чўзилишдаги мустақкамлик чегараси 400 кг/см² ва солиштирама зарбий қовушоқлиги 30 кгсм/см² атрофида бўлади.

Қирқилган шиша толалардан тайёрланган шишапластикларнинг бирдан-бир камчилиги, уларнинг шиша текстолит ёки СВМ сингари юқори механик кўрсаткичларга эга эмаслигидир.

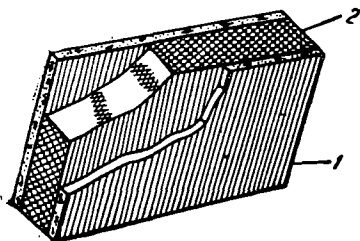
Шиша текстолит — структурасига кўра текстолитга ўхшаган

қатламли пластик. Уни олишда тўлдиргич бўлиб шиша-газлама ишлатилади.

Шиша текстолит олиш учун маълум ўлчамли шиша газлама-ларга полимер боғловчи моддалар шимдирилиб, сўнгра қури-тилади ва кўп қаватли прессларда қиздириб туриб пресслана-ди. Пресслаш учун кераклик босим, температура ва буюмни прессда ушлаб туриш вақти боғловчининг турига ва олинадиган листнинг қалинлигига боғлиқ бўлади.

Прессланган листлар пресснинг ўзида аста-секин совитилиб, кейин чиқариб олинади. Акс ҳолда, пластикнинг иссиқ ўтказув-чанлиги камлиги туфайли унда ёриқлар, синган, бўртиб чиққан жойлар пайдо бўлиши мумкин. Шиша текстолитлар қалинлиги 0,5 мм дан 15 мм гача, узунлиги 1400—2400 мм гача, эни 650—1000 мм гача, ҳажмий оғирлиги 1,6 дан 1,85 г/см³ гача бўлган ясси лист ҳолида ишлаб чи-қарилади.

Қурилиш техникасида шиша текстолитнинг КАСТ ва КАСТ-В маркалари иш-латилади. Улардан уч қат-ламли панел конструкцияла-ри ҳамда бино деталлари (эшик, дарвоза, ойна ва бош-қалар) ясалади (21-расм). Шиша текстолитлар элек-троизоляцияцион материал бўл-гани учун унинг СТ-39, СТ-911, ЗМД-130 (полиэфир полимерлари асосида) ва



21-расм. Уч қатламли панел кон-струкцияси:

1—ташқи қатлам (шиша текстолит, ёғоч пластиклар, асбест-цемент ва бош-қа материаллар); 2 — иссиқлик изоля-ция қатлами (кўпик ёки ғовакпластлар)

26 - ж а д в а л

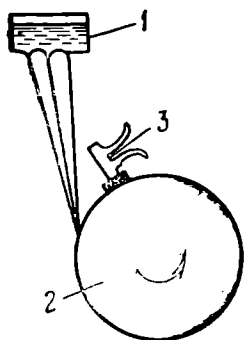
Шиша текстолитларнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Шиша текстолитнинг марказлари				
		ЗМД-130 (полиэфир полимерлар асосида)	ЭФ-32-301 (эпоксид полимери 70-75%, фенолформал-дегид 25-30%)	СКМ-1 (крем-ний ор-ганик полимер асосида)	КАСТ	КАСТ-В
					фенол-формальдегид полимери асосида	
Солиштирма оғирлиги	г/см ³	1,4—1,6	1,7	1,74	1,85	1,85
Мустақамлик чегараси	кГсм/см ²					
—чўзилишдаги		3200	4080	1700	2800	2300—2800
—эгилишдаги		1500	4550	1400	1265	—
Солиштирма зар-бий қовушоқлиги	кГсм/см ²	80	150	—	60	60—145
Сув шимиши, 24 соат давомида	%	1,1	—	0,5	0,8—1,15	1,5—3,0

ЭФ-32-30 (эпоксид ва фенол-формальдегид полимерлари асосида) маркалари электр тақсимлаш шчитларида ҳам қўлланилади.

Ҳар хил боғловчи материаллар асосида олинган шиша-текстолит айрим маркаларининг баъзи хоссалари 26- жадвалда келтирилган.

Шиша толалали анизотроп материаллар. Улар юпқа шиша листларни (шпон) қиздириб пресслаш йўли билан олинади. Юпқа шиша листларни биз бундан буён *шпон* деб юритамиз. Шиша шпонда толалар қатлам-қатлам ва бир-бирига нисбатан параллел жойлашган бўлади. Толаларнинг ана шундай маълум тартибда жойланиши туфайли СВАМ нинг механик мустаҳкамлиги юқори бўлади.



22- расм. Анизотроп структурали шиша шпон олиш схемаси:

- 1 — электропечь;
- 2 — ўраш барабани;
- 3 — пуркагич.

СВАМ тайёрлашнинг технологик процесси шиша шпон олиш, уларни йиғиш, пресслаш ва ниҳоят прессланган лист четларини қирқшдан иборат бўлади. Шиша шпон олинадиган қурилма электропечь (1), ўраш барабани (2) ва пуркагич (3) дан ташкил топган (22-расм).

Электропечь ҳаракатланиб турувчи кареткага ўрнатилган бўлиб, у ўраш барабанининг ўқи бўйлаб маълум тезликда илгариланма-қайтар ҳаракат қилиб туради. Каретка билан бирга ҳаракатланаётган печнинг пастки қисмидаги кичик тешикчалардан оқиб тушадиган шиша тола айланиб турувчи барабанга параллел ўрамлар кўринишда ўралиб боради. Каретка барабаннинг охирига етиши билан орқага қайтади, бунда барабанга иккинчи қават тола ўралиб келади. Шундан кейин каретка яна ўз йўналишини ўзгартиради ва ҳоказо. Барабанга ўралаётган толага пуркагич орқали узлуксиз равишда суюқ боғловчи модда—полимер пуркаб турилади. Керакли миқдордаги толалар қавати барабанга ўралгандан кейин уны намлигича (ҳўллигича) барабан ўқи бўйлаб кесиб олинади ва қурилади.

Бу қурилмада фақат толалари бир томонга йўналган шиша шпон эмас, балки толалари бир-бирига перпендикуляр йўналган шиша шпон олиш ҳам мумкин. Бунинг учун барабанга олиб қўйиладиган квадрат шаклидаги пўлат лист маҳкамланади. Унинг устига маълум қалинликда шиша толалар қавати ўралгандан кейин лист 90°га буриб қўйилади. Шу йўсинда толаларни ўрашни давом эттириб, толалари икки томонлама йўналган шиша шпон олинади.

Барабандан қирқиб олинган юпқа лист ҳолидаги шиша шпоннинг қалинлиги 0,25—0,4 мм бўлиб, унинг бирқанчасини

усма-уст қўйиб пресслаб, керакли қалинликдаги пластик СВАМ олинади.

СВАМ листларининг ўлчами (эни ва узунлиги) шиша шпон листларининг ўлчами билан аниқланади. Бу эса, ўз навбатида, ўраш барабанининг диаметри ва узунлигига боғлиқ бўлади. Одатда СВАМ листлари узунлиги 1000 мм гача, эни 500 мм гача ва қалинлиги 1—30 мм атрофида ишлаб чиқарилади.

СВАМнинг механик хоссалари ундаги боғловчи модданинг турига, элементар шиша толанинг қалинлигига, олинган полимер ва тўлдиргичнинг миқдорий нисбатига ва прессланувчи пакетдаги толаларнинг жойлашув тартибига боғлиқ бўлади. Текширишлар кўрсатишича, шиша массанинг СВАМ даги оптимал миқдори оғирлик бўйича 65 процент атрофида бўлар экан. Шиша толалар боғловчи модаларга нисбатан бир неча баравар мустаҳкам бўлишига қарамай, уларни оптимал миқдордан ошириб юбориш пластик мустаҳкамлигининг камайишига олиб келади. Пластикнинг мустаҳкамлиги шиша толанинг диаметрига ҳам боғлиқ: диаметри 14—16 мм толадан қилинган СВАМнинг механик мустаҳкамлиги энг юқори бўлади.

Турли боғловчи моддалар асосида олинган СВАМнинг айрим хоссалари 27-жадвалда келтирилган.

27- ж а д в а л

СВАМ нинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Полимернинг тури ва унинг миқдори		
		Карбамид полимери, 25 %	Карбамид— фенол-формальдегид полимери, 22,5%	Эпоксид полимери, маркази ЭД-6, 22,1%
Солиштирма оғирлиги	г/см ³	1,69—1,86	1,73—1,74	1,88—1,91
Мустаҳкамлик чегараси	кг/см ²			
—эгилишдаги		2000—3000	4300—4500	4500—4700
—чўзилишдаги		1000—2300	2900—3200	4100—4600
Солиштирма зарбий қовушқоқлиги	кг см/см ²	65—94	96—113	292—309

Жадвалдан эпоксид ва модификация қилинган фенол-формальдегид полимерлар асосида тайёрланган СВАМ энг юқори физик-механик хоссага эга бўлиши кўриниб турибди.

Шишапластиклар олиш учун арзон ва етарли миқдорда хом ашё запасларининг борлиги, ҳажмий оғирлиги кам бўлгани ҳолда жуда пишиқлиги, атмосфера ёғингарчиликлари таъсирига чидамлилиги ва шу каби хоссалари улардан халқ хўжалигининг турли тармоқларида, шу жумладан қурилиш техникасида ишлатиш учун кенг йўл очиб беради.

Шишапластикларни девор материали сифатида ишлатиш анча қулай, ва иқтиодий жиҳатдан фойдалидир. Бунда қурилиш конс-

трукцияларининг вазни камаяди, сифати яхшиланади ва, бинобарин, қурилиш муддати қисқаради.

Шишапластиклардан том ёпма материаллар, санитария-техника асбоб-ускуналари, трубалар ва бошқа ҳар хил буюмлар олинади. Улар ушбу китобнинг тегишли бўлимларида кўриб чиқилади.

33- § Ёғоч пластиклар

Ёғоч ва уни қайта ишлаш чиқиндилари билан синтетик полимерлар асосида олинadиган материаллар *ёғоч пластиклари* деб аталади. Саноатда улар турли ўлчамли плиталар кўринишида олиниб, кенг тарқалган қурилиш материали ҳисобланади.

СССР ёғоч запаслари бўйича дунёда биринчи ўринни эгаллайди. Масалан, мамлакатимизда 1100 млн. гектар ер ўрмон билан қопланган ва уларда ёғоч миқдори 45 млрд. м³ га етади. Ёғоч запаслари ҳар йили ўрта ҳисоб билан 700-800 млн м³ га кўпаяди. Шундай қилиб, мамлакатимизда ёғоч пластиклари олиш учун беҳисоб хом ашё бор. Шунинг учун ҳам халқ хўжалигини ривожлантиришнинг 1971—1975 йилларга мўлжалланган беш йиллик планида ёғоч пластиклари ишлаб чиқариш 1975 йил охирига келиб 2,8—2,9 марта ўсиши ёки ёғоч-қириндили плиталар ишлаб чиқариш 5,6 млн. м³ га, ёғоч-толали плиталар ишлаб чиқариш эса 570 м² га етказилиши кўзда тутилади.

Ёғоч асосида олинadиган пластикларга ўтишдан олдин ёғочнинг қурилиш материали сифатидаги афзаллик ва камчиликлари устида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Ёғоч бир қатор муҳим хоссаларга эга. Унинг ҳажмий оғирлиги (ҳар хил жинслари учун) 450 дан 800 кг/м³ гача, толаларининг йўналиши бўйлаб сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 370 дан 520 кг/см² гача, чўзилишга мустаҳкамлиги эса 2000 кг/см² атрофида бўлади.

Ёғочнинг чўзилишга мустаҳкамлиги юқори ҳамда ҳажмий оғирлиги камлиги туфайли унинг конструктив сифат коэффициенти ҳам юқоридир. Масалан, ёғочнинг конструктив сифат коэффициенти 1,6 бўлса, бетонники 0,06 га тенг.

Ёғоч пишиқ, эластик, иссиқликни кам ўтказадиган, осон ишланадиган (арраланади, кесилади, ўйилади, рандаланади) ва кам едириладиган материалдир. Аммо ёғочнинг бу ижобий томонлари билан бир қаторда осон ёниши, чиришга мойиллиги, атрофдаги намни ўзига тез сингдириши каби камчиликлари ҳам бор. Ёғочдаги бу нуқсонларни йўқотиш учун унга махсус химиявий моддалар (масалан натрий фторид ва бошқалар) суртилади, ёнмайдиган қилиш учун антипиренлар (диаммоний фосфат, борат кислота) билан бўялади ёки шу моддалар шимдирилади; бундан ташқари, ёғочни қайта ишлашда чиқадиган парча, қипиқ ва қириндиларни синтетик полимерлар билан ишлаб янги материалга—ёғоч пластикларига айлантрилади.

Ёғоч пластиклари тузилиш характериға қараб қўйидаги уч группаға бўлинади:

—ёғоч қириндилли плиталар;

—ёғоч толалли плиталар;

—ёғоч қатламли пластиклар.

Ёғоч қириндилли плиталар. Синтетик полимерлар билан ара-лаштирилган ёғоч қириндилларини* қиздириб туриб пресслаш йў-ли билан олинган лист ҳолидаги материаллар ёғоч қириндилли плиталар деб аталади. Бунда ёғоч қириндиллари тўлдиргич, синте-тик полимерлар эса боғловчи модда бўлиб хизмат қилади.

Ёғоч қириндилларини пресслаш вақтида қиринди қаватлари зичланади, полимер эса қовушоқ-оқувчан ҳолатдан қаттиқ шиша-симон ҳолатга ўтади. Бунда ёғоч заррачалари бир-бири билан елимланиб, бир жинсли яхлит материал бўлиб қолади. Плиталар-нинг сув, ҳар хил ҳашарот ва замбуруғлар таъсириға ҳамда ўтга чидамлилигини ошириш учун прессланадиган материал таркиби-ға гидрофобизатор, антисептик ва антипиренлар қўшилади.

Ёғоч қириндилли плиталар олишда ишлатиладиган асосий хом ашёлар характеристикаси китобнинг «Пол материаллари» деган бобида баён этилган («Ёғоч қириндилли плита ва плиткалар» бў-лимиға қаранг).

Қириндилларни пресслашда уларнинг зичланиш даражасиға қараб ҳажмий оғирлиги турлича бўлган ёғоч қириндилли плита-лар олинади. Шунга кўра улар қўйидаги группаларға бўлинади:

енгил плиталар—ҳажмий оғирлиги 450 кг/м³ гача,

ярим оғир плиталар (450—750 кг/м³)

оғир плиталар (750—1000 кг/м³) ва ҳажмий оғирлиги 1000 кг/м³ дан ортиқ бўлган ўта оғир плиталар.

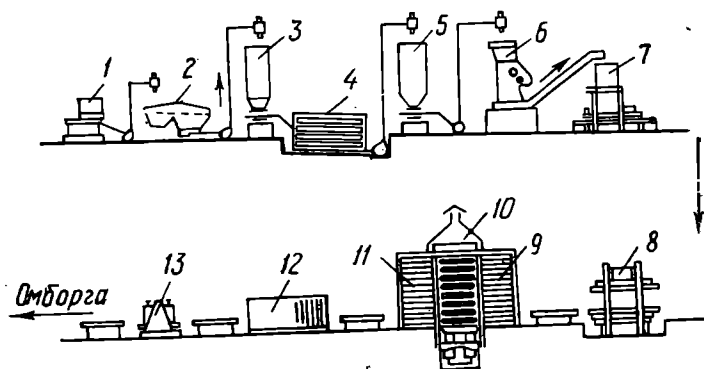
Енгил ёғоч қириндилли плиталар иссиқлик ўтказмайдиган ма-териал сифатида ишлатилса, ярим оғир плиталар девор ва тўсиқ шитлари учун, оғир ва ўта оғир плиталар эса пол материали си-фатида ишлатилади (137-бетға қаранг).

Ёғоч қириндилли плиталар конструкциясига кўра яхлит (бир, икки, уч қатламли), кўп тешикли ҳамда сирт томони пардозлан-ган бўлади. Олиниш усулиға қараб эса ясси, прессланган ва экс-трузион плиталарға бўлинади.

Одатда ёғоч қириндиллари сифатида ишға яроқсиз бўлган ёғоч ва унинг чиқиндиларидан фойдаланилади. Қириндиллар махсус станокларда тайёрланиб, сўнгра лентали ёки барабан типидидаги қуритгич машиналарда намлиги 7—8% қолгунча қуритилади. Сўнгра қуритилган ёғоч масса қориш машиналарига юборилиб, унга махсус форсункали аппаратлар орқали сувли эмульсия ҳо-лидаги терморреактив полимерлар пуркалади. Полимер миқдо-ри қуруқ қиринди оғирлигининг 7—12 процентини ташкил этади.

* Тўлдиргич сифатида ёғоч чиқиндиларидан ташқари зиғир, каноп, қа-миш поялари ва ғўзапоядан ҳам фойдаланиш мумкин. Бундай ҳолда олин-ган материаллар ҳам қириндилли материал деб аталади.

Боғловчи модда ёғочга яхши ёпишадиган, юқори температу-
да тез қотадиган ва ўзининг елимлаш хусусиятини узоқ вақт
сақлайдиган бўлиши лозим. Бундан ташқари арзон бўлиши ҳам
керак, чунки плита баҳосининг 50 проценти полимер улушига
тўғри келади. Ана шу талаб ва шартларни резол типигаги фе-
нол-формальдегид ва мочевина-формальдегид полимерлар қано-
атлантиради. Шунинг учун ҳам улар ёғоч қириндили плиталар
олишда боғловчи модда сифатида кенг ишлатилмоқда.



23- расм. Бир қатламли ёғоч-қириндили плиталар олиш схемаси:

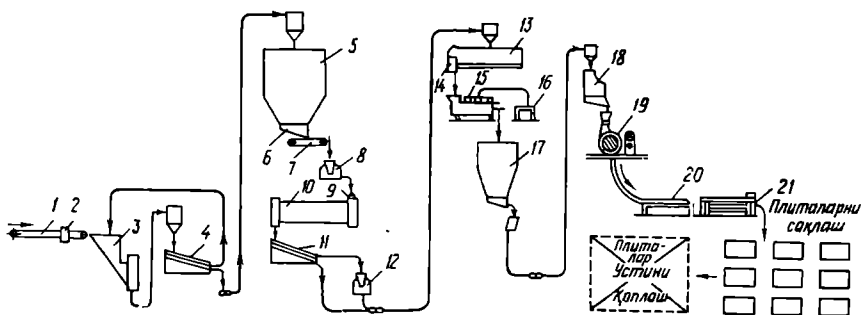
1 — кесиб машинаси; 2 — элак; 3—5 — бункер; 4 — қуриткич; 6 — аралаштиргич;
7—қиринди тўшаш ёки ётқириш машинаси; 8—совуқлайини ишлайдиган пресс;
9—10 — иссиқлайини ишлайдиган пресс; 11 — юк ортиш ва тушириш механизмлари.

Ёғоч қириндили плиталар даврий ёки узлуксиз ишлайдиган
технологик схема бўйича олинади. Даврий усул билан ёғоч-
қириндили плита тайёрлаш технологияси 23- расмда кўрса-
тилган.

Ёғоч қиринди билан боғловчи модда—полимер яхшилаб қо-
риштирилгандан кейин, олинган масса қориштиргич 6 дан тўшаш
машинаси 7 га берилади. У ерда юпқа пўлат листлари устига қў-
йилган ёғоч рамалари ичи бўйлаб масса бир текисда тўшалади.
Кейин бир қаватли совуқ пресс 8 да 5—20 кг/см^2 босим остида
прессланади. Сўнгра рамалар олиниб, прессланувчи масса кўп
қаватли гидравлик прессларда 10 160—100°C температура ва
35 кг/см^2 босим остида прессланади. Материални прессда уш-
лаб туриш вақти унинг қалинлигига боғлиқ бўлиб, одатда 1 мм
қалинлиги учун 50—60 секунд тўғри келади. Шу вақт ичида
ёғоч қириндилари полимер билан елимланиб қотади. Пресслар-
дан чиқариб олинган плиталар омборда бир неча кун сақлангач,
четларидан бўш прессланган жойлари станоклар 13 ёрдамида
кесиб ташланади.

Ёғоч-қириндили плиталарни узулуксиз усул билан олиш схемаси 24-расмда кўрсатилган. Бунда плиталарга экструдер машиналарида шакл берилади. Бу усулнинг афзаллиги шундан иборатки, технологик линияни тамоман автоматлаштириш мумкин.

28-жадвалда саноат миқёсида ишлаб чиқарилаётган ёғоч қириндили плиталар ва уларнинг ўлчамлари келтирилган.



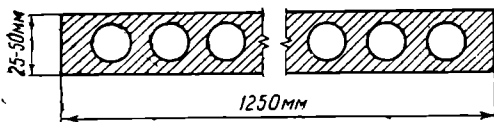
24-расм. Экструзия усули билан ёғоч-қириндили плиталар олиш схемаси:

1—лентали транспортёр; 2—магнит; 3—қирқич машинаси; 4—элак; 5—пайраха солинадиган бункер; 6—тебранма желоб; 7—лентали транспортёр; 8—қиринди олиш станог; 9—шлюзли затвор; 10—барабанли қуриткич; 11—элак; 12—май-далагич; 13—қуруқ қиринди учун горизонтал бункер; 14—ковшли тарози; 15—аралаштиргич; 16—елим тайёрлаш установкаси; 17—вертикал бункер; 18—сарфлаш бункери; 19—экструзия пресси; 20—плиталарни қирқич станог; 21—штабелеукладчик.

28-жадвал

Ёғоч-қириндили плиталарнинг ўлчамлари

Плита маркази	Характеристика	Кошиялаш характери	Ўлчам, мм		
			узунлиги	энп	қалинлиги
ПС-1	Ясси қилиб прессланган, ўртача оғирликда, бир қатламли	Сиртига пардоз берилмаган	3500	1750	10
ПТ-1	Ясси қилиб прессланган, оғир плита, бир қатламли		3500	1750	13
ПС-3	Ясси қилиб прессланган, ўртача оғирликда, уч қатламли		3500	1500	16
ПТ-3	Ясси қилиб прессланган, оғир, уч қатламли		3500	1500	19, 22, 25
ЭСС	Экструзия усули билан олинган, ўртача оғирликда, яхлит	Қоғоз, юпка ёғоч шпони ёски фанера билан сирт томонидан қопланган	1525	1250	13, 16, 22, 19
			2000		
ЭТС	Экструзия усули билан олинган, оғир, яхлит		1525	1250	13, 16, 19, 22
			2000		
ЭЛМ	Экструзия усули билан олинган, енгил, кўп тешикли		1525	1250	13, 16, 19, 22
			2000		
			2500		



25- расм. Қўп тешикли плиталар

Ёғоч қириндилли плиталарнинг юза қисми силлиқланган (жило берилган) ёки силлиқланмаган (жило берилмаган) бўлиши мумкин. Қўп тешикли плиталарда (ЭЛМ) тешиқлар унинг узун қиррасига паралел ҳолда жайлашган бўлади. Тешиқлар сони плиталар қалинлигига қараб 29 дан 50 тагача, диаметри эса 15 дан 36 мм гача бўлиши мумкин (25- расм).

Ёғоч қириндилли плиталарнинг айрим хоссалари 29- жадвалда келтирилган.

29- ж а д в а л

Ёғоч-қириндилли плиталарнинг физик-механикавий хоссалари

Плита маркаси	Ҳажмий оғирлиги, г/см ³	Мустақкамлик чегараси, кг/см ²		Қалинлиги бўйича бўқиши, 24 соат ичида, %	
		эгилишда	чўзилишда	гидрофоб моддалар қўшилган	гидрофоб моддалар қўшилмаган
ПС-1	0,45—0,50	170	3	14	22
ПС-3					
ПТ-1	0,66—0,80	215	3,5	18	25
ПТ-3					
ЭСС	0,5—0,65	100	норма белгиланмайди		
ЭТС	0,66—0,80	120			
ЭЛМ	0,35—0,50	60			

Плиталар изотроп материаллар бўлиб, узунасига ҳам, кўндангига ҳам бир хил мустақкамлик билан характерланади. Плиталар ёғоч учун хос бўлган нуқсонлардан ҳолидир: уларда намлик ўзгариши билан ёрилиш ва тоб ташлаш каби камчиликлар бўлмайди.

Ёғоч-қириндилли плиталар қурилишда кенг ишлатилмоқда. Енгил (ҳажмий оғирлиги 350—500 кг/м³ бўлган) ёғоч қириндилли плиталар (ЭЛМ) асосан иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган материал сифатида биноларнинг ички пардозлаш ишларида, ўртача оғирликдагилари эса турар-жой ва жамоат бинолари полларини қуришда ишлатилади. Лекин бу плиталарни намлиги юқори бўлган биноларда ҳамда серқатнов жамоат биноларида ишлатиш тавсия этилмайди. Гулқоғоз, ёғоч шпони ҳамда юпқа фанера билан қопланган ёғоч-қириндилли плиталар деворлар ва шипларни юқори сифатли пардозлаш учун ишлатилади.

Плиталар механик жиҳатидан осон ишланади ва бўялади. Уларга миҳ яхши қоқилади. Девор ва шипларни пардозлаш иш-

ларида плиталарни қоқмасдан, канифоль, кумарон ёки дифенол мастикалари билан елимлаб ёпиштириб қўйса ҳам бўлади. Бетон ёки сувоқ асосга ёпиштирганда ҳам ўша мастикалардан фойдаланилади.

Ёғоч-толали плиталар. Синтетик полимер билан ёғоч-толадан иборат аралашмани қиздириб туриб пресслаш натижасида олинган лист ҳолидаги материаллар ёғоч-толали плиталар дейилади.

Ёғоч-толали ва ёғоч-қириндили плиталар орасидаги фарқ асосан ёғочни қайта ишлашдадир. Ёғоч толали плиталар олиш учун ёғоч чиқиндилари махсус машиналарда юпқа тола ҳолига келтирилади.

Ёғоч-толали плиталар бошқа ўсимлик толалари, масалан, зигирпоя, костра, қамиш ва каноп асосида ҳам тайёрланиши мумкин. Ёғоч-толали плиталар олиш технологияси кўп жиҳатдан ёғоч қириндили плиталар олиш технологиясига ўхшайди. Ёғоч-толали плиталар олиш процесси қуйидаги босқичлардан иборат:

— ёғоч чиқиндиларини майдалаш;

— ҳосил бўлган пайрахаларни сувда ҳўллаш ва уни ёғоч-толали массага айлантириш;

— ёғоч-толали массани махсус ҳовузларда тегишли эритмалар билан ишлаш;

— боғловчи модда ва бўёқлар билан аралаштириш (рангли плиталар олиш учун).

Саноатда ёғоч-толали плиталар изоляция мақсадлари учун пардозлашга кетадиган ярим қаттиқ ва қаттиқ плиталар кўринишида ишлаб чиқарилади.

Изоляция плиталарнинг ҳажмий оғирлиги 400 кг/м^3 гача, иссиқлик ўтказиш коэффиценти $0,05$ ва эгилишга мустаҳкамлик чегараси 8 кг/см^2 га тенг; плиталарнинг узунлиги $3,6 \text{ м}$ гача, эни $0,6; 1,2; 1,6 \text{ м}$, қалинлиги $12,5$ ва 25 мм бўлади. Бундай плиталар тўсиб турувчи конструкцияларда иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган қатламлар ҳосил қилиш учун ишлатилади.

Пардозлашга ишлатиладиган ярим қаттиқ плиталарнинг ҳажмий оғирлиги $500—700 \text{ кг/м}^3$, қалинлиги $6—10 \text{ мм}$ бўлади; бу плиталар изоляция плиталарига қараганда анча мустаҳкам. Эгилишга мустаҳкамлик чегараси 40 кг/см^2 . Улар шип ва доворларга қоқиш ҳамда эшиклар тайёрлаш учун ишлатилади.

Пардозлашга кетадиган қаттиқ плиталарнинг ҳажмий оғирлиги $800—1100 \text{ кг/м}^3$ сиқилишига мустаҳкамлик чегараси 150 кг/см^2 . Бундай плиталар дурадгорлик буюмлари ясашда ҳамда пол материалли сифатида ишлатилади.

Ёғоч-қатламли пластиклар (ДСП). Синтетик полимерлар шимдирилган бир неча қават юпқа ёғоч қатламларини қиздириб туриб пресслашда ҳосил бўлган материаллар ёғоч-қатламли пластиклар дейилади. Улар тузилишига кўра фанерага жуда ўх-

шайди, лекин фанера смола шимдирилмаган ёғоч шпонидаги олинади.

Ёғоч шпони махсус арчителиш станокларининг кенг пичоғи ёрдамида сирти тозаланган, доимо айланиб турувчи ходалардан йўниб олинади.

ДСП нинг физик-механикавий хоссалари олинган ёғочнинг тури ва сифатига, прессланадиган пакетдаги ёғоч толаларининг жойлашиш тартибига ҳамда шимдирилган полимерга боғлиқ бўлади. Юқори сифатли ДСП ни қайин ёғочидан олинган шпондан тайёрлаш мумкин.

Одатда боғловчи модда сифатида резол типидagi фенол-формальдегид ва мочевино-формальдегид полимерлардан фойдаланилади. Бунинг учун ёғоч шпони полимер эмульсияси бор ваннага 40—60 минут тушириб қўйилади. Сўнгра ваннадан олиниб, 60—70°C температурада қуритилади. Шпонга шимдирилган полимер миқдори қуруқ ёғоч оғирлигининг 16—24 процентини ташкил этади. Полимер шимдирилган шпонни қуритишдан мақсад полимер таркибидagi учувчан моддаларни йўқотишдир. Акс ҳолда улар пресслаш вақтида ажралиб чиқиб, олинаётган буюмда эгри-бугриликлар ва ёриқ жойлар ҳосил қилади. Натпжада буюм ишга яроқсиз бўлиб қолади. Одатда қалинлиги 1 см бўлган ёғоч-қатламли пластиклар олиш учун 20—25 дона шпон листларини устма-уст қўйиб прессланади. Пресслаш 150—160°C ва 150—160 кГ/см² босим остида кўп қаватли прессларда олиб борилади.

Пресслаш вақти буюмнинг ҳар 1 мм қалинлиги учун 4—6 минут ҳисобида олинади. Пресслаш тугагандан кейин прессланган буюм ўша босим остида 30—40°C гача совитилади ва махсус механизмлар ёрдамида пресс қаватлари орасидан чиқариб олинади. Сўнгра лист четларини диски арралар билан кесиб, керакли ўлчамдаги ёғоч-қатламли пластиклар тайёрланади.

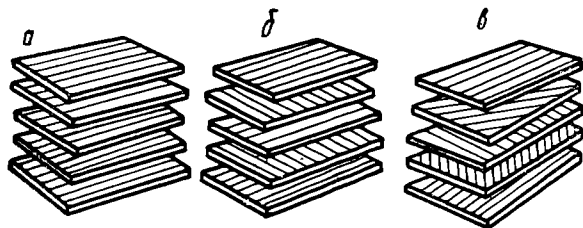
Маълумки, ёғочда толалари бўйлаб чўзилишга мустақкамлик чегараси, сиқилишга мустақкамлик чегарасидан бир неча марта юқори бўлади. Шу билан бирга ёғочда атрофдаги намни ўзига тез сингдириш хусусияти бор. Полимерлар эса ҳам сиқилиш, ҳам чўзилиш кучларига яхши чидайдиган ҳамда ўзига сув юқтирмайдиган (гидрофоб) материалдир. Шунинг учун ҳам полимер шимдирилган ва прессланган ёғоч-қатламли пластиклар табиий ёғочга қараганда жуда мустақкам бўлади.

Ёғоч қатламли пластиклар ёнма-ён қатламдаги шпонларнинг бир-бирига нисбатан жойланиш тартибига кўра, қуйидаги маркаларга бўлинади:

ДСП-А—бир қатламдаги ёғоч толалари иккинчи қатламдагига параллел жойлашган бўлади (26- расм, а);

ДСП-В—бир қатламдаги ёғоч-толалар қўшни қатламдагига кўндаланг жойлашган бўлади (26- расм, б);

ДСП-Г—ҳар бир қўшни қатламдаги ёғоч толалари ўзаро бир-бирига нисбатан 25—30° га силжиган бўлади (26- расм, в).



26-расм. Ёғоч шпонини жойлаштириш схемаси:

а — параллел жойлашган; б — ўзаро перпендикуляр жойлашган; в — ўзаро маълум бурчак остида жойлашган

Булардан ташқари ДСП-Б маркали пластик ҳам тайёрланади. Бунда ҳар 10—12 параллел қатламдан кейин бир қатлам кўндаланг жойлашган бўлади. Ёғоч шпоннинг мустаҳкамлиги ундаги толаларнинг йўналишига боғлиқ. 30-жадвалда ёғоч қатламли пластикларнинг айрим хоссалари ва уларнинг ўлчамлари келтирилган.

30 - ж а д в а

Ёғоч-қатламли пластикларнинг физик-механивий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Маркаси			
		ДСП-А	ДСП-Б	ДСП-В	ДСП-Г
Ҳажмий оғирлиги	г/см ³	1,3	1,3	1,3	1,3
Мустаҳкамлик чега-раси	кг/см ²				
— чўзилишда		3000	2200—2600	1100—1400	—
— эгилишда		2500	1800—2600	1500—1800	1000
— сиқилишда		1800	1550—1600	1100—1200	1200
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг см/см ²	—	30	80	30
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	кг/мм ²	25	25	25	—
Сув шимиши, 24 соат ичида	%	—	5	5	5
Ўлчамлари	мм				
— узунлиги		700—1100	700—5600	700—5600	—
— эни		800—900	800—1200	800—1200	—
— қалинлиги		15—60	15—60	1—12	15—60

Ёғоч-қатламли пластиклар ёғлар, органик эритувчилар, спирт ва эфирлар ҳамда атмосфера таъсирига чидамли бўлади. Уларни худди ёғоч сингари аралаш, рандалаш, ўйиш мумкин.

Ёғоч-қатламли пластикларни қурилишда ҳам конструктив, ҳам қоплама материал сифатида девор панеллари тайёрлаш ва пардозлаш ишларида ишлатиш мумкин.

Шу билан конструкцион материаллар ҳақидаги фикримизни

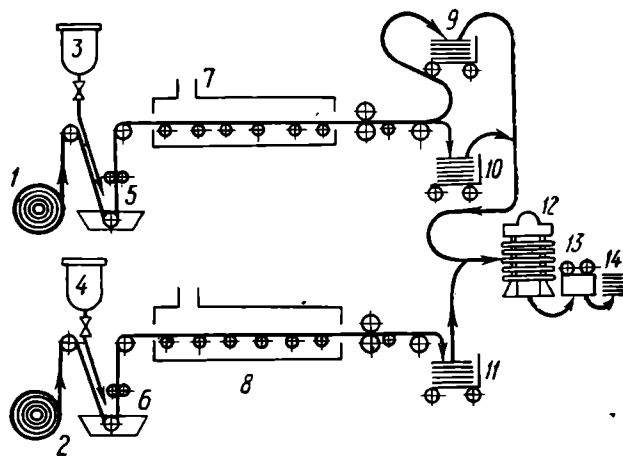
тугатиб, полимерлар асосида олинадиган пар до з л а ш м а т е р и а л л а р и н и кўриб чиқишга ўтамиз. Улар биноларнинг асосан ички деворларини қоплаш учун ишлатилади, бундан асосий мақсад бино деворларини сув ва кислоталар таъсиридан, шунингдек, тез ишдан чиқишидан ҳимоя қилишдир.

Пластмассалардан декоратив-қоплама материал сифатида фойдаланиш мақсадга мувофиқдир, чунки улар озода, санитария-гигиена талабларига жавоб беради, яхши ювилади ва тозаланлади, уларни ҳар хил рангда ва шаклда ишлаб чиқариш мумкин. Бундан ташқари, бинокорликда пластмассалар ишлатилганда сермеҳнат ишлар енгиллашади, иш унуми анча ошадиган ва қурилиш муддати қисқаради. Ҳозирги вақтда синтетик декоратив-қоплама материаллар лист, плитка ва рулон ҳолида ишлаб чиқарилмоқда.

34- §. Декоратив қоғоз-қатламли пластиклар

Декоратив қоғоз-қатламли пластиклар (ДБСП) синтетик полимерлар шимдирилган бир неча қатлам қоғозни махсус иссиқ прессларда юқори босим остида пресслаш йўли билан олинади. Қоғоз-қатламли пластиклар *гетинакс* деб ҳам юритилади.

Қоғоз-қатламли пластиклар ишлаб чиқаришда асосий хом ашё сифатида фенол-формальдегид ва мочевина-формальдегид ёки меламин-формальдегид полимерлар ҳамда қоғознинг махсус сортлари ишлатилади.



27- расм. Қоғоз-қатламли пластик олишнинг технологик схемаси:

1 ва 2— қоғоз ўрамлари; 3—карбамид полимери солинган идиш; 4— фенол-формальдегид полимери солинган идиш; 5— карбамид полимерини шимдириш ваннаси; 6—фенол-формальдегид полимерини шимдириш ваннаси; 7 ва 8—қуришти камералари; 9—устки қатлам учун қоғоз; 10—остки қатлам учун қоғоз; 11—ички (урта) қатлам учун қоғоз; 12—кўп қаватли гидравлик пресс; 13—пластик четларини қирқиш станогини; 14—тайёр пластик.

Қоғозлар ишлатилиш ўрнига қараб икки группага: ички ва ташқи қатламлар учун ишлатиладиган қоғозларга бўлинади.

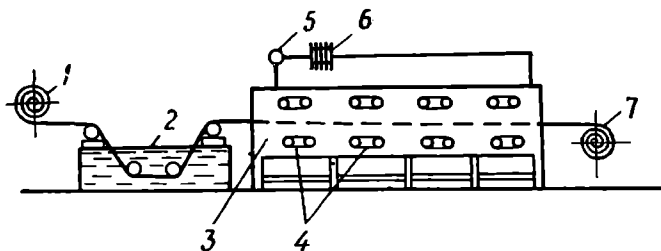
Одатда, пластиклар олишда пластикнинг ички қатламлари учун оқартирилмаган (сарғиш) сульфат целлюлоза қоғозлари ишлатилади. Қоғозлар пластикнинг асосий ўзаги бўлиб, фойдаланиш жараёнида оғирликнинг асосий қисми уларга тушади. Шунинг учун бу мақсадда бир хил қалинлик, зичлик ва оғирликдаги қоғоз ишлатилади. Бундан ташқари, қоғоз полимерни яхши шимшиши ва унинг қуруқ ҳолатда ҳам, нам ҳолатда ҳам чўзилишга мустақамлиги юқори бўлиши керак. Пластикнинг ички қатламлари учун ишлатиладиган қоғозларга фенол-формальдегид, таг ва устки қатламлари учун ишлатиладиган қоғозларга эса мочевина-формальдегид ёки меламина-формальдегид полимерлар шимдирилади.

Пластикнинг сирт томони чиройли, кўримли бўлиши учун ҳар хил расм (текстура) босилган ва оқартирилган сульфит целлюлоза қоғозларидан фойдаланилади.

Қоғоз-қатламли пластиклар ишлаб чиқариш (27-расм) учун, аввало, қоғозга синтетик полимерлар шимдирилади ва қуритилади, сўнгра маълум ўлчамда қирқилади. Қирқилган қоғоз листларни устма-уст қўйиб пакет йиғилади, пакет қиздирилган прессларда прессланади ва ҳосил бўлган пластик четлари текис кесилади.

Шимдириш, қуритиш ва маълум ўлчамда қирқиш ишлари узлуксиз ишлайдиган вертикал ёки горизонтал машиналарда амалга оширилади (28-расм).

28-расм. Горизонтал шимдириш-қуритиш машинасининг схемаси:



1 — қоғоз ўралган барабан; 2 — полимерли ванна; 3 — қуритиш камераси; 4 — эмсевичлар; 5 — вентилятор; 6 — калорифер; 7 — полимер шимдирилган қоғоз ўрами.

Маълум қалинликка эга бўлган пластик олиш учун, пакет йиғиш жараёнида, аввало, пакетнинг таг қисмига 2—3 қатор карбамид полимер шимдирилган қоғозлар тўшалади. Сўнгра унинг устидан пластикнинг ички қатламлари учун тайёрланган бир неча қават қоғоз листлар ва, ниҳоят, маълум ранг ва текстурали 2—3 лист қоғоз қатламлари териб чиқилади. Одатда

бир миллиметр қалинликка эга бўлган пластик олиш учун 10—12 лист қоғоз қатлами устма-уст қўйилади. Ишлатиладиган ҳар бир қоғоз листнинг қалинлиги 0,11 мм бўлади.

Шу йўсинда йигилган пакет силлиқ пўлат листлар орасига қўйилиб, кўп қаватли гидравлик преснинг қаватлари орасига жойлаштирилади. Сўнгра 150—160° температура ва 100 кг/см² босим остида прессланади. Прессланган листнинг чеккалари махсус диск аррали қирқиш станокларида кесиб ташланади.

Девор ва парда деворларини кошнлаш мақсадида ишлатиладиган декоратив қоғоз-қатламли пластиклар икки хил маргада чиқарилади: ОД—сидирға; уларнинг сирти ҳар хил рангда бўлиши мумкин; Т—текстурали, яъни сирти қимматбаҳо ёғочга (ёнғоқ, оқ қайин, дуб, бук, чинор, нок, кедр ва бошқалар) ёки тошларга (мармар, малахит ва бошқалар) ўхшатиб тайёрланган бўлади.

Пластик листларнинг ўлчамлари 1000×2000, 1500×1000 1000×1000 мм, қалинлиги 1—5 мм қилиб чиқарилади. Қоғоз-қатламли пластикларни худди ёғоч сингари арралаш, пармалаш, рандалаш мумкин. Арралаётган ёки фрезерлаётган асбобларнинг тиши ўткир ҳамда майда бўлиши керак.

Қоғоз-қатламли пластиклар 120°С температурага бардош бериб, сувда қайнатилганда ҳам ўзининг рангини йўқотмайди. Уларнинг сиртидан кир ва ҳар хил доғлар илиқ сув билан ювганда осонгина кетади. Улар кислота ва ишқор эритмалари, шўр денгиз сувлари, органик эритувчилар ва минерал мойлар таъсирида ҳам ўзгармайди. 31-жадвалда қоғоз қатламли пластикларнинг айрим хоссалари келтирилган.

31- ж а д в а л

Қоғоз қатламли пластикларнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Хажмий оғирлиги	г/см ³	1,4
Мустаҳкамлик чегараси:	кг/см ²	
—эгилишда		1000
—чўзилишда		1100
—сиқилишда		1400
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг см/см ²	8
Қаттиқлиги, Бринелл буйича	кг/мм ²	25
Сув шимиши, 24 соат давомида	%	4

Қоғоз-қатламли пластиклар чиройли, енгил, мустаҳкам ва узоққа чидамлилиги сабабли қурилишда декоратив пардозлаш материали сифатида кенг кўламда ишлатилмоқда.

Айниқса жамоат биноларининг (ошхона, кино, театр заллари, фойе ва бошқалар) ички қисмига пардоз беришда листли пластиклар ниҳоятда самаралидир. Иттифоқимизнинг деярли

барча шаҳарларидаги магазинлар, союзпечать киоскалари декоратив қоғоз қатламли пластиклар билан қопланган. Улар юзасининг чиройлилиги билан худди табиий парзодлаш материалларини эслатиб туради. Шунинг учун ҳам ҳозир янги турар жойбиноларида қоғоз-қатламли пластикалар кўплаб ишлатилмоқда.

Қоғоз-қатламли пластиклар ёнадиган материаллар группасига киради, уларга махсус химиявий моддалар шимдириб ёнмайдиган ёки қийин ёнадиган ҳолга келтирилади.

Девор ва пардадеворларга қоғоз пластиклари мих, бурама мих, ёғоч рейкалари, пластмассадан ишланган узунасига ўлчанадиган профил буюмлар ёки елим ва мастикалар билан маҳкамланади. Агар қоғоз қатламли пластиклар бевосита деворга маҳкамланадиган бўлса, девор юзаси текис ва силлиқ бўлиши керак. Сувалган девор ва пардадеворлар пластик билан қопланишидан олдин яхшилаб қуритилган бўлиши лозим.

Қоғоз-қатламли пластиклар ёғоч, бетон, ҳамда қуруқ сувоқ устидан яхши елимланади. Ёғоч юзасига ёпиштиришда К-17 (мочевина-формальдегид), ФР-12 (фенол-резорцин) маркали елимлардан, бетон ҳамда сувалган девор юзасига ёпиштиришда эса дифенол мастикасидан фойдаланилади. Одатда, пластик бирор юзага яхши ва мустаҳкам ёпишиши учун унинг орқа томони дағал жилвир қоғоз ёки шунга ўхшаш ғадир-будирлик берадиган нарсалар билан ишланади. Қоғоз-қатламли пластикларни фақат ясси юзаларга эмас, балки сферик шаклдаги юзаларга ҳам қоплаш мумкин; бунинг учун аввал пластикни 120°C температурагача қиздириб эластик ҳолга келтирилади, кейин ўша юзага маҳкамланади.

Бу ерда, декоратив қоғоз-қатламли пластикларнинг хоссаларини яхшилаш, таннархини арзонлаштириш ва хом ашё манбаларини кўпайтириш борасида ўзбек олимлари томонидан олиб борилаётган катта амалий ишларни кўрсатиб ўтиш мақсадга мувофиқдир. Тошкент политехника институтининг доценти Т. Р. Абдурашидов раҳбарлигида олиб борилган ишлар натижасида қоғоз-қатламли пластиклар олишда уларнинг ички қатламлари учун азалдан ишлатиб келнаётган боғловчи моддалар ва тўлдиргичларни маҳаллий хом ашёлар билан алмаштиришга муваффақ бўлинди. Улар пластикнинг ички қатламлари учун оқартирилмаган сульфат целлюлоза қоғози ўрнига Тошкент қоғоз комбинати ишлаб чиқарилган том ёпмаси учун ишлатиладиган картон, ФМ-2 маркали фурфурол — фенол-формальдегид ва МФФ-4 маркали фурфурил спирти билан модификация қилинган мочевина-формальдегид полимерларини ишлатиш мумкин эканлигини кўрсатдилар ва пластик олиш технологиясини яратиб бердилар.

Ҳозир ФМ-2 ва МФФ-4 маркали полимерлар Фарғонадаги фуран бирикмалари заводиди Пластмассалар илмий текшириш институти (НИИПМ) ва Урта Оснё нефтни қайта ишлаш илмий

текшириш институти (СредАз НИИНП) яратган технология бўйича кўп миқдорда ишлаб чиқарилмоқда.

Маҳаллий боғловчилар асосида олинган қоғоз-қатламли пластиклар ўзининг физик-механикавий хоссалари бўйича ГОСТ талабларини қондирибгина қолмай, балки қийин ёниши ва нам таъсирига чидамлилиги билан (сув шимиши 2,8—3,5%) улардан ажралиб туради.

35-§. Қоплама плиткалар

. Синтетик қоплама плиткалар солиштирма оғирлигининг кичиклиги, пишиқлиги жиҳатдан сопол плиткалар билан рақобатлашади. Синтетик плиткалар енгил бўлгани учун уларни ташиш осон. Улардан полистирол, фенолит ва аминопласт плиткалар турар-жой ва жамоат биноларининг ички қисмларини пардозлаш учун ишлатилади.

Полистирол плиткалар. Полистирол плиткалар махсус қуйиш машиналарида (пресс-автоматларда) тайёрланади. Уларни олишда асосий хом ашё сифатида блок ёки эмульсион усулда олинган доначалар шаклидаги полистирол ишлатилади. Плиткаларнинг иссиққа чидамлилигини ошириш ва таннархини арзонлаштириш мақсадида прессланадиган (қуйиладиган) материал таркибига кукун ҳолидаги тўлдиргичлардан тальк, каолин ва бошқалар қўшилади.

Полистирол плиткаларни ишлатишнинг афзаллиги шундаки, уларни фақат заводда эмас, балки қурилиш майдончасининг ўзида ҳам тайёрлаш мумкин. Бунинг учун қурилиш майдончасига босим остида қуйиш машинасини ўрнатиш kifоя. Қуйиш машинасининг ишлаш принципи китобнинг 76-бегиде келтирилган.

Полистирол плиткалар ўлчамлари 100×100, 150×150, 100×150, 150×75, 150×20 мм ва қалинлиги 1,25—1,35 мм қилиб чиқарилади. Плиткаларнинг юзаси текис ва турли рангда бўлади. 32-жадвалда полистирол плиткаларнинг айрим хоссалари келтирилган.

32- ж а д в а л

Полистирол плиткаларнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Қурсааткичлари
Ҳажмий оғирлиги	кг/м ³	1070—1100
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг. см/см ²	15
Эгилишга мустаҳкамлиги	кг/см ²	600—700
Иссиққа чидамлилиги, Мартенс бўйича	°С	80
Сув шимиши, 24 соат давомида	%	0,1

Полистирол плиткалар турар-жой, жамоат ва саноат биноларининг ички қисмларини, санитария узелларини, душхона ва ошхона, шунингдек даволаш ва болалар муассасаларини, магазин ва бошқаларни кошинлаш учун ишлатилади. Бундай плиткалар синмайди, ёруғликда ўз рангини ўзгартирмайди, оғирлиги 15—20 грамм келади, холос.

Полистирол плиткалар 10 % ли кислота ва ишқор эритмалари ҳамда совун ва дезинфекция препаратлари таъсирига чидамли бўлади.

Полистирол плиткаларнинг ёниши мумкин бўлгани учун иситиш асбоблари ўрнатилган хоналарда уларга яқин қилиб ёпиштириб бўлмайди. Уларни деворга ёпиштиришда махсус мастикалардан (кумарон ёки канифоль мастикалари) ва перхлорвинил лакнинг цементли қоришмасидан фойдаланилади.

Қуйида текис девор юзага плиткаларни ёпиштириш учун кўп ишлатиладиган канифоль мастикаси тайёрлаш учун рецепт келтирилган (оғ. қисм бўйича): канифоль—17, алифмой—7, спиртденатурат—11, майдаланган оҳак—65.

Мастикани кошинланадиган юзага 0,7—1 мм қалинликда суриб, сўнгра плиткалар ёпиштирилади.

Плиткалар ёғоч ёки фанер яшиқларда сақланади ва ташилади.

Фенолит плиткалар. Поливинилхлорид ва новолак типдаги фенол-формальдегид полимерлар ҳамда минерал тўлдиргичлар асосида олинган пластиклар фенолит деб аталади.

Фенолит плиткалар қиздириб туриб пресслаш йўли билан олинади. Улар ўлчами 100×100, 150×150 ва қалинлиги 4—5 мм ҳолида чиқарилади.

Фенолит плиткаларнинг теварак-атрофдан симоб буғларини ютиш хусусияти бор. Шунинг учун улар симоб ишлатиладиган цех ва лабораторияларнинг девор ва полларини қоплашда қўлланилади. Уларни ёпиштиришда фенол-формальдегид полимерлар асосида тайёрланган мастикалар ёки цементли қоришмалардан фойдаланиш мумкин. Фенолит плиткаларни 120°C температурагача бемалол ишлатса бўлади. Унинг айрим хоссалари 33-жадвалда келтирилган.

33-жа д в а л

Фенолит плиткаларнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Ҳажмий оғирлиги	г/см ³	1,5
Чўзилишга мустаҳкамлик чегараси	кг/см ²	350
Сикилишга мустаҳкамлик чегараси	кг/см ²	1750
Иссиққа чидамлилиги, Мартенс бўйича	°С	130
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	ккал/м соат град	1,1

Деворларни пардозлашда плиткалардан ташқари лист материаллар ҳам кўплаб ишлатилади. Лист қоплама материалларни ўрнатиш плиткали материалларга нисбатан анча қулайдир, чунки улар катта юзага эга бўлгани учун осон ва тез монтаж қилинади. Листли пардозлаш-декоратив материаллар орасида полиэфир ва фенол-формальдегид полимерлар асосида олинадиган қатламли пластиклардан ДБСП муҳим ўринни эгаллайди.

Биноларни пардозлаш учун ишлатиладиган ўрамли материаллар ичида энг кўп тарқалгани линкруст, парда материал ва ювиладиган гулқоғозлардир.

Линкруст—қалин қоғозга ёки картоннинг бир томонига юпқа қилиб поливинилхлорид пастасини суртиш йўли билан олинади.

Линкрустнинг юза томони силлиқ ёки бўрттириб ишланиши мумкин. Унинг эни 500, 600, 700 мм, қалинлиги 0,6 ва 1,2 мм, узунлиги 8—12 м бўлади. Линкруст сув ва намлик таъсирига чидамли, чиримайдиган, механик кучларга бардош бера оладиган материалдир. Ундан турар-жой, жамоат ва саноат биноларининг девор ва пардадеворларини пардозлашда фойдаланилади. Линкруст деворга крахмал ёки махсус синтетик полимерлар асосида тайёрланган елимлар билан ёпиштирилади.

Парда материаллар асосли ёки асоссиз бўлиш мумкин. Асосли парда материаллар рангли поливинилхлорид пардасини қоғоз ёки газмол устига елимлаб олинади. Уларнинг юза томони худди линкруст сингари силлиқ ёки ғадир-будур (бўрттирилган) бўлади.

Қоғоз ёки газмоллар устига ёпиштирилган парда материалларнинг эни 500, 600, 750, 1000 мм, қалинлиги 0,1—0,8 мм, узунлиги эса 40 м бўлади.

Асоси бўлмаган парда материаллар турли рангли поливинилхлорид пардадан иборат бўлиб, уларнинг орқа томонига юпқа қилиб елим қавати суртилади ва рулон шаклида ўраб қўйилади. Қаватлар бир-бири билан ёпишиб қолмаслиги учун елим устидан осон кўчириб олинадиган қоғоз қўйиб ўралади. Уларнинг эни 500, 600, 750 мм, қалинлиги 0,1—0,2 мм ва узунлиги 12 м бўлади.

Парда материаллар турар-жой биноларининг девор ва пардадеворларини ҳамда юқори намлик шароитида ишлайдиган хоналарни пардозлаш учун ишлатилади.

Ювиладиган гулқоғозлар. Булар оддий гулқоғозлар бўлиб, сиртига поливинилацетат эмульсияси қопланган бўлади. Уларни илиқ сув билан ювиш мумкин.

Сув таъсирида ўзгармайдиган бундай гулқоғозлар фойдаланиш учун жуда қулай ва механик жиҳатдан чидамли бўлиб, турар-жой биноларининг деворларига қоплашда энг яхши пардоз материали ҳисобланади. Улар ҳозир кўплаб ишлаб чиқарилмоқда.

VII боб. ПОЛ МАТЕРИАЛЛАРИ

Ҳозирги вақтда турар-жой, маданий-маиший, жамоат биноларида пол материали сифатида тахта, паркет поллар ишлатиш мақсадга мувофиқ бўлмай қолди. Уларнинг нархи қиммат ва ётқизилишдан олдин қурилиш майдонида жуда кўп меҳнат сарф қилинади. Бундан ташқари, тахта поллар вақт ўтиши билан қуриб, ораси очилиб қолади, уларни ҳар 3—4 йилда мойлаб туриш лозим бўлади. Қурилишда полларни тахтадан қилиш билан жуда кўплаб ўрмонлар кесилиб кетади. Масалан, битта 80 квартирали уй полини тахтадан қилиш учун 5—6 га ердаги ўрмонни кесишга тўғри келади.

Агар мамлакатимизда ҳар 7—8 йил ичида қурилиш-монтаж ишлари икки мартадан зиёд кўпаяётганлиги ва пол-ёғоч материалларга бўлган талаб ҳам тегишлича, тахминан икки барабар ўсиши ҳисобга олинса, яқин келажакда қурилишда ёғоч материалларга бўлган талабни қондириш қийинлашиб қолади. Чунки, ҳақиқатан ҳам иморатбоп ёғоч берадиган ўрмон массивларини бунёд этиш учун камида 50—80 йил вақт керак бўлади.

Шунинг учун ҳам гражданд қурилишларида ёғоч-пол материалларни янги самарали полимер материаллар билан алмаштириш энг муҳим вазифалардан бири бўлиб қолди. Шундай қилинганда қурилиш ишлари арзонлашади, пол ётқизиш учун меҳнат сарфи уч мартадан зиёд камаяди.

Пол учун ишлатиладиган синтетик полимер материаллар қуйидаги тўрт гурппага бўлинади:

—ўрамли материаллар (бунга ҳамма линолеумлар тури киради);

—плитка материаллар;

—лист материаллар;

—чоксиз (яхлит) пол материаллар.

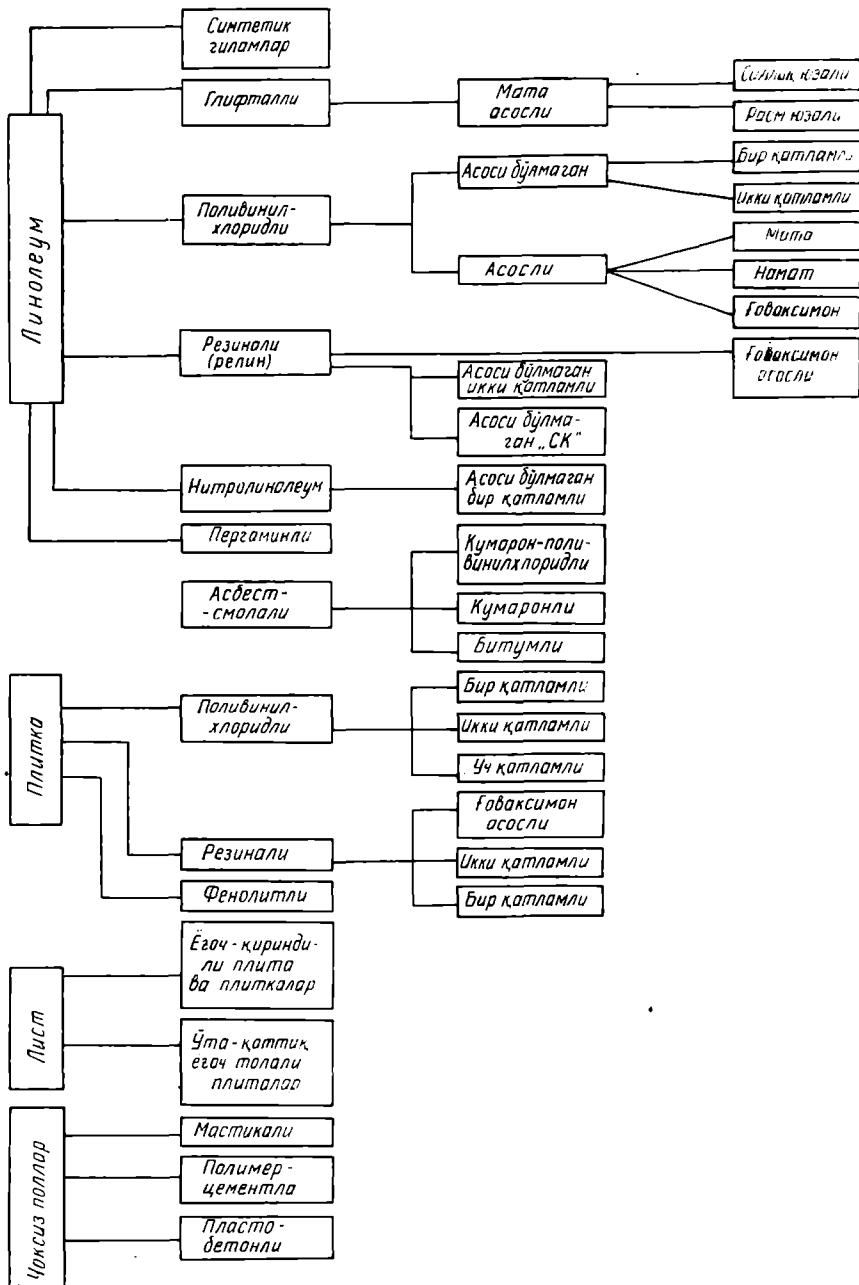
Бу ҳар қайси гурппадаги материаллар яна ўз навбатида бир неча хил турларга бўлинади (29-расмга қаранг).

Ўрамли, плитка ва лист шаклидаги пол материаллар саноат корхоналарида, яхлит (қуйма) поллар эса тўғридан-тўғри қурилиш майдонида тайёрланади.

Кейинги вақтларда тоза поллар* учун ўрамли ва плиткали синтетик материаллар ишлатиш тобора ортиб бормоқда. Бундай пол материаллар текис ва силлиқ ҳамда қуритилган пол заминига (намлиги 10—12 % дан ошмаслиги керак) маҳкамланади. Ёпиштирувчи мастикалар пол ёпмасининг асосий таркибий қисмидир. Шунинг учун ўрамли ва плиткали пол материалларнинг айрим вакилларини кўриб чиқишдан олдин ёпиштирувчи мастикалар билан танишиб ўтамиз (34-жадвалга қаранг).

* Полнинг фойдаланиш жараёнида едирилиб кетадиган устки қатлами тоза пол ёки пол ёпмаси деб аталади.

ПОЛ МАТЕРИАЛЛАРИ



Урамли ва плиткали пол материаллари ёпиштириш учун ишлатиладиган мастикалар

Мастиканинг номи	Таркиби, оғирлигига nisbatan % ҳисобида	Тайёрлаш, сақлаш ва ишлатиш йуллари
1	2	3
Эритиладиган битумли мастикалар	<p align="center">Битумли мастикалар</p> БН—V маркали битум —55 БН—III маркали битум 30 Асбест —15	160—180°C да суюқлантирилган сувсиз битумга тўлдиргич қўшилади. Сақлаш муддати чексиз, 140—160°C да иситилган ҳолда ишлатилади.
Эритилмайдиган битумли мастикалар	БН—V* маркали битум —65 Синтетик ёғ кислота (СЖК) —5 Асбест 15 Қаолин 15 Сув, ҳар 10 кг композиция учун 5 л	Битум ва СЖК ни 30—40 минут ичида 120—130°C да эритиб тўлдиргич қўшилади, сўнгра 40—50 минут давомида 90—100°C да яна қайтадан қиздирилади. Сақлаш муддати чексиз. Қотиб (қуйилиб) қолгудек бўлса, ишлатишдан олдин бензин ёки скипидар билан исталганча суюлтирилади.
«Изоля» типдаги резина-битумли мастика	Резина чиқиндилари—7 БН—III маркали битум —46 Кумарон—инден полимери —3 Рубракс —3 Қанифоль —3 Креозот ёғи —1	Эски майдаланган резина чиқиндиларини 170—180°C да 40—60 минут давомида битум ва кумарон-инден полимери иштирокида девулканизация қилинади.
Каучук-битумли мастика	Асбест —7 Бензин —30 Битум, бензин, қаолин резина елими.	Вальцлаш машиналарида тўлдиргич моддалар билан аралаштириб, ишлатиш мумкин бўлган ҳолга келгунча бензинда эритилади. Сақлаш муддати чексиз. Совуқ ҳолича ишлатилади.
Каучук-битумли мастика	Битум, бензин, қаолин резина елими.	Мастика заводда тайёрланади. Сақлаш муддати чексиз. Совуқ ҳолича ишлатилади.
Қанифолли мастика	Синтетик ва табиий полимерлар ҳамда каучук асосидаги мастикалар Қанифоль 17 Оксоль-алифмой 7 Денатурат спирт 11 Майдаланган оҳак-тош 65	Спиртда эритилган қанифолга аралаштириб туриб алифмой, сўнгра оҳак қўшилади. Тайёр мастикани оғзи яхши беркитилган идишларда 6 ойгача сақлаш мумкин. Совуқ ҳолича ишлатилади.

1	2	3
Дифенолли мастика	ДФҚ—7П маркали смола 60 Қаолин 24 Литопол 14 Формалин (қотиргич сифатида) 2	Компонентлар бир-бири билан 1,5—2 соат давомида яхшилаб аралаштирилади. Тайёр мастикани оғзи яхши беркитиладиган идишларда 2—3 ой сақлаб туриш мумкин. Совуқ ҳолича ишлатилади.
Лакли шпаклевка	Алкид лаки, пигмент, бўр, уайт-спирит	Мастика заводда тайёрланади. Сақлаш муддати 10—12 ой. Совуқ ҳолича ишлатилади.
Фенол-формальдегидли мастика	Фенол-формальдегид полимери, керосин ва бўр	Компонентларни аралаштириб мастика тайёр ҳолга келтирилгандан кейин уни дарҳол 2—3 соат вақт ичида ишлатиш лозим.
Қоллоксилинли мастика	Қоллоксилин 40 Ацетон 60	Ацетонда эритилган коллоксидин массаси совуқ ҳолича ишлатилади. Сақлаш муддати чексиз.
Кумарон-каучукли мастика	Кумарон-инден полимери 19 Хлорпрен каучук 5 Этилацетат 25 Бензин 10 Дибутилфталат 4 Қаолин 37	Мастика заводда тайёрланади. Сақлаш муддати оғзи яхши беркитиладиган идишларда 2 ойгача. Совуқ ҳолича ишлатилади.
	Казеин елимли мастикалар	
Казеин-цементли мастика	Казеин елими 14 Сув 43 Портландцемент 43	Казеин елими илиқ сувда эритилиб цемент қўшилади; тайёр бўлган мастикани 2—3 соат ичида ишлатиш керак.
Казеин-оҳакли мастика	Казеин 16 Сув 40 Оҳак кукун 40 Оҳак гули (пушонка) 4	Бу ҳам шундай

37- §. Ёпиштирувчи мастикалар

Ёпиштирувчи мастикалар паста ҳолидаги турли хил моддалар аралашмасидан иборат бўлиб, уларнинг таркибига елим, эритувчи, пластификатор, тўлдиригич моддалар ва айрим ҳолларда қотиш процессини тезлаштирадиган моддалар кирази. Мастикалар олинган боғловчи модданинг турига қараб қуйидаги гуруппаларга бўлинади:

- битумли мастикалар;
- синтетик ва табиий полимерлар ҳамда каучук асосида олинган мастикалар;
- казеин елимли мастикалар.

34- жадвалда кенг тарқалган ёпиштирувчи мастикалар, уларнинг таркибий қисми, қурилиш майдонида тайёрлаш усуллари ва ишлатиш шароитлари тўғрисида маълумот келтирилган.

38- §. Ҷрамли материаллар

Пол учун ишлаб чиқариладиган Ҷрамли материаллар шартли равишда **линолеум*** деб аталади.

Линолеум ҳам пардозлаш материали бўлиб, у ўсимлик мойлари ёки уларнинг ўрнини боса оладиган сунъий, синтетик ва табиий полимерлар асосида ҳар хил моддалар (тўлдиргичлар, бўёқлар, пигментлар) қўшиб олинади.

Линолеумлар турар-жой, маданий-маиший ва саноат биноларининг полларига ётқизиш учун ишлатилади. Ҷрамли материаллар арзон бўлиб, уларни ишлатиш билан халқ хўжалигида кўплаб ёғоч (тахта ва паркет) материаллар тежаб қолинади. Масалан, 1 т поливинилхлориддан 741 м² линолеум олиш мумкин. Бу ўз навбатида 51,8 м³ полбоп ёғочни тежаб қолиш имконини беради. Ҷрамли материалларни полга ётқизишга тахта поллар қуришга қараганда 5—6 марта, паркет поллар қуришдан эса 10—12 марта кам вақт сарфланади. Ҷрамли пол материалларнинг афзалликларидан яна бири уларнинг химиявий реагентлар таъсирига чидамлилигидир. Линолеумлар махсус елим ёки мастика ёрдамида текис ёғоч асосга ёки бетон асосга осон елимланади. Линолеум поллар эластик бўлади, юрганда товуш чиқмайди, иссиқликни кам ўтказиши, мустақкам ва чиройли бўлади; чоклари кам, уларни ювиш, чанг ва ҳар хил ифлосликлардан тозалаш осон. Шунинг учун улар тураржой бинолари, қасалхона ва шифохоналар, мактаб ва бошқа жамоат биноларининг полига ётқизишда кенг қўлланилмоқда.

Линолеумнинг беш тури: поливинилхлорид, коллоксилин, глифтал, резина ва пергамин линолеумлар бор. Қуйида биз шу линолеум турлари билан батафсил танишиб чиқамиз.

Поливинилхлоридли линолеум. Поливинилхлоридли линолеум асосли ёки асоссиз бўлиши мумкин. Асоси бўлмаган линолеум бир, икки ва кўп қатламли бўлади. Линолеум асосли бўлганда унинг асосини мато, кигиз (намат) ёки бирон хил говаксимон материал ташкил қилади.

*Линолеум, лотинча сўз бўлиб, «Lipum»—мата ва «Oleum» мой сўзларидан келиб чиққан. Ўтган асрнинг иккинчи ярмида у ўсимлик (зигир) мойлари асосида олинган. Ҳозир Ҷрамли пол материаллар турли синтетик полимерлар асосида олинаётган бўлса ҳам «линолеум» термини шартли равишда сақланиб келмоқда.

Поливинилхлоридли линолеум пишиқ, кам едириладиган, микроорганизмлар таъсирига берилмайдиган, иссиқликни кам ўтказадиган ва гигиена талабларига жавоб берадиган материалдир.

35- жадвалда поливинилхлоридли линолеумнинг характеристикаси келтирилган.

35- ж а д в а л

Поливинилхлорид линолеумнинг характеристикаси

Линолеум	Ўрам узунлиги, м	Эши, мм	Қалинлиги, мм	1 м линолеумнинг оғирлиги, кг	Етирилганда йўқотган оғирлик, Гроссени асбоби бўйича, %	Сур шимиши 24 соат давомида %	Қаттиқлиги ТШР-2 асбоби бўйича, мм	Эластиклиги %
Асоссиз (бир ёки кўп қатламли)	12	1400	2—2,5	2,5—3	0,06	5	0,7	40
Асоси мато	12	1400	1,5—2,5	2,8—4,5	0,05	4	0,3	40
Асоси иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган материал	12	1400	4—6	1,5—2	0,03	4	—	40

Поливинилхлоридли линолеум олиш учун хом ашё сифатида боғловчи модда (поливинилхлорид), пластификатор, суюлтиргич модда, тўлдиргичлар, бўёқ моддалар ҳамда асос сифатида ҳар хил материаллар (мато, фомаксимон материал) ишлатилади.

Поливинилхлорид термопластик, чизиқсимон тузилган полимер бўлиб, линолеум ишлаб чиқаришда унинг эмульсион усул билан олинган туридан кўпроқ фойдаланилади.

Линолеум таркибига кирадиган компонентлардан яна бири пластификатордир. Уни қўшишдан асосий мақсад полимернинг шишаланиш температурасини пасайтириш ва эластиклигини оширишдан иборат. Пластификатор молекуласининг полимер молекуласи билан ўзаро таъсирланиш процесси *бўкиш* деб аталади. Бунда полимер молекулаларига пластификатор молекулалари ютилади. Ютилган пластификатор молекулалари полимер макромолекулалари орасига кириб, улар орасидаги масофани узайтиради ва полимер заррачаларини ўраб олади. Шу туфайли ўзаро тортишув кучи камайган полимер заррачалари бир-бирига нисбатан тез ва енгил ҳаракат қила бошлайди. Бундай пластификаторлар *бирламчи* пластификаторлар (ёки эритувчи пластификаторлар) деб аталади. Буларга мисол қилиб фталат, фосфат, адипин, себацин ва бошқа кислоталарнинг мураккаб эфирларини (дибутилфталат, трикрезилфосфат, диоктилфталат, дибутиладипинат ва бошқалар) кўрсатиш мумкин.

Полимер бўкмайдиган ва эрмайдиган пластификаторлар *иккиламчи* ёки суюлтирувчи пластификаторлар деб аталади. Улар одатда бирламчи пластификатор билан аралаштирилган

ҳолда ишлатилади ва пластикланиш процессининг енгил ўтишига ёрдам беради. Полимер таркибига суюлтирувчи пластификаторлар қўшиш билан камёб ва қиммат бўлган бирламчи пластификатор сарфи камаяди. Суюлтирувчи пластификаторларга мисол тариқасида хлорланган парафин, нафталин, оксоль-алифмой, трансформатор мойини кўрсатиш мумкин.

Полимер композициялари таркибига бирламчи пластификаторлар қўшаётганда уларни тўғри танлаш катта аҳамиятга эгадир. Чунки олинган полимернинг физик-механикавий хоссалари, эскирмаслиги кўп жиҳатдан пластификаторларга боғлиқ бўлади. Пластификаторлар кам учувчан, юқори температурада қайновчи, паст температурада эрувчи, ҳидсиз, полимер ва унга қўшиладиган пигментлар билан химиявий реакцияга киришмайдиган, аммо полимерга яхши аралашадиган бўлиши керак. Поливинилхлоридли линолеум ишлаб чиқаришда бирламчи пластификаторлар сифатида дибутилфталат (ДБФ) $C_6H_4(COOC_4H_9)_2$, иккиламчи пластификатор сифатида эса 40 % ли хлорланган парафин ва трансформатор мойи ишлатилади. Тўлдиргич сифатида тальк, каолин, ёғоч қипиғи ва асбестдан фойдаланилади. Кўп қатламли линолеумлар олишда уларнинг остки емирилмайдиган қатламига устки қатламга қараганда кўп тўлдиргич қўшилади. Тўлдиргичларга қуйидаги талаблар қўйилади: улар ниҳоят майда (кукун ҳолида) ва химиявий моддалар таъсирига чидамли, сувда бўкмайдиган, линолеум олиш температурасида парчаланиб кетмайдиган, бир жинсли ва бегона жисмлардан ҳоли бўлиши керак.

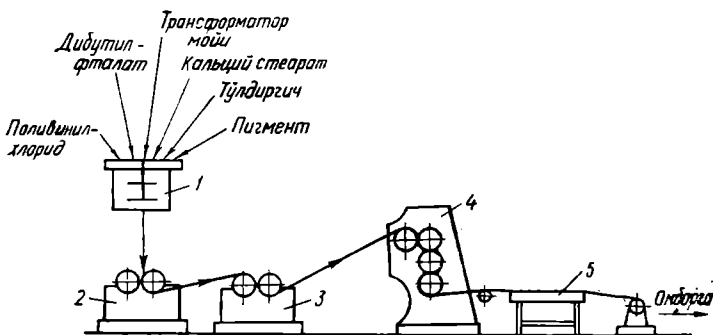
Линолеум олишда тўлдиргичнинг майдалик даражаси муҳим аҳамиятга эгадир. Одатда, дағал дисперс тўлдиргичлар оз миқдорда қўшилган тақдирда ҳам олинадиган материалнинг сифати бузилади ва парданинг чўзилишга бўлган мустақкамлиги кескин камайиб кетади. Тўлдиргич заррачаларининг диаметри ёки узунлиги қанчалик кичик бўлса, у шунчалик тез поливинилхлорид пастаси билан қамраб олинади. Натижада парданинг механик пухталиги ошади ва сифати яхшиланади.

Асосли поливинилхлорид линолеуми олишда асос сифатида жут, жут-каноп матолари ишлатилади. Иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган линолеумларда асос сифатида махсус кигиз (намат) ёки ғовак тузилишли бошқа материал ишлатилади.

Поливинилхлоридли линолеум ҳар хил рангли бўлиши учун уни тайёрлаш жараёнида таркибига бўёқ моддалар қўшилади. Масалан, бу мақсадда мумия ва темирли сурик (қизил ранг), охра, қўрғошинли ва рухли крон (сарик ва тўқ сарик ранг), ультрамарин (кўк ранг), газ қуруми (қора ранг), рухли белила ва литопон (оқ ранг) ишлатилади. Линолеум олишда ишлатиладиган бўёқлар ёруғлик ва иссиқлик таъсирига чидамли бўлиши керак, чунки линолеум массасини тайёрлаш вақтида температура 170—175°C гача кўтарилади. Линолеум массаси қайта ишланган вақтда ажралиб чиқадиган водород хлоридни бириктириб

олиш ҳамда массанинг валларга ёпишмаслиги учун унинг таркибига стабилизатор сифатида кальций стеарат тузи қўшилади.

Поливинилхлоридли линолеум олиш технологияси. Саноатда поливинилхлоридли линолеум икки усул билан олинади: 1) вальцлаш-каландрлаш усули билан асоси бўлмаган линолеум ва



30- расм. Вальцлаш—каландрлаш усули билан асоси бўлмаган бир қатламли линолеум олиш схемаси:

1-аралаштиргич; 2-ва 3-аралаштирувчи валлар; 4-каландр; 5-линолеум четлари қирқиладиган стол.

2) суркаш усули билан асоси мато ёки кигиз бўлган линолеум олинади.

Кейинги вақтларда линолеум олишнинг узлуксиз, прогрессив усуллари жорий этилди. Экструзия ва экструзия-каландрлаш усуллари шулар жумласидандир.

Вальцлаш-каландрлаш усули суркаш усулигиз қараганда бирмунча оддий ва содда усулдир. Шу усул билан асоси бўлмаган бир қатламли линолеум олишнинг технологик схемаси 30- расмда кўрсатилган.

Линолеум массаси олиш учун керакли миқдорда тортиб олинган хом ашёлар бир жинсли аралашма ҳолига келгунча қориштирилади. Бу процесс хамир қориш машинасига ўхшаш Вернер—Пфлейдерер машинасида (1) олиб борилади. Машинанинг ишчи қисми тоғорасимон идишдан иборат бўлиб, унинг ичида деворларига тегиб ҳаракат қилувчи иккита винтли аралаштиргичи бор. Аралаштиргичлар қориладиган массани тоғора деворлари орқали сиқиб чиқариб, унинг ўртасига ташлайди. Винтлар қарама-қарши томонга қараб айланади. Машина ичида линолеум массаси 1,5—2,0 соат давомида 80°C температурада яхшилаб қориштирилгандан кейин тўнтариш механизми орқали алюминийли бочкаларга (расмда кўрсатилмаган) бўшатилади ва шу бочкаларда уй температурасида 1 сутка давомида сақланади. Шу вақт ичида масса пластификаторда яхшигина бўкади ва қайта ишлаш учун қулай ҳолга келади. Сўнгра масса 130—165°C гача қиздирилган иккита кетма-кет жойлашган вальцлардан би-

рига (2) берилади ва 30 минут чамаси валлар орасидан ўтказиб турилади. Бунда масса ҳар хил тезликда айланаётган валлар орасидан қайта-қайта ўтавериб, пластификацияланади ва бир жинсли ҳолатга келади. Пластификацияланган масса айланиш тезлиги юқори бўлган иккинчи валдан чиқариб олинади. Лекин биргина вальцлаш машинасининг ўзида линолеум массаси ҳали старлича пластификацияланмаган бўлиши мумкин. Шунинг учун уни биринчи жуфт валлардан олиб, ёнма-ён турган иккинчи жуфт (3) валлар орасига узатилади. Бу ердан линолеум массаси тамоман бир жинсли, силлиқ текис парда (полотно) тарзида чиқади. Вальцлаш машиналарида қалинлиги ҳар хил ҳамда узунлиги чекланган полотнолар олинади.

Маълум қалинлик ва кенглик ҳамда чексиз узунликка эга бўлган линолеум полотносини олиш учун линолеум массаси вальцлаш машиналаридан сўнг каландрлаш машиналарига юборилади. Масса каландрлаш валлари орасида ўтиши натижасида кўпроқ зичлашади ва унда қолган ҳаво пуфакчалари чиқиб кетади. Линолеумнинг қалинлиги каландрдаги охириг иккита (паст томондан) валлар орасидаги тирқиш катталиги билан белгиланади.

Каландр уч, тўрт ва ундан ортиқ валли бўлиб, у вальцлардан валларининг вертикал текисликда ҳар хил жойланиши (Г-симон, Z-симон, L-симон, S-симон) ва бир хил тезликда айланиши билан фарқ қилади. Каландр валлари ичидан буғ ўтказиш йўли билан иситиб турилади.

Линолеум каландрнинг охириг валидан чиқиши билан ичидан совуқ сув ўтиб турувчи барабанда совитилади. Сўнгра линолеум полотноси четки нотекис жойларини кесиб ташлаш учун брак ажратиш столига юборилади, маълум узунликда қирқиб, сортларга ажратилади ва ўрам қилиб жойланади.

Линолеум термопластик полимердан олинаётгани учун чиққан қийқим ва бракларни яна қайтадан майдалаб вальцлаш машиналарига берилади ва қайта ишланади.

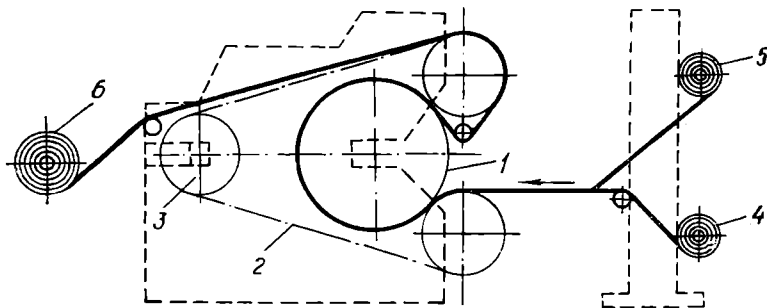
Кўп қаватли линолеум поливинилхлоридли линолеумлар ичидан энг пишиғи ва энг тежамлисидир. У икки ёки кўп қатламли қилиб чиқарилиши мумкин. Бу типдаги линолеумнинг остки қатламларига мумкин қадар кўп тўлдиргич моддалар қўшилиб, қимматбаҳо полимер миқдорини кўпроқ тежаб қолишга ҳаракат қилинади. Линолеумнинг устки қатламга эса оз миқдорда тўлдиргич моддалар қўшилади ёки умуман қўшилмаслиги ҳам мумкин. Бу эса, ўз навбатида, линолеумнинг мустаҳкамлигини, айнақса, едирилишига бўлган пишиқлигини оширишга имкон беради. Одатда устки қатламнинг қалинлиги 0,6—0,8 мм дан ошмайди. Шу сабабли уларга қўшиладиган бўёқ моддалар ҳам кам сарф бўлади.

Линолеумнинг остки ва устки қатламлари бир-бирига махсус барабанли прессларда 140—150°C температура ва 150 кг/см² босим остида ёпиштирилади. (31-расм).

Линолеум олишининг суркаш усули 32-расмда кўрсатилган. Асоси матолардан иборат линолеумлар мана шу усул билан олинади. Бунда линолеум тайёрлаш ишлари уч босқичдан иборат бўлади:

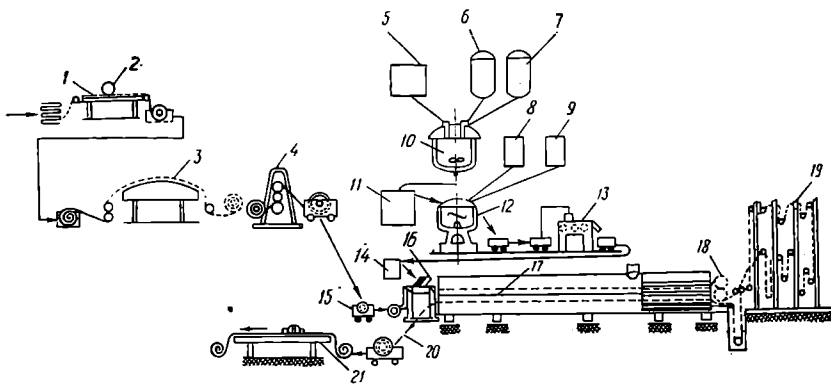
1. Асосни тайёрлаш (1—4 ва 15-операциялар);

2. Поливинилхлорид, пластификатор (ДБФ), минерал тўлдиргичлар (талъак, оҳак, асбест) ва пигментлардан (сурик, охра, мумия, литопон ва бошқалар) линолеум пастасини тайёрлаш (5—13-операциялар);



31-расм. Барабанли пресс схемаси:

1—барабан; 2—пўлат лентга; 3—лентани тортиб турувчи барабан; 4,5—линолеумнинг остки ва устки қатламлари; 6—икки қатламли линолеум ўрами.



32-расм. Суркаш усули билан асосли поливинилхлорид линолеуми олиш схемаси:

1—газлама сифати текшириладиган стол; 2—газламани ўлчаш асбоби; 3—газлама тозаланадиган стол; 4—газламани текислаш каландри; 5—полимер учун бункер; 6—пластификатор учун идиш; 7—суюлтиргич учун идиш; 8—тўлдиргич учун бункер; 9—бўёқлар учун бункер; 10—қорғич; 11—полимер аралашмасини этилтириш камераси; 12—Z-симон аралаштиргич; 13—бўёқ тайёрлагич; 14—грунтлаш машинасининг бункери; 15—газлама ўралган галтак; 16—грунтлаш машинаси; 17—қуюклаштириш камераси; 18—совитиш валлари; 19—запас магзини; 20—тайёр маҳсулот; 21—пластик четларини қирқиш машинаси.

3. Пастани юпқа қилиб асос сиртига суркаш иссиқ камера-ларда ишлаш (160—190°C), совитиш, тайёр бўлган маҳсулотни кесиш, сортларга ажратиш ва жойлаштириш (16—21-операция-лар).

Асоси мато бўлган линолеумлар текис, қуруқ ва мустақкам ёғоч ёки бетон асосга, шунингдек, ярим қаттиқ ёғоч толали плиталардан қилинган прессларга махсус елим ёки мастикалар билан ёпиштирилади. Бу хил линолеумнинг асосий камчилиги шундан иборатки, уларнинг асоси материал бўлгани учун чириши ва микроорганизмлар таъсирига берилиши мумкин. Шунинг учун ҳам уларни ҳавонинг намлиги юқори бўлган хоналарда ишлатиб бўлмайди.

Экструзиялаш усули. Ҳозирги вақтда асоси бўлмаган поливинилхлоридли линолеумни экструзиялаш усули бўйича олиш муҳим аҳамиятга эга, чунки бунда поливинилхлоридли композицияни вальцлаш ва каландрлашга ҳожат қолмайди. Бу ишларнинг ҳаммаси бир вақтнинг ўзида фақат биргина экструдер машинасида бажарилади. Бу билан ишлаб чиқаришда линолеум олиш технологик линиясини тамоман автоматлаштириш, маҳсулот сифатини яхшилаш, иш унумини ошириш ва иш жойини озода сақлаш мумкин бўлади.

Экструзиялаш усули билан линолеум олишнинг технологик линиясида қуйидаги асосий агрегатлар, яъни ҳажми 300 ва 200 л ли иккита аралаштиргич, диаметри 120 ва 80 мм бўлган ясси тешиқли иккита икки шнекли машина (экструдер), текислаш валлари, совитиш, кесиш ва ўраш қурилмалари ишлатилади. Ҳажми 300 л бўлган аралаштиргичда остки, ҳажми 200 л бўлган аралаштиргичда эса устки қатлам учун ишлатиладиган масса тайёрланади. Сўнгра олинган кукунсимон аралашма икки шнекли экструдер машиналарига берилиб, у ерда парда ҳолига келтирилади.

Иккала экструдер машинасининг учлари бир умумий бош қисмга туташган бўлиб, диаметри 120 мм бўлган машина линолеум полотносининг остки, диаметри 80 мм бўлган машина эса устки қатламини ҳосил қилади.

Ҳар иккала қатлам машинанинг умумий бош қисмидан бири бири билан бирлашган ҳолда чиқа бошлайди. Бу ердан линолеум полотноси текисловчи валлар орасига кириб, сўнгра линолеумдаги ички кучланишни йўқотиш учун стабилизация камераси томон йўналтирилади. Сўнгра полотно совитилиб, четки нотекис жойлари кесилади ва олиб қўйиш мумкин бўлган мосламаларга ўралади.

Линолеум олишнинг бу технологик линияси Германия Федератив Республикасининг «Ангер» фирмаси томонидан ишлаб чиқилган.

Бу агрегатнинг иш унуми соатига 300 кг бўлиб, унда эни 1600 мм, қалинлиги 1,5—3,0 мм гача бўлган линолеум полотноси олиш мумкин.

Ҳозир мамлакатимизнинг Митиши, Вильнюс ва бошқа шаҳарларида экструзия усули бўйича кўплаб линолеум ишлаб чиқариш кенг йўлга қўйилган.

Линолеум ётқизиш. Пол устига қопланадиган поливинилхлоридли линолеумларнинг устки қисми силлиқ, ялтироқ бўлиши ва сиртида ҳар хил доғлар, тирналган, ғижимланган ва гадир-будир жойлар бўлмаслиги керак; линолеумнинг ранги бошдан-оёқ бир хил бўлиши ва бу ранг ёруғлик, ҳаво ва сув таъсиридан ўзгармаслиги лозим.

Ҳавонинг намлиги юқори бўлган хоналарда мато ва кигиз асосли линолеумларни ётқизиб бўлмайди.

Линолеум ётқизиладиган пол текис, мустаҳкам, тоза ва қуруқ бўлиши керак. Одатда унинг текис ёки нотекислиги узунлиги икки метр келадиган контроль рейкалар билан текшириб кўрилади. Бунда рейка билан пол замини ўртасидаги тирқишнинг катталиги 2 мм дан кўп бўлмаслиги керак. Акс ҳолда улар қоришмалар билан текисланади. Кўп йиллик тажрибалар пол замини ёмон тайёрланган бўлса линолеумнинг едирилиши, яъни ишдан чиқиши 4—5 марта тезлашувини кўрсатди. Линолеум тўшаладиган заминнинг ҳаддан ташқари нам бўлиши (10—12% дан ортиқ) ҳам фойдаланиш муддатининг кескин камайишига олиб келади. Чунки линолеум ўзидан сув ўтказмайдиган материал бўлгани учун тагидаги намлик буғга айланиб, чиқиб кета олмайди. Натижада ётқизилган линолеум юзасида шишган ва қавариб чиққан жойлар пайдо бўлади ва линолеум полдан кўчиб кетади. Линолеумни яхши қуримаган тахта поллар устига қоплаш айниқса хавфлидир, чунки тахта поллар қуриганда тортилиб линолеум тарс-тарс ёрилиб кетади.

Одатда, тахта поллар устини линолеум билан қоплаш учун пол қоқилгандан кейин камида бир йил ўтиши лозим. Полни линолеум билан қоплашдан олдин ораси очилиб қолган тахталарни қайтадан зичлаб қоқиш тавсия қилинади. Пол замини цемент-қумли, бетонли бўлганда уч ойдан кейин, ксилолитли полларга эса бир ой ўтгандан кейин линолеум ётқизиш мумкин бўлади.

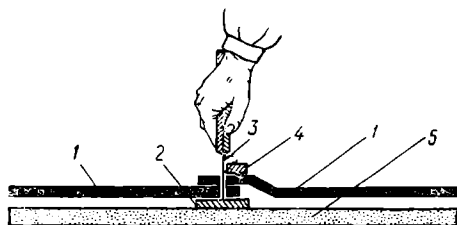
Линолеум қурилиш-монтаж ишлари, сувоқчилик ва шипларни бўяш ишлари тугаганидан кейин ёки девор гулқоғозлар ёпиштиришга тайёр бўлганидан кейин ётқизилади. Бунда линолеум ёпиштириладиган хона температураси 10° С дан кам бўлмаслиги, ҳавонинг нисбий намлиги 60% дан ошмаслиги керак.

Линолеумни пол заминига елимлаш ёки қуруқлигича ётқизиш мумкин. Линолеумни қуруқлигича ётқизиш фақат нормал температура шароитида ишланадиган ва серқатнов бўлмаган хоналаргагина рухсат берилади. Аммо линолеумни елимлаб ёпиштириш усули кенг тарқалган ва бунда ҳар хил ёпиштирувчи мастикалардан фойдаланилади (103-бетдаги жадвалга қаранг).

Хоналарга линолеум ётқизишдан аввал улар тўғриланиш учун 1—2 сутка давомида ёйиб қўйилади. Сўнгра линолеум девор

ва пардадеворларнинг барча чиқиб турган жойларига мослаб туриб қирқилади, бунда линолеум туташтириладиган жойида 10—15 мм қўйим қолдирилади. Шундан кейин қирқилган линолеум узунлигининг ярмигача рулон қилиб ўралди ва сувоқ ёстиқ (стяжка) юзасига махсус шпатель билан линолеум энига тенг қилиб 0,5 мм қалинликда ёпиштирувчи мастика суркалади.

Бунда линолеумнинг туташтириладиган учларининг 8—10 см га мастика суркаламай қолдирилади (33-расм). Линолеум ўрамаи мастиканинг устига ёзилади ва линолеумнинг ўртасидан чеккаларига қараб каток билан босилади. Сўнгра махсус пичоқ билан линолеумнинг туташтириладиган учларидаги ортиқча қисми кесиб ташланади. Шундай кесилган линолеумлар зич туташади.



33-расм. Линолеум ётқишиш:

1—линолеум; 2—остқўйима; 3—пичоқ; 4—чизғич; 5—сувоқ ёстиқ.

Линолеумнинг қирқилган учларини бир оз кўтариб, сувоқ ёстиққа мастика суркалади ва унга линолеум учлари ёпиштирилади, кейин устидан каток юргизилади ёки юк бостириб қўйилади. Линолеум четига хона периметри бўйлаб ёғоч ёки пластмасса плинтус қоқилади. Тайёр бўлган линолеум пол латта билан артилади ва мастика суртиб жиололанади.

Линолеум полни доим озода сақлаб туриш керак, уни сода ва ишқор қўшилган ҳамда иссиқ сув билан ювиш ярамайди, чунки бунда ташқи кўриниши хиралашиб қолади. Линолеум билан қопланган пол устига огир мебель ёки ингичка оёқли буюмларни ёғоч қистирмасиз қўйиш ярамайди.

Иссиқлик ва товуш ўтказмайдиغان асосли поливинилхлорид линолеум. Бу хилдаги линолеумлар ҳам худди оддий поливинилхлорид линолеуми сингари боғловчи модда, пластификатор, тўлдиргич ва бўёқ моддалардан таркиб топган бўлади.

Иссиқлик ва товуш ўтказмаслик линолеум асосининг табиати га боғлиқ бўлади. Одатда бундай материал сифатида тўқишга яроқсиз бўлган, узунлиги 15—20 мм ли жут ёки зиғир толалари ишлатилади. Улар махсус машиналарда ип билан тикилиб, намат кўринишига келтирилади.

Линолеумга иссиқлик ва товуш ўтказмаслик хоссасини берувчи толали асосини микроорганизмлар таъсирига чидамли қилиш учун уларга махсус суюқликлар шимдирилади. Олиб борилган текширишлар бу мақсадда аммоний кремнийфториднинг сувдаги эритмасидан (100—150 г/л) ва натрий фторид эритмасида фойдаланиш энг яхши натижа беришини кўрсатди. Линолеум асосини антисептиклар билан икки усулда ишлаш мумкин. Бу ерда тола ванналарга ботириб олиб, сўнг сиқиб қуритилади ёки пуркагич орқали эритма пуркаб, уни 24 соат ушлаб турила-

ди. Бу вақт ичида антисептик модда толалар орасига шимилиб боради. Сарф бўладиган антисептик модда оғирлиги тола оғирлигининг 12—16 проценти қадар миқдорда бўлади.

Иккинчи усул биринчи усулга қараганда анча қулай, чунки у қуриштириш талаб қилмайди ва модда толанинг чуқур қатламларига ҳам шимилиб боради.

Иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган линолеум учун асос сифатида синтетик кўпик-ва говакпластлардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Говакпластларда бир-бири билан туташиб кетган жуда кўп микро- ва макроговакчалар бўлиб, улар газ ёки ҳаво билан тўлган бўлади.

Кўпикпластлар—худди қотиб қолган кўпикка ўхшайди ва уларнинг бўшликлари бир-бири билан туташмаган ҳамда газ билан тўлган бўлади. Одатда, кўпик ва говакпластлар ҳажмининг 80 проценти ҳаво ёки газ билан банд бўлади. Шунинг учун ҳам улар ўзидан иссиқлик ва товушни ўтказмайди.

Владимир синтетик смолалар илмий текшириш институти ходимлари томонидан яратилган ПВХ-БЭ маркали эластик кўпикпласт асосида Митишидаги синтетик қурилиш материаллари ва буюмлари ишлаб чиқариш комбинатида асоси говаксимон материалдан иборат бўлган линолеум олиш технологияси ишлаб чиқаришга кенг жорий қилинган.

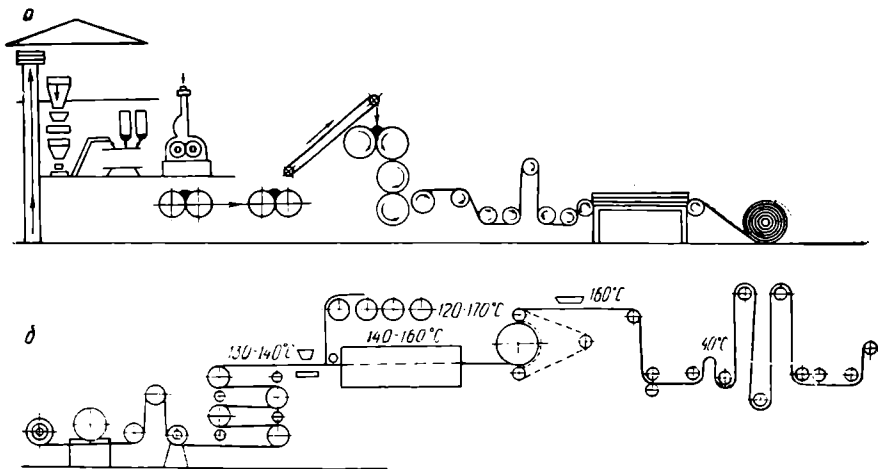
Ишлаб чиқариш технологияси. Асоси тола бўлиб, ўзидан иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган поливинилхлорид линолеуми суркаш ва вальцлаш-каландрлаш усуллари билан олинади.

Суркаш усули билан линолеум олиш технологияси 110-бетда кўриб ўтилган технологиянинг айнан ўзи бўлиб, фақат линолеум асосининг бошқалиги билан фарқ қилади. У ерда линолеумнинг асоси учун мато (газлама) ишлатилган бўлса, бу усулда толали материал ишлатилади.

Вальцлаш-каландрлаш усули бўйича линолеум олишда толали асос битта ёки бир неча қатламдан иборат бўлган поливинилхлорид пардага ёпиштирилади ва у линолеумнинг устки қатламини ташкил қилади. Бу усул суркаш усулига қараганда афзалроқ бўлиб, бунда кенг тарқалган суспензион поливинилхлорид полимерни ҳам, кўп қатламли поливинилхлорид пардани ҳам ишлатиш мумкин бўлади. Парданинг қуйи қатламларига кўп миқдорда тўлдиргичлар қўшиш йўли билан уларнинг нархи бирмунча арзонлашади.

Асоси толасимон материал бўлган линолеум олиш икки технологик линия бўйича олиб борилади (34-расм): биринчисида полимердан парда олинади, иккинчисида эса шу парда тола асосга ёпиштирилади.

Поливинилхлорид парда олишда СМ-400 маркали қорғич машина, «Бембери» типидagi роторли қористиргич ва тўрт валли Г-симон жойлашган каландрлаш машинаси ишлатилади.

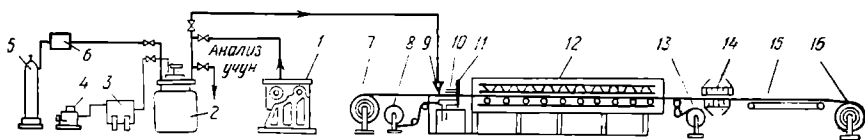


34- расм. Вальцлаш-каландрлаш усули билан иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган линолеум олиш схемаси:

a — сиртқи қатлам учун парда олиш линияси; *b* — пардани толали асосга ёпиштириш линияси.

Асоси кўпиксимон тузилишига эга бўлган, иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган линолеум ишлаб чиқариш технологик процесси куйидаги етти операцияни ўз ичига олади: 1) икки қатламли сиртқи поливинилхлорид парда тайёрлаш; 2) поливинилхлорид пастасини карбонат ангидрид (CO_2) билан тўйинтириб кўпик ҳосил қилиш; 3) кўпикни сиртқи пардага суркаш; 4) желатиналаш камерасида ишлов бериш; 5) совитиш; 6) линолеум четларини текислаб қирқиш; 7) линолеумни рулон қилиб ўраш ва жойлаштириш.

Кўпиксимон асосли иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган линолеум олиш технологик процесси 35-расмда келтирилган.



35- расм. Кўпиксимон материал асосли иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган линолеум олиш схемаси:

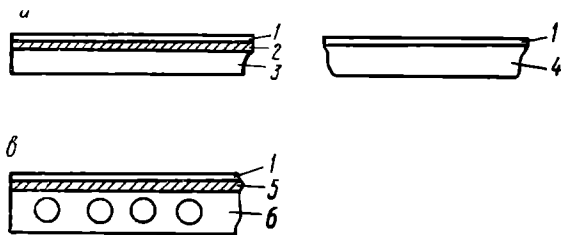
1—қориштиргич; 2—реактор; 3—ловушка; 4—вакум-насос; 5—карбонат ангидридли газ баллони; 6—қуриткич; 7—поливинилхлоридли линолеум ўрами; 8—газламани ёзиш мосламаси; 9—тақсимлагич; 10—газламани текислаш учун вакуум камера; 11—ракли мосламаси; 12—иситиш камераси; 13—газламани ўраш мосламаси; 14—совиткич цилиндрлар; 15—брак ажратиш столи; 16—тайёр маҳсулотни ўраш мосламаси.

Кўпик ҳосил қилиш учун аввал поливинилхлоридли паста тайёрланади. Бунинг учун қорғич машина (1) га 5% оғ. қисм поливинилхлорид ва 47 оғ. қисм пластификатор солинади. Бу аралашма 40—45°C температурада паста қовушоқлиги 1500—2000 *спз* га етгунча қориштирилади. Кейин қорғич машина ичида вакуум ҳосил қилиниб, паста қовушоқлиги 2500—4000 *спз* га етказилади. Сўнгра паста қорғич машинадан карбонат ангидрид газни босими ёрдамида ичида аралаштиргич ва массани совитиш учун ғилоф бўлган реакторга (2) узатилади. Реакторнинг қопқоқлари зич беркитилиб, ичидаги масса 15—30 минут давомида 2—3 *атм* босим остида CO_2 газни билан тўйинтирилади ва кўпик бир жинсли ҳолга келгунча қориштириб турилади. Сўнгра аралаштиргични тўхтатиб реактордаги газнинг босими 10 *атм* га етказилади. Тайёр бўлган паста-кўпикни поливинилхлорид пардага суртиш учун реактордан грунтлаш машинасига (9) узатилади. Машина поливинилхлоридли кўпикни парданинг бутун эни бўйлаб бир текисда, маълум қалинликда суркаш учун хизмат қилади.

Технологик процесснинг охириги босқичи кўпик суртилган линолеумни температураси 165—180°C бўлган қуюқлаштириш камерасидан (желировочная камера) 10—15 минут давомида ўтказишдан иборат. Бу вақт ичида поливинилхлорид пардага суркалган кўпик камерада маълум ҳажмгача кенгайди ва пардага мустаҳкам ёпишиб қолади.

Камерадан чиққан тайёр маҳсулот уй температурасида 20—30 минут совитилиб, брак ажратиш столига берилади, четки ноктекс жойлари кесилади, ролон қилиб ўралади ва жойланади.

Линолеумни пол заминига ётқизиш. Иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган асосли линолеум полларнинг тузилиши бошқа поливинилхлоридли линолеум поллар тузилишидан фарқ қилади. Чунки бунда қиммат турадиган ва кўп меҳнат талаб қиладиган пол заминларини (ёғоч, ёғоч толали плиталар, цемент, бетон) қуришга деярли эҳтиёж қолмайди.



36-расм. Иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган линолеумли пол ва қаватлараро ёпма конструкциялари:

1—линолеум; 2—20 мм қалинликдаги цементли текислаш ёстиқчаси; 3—100 мм яхлит темир-бетонли панель; 4—190 мм яхлит темир-бетон панель ёпма; 5—20—30 мм қалинликдаги цементли текислаш ёстиқчаси; 6—220 мм диаметридаги тешикли ёки овал тешикли ёпма плита.

Поллар конструкцияси иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган линолеум ишлатиш билан анчагина соддалашади. Бунда линолеум тўғридан-тўғри 125 мм ли яхлит темир-бетонли панель ёпмаси устига (36-расм, б) ёки текисловчи цемент сувоқ ёстиқча устига ётқизишлиши мумкин (36-расм, а ва в).

Иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган линолеумни мастика устидан ёки қуруқ пол замини устидан ётқизиш мумкин. Бунда кумарон-каучук мастикасидан фойдаланилади. Уни тайёрлаш усули ва таркиби 104-бетдаги жадвалда келтирилган.

Линолеум ётқизишдан олдин пол замини қурилиш чиқиндилари, қорихма қолдиқлари ва чангдан тозаланиши ҳамда унинг намлиги 5—7% дан ошмаслиги, хона температураси 15—20° С дан паст бўлмаслиги керак.

Коллоксилин линолеум. Коллоксилин линолеуми, бошқача айтганда нитролинолеум нитроцеллюлоза, тўлдиргич, пластификатор, стабилизатор, бўёқ моддалар ва антипирендан тайёрланган бир қатламли ўрамли материалдир. Бунда асосий боғловчи модда бўлиб коллоксилин хизмат қилади. Коллоксилин линолеум ўрам узунлиги 10—12 м, эни 0,88—1,2 м ва қалинлиги 2—4 мм қилиб чиқарилади, бир квадрат метрининг оғирлиги 3,4—6,8 кг келади. Бу линолеумнинг бир неча хил маркалари бўлиб, уларнинг айрим хоссалари 36-жадвалда келтирилган.

Коллоксилин линолеуми олишда ишлатиладиган хом ашёлар билан танишиб чиқамиз.

Коллоксилин—пахта ёки ёғоч целлюлозасининг нитрат кислота билан ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлган нитроцеллюлоза, яъни целлюлозанинг мураккаб эфиридир. Пахта целлюлозаси ёғоч целлюлозасига қараганда юқори сифатли бўлгани

36-жадвал.

Коллоксилин линолеумнинг айрим хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Линолеум маркази*		
		НЛП	НЛПП	НЛ-П
Ҳажмий оғирлиги	г/см ³	1,75—1,85	1,8—1,9	1,8—1,9
Ранги		тўқ жигар-ранг	тўқ-қизил	оч жигарранг
Чўзилишга мустақкам-лиги	кг/см ²	25	25	25
Нисбий узайиш коэффициенти	%	12—20	12—16	12—20
Сув шимиши, 24 соат давомида	%	6	6	6
Енувчанлиги		Қийин ёнади		
Сувуққа чидамлилиги — 20°С да		бардош беради	ўртача	бардош беради

* НЛ—нитролинолеум; П—пиритли; Г—гипсли.

учун ундан олинган нитроцеллюлозанинг ҳам сифати яхши бўлади. Шу сабабли линолеум олишда, асосан, пахта целлюлозе засидан олинган коллоксилин ишлатилади.

Коллоксилин қуруқ ҳолатда салгина зарб таъсиридан ҳам портлаб кетиши мумкин. Шунинг учун у доим нам ҳолида сақланади. Намлиги 8—15% бўлган коллоксилин жуда секин ёнади, 25—30% бўлгани эса умуман ёнмайди. Нам коллоксилиннинг бу хоссасидан линолеум олишда фойдаланилади (71-бетга қаранг).

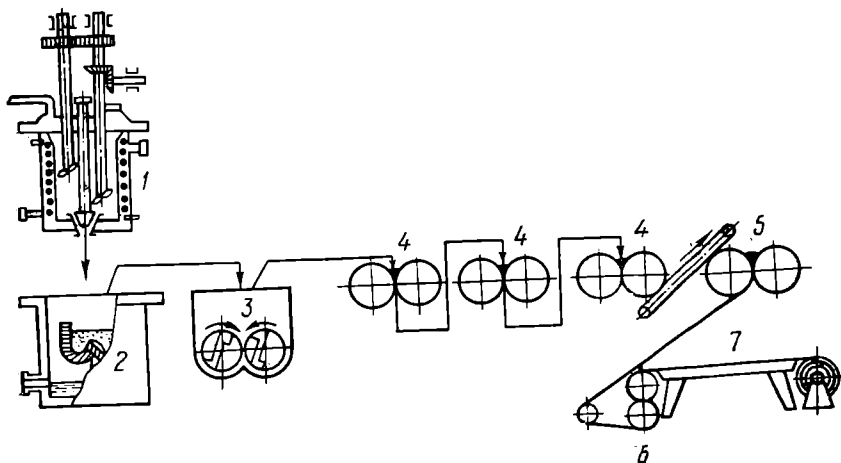
П л а с т и ф и к а т о р. Коллоксилин линолеум олишда пластификатор сифатида дибутилфталат (ДФФ), трикрезилфосфат (ТКФ) ёки уларнинг аралашмаси ишлатилади.

С т а б и л и з а т о р. Линолеумга қўшиладиган стабилизатор коллоксилинни қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган кислота хусусиятли парчаланиш маҳсулотларини ўзига бириктириб олиб, уларни нейтраллайди. Акс ҳолда ажралиб чиқаётган азот оксидлари катализатор сифатида таъсир этиб, коллоксилиннинг ўз-ўзидан парчаланиб кетишига олиб келади. Стабилизатор сифатида мочевина ҳосилаларидан диметилдифенилмочевина ва шу кабилар ишлатилади.

Т ў л д и р г и ч л а р сифатида гипс, гилтупроқ, 7- сортли хризотил асбести ва пирит қолдиғи ишлатилади.

Гилтупроқ сувда яхши эрийдиган оқ кристалл кукун ҳолидаги моддадир. Пирит қолдиқлари айрим химия заводларининг чиқиндиси бўлиб, унинг таркибида кўп миқдорда (60%) темир оксидлари бўлади. Улар майда кукун ҳолида ишлатилади.

Б ў ё қ л а р. Коллоксилин линолеуми олишда ҳам поливинилхлорид линолеуми олишда ишлатилган бўёқ моддалар (темир суриги ва хризоидин) ишлатилади.



37- расм. Коллоксилин линолеуми олиш схемаси:

1—аралаштиргич вертикал қоғоз; 2—центрифуга; 3—парракли қориштиргич; 4—қорувчи валлар; 5—калибрловчи вал; 6—совитиш барабан; 7—брак ажратиш столи

Антипирен. Коллоксилин линолеуми олишда коллоксилиннинг алангаланиб кетишини мумкин қадар камайтириш мақсадида антипирен сифатида солиштирма оғиллиги $1,46 \text{ г/см}^3$ бўлган борат кислота ишлатилади.

Коллоксилин линолеум олишнинг технологик схемаси 37-расмда кўрсатилган.

Линолеум олишнинг бошланғич босқичлари ҳам ашёни ўлчаш ва линолеум массасини тайёрлашдан иборат. Бунинг учун аралаштиргичи ва буғ билан иситиладиган ғилофи бор вертикал ўрнатилган аппаратлардан фойдаланилади. Юқорида айтиб ўтганимиздек, қуруқ коллоксилиннинг портлаб кетиш хавфи бўлгани учун, одатда 25—45% намлик ҳолатида ишлатилади.

Вертикал ўрнаштирилган аппарат—қозон (1) га сув, коллоксилин (4:1 нисбатда) ва олдиндан тортиб тайёрлаб қўйилган пластификатор билан стабилизатор аралашмаси солинади. Бу масса аппарат ичидаги аралаштиргич доимо ишлаб турган ҳолда ғилоф орқали ўтиб турувчи сув буғи билан 60—70°C гача иситилади. Иситиш жараёнида коллоксилин сувда эримайдиган пластификаторда бўкиб, бир жинсли массага айланади. Масса 2—4 соат давомда иситилгандан сўнг қозондан центрифуга (2) га берилади ва сувдан ажратилади; кейинчалик намлиги 15—20% бўлган ҳўл масса Вернер-Пфлейдерер машинаси (3) да тўлдиргич, бўёқ моддалар ва антипирен билан 40—50 минут давомида бир жинсли аралашма ҳолига келгунча аралаштирилади ва аралашма қориш машинасидан учта кетма-кет жойлашган вальцлаш машиналарига берилади. Массани вальцлашдан асосий мақсад турли шаклга осон кирадиган бир жинсли линолеум полотносини олишдир.

Линолеум массасини вальцлаш процессини уч босқичга бўлиш мумкин. Биринчи босқичда масса 75—85°C гача қиздирилган валлар орасидан 4—5 марта қисилиб ўтиши натижасида унинг намлиги 8—10 процентгача камаяди. Иккинчи босқичидан бошлаб масса бир жинсли ҳолга ўтади. Бунда валлар температураси 65—75°C, улар орасидаги тирқиш 0,5—0,7 мм бўлади. Масса биринчи жуфт валлар орасидан 8—12 марта сиқилиб ўтгандан кейингина иккинчисига узатилади. Баъзан иккала босқични ҳам биргина вальцлаш машинасининг ўзида олиб бориш мумкин. Бунда массанинг валлар орасидан ўтиш сони 25—35 мартагача оширилади, валлар температураси 75—85°C, улар орасидаги тирқиш эса 0,6—0,7 мм бўлади.

Вальцлаш вақти валлар орасидан текис, силлиқ ва зич линолеум полотноси олишгача кетадиган вақт билан белгиланади. Сўнгра олинган линолеум учинчи жуфт валларга узатилади ва бу ердан маълум қалинлик ва кенгликка эга бўлган линолеум чиқади. Бу ерда иссиқ валдаги температура 80—90°C, совитиш барабанида (6) эса 30—60°C бўлади. Валларнинг айланиш тезлиги минутига 16—18, орасидаги тирқиш эса 2—2,5 ёки 3—4 мм бўлади.

Линолеумга охирги пардоз бериш ва калибрлаш минутига 8 мартагача айланадиган, силлиқ ва ялтироқ валли калибрловчи вальцлаш машиналарида (5) олиб борилади. Бу машинадан линолеум полотноси фақат бир мартагина ўтади ва совитиш барабанлари (6) орқали махсус полкаларга узатилади ва шу ерда бир сутка давомида қолдирилади. Линолеум бу вақт ичида ҳам узунасига, ҳам энига сезиларли даражада киришади. Линолеум олишнинг охирги босқичи унинг четларини текислаб қирқиш, маълум узунликда қирқиб, рулон қилиб ўраш ва жойлаштиришдан иборат. Бу ишлар ҳаммаси махсус столда (7) бажарилади.

Линолеум ётқизиш ишлари. Коллоксиллин линолеуми ҳам худди поливинилхлорид линолеуми сингари текис ва қаттиқ пол устига мастикалар ёрдамида ёпиштирилади. Бунинг учун кумарон-каучук ёки коллоксиллин мастикасидан фойдаланилади. Уларнинг олиниши ва тайёрланиш усуллари 104-бетдаги жадвалда келтирилган.

Коллоксиллин линолеуми турар-жой, саноат ва жамоат бинолари поллари устига қопланади. Уни агрессив химиявий моддалар билан ишланадиган хона полларига, томоша заллари ва болалар муассасалари биноларининг полларига тўшаш тавсия этилмайди.

Глифтал линолеуми. Глифтал линолеуми ёғ кислоталари қўшиб ишлов берилган глифтал полимери (линолеумли цемент) ҳамда органик ёки анорганик тўлдиргичлардан иборат бўлган массани каноп (ёки жут) дан қилинган тўқима асосга ёпиштириб олинган ўрамли материалдир.

Ўрамнинг узунлиги 20 м, эни 1,8—2 м, қалинлиги эса 2,5—5 мм бўлади. Бу хил линолеум сидирға ва гулдор қилиб ишлаб чиқарилади. Қалинлиги 4—5 мм бўлган линолеум анча оғир (1 квадрат метри 4,1—5,2 кг келади) бўлгани туфайли у фақат буюртмачиларнинг талабига мувофиқ 12 м ли рулон ҳолида чиқарилади.

Глифтал линолеумнинг айрим хоссалари 37-жадвалда келтирилган.

37 - ж а д в а л

Глифтал линолеумнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Курсаткичлари
Едирилишда йўқолган оғирлиги	г см ²	0,05
Сув шимиши, 24 соат давомида, қалинлиги бўйича:		
2,5—3 мм	%	12
4—5 мм	%	6
Қаттиқлиги, Ёринелл бўйича	кг, мм ²	0,7
Эластиклиги	%	50

Глифтал линолеуми хоссалари бўйича поливинилхлорид ва коллоксилин линолеумларига ўхшаш бўлгани сабабли улар ишлатиладиган жойларда қўлланади. Бундан ташқари у лаборатория столлари, синф доскалари ва бошқа буюмлар устига ҳам қопланади.

Глифтал линолеуми тайёрлашда хом ашё сифатида ўсимлик мойлари, синтетик ёғ кислоталар, глицерин, фтал ангидрид, смолалар (кумарон-инден ва канифоль), тўлдиргич моддалар (лўкак ва ёғоч қипиғи) ҳамда пигментлардан (литалон, охра, мумия ва бошқалар) фойдаланилади.

Ёғлар линолеум массасининг 22—23% ини ташкил этади. Линолеум хоссаларини яхшиловчи ўсимлик мойлари икки хил—қурийдиган (яъни бутунлай ва тез қотадиган) ва ярим қурийдиган (яъни чала қотадиган) гуруппаларга бўлинади.

Биринчи гуруппага зигир ва тунг мойи, иккинчи гуруппага эса пахта, кунгабоқар, кансп, соя мойлари кириди. СССРда бу мақсадлар учун асосан зигир мойидан фойдаланилади. Ҳозирги вақтда линолеум ишлаб чиқаришда озиқ-овқат маҳсулотни бўлган ўсимлик мойлари ўрнига синтетик ёғ кислоталардан фойдаланиш тобора кенгаймоқда. Синтетик ёғ кислоталар парафин углеводородларнинг оксидланиш маҳсулоти бўлиб, уларнинг молекуласида 20 ва ундан ортиқ углерод атоми бўлади.

Глифтал полимери глицерин билан фтал ангидриднинг поликонденсатланиш реакцияси натижасида олинади.

Фтал ангидрид фтал кислотанинг ангидриди бўлиб, унинг хоссалар 56-бетда батафсил айтиб ўтилган.

Смолалар линолеум таркибига қуйидаги мақсадларда қўшилади:

1) смола бирор юзага суртилганда ҳосил бўлган ёғли парданинг ёпишувчанлик хоссасини оширади; 2) пардага ялтироқлик ва қаттиқлик хоссасини беради, яъни унинг едирилишга қаршилигини оширади; 3) ҳосил бўлган пардани зичлаштиради ва натижада парда ўзидан нам ва газларни ўтказмайдиган бўлиб қолади.

Линолеум олишда одатда, табиий (копаль ва канифоль) ҳамда сунъий смолалар (кумарон-инден ва глифтал) ишлатилади.

Сиккативлар линолеум таркибига кирган лак ва алифмойларнинг қурншини тезлатади. Сиккативлар икки гуруппага бўлинади:

1) органик эритувчиларда (скипидар, бензин, уайт-спирит ва бошқаларда) эрмайдиган ҳамда юқори температурада (200—280°C) фақат мойларда эрийдиган сиккативлар:

2) скипидар, бензин ва бошқа органик эритувчиларда одатдаги температурада эрийдиган ҳамда 60°C дан 140°C гача иситилганда мойларда ҳам эрийдиган сиккативлар.

Биринчи гуруппага асосан кобальт (III) -оксид, қўрғошин (II) -оксид, рух оксид ва марганец пероксидлар. Иккинчи гуруппа-

га эса органик кислоталарнинг кальцийли, кобальтли, қўрғошинли, марганецли, рухли ва бошқа хил тузлари кирази.

Линолеум олишда кўпроқ қўрғошин (II) -оксид ишлатилади.

Пигментлар сифатида линолеумнинг бошқа турларини олишда қўлланадиган табиий ва минерал бўёқлардан кенг фойдаланилади. Линолеумли цемент кислотали хоссага эга бўлгани учун унга ишқорий пигментлар қўшилмайди. Пигментлар ёруғлик ва иссиқликка чидамли ҳамда сувда бўкмайдиган бўлиши керак.

Тўлдиргичлар линолеум оғирлигининг 45 проценти қадар миқдорда қўшилади. Энг яхши тўлдиргич сифатида пўкак ва ёғоч қипиғи ишлатилади. Улар линолеум таркибига алоҳида ёки ҳар хил нисбатда аралаштирилиб қўшилиши мўмкин.

Юқорида қайд қилинганидек, линолеумнинг асоси сифатида жут-каноп толасидан тайёрланган тўқима ишлатилиб, унинг намлиги 14% дан кам бўлмаслиги керак. Акс ҳолда толанинг эластиклиги йўқолиб, линолеумга ёпиштириш вақтида узилиб кетадиган бўлиб қолади. Шунинг учун ҳам бундай ҳолларда тола намлиги нормасига етгунча ҳўлланади.

Глифтали линолеуми олиш технологияси поливинилхлорид ва коллоксилин линолеумлари олишга қараганда анча мураккаб бўлиб, ишлаб чиқариш жараёнларининг хилма-хиллиги, кўп асбоб-ускуна ва машиналар ишлатилиши ҳамда шунга яраша катта майдонни эгаллаши билан фарқ қилади.

Линолеум олиш технологиясини қисқача шундай таърифлаш мумкин: глифтали полимери ҳамда оксидланган ва полимерланган (оксиполимерланиш*) ўсимлик мойларидан олинган масса—линолеумли цемент пўкак, ёғоч қипиғи ва пигментлар билан яхшилаб аралаштирилади ва қалинлиги 2,5 мм дан 5 мм гача қилиб жут-каноп тўқимаси устига махсус механизмлар ёрдамида бир текисда суриб чиқилади. Шу йўсинда тайёрланган хом маҳсулотга махсус қуриштиш камераларида 65—80°C да ишлов берилса линолеумли цементда оксидланиш ва полимерланиш процесслари ниҳоясига етиб, ундан эластик, пишиқ ва сув таъсирига чидамли бўлган линолеум полотноси олинади. Сўнгра у сортларга ажратилиб, маълум узунликда рулон қилиб ўралади ва омборга жўнатилади. Линолеум ҳарорати 10°C дан паст бўлмаган хоналарда вертикал ҳолда сақланади.

Глифтали линолеуми сирт томонига мойли бўёқ ва лаклар билан бир хил ёки ҳар хил рангда расм босилган ҳолда ҳам чиқарилиши мумкин (38-расм). Гулли линолеум тўшалган уй хоналари худди гилам солиб қўйгандек бўлиб кўринади.

Гулли линолеум ишлаб чиқариш бўёқлар тайёрлаш, линоле-

* Тўйинмаган ўсимлик мойларига ҳаво кислороди иштирокида 6—7 соат давомида махсус аппаратларда қиздириб (60—80°C) ишлов бериш оксиполимерланиш дейилади. Бунда мойнинг оғирлиги қўшбоғлар ўрнига бириккан кислород ҳисобига бирмунча ортади.



38- расм. Глифтал линолеум.

умнинг уст томонига нақшдор гуллар тушириш ва линолеумни иккинчи марта қуритиш каби қўшимча операцияларни талаб қилади.

Бундан ташқари, ўзининг ранги ва тузилишига кўра худди мрамор ва гранит тоши тусини эслатиб турувчи глифтал линолеуми ҳам заводларимизда ишлаб чиқарилади. Кўп рангли линолеум ишлаб чиқариш технологияси сидирга линолеум олишга қараганда бирмунча мураккаб бўлиб, бунда каландрлашдан олдин турли хил рангли бўёқ пасталари тайёрлаб қўйиш лозим бўлади.

Линолеум ётқизиш ишлари. Глифтал линолеумни худди поливинилхлорид ва коллоксилин линолеумлари сингари пол замни устига ётқизилади. Бунда битумли, «изол» типигаги резина-битумли, канифоль ва казенн-цементли мастикалардан фойдаланилади. Бу мастикаларнинг таркиби ва хоссалари 34-жадвалда берилган.

Гул босилган глифтал линолеумлар кўринишидан худди гилам, паркет ва рангдор нақшлар босилган чиройли пол материали каби бўлишига қарамай, баъзи камчиликлардан ҳам ҳоли эмас. Бу уларнинг чиройли кўриниши узоқ сақланмаслигидир. Линолеум устидаги юпқа бўёқ қатлами—расм тезда едирилиб ўчиб кетади, айниқса кўп ҳаракат бўладиган жойларда линолеум ўзининг ташқи кўринишини тез йўқотади. Гулдор линолеумнинг едирилган ва шикастланган қисмларини тузатиб, янгилаб бўлмайди. Шунинг учун ҳам босма гулли линолеум бутун қалин-

лиги бўйича бир хил бўлган бир ёки кўп рангли линолеумлар томонидан сиқиб чиқарилмоқда. Бундай линолеумларнинг кўри-ниши ва ранги яхши сақланади.

Умуман глифтал линолеуми олишда қимматбаҳо табиий озик-овқат мойлари кўп миқдорда сарф бўлади. Ҳозир ишлаб чиқарилаётган синтетик ёғ кислоталари табиий мойлар ўрнини тўла боса олмайди. Бундан ташқари, глифтал линолеуми бошқа линолеумларга қараганда кам эластик ҳамда биологик таъсир-ларга чидамсизроқ бўлади. Шунинг учун ҳам у камроқ ишлаб чиқарилади.

Релин. Релин (резинали линолеум) икки қатламли қилиб чиқарилади. Унинг устки қатлами синтетик каучук асосида тай-ёрланган рангли резина аралашмасидан (қалинлиги 1 мм гача), остки қатлами эса битум ва регенерланган (қайта тикланган) резинадан (қалинлиги 2 мм гача) иборат бўлади. Ҳар бир қат-лам алоҳида тайёрланиб, кейин улар бир-бири билан махсус машиналар ёрдамида ёпиштирилади.

Релиннинг остки қатлами 1—1,5 мм гача майдаланган эски резина, нефть битуми, тўлдиргичлар ва яна бир қанча химиявий бирикмалар аралашмасидан тайёрланади. Бу қатламга бўёқ ва пигментлар қўшилмайди ва у релин умумий оғирлигининг 60 процентини ташкил этади.

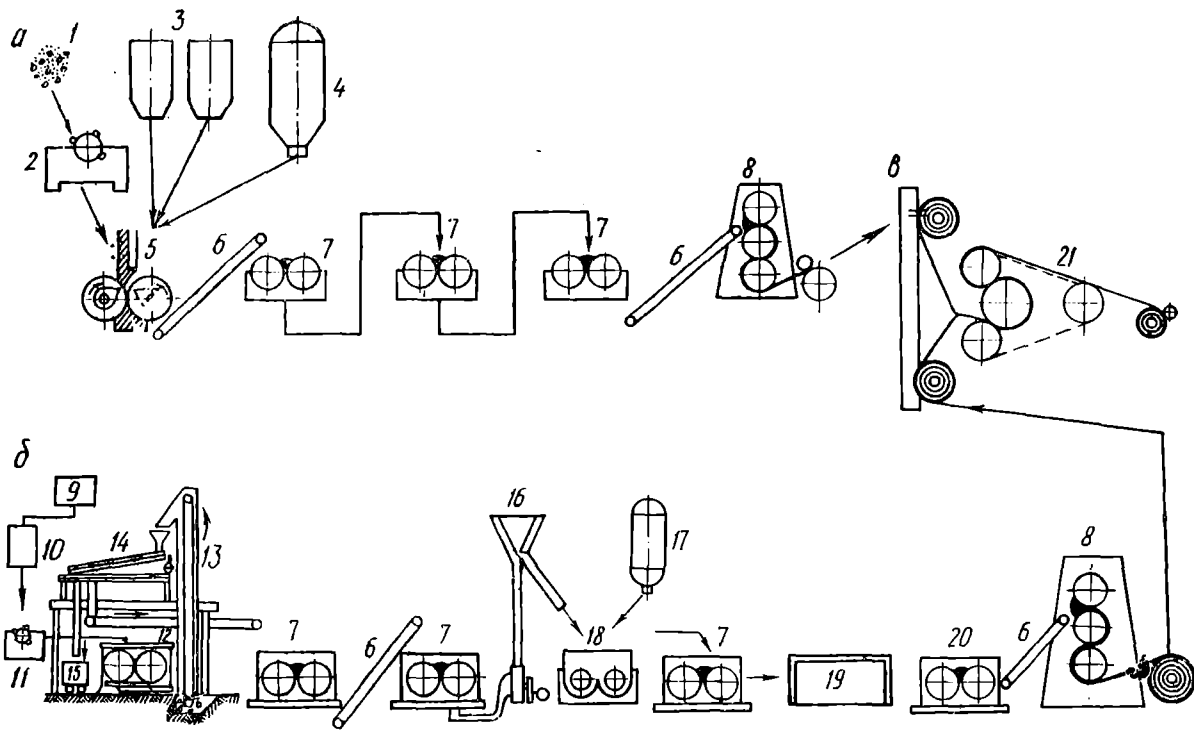
Релиннинг устки қават умумий оғирликнинг 40% ини таш-кил этиб, у синтетик каучукнинг СҚБ ва СКС-30 маркалари, оқ қурум (кучайтиргич сифатида), бўёқ (кўпинча сурик) ва ёғоч қишиги, каолин каби тўлдиргичлар асосида олинади.

Совет Иттифоқида релин олиш технологияси 1955 йилда ши-на саноати илмий-текшириш институти (НИИШП) томонидан ишлаб чиқилган. Ҳозир Иттифоқимиздаги резина-техника буюм-лари заводларининг кўпчилигида релин ишлаб чиқарилмоқда. 1965 йилда 4,25 млн м² релин ишлаб чиқарилган бўлса, унинг миқдори 1970 йилга келиб 6,2 млн м² га етди.

Релин мустақкам ва арзон материал бўлгани туфайли уни ишлаб чиқариш тобора ортиб бормоқда. Релин олишда эски рези-на чиқиндилари, масалан автомобиль покришкалари асосий хом ашё вазифасини ўтайди. Бундай материалларнинг бениҳоя кўп-лиги келажакда релин ишлаб чиқаришни янада арзонлаштириш ва кўпайтиришга кенг йўл очиб беради.

Релин олиш технологиясини қуйидаги босқичларга бўлиш мумкин (39- расм).

1) Эски автопокришка (ёки эски резинанинг бошқа хиллари) ни майдалаш; 2) релиннинг остки қатлами учун битум-резина аралашмасини тайёрлаш; 3) битум-резина аралашмасини калан-дрлаш ва полотно олиш; 4) релин устки қатлами учун рангли ре-зина аралашмасини тайёрлаш; 5) рангли резина аралашмасини каландрлаш ва полотно олиш; 6) ҳар иккала қатламни бир-бири-га ёпиштириш ва вулканизация қилиш; 7) линолеум четларини қирқиш, сортларга ажратиш ва жойлаштириш.



39- расм. Релин олиш схемаси:

a — юқори қатламни тайёрлаш; *б* — қуйи қатламни тайёрлаш; *в* — юқори ва қуйи қатламни бир-бирига ёпиштириши ва вулканизация қилиши; 1—каучук склад; 2—каучук қирқини машинаси; 3—тўлдиргич учун бункер; 4—юмшаткич турадиган идиш; 5—резина қорғич; 6— транспортёр; 7—вальцлаш машиналари; 8—каландр; 9—борторезка; 10—механик қайчи; 11—шина қирқини; 12— майдалаш валлари; 13— элеватор; 14— элак; 15—тола чиқиндилари тўпланадиган идиш; 16—сепаратор; 17—битум пиллириш қозони; 18—аралаштиргич; 19—резина-битум аралашма-сини совитиш ваанаси; 20—иситиш валлари; 21— барабанли вулканиз пресен.

Автопокришкани майдалаш. Бунинг учун покриш-кадаги пўлат симлар махсус асбоблар ёрдамида олиб ташланади. Кейин покришка механик қайчилар билан эни 20—25 мм қилиб қирқилади ва майдаловчи вальцлаш машиналарига берилади. Сўнгра майдаланган резина ва корд иплари аралашмаси ячейкалари ўлчами 1×1 мм бўлган латунь симли элакларда эланади. Элакдан ўтган аралашма тасодифий тушиб қолган металл кукунларидан тозаланиши учун магнит сепараторлари орқали ўтказилиб, кейин бункерларга берилади.

Битум-резина аралашмасини тайёрлаш. Релиннинг остки қатлами учун ишлатиладиган битум-резина аралашмаси буғ билан иситиладиган ҳамда Z-симон аралаштиргичи бўлган махсус қориштиргич машиналарда тайёрланади.

Қориштириш машинасига битум ва пластификатор солиниб, 150°C гача қиздирилади, улар эриб тугагунга қадар қиздириш давом эттирилади. Сўнгра майдаланган резина ва бошқа сочилувчан моддалар маълум миқдорда солинади. Ҳосил бўлган аралашма бир соат давомида яна 150°C да қориштириб турилади. Шундан кейин аралашма қориштирувчи вальцлаш машиналарига узатилади ва улар ёрдамида 10—12 минут аралаштирилгач, керакли миқдордаги олтингугурт ва вулканизация процессини тезлатувчи моддалар (тиурам, дифенилгуанидин ва бошқалар) қўшилади. Ниҳоят яхшилаб аралаштирилган масса валлардан кесиб олинади ва сувли ванналарда совитилади.

Битум-резина аралашмасини каландрлаш. Мас-са аввал вальцлаш машиналарида қиздирилиб, сўнгра каландрга берилади. Бу ердан масса полотно кўринишида маълум кенглик ва қалинликда чиқади. Каландрлаш процессида юқори валдаги температура 50°C, ўрта валда 45°, пастки валда эса 40°C атрофида бўлади. Ҳар бир валдаги температура унинг ичидан ўтаётган буғ миқдори билан ростлаб турилади ва термпара ёрдамида назорат қилинади.

Каландрдан минутага 10—15 м тезликда чиқаётган полотно махсус механизмлар ёрдамида рулон қилиб ўралади.

Рангли резина аралашмасини тайёрлаш. Релиннинг устки қатламига ишлатиладиган рангли резина аралашмаси оддий резина тайёрлаш технологияси бўйича олинади. Бунинг учун резина қориштиргич ва вальцлаш машиналардан фойдаланилади.

Рангли резина аралашмасини каландрлаш ҳам релиннинг остки қатлам полотносини олишдаги каландрлашга ўхшайди. Фақат бунда каландр валларининг температураси бошқача, яъни юқори валнинг температураси 80°C, ўртадагисида 80—85°C ва пастдагисида 70°C бўлади.

Релиннинг устки ва остки қатламларини бирига ёпиштириш ва вулканизация қилиш ишлари бир вақтнинг ўзида узлуксиз ишлайдиган барабанли прессларда бажарилади (31-расм). Бу пресс Берсдорф пресси дейила-

ди. Унинг асосий техник кўрсаткичлари қуйидагича: барабаннинг узунлиги 1,7 м, диаметри 1 м, босим кучи 200 ат, буғ босими (иситиш учун) 12 ат, электромотор қуввати 15 кВт, оғирлиги 24 тонна. Пресснинг иш унуми 10—30 пог. м/соат. Температура автоматик равишда ростлаб турилади. Барабанли прессдан тайёр ҳолда чиқаётган релин рулон қилиб ўралади ва кесишга жўнатилади.

Одатда рулоннинг узунлиги 10—12 м, эни 1,4—1,6 м, қалинлиги 3—5 мм бўлади. Бир квадрат метрининг оғирлиги 3,6—6,0 кг келади.

Релин сидирға рангли (қизил, кўк, сариқ, яшил ва бошқа рангларда) ҳамда мрамар кўринишида ишлаб чиқарилади. Унинг баъзи физик-механикавий хоссалари қуйидагича: 24 соат давомида сув шимиши 2% гача, едирилиш коэффициенти—0,05 г/см², қаттиқлиги, ТШР-2 бўйича—1,5 мм, узчилишга қаршилиги—4,5 кГ/см², эластиклиги—50%.

Релин ўзининг механик хоссаларини минус 25° дан плюс 80°С гача ўзгартирмайди. У иссиқлик ва товушни кам ўтказди, электр токи ҳамда намликни ўтказмайди. У пол замини устига линолеумнинг бошқа турларига ўхшаш ётқизилади ва ёпиштирилади. Релин ёпиштириладиган пол замини бетон, ёғоч ёки ёғоч толали плита бўлиши мумкин. Мастика сифатида қиздирилган битум ишлатилади.

Релин сувга чидамли бўлгани учун уни санитария узеллари, турар-жой биноларининг коридорлари, ошхона, энна супачалари, маданий-оқартув муассасалари, касалхона ва бошқаларнинг полларини қоплашга ишлатиш тавсия этилади.

Пергамин линолеуми. Пергамин линолеуми битум шимдирилган картон (пергамин) асосида олинадиган ўрамли пол материалдир. У СНиП* га кўра, қуйидаги кўрсаткичларга эга: рулоннинг узунлиги 20 м, эни 1,8—2,0 м, қалинлиги 1,5—2,0 мм. Бир квадрат метрининг оғирлиги 1,5—2 кг, едирилиш коэффициенти 0,02 г/см², 24 соат ичида сув шимиши бир процентдан кам, қаттиқлиги ТШР-2 бўйича 0,5 мм.

Пергамин линолеумининг сирт томонида мойли бўёқлардан рангли қатлам ҳосил қилинган бўлади. СССР да пергамин линолеуми Одессадаги юмшоқ томбоп материаллар заводида чиқарилади. 1965 йили 1,06 млн. м² пергамин линолеуми ишлаб чиқарилган бўлса, 1970 йилга келиб унинг миқдори 1,8 млн. м² га етди. Бу линолеум арзон ҳамда хом ашё запасларининг кўпчилигига қарамасдан бошқа линолеумларга қараганда анча кам ишлаб чиқарилади, чунки у етарли даражада пухта эмас ва тез ишдан чиқади. Пергамин линолеум капитал бўлмаган ва вақтинчалик қурилган бино полларини қоплаш учун ишлатилади, холос.

Линолеум олишда ишлатиладиган хом ашёлар. Пергамин линолеуми олиш учун ишлатиладиган картон қуйидаги асосий талабларга жавоб бериши керак: полотно эни

* СНиП—қурилиш нормалари ва қондалари.

200 см, бир квадрат метрининг оғирлиги 500 г, ўрам узунлиги 200 м ва намлиги 5% дан кам. Қартон юзи текис ва силлиқ бўлиши керак.

Битум қартонга шимдириш учун ишлатилади. Унинг юмшаш температураси 70°C дан юқори бўлади. Битумнинг пергаминдаги миқдори қартон оғирлигининг 125 процентини ташкил этади.

Казеинли грунт 11% казеин, 1% кальциациланган сода, 14% темирли сурик ва 74% сувни аралаштириб тайёрланади. Грунт тайёрланаётган вақтда унинг таркибига оз миқдорда формалин қўшилади, шундай қилинганда грунтни моғор (пўпанак) босмайди.

Линолеумнинг устки қатламига бериладиган изоляция грунги икки хил: нитроцеллюлозали ва мойли бўлади. Нитроцеллюлозали грунт 17% нитромастика, 38% эритувчи, 20% литапон ва 25% бўрдан, мойли грунт эса 40% алифмой, 50% минерал бўёқ моддалар ва 10% бўрдан ташкил топган бўлади.

Нитромастика коллоксилиннинг коллоид эритмаси бўлиб, эритувчи сифатида этилацетат билан ацетон аралашмаси ишлатилади. Тўлдиргич ҳамда бўёқ моддалар сифатида бўр, каолин, барит, тальк, литапон, темирли сурик, мумия ва охралар ишлатилади.

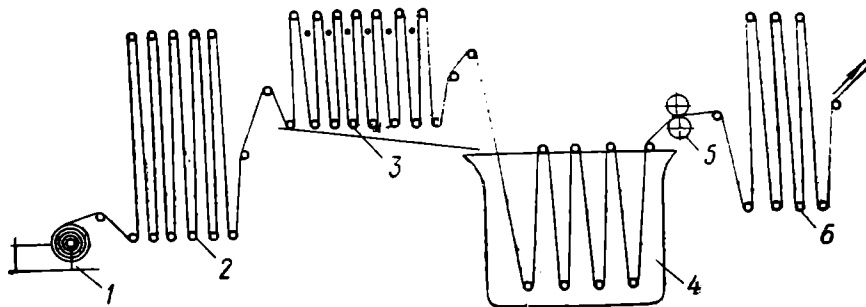
Пергамин линолеум олиш технологияси бошқа типдаги линолеумлар олиш технологиясидан анчагина фарқ қилиб, у қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

1) пергамин тайёрлаш (қартонга битум шимдириш); 2) казеинли грунт бериш ва уни қуриштириш; 3) изоляция грунги бериш ва уни қуриштириш; 4) линолеум қаватини тайёрлаш ва уни грунтланган пергамин устига ётқизиш; 5) босма расм тушириш ва уни қуриштириш; 6) линолеумнинг четки қирраларини қирқиш, сортлашга ажратиш ва жойлаштириш.

Бу хилдаги линолеум олишда грунт, бўёқ ва лаклар олдиндан тайёрлаб қўйилади.

Пергамин линолеуми олиш учун мураккаб машина-ускуналар талаб этилмайди. Унинг олиниш схемаси 40-расмда кўрсатилган. Шимдириш агрегатни қартон ёзиш столи (1), қартон запаси турадиган шкаф (2), дастлабки қуйиш камераси (3), шимдириш ваннаси (4), сиқувчи валлар (5) ва шимилиш тугалладиган шкаф (6) дан иборат бўлади.

Шимдириш учун ишлатилладиган қартон ўзининг ҳамма кўрсаткичлари бўйича ГОСТ талабига жавоб бериши керак, акс ҳолда у линолеумнинг сифатига катта таъсир кўрсатади. Ўрамдан ёзилиб келаётган қартон қоғоз етарли даражада мустаҳкам бўлмаса, битум шимдириладиган вақтда тез-тез узилиб туриши мумкин. Қартоннинг намлиги 2—3 процентдан ошмаслиги керак, акс ҳолда битум қартонга ёмон шимилади. Битум шимдирилганда қартоннинг нам таъсирига чидамлилиги ва чўзилишга мустаҳкамлиги анча ортади.



40- расм. Пергамин линолеуми олиш схемаси.

Шкафда картоннинг запас ҳолда бўлиши бутун агрегатнинг тинимсиз ишлашини таъминлайди. Сиқувчи валлар полотнони қаттиқ сиқмаслиги лозим, акс ҳолда картонга шимилган битум унинг майда ғовакчаларидан сизиб чиқади ва картон зичлашиб қолади. Натижада унинг эластиклиги ва сув таъсирига чидамлиги камайиб кетади.

Қартонга шимдириладиган битум махсус ванналарда эмеевиклар орқали ўтиб турувчи юқори температурада қайнайдиган минерал мойлар ёрдамида 200°C гача қиздирилади. Қартонни шимдириш учун кетадиган умумий вақт тажриба йўли билан аниқланиб, у картоннинг намлигига, капиллярлар миқдорига ва битумнинг қовушоқлигига боғлиқ бўлади.

Қартонга битум шимдирилгандан—пергамин ҳосил бўлгандан кейин унинг устидан казеинли грунт бериледи. Пергамин ҳар иккала томонидан казеинли ванналарда грунтланади. Грунт берилгандан кейин пергамин қуритиш камераларида 55°C температурада 8 минут қиздирилади. Камерада пергамин полотносини вертикал ёки горизонтал йўналтириш учун роликлар системаси бўлади. Полотно камера ичида 15 м/мин тезлик билан ҳаракат қилади. Қуритилган пергамин устидан изоляция грунти суртилиб, у яна қайтадан қуритилади. Изоляция грунтининг афзаллиги шундаки, у бир неча минут ичида тез қотади ва қуритиш конструкциялари оддий бўлади.

Изоляция грунти сифатида нитрогрунт ишлатилади. Изоляция грунти картонга шимдирилган битумнинг линолеум сиртига сизиб чиқишига йўл қўймайди. Аммо у ёнувчан ва киши организми учун заҳарли ҳисобланади. Шунинг учун нитрогрунт билан ишлашда алоҳида эҳтиёткорлик талаб этилади. Изоляция грунти пергамин полотносининг фақат уст томонига грунтлаш машиналари ёрдамида қопланади.

Пергамин линолеуми олишда энг маъсулиятли операциялардан бири грунтловка қилинган пергаминнинг юқори едирилувчан қатлами олиш ва унинг устидан расм босишдир. Линолеумга қуритилмаган нам бўёқ қатлами устидан ротацион машина ёрдамида расм босилади.

Бу усулда қуруқ грунтотка қатлами устидан расм босишдаги каби линолеум полотносини қўшимча равишда қуриши талаб этилмайди. Нам грунт қатлами устидан тўғридан-тўғри босилган расм жуда мустаҳкам ва едирилишга узоқ бардош берадиган бўлади. Чунки бунда бўёқлар грунтотка қатламининг ички қисмларига кириб боради ва яхлит мустаҳкам устки қават ҳосил қилади.

Бу усул билан расм босишда ишлаб чиқариш регламентига аниқ риоя қилиш лозим, чунки қуруқ грунтотка қатлами устидан расм босишга қараганда, бу ерда юқори сифатли ва қуюқ бўёқлар ишлатилади. Қуришида пергамин полотносидан грунтлаш аралашмаси ва расм бўёқлари оқиб тушмаслиги учун полотнони горизонтал равишда йўналтириш лозим бўлади.

Пергамин линолеуми устки қатламининг қалинлиги 0,4—0,5 мм бўлиб, у мустаҳкам, едирилиш коэффициентини юқори ва картон асос билан етарли даражада бирика оладиган бўлиши керак. Шунинг учун ҳам юқори сифатли алифмой, пигмент ва тўлдиргичлар ишлатилади.

Пергамин линолеумининг энг устки бўёқ қатламини тайёрлаш учун дастлаб алифмой, пигмент ва тўлдиргичлар қорғич машиналарда яхшилаб аралаштирилади ва сўнгра бир жинсли масса ҳолига келгунча бўёқ тайёрлагич машиналардан кўп марта эзиб ўтказилади.

Бўёқ қатлами пергаминнинг уст томонига грунтлаш—расм босиш машинаси ёрдамида суртилади ва бир вақтнинг ўзиде кўп рангли расм солинади. Бўёқли грунт резина билан қопланган иккита вал ёрдамида суртилади. Бунда улардан бири бўёқли грунт солинган ваннада айланиб, грунтни иккинчи валга узатади ва у пергамин полотносини керакли қалинликда бўёқ пардаси билан қоплайди. Кейин полотно бўрттириб расм ишланган бир неча валлар орасидан ўтказилиб, унга 4—6 хил ва ундан кўп рангли расмлар босилади. Ҳар бир вал фақат бир хил рангдаги расмни босиб қолдиради.

Расм босиш процесси тамом бўлганидан кейин линолеум полотноси дарҳол қуриши камерасига йўналтирилади ва 72 соат давомида қурилади. Шундан кейин қуриши камерасига иссиқ ҳаво юбориш тўхтатилади ва унинг ўрнига вентиляторлар орқали совуқ ҳаво юбориб, линолеум уй температурасигача совилади. Одатда совиши 10—12 соат давом этади.

Тайёр линолеум совиганидан кейин махсус механизмлар ёрдамида қирқилади ва сортларга ажратиш столига берилади. Бу ерда линолеумнинг четларини қирқиб текислангандан сўнг маълум узунликда кесилади, сортларга ажратилади ва жойланади.

39- §. Листли ва плиткали материаллар

Плиткали материаллар ўрамли поя материалларига нисбатан баъзи афзалликларга эга, чунончи: бунда полни бир вақтнинг ўзиде турли рангдаги плиткалар билан қоплаш, кўчиб кетган ва

яроқсиз бўлиб қолган плиткаларни тез ҳамда осонлик билан ўз жойига ёпиштириш, янгисига алмаштириш мумкин бўлади. Шу билан бирга плиткали материалларнинг айрим камчиликлари ҳам бор. Масалан, бундай поллар юзасида чокларнинг ниҳоятда кўп бўлиши полнинг чидамлилиқ муддатини камайтиради ва гиғина талабларига риоя қилиш қийинлашади.

Плиткали материаллар линолеум полотносини кесиб ёки полимер композициясини иссиқ прессларда тўғридан-тўғри пресслаб, керакли ўлчамда олинади.

Плиткали материаллар плитка асосини ташкил қилувчи синтетик полимернинг турига қараб, асбест-смолали (кумаронли, кумарон-полвинилхлоридли ва битумли), поливинилхлоридли, резинали ва фенолитли плиткаларга бўлинади. Тўлдиргичи ёғоч қипиғи бўлган плиткалар ёғоч қириндилли плиткalar группасини ташкил этиб, уларда боғловчи модда сифатида карбамид ёки фенол-формальдегид полимерлар ишлатилади.

Асбест-смолали плиткalar синтетик полимерлар, битум, пластификатор ва тўлдиргич (асбест, тальк, пигментлар) асосида бир қатламли қилиб тайёрланади. Улар боғловчи модданинг хилига қараб кумаронли, кумарон-поливинилхлоридли ва битумли плиткalarга бўлинади. Кумаронли плиткalar ишлаб чиқариш бошқа турдаги плиткalarга нисбатан анча қулай бўлгани учун улар кўплаб ишлаб чиқарилади. Плиткalarнинг ўлчамлари 150×150 мм, 200×200 мм, қалинлиги эса 2—4 мм бўлиб, сидирға, мрамарсимон ва қора рангларда чиқарилиши мумкин.

Поливинилхлоридли плиткalar поливинилхлоридга пластификатор, тўлдиргич, бўёқ моддалар ва бошқа қўшимчалар қўшиб тайёрланади. Одатда, полимер миқдори 25% дан 40% гача, пластификатор эса бутун пластамасса оғирлигининг 12,5—13,5 проценти қадар бўлади.

Поливинилхлорид плиткалари ҳам линолеум сингари мустаҳкам, сувга чидамли ва осон ювилади. Минерал мойлар ва кўпгина кислоталарнинг кучсиз эритмалари плиткага таъсир этмайди.

Резина чиқинларидан ҳам 300×300 , 200×200 ва 150×150 мм ўлчамдаги плиткalar тайёрланади ва *резинали плиткalar* дейилади. Улар пишиқ, эгилишга, сиқилишга, динамик кучлар таъсирига чидамли бўлади. Бундай плиткalar химия заводларининг цех ва лабораторияларида полларнинг устига қоплаш учун ишлатилади.

Фенолитли плиткalar фенол-формальдегид ва поливинилхлорид полимерлари аралашмасини пресслаш орқали олинади. Уларнинг ўлчами 150×150 мм бўлади. Тўлдиргич сифатида каолин ишлатилади. Бундай плиткalar бошқа плиткalarдан минерал ва органик кислоталар таъсирига чидамлилиги ва механик жиҳатдан мустаҳкамлиги билан ажралиб туради. Фенолитли плиткalar химиявий моддалар билан иш олиб борадиган саноат биюларининг полларини қоплаш учун ишлатилади.

Битумли плиткалар битумга кумарон смоласини қўшиб олинади. Улар асосан намлиги юқори бўлган биноларнинг полига ётқизилади. Ўлчамлари 150×150 мм, 200×200 мм қилиб чиқарилади.

Ёғоч-қириндили плита ва плиткаларни намлиги юқори бўлган хоналарда ишлатиб бўлмайди. Уларни фақат намлиги 10% дан ошмайдиган сувоқ ёстиқ устига ётқизиш мумкин. Ёғоч-қириндили ва ёғоч-толали плиталарнинг ўлчами 2500×1250 мм, 3500×1750 мм ва қалинлиги 13—19 мм бўлади.

38- жадвалда плиткали пол материалларнинг айрим хоссалари келтирилган.

38- ж а д в а л

Плиткали пол материалларнинг физик-механикавий хоссалари

Материалнинг номи	Материалнинг едирилишида йуқотган оғирлиги, МИ-2 асбоби бўйича, г/см ²	Сув шимиши, 24 соат ичида, %	Қатқиллиги ТШР-2 бўйича, мм	Эластиклиги, %
Поливинилхлоридли плиткалар	0,05	4	0,3	50
Кумарон-поливинилхлоридли плиткалар	0,08	1	0,3	40
Кумаронли плиткалар	0,08	1	0,1	40
Битумли плиткалар	0,08	1	0,3	40
Фенолитли плиткалар	0,03	0,1	—	—
Резинали плиткалар	0,05	2	—	50
Ёғоч-қириндили плиткалар	0,08	—	1	—

Қуйида кўп ишлатиладиган кумаронли ва ёғоч-қириндили (ёки толали) плита ва плиткалар олиш технологияси билан батафсилроқ танишиб чиқамиз.

Кумаронли плиткалар. Кумаронли плиткалар инден-кумарон полимерлари, пластификатор, тўлдиргич ва пигментлар асосида вальцлаш-каландрлаш усули бўйича тайёрланади.

Бунинг учун хом ашёлар иситиладиган қориштиргич машиналарда пластик ҳолга келгунча яхшилаб аралаштирилади. Кейин олинган масса вальцланади, икки марта каландрланади. Сўнгра ундан маълум шакл ва ўлчамдаги плиткалар кесиб олинади.

Кумарон плиткалардан қилинган поллар гигиеник жиҳатдан яхши, кам едирилади, ювишга қулай, сув ва ўтга чидамли бўлади. Уларни асосан, ҳаракат кўп бўладиган биноларнинг (мактаб, касалхона, ошхона, кафе, ресторан ва бошқаларнинг) полларини қоплаш учун тавсия этилади. Кумарон плиткалар термопластик бўлгани учун уларни юқори температурада ишланадиган бино полларига қоплаб бўлмайди.

Кумарон плиткалар ётқизиладиган пол замини яхши тайёрланса ва ёпиштириш учун юқори сифатли мастикалар ишлатил-

са, бундай плиткалар поллар кўпга чидайди ва кўренишини ўзгартирмайди.

Полларни плиткалар билан қоплаш бино ичида ҳамма қуришиш ишлари тугагач бошланади. Бунда уй ҳарорати 10°C дан паст бўлмаслиги керак. Кумаронли плиткалар асосан ўлчамлари 150×150 ва 200×200 мм, қалинлиги эса 3 мм бўлган квадрат шаклда ишлаб чиқарилади. Уларни пол заминига ёпиштириш учун битумли ва кумарон-каучукли мастикалар ишлатилади (34-жадвал).

Ёғоч-қириндили плита ва плиткалар. Улар, пол, шунингдек девор материаллари сифатида ишлатилиб, ҳажмий оғирлиги 750 дан 1000 кг/м³ гача бўлади. Томонларининг ўлчами 60 см гача бўлган ёғоч-қириндили материаллар шартли равишда плитка, 60 см дан катта бўлганлари эса плиталар деб аталади.

Пол учун ишлатиладиган ёғоч-қириндили плиталар девор ёки гардозлаш учун ишлатиладиган плиталардан фарқли равишда уч қатламли қилиб чиқарилади. Плита умумий қалинлигининг $\frac{2}{3}$ қисмини ташкил этувчи ўрта қатлам учун кўпинча, узунлиги 30—40 мм, эни 6—10 мм ва қалинлиги 0,4—0,6 мм келадиган дағал ёғоч қириндилари ишлатилади. Плиталарнинг сиртқи қатламлари учун эса махсус станоклардан олинган, қалинлиги 0,2 мм, узунлиги 10—20 мм бўлган юпқа ёғоч қириндилари ишлатилади. Улар плита юзаси сифатини яхшилайти ва мустаҳкамлигини оширади.

Бундай плиталардан асосан пол материали сифатида кенг фойдаланилади. Ёғоч-қириндили плиталар устидан линолеум ёки қуйма (мастика) пол қатламларини ётқизиш ҳам мумкин.

Ёғоч-қириндили плиталарга механик ишлов бериш осон; уларни аралаш, ўйиш мумкин. Бундай плиталар баъзи хоссалари жиҳатидан аъло сифатли ёғоч материалларнинг ўрнини босибгина қолмай, балки улардан юқори туради. Масалан, плитанинг энг қимматли хоссаси унинг изотроплиги, яъни турли йўналиш бўйича бир хил хоссага эгаллиги, жумладан узунасига ҳам, энига ҳам мустаҳкамлиги бир хил эканлигидир. Уларни бурама ёки оддий миҳлар билан бирлаштириш мумкин.

Ёғоч-қириндили плита ва плиткалар хом ашё запасларининг кўплиги ва арзонлиги ҳамда олиниш технологиясининг оддийлиги туфайли қурилишда тобора кўплаб ишлатилмоқда.

Хом ашё запаслари. Ёғоч-қириндили плиталар олиш учун асосий хом ашё манбаи бўлиб ишга яроқсиз ёғоч ва синтетик полимерлар хизмат қилади. Плиталарнинг ёнишга, чиришга ва намлик таъсирига турғунлигини ошириш учун уларга махсус химиявий бирикмалар қўшилади.

Ёғоч қириндилари олишда қайин, қарағай, арча, осина — тоғ терак, бук, қора қайин каби дарахтларнинг ёғочини аралашда ва қайта ишлашда чиқадиган қийқим, қипиқ ва пайраҳалар ишлатилади. Юмшоқ ва енгил ёғочдан тайёрланган плиталар қаттиқ ёғочдан тайёрланганига қараганда зич ва мустаҳкам бўлади. Уч

қатламли ёғоч-қириндили плиталар ишлаб чиқаришда ёғочнинг қаттиқ турлари плитанинг ўрта қатлами учун, юмшоқ ва енгиллари эса плитанинг ташқи қатламлари учун ишлатилади.

Плита ишлаб чиқаришда ишлатиладиган синтетик полимерлар сув таъсирига чидамли, қиздирилганда тез қотиб, ёғоч заррачаларини мустақкам ёпиштира оладиган, арзон, шунингдек киши соғлиғи учун зарарсиз ва ҳидсиз бўлиши керак. Булардан ташқари, полимерлар ёнмайдиган ҳамда рангсиз бўлиши лозим. Карбамид ва фенол-формальдегид полимерлар ана шу талабларга жавоб беради. Плита олишда карбамид полимерларнинг МФ-17, МФ-20 маркалари ишлатилади. Улар рангсиз, заҳарсиз ва 100°C атрофида тез қотувчан бўлади.

Ёғочни чиришдан ва ҳашаротларнинг зарар етказишидан муҳофаза қилиш учун уларга антисептиклар қўшилади. Бу моддалар ёғочни чиритувчи ва бузувчи моғор замбуруғларни ўлдирадиган, ўзининг бу хоссасини узоқ вақт давомида сақлаб тура оладиган, намликка бардош берадиган, инсон ва уй-ҳайвонлари учун зарарсиз, арзон бўлиши, ёғочга яхши шимилиши ҳамда қўланса ҳиди бўлмаслиғи керак.

Ёғоч-қириндили плиталар учун энг яхши антисептиклардан бир натрий фторид (NaF) дир. У оқ тусли, ҳидсиз кукунсимон модда бўлиб, сувда ёмон эрийди. Бу мақсадда натрий пентахлорфенолят ишлатилса ҳам бўлади.

Антипиренлар ёғочни ўтдан муҳофаза қилиш учун қўшилади. Уларга мисол қилиб бура (натрий тетраборат) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ҳамда сульфат ва фосфат кислоталарнинг аммонийли тузларини $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ кўрсатиш мумкин.

Гидрофобизаторлар ёғочнинг сув таъсирига чидамлилигини оширади ва сув шимиш хусусиятини камайтиради. Парафиннинг сувдаги эмульсияси яхши гидрофобизатор бўлиб, плитанинг сув шимиш хоссасини 6% гача камайтиради.

Ёғоч-қириндили плиталар ишлаб чиқариш технологияси. Биз бу ерда фақат пол материали сифатида ишлатиладиган уч қатламли ёғоч-қириндили оғир плиталар олиш технологияси устида тўхталиб ўтамиз.

Плита олиш технологик процесси қуйидаги операцияларни ўз ичига олади:

- 1) ёғочни тайёрлаш: буғ билан ишлаш ва сувда бўктириш;
- 2) ёғоч қириндиси тайёрлаш: қирқиш машиналарида ёғоч қиринди олиш, уни элаш ва маълум ўлчамдаги ёғоч заррачаларига ажратиш ҳамда қуритиш;
- 3) қириндини полимер билан қориштириш;
- 4) қоришмани қолипларга тўшаш ва уни совуқлайин пресслаш;
- 5) қоришмани иситиб пресслаш;
- 6) тайёр плитани прессларда босим остида ушлаб туриш, совиши ва уни прессдан чиқариб олиш;
- 7) плиталарни керакли ўлчамда қирқиш.

41-расмда уч қатламли ёғоч-қириндили плиталарни ишлаб чиқариш схемаси келтирилган.

Ёғоч махсус камераларда буғланади, сўнгра температураси 70°C бўлган сувли ванналарга бўктириб қўйилади. Бунда ёғоч юмшайди ва уни қириндига айлантириш осон бўлади. Яхшилаб буғланган ва бўктирилган ёғочдан қирқиш вақтида чиқинди камаяди ва қирқувчи асбобларнинг тиглари кам едирилади.

Кейин ёғоч тарашалар қиринди олиш машинасининг бункерига солиниб, керакли ўлчамдаги қириндилар ҳосил қилинади. Плитанинг ички ва ташқи қатламлари учун ишлатиладиган қириндилар алоҳида-алоҳида тайёрланади.

Ташқи қатлам учун ишлатиладиган юпқа ва калта-калта қириндилар плиталарга фақат пухталик эмас, балки чиройли кўриниш ҳам беради. Бир хил катталиқ ва шаклдаги қириндилар ҳосил қилиш учун улар махсус элақлардан ўтказилади.

Ёғоч қириндилар буғ ва сувга бўктирилганлиги туфайли унинг намлиги жуда юқори (60% гача) бўлади. Шунинг учун улар конструкцияси ҳар хил бўлган печларда $120\text{--}150^{\circ}$ да (10—15 минут давомида) қурилади.

Шундан кейин қириндилар қориштиргичга берилади ва полимер ҳамда бошқа технологик қўшимчалар (антисептик, антипирен ва гидрофобизатор) билан қориштирилади. Қориштиргичда узлуксиз аралаштириб турилган қириндиларга полимер сувли эмульсия ҳолида пуркалади. Одатда, ташқи қатламлар учун қуруқ қиринди оғирлигининг 15—20%, ички қатламлар учун эса 6—8% қадар полимер сарф бўлади.

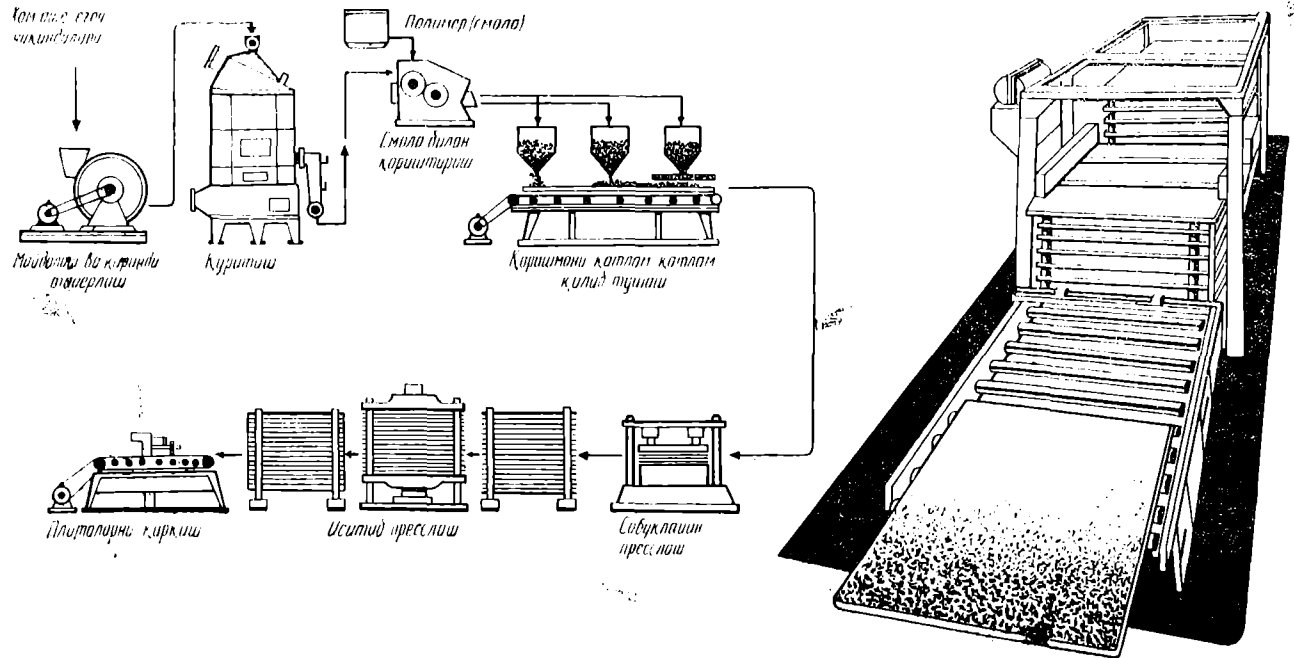
Ёғоч-қириндили масса қориштиргичдан тўғридан-тўғри плита қолиплайдиган агрегатга йўналтирилади. Бу агрегат учта тўшаш аппаратидан иборат бўлиб, уларнинг ҳар қайсиси кетма-кет бир қатламдан ёғоч-қириндили массани тўшаб чиқади.

Полимер билан қориштирилган ёғоч-қириндили масса жуда ғовак, зичлашмаган бўлиб, прессланмаган плитанинг ҳажми тайёр плита ҳажмидан 10 баравар кўп бўлади. Шунинг учун уларни иссиқ прессларда пресслашдан олдин совуқ прессларда $5\text{--}20\text{ кг/см}^2$ босим остида пресслаб зичлаштириб олинади.

Плиталарни иссиқ прессларда пресслаш учун кўп қаватли пресслардан фойдаланилади. Пресс қаватлари орасига плиталар махсус механизмлар ёрдамида жойлаштирилади. Бундай прессларда 70 кг/см^2 гача босим олиш мумкин. Пресслар буғ билан иситилади ва буғ босимига қараб керакли температура ($100\text{--}190^{\circ}\text{C}$) олинади. Пресслаш вақти прессланадиган массанинг намлигига ва олинадиган плитанинг қалинлигига боғлиқ бўлиб, 10 минутдан 30 минутгача боради.

Босим ва температуранинг биргаликда таъсир этиши ёғоч-қириндили плиталарга маълум зичлик ва мустаҳкамлик беради.

Плиталар пресслангандан кейин уларни прессдан чиқармай туриб уй температурасигача совитилади; сўнгра пресслардан чи-



41-расм. Үч қатламли ёғоч-қириндили плиталар олиш схемаси.

қариб олинади ва махсус хоналарда 4—7 сутка давомида сақланади. Бу плиталарнинг қийшайиб қолмаслигини таъминлайди.

Плита четларини текислаб қирқиш ҳамда ўзини маълум узунликда кесиш ишлари циркуляр арраларда бажарилади.

Пол материали сифатида ишлатиладиган оғир ёғоч-қириндили плиталар узунлиги 3500 мм, эни 1250—1750 мм ва қалинлиги 13—19 мм қилиб тайёрланади. Бу плиталарнинг айрим физик-механикавий хоссалари 39-жадвалда келтирилган.

39 - ж а д в а л

Оғир ёғоч-қириндили плиталарнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Хажмий оғирлиги	кг/м ³	750—1000
Эгилишга мустаҳкамлиги	кг/см ²	камида 200
Едирилишда материалнинг йўқотган оғирлиги, МИ-2 асбоби бўйича	г/см ²	кўпи билан 0,08
Сув шимиши, 24 соат давомида	%	кўпи билан 10

40- §. Чоксиз пол материаллари

Чоксиз пол материаллари қуюқ ва суюқ паста ҳолида ишлаб чиқарилади. Улар ҳам ўрамли ва плиткали пол материаллари каби едирилмаслиги, намликни тортмаслиги ва яхши ювилиши билан ажралиб туради. Бундай полларда чок ва уланган жойларнинг бўлмаслиги улардан фойдаланишда қатта қулайлик туғдиради.

Чоксиз полларни ётқизиш технологияси содда бўлиб, мураккаб асбоб-ускуналар ҳамда линолеум ва плиткаларни ётқизишда ишлатиладиган махсус елим ва мастикаларни талаб қилмайди.

Улар хом ашё турига қараб поливинилацетатли, полимерцементли ва пластобетонли бўлади. Чоксиз поллар ётқизиладиган асоснинг сифати ва фойдаланиш шароитига қараб бир ёки икки қатламли бўлади. Полларнинг умумий қалинлиги суюқ пасталардан фойдаланилганда 1,5—4 мм, пластобетон бўлганда 30 ва 40 мм га боради. Бундай пол материаллар йиғма бетон ва темир-бетон плиталар, шлакбетон ёки цементли сувоқлар, ҳамда ёғоч-толали ва ёғоч-қириндили плиталар устига ётқизилади.

Чоксиз полларнинг айрим хоссалари 40-жадвалда келтирилган.

Уларни олдиндан яхшилаб тайёрланган асос юзига ётқизилади. Агар асос юзаси текис бўлмаса, унга аввал бирор хил арзон мастика суртиб силлиқланади.

Бино ичида ҳамма қурилш ишлари санитария-техника жиҳозлари ўрнатиш ва пардозлаш ишлари тугагандан кейингина чоксиз поллар қилишга киришилади.

Чоксиз полларнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Едирилиш-да йўқотган оғирлиги, МИ-2 асбоби бўйича, г/см ³	Сув шими-ши, 24 соат давомида, % кўпи билан	Қаттиқлиги ТШР-2 бўйича, м.м. кўпи билан	Мустақамлик чегараси, кг/см ²	
				Сиқилишда, ками билан	Эгилишда, ками билан
Поливинилацетатли қуйма поллар	0,004	6	0,3	—	—
Полимерцементли қуйма поллар	0,005	2	0,1	—	—
Полимерцементли пластик поллар	0,005	2	0,1	250	100
Пластобетонли поллар	0,005	0,5	0,1	300	100

Ҳозирги вақтда яхлит (чоксиз) поллар қуришда поливинилацетат ва полимерцементли мастикалар қўлаб ишлатилмоқда.

Поливинилацетатли (ПВА) мастикалар. Чоксиз поллар ҳосил қилувчи ПВА мастика поливинилацетатли эмульсия, майдалаб эланган қум ва минерал пигментларни аралаштириб тайёрланади. Бу типдаги мастикалар турар-жой, жамоат ва саноат биноларининг полларини қуришда ишлатилади.

Поливинилацетат эмульсияси 50% қуруқ ПВА полимери, 15% пластификатор-дибутилфталат ва қолгани сувдан иборат бўлади. Бу эмульсия Еревандаги «Поливинилацетат» заводида ишлаб чиқарилади. Мастика бевосита ишлатиш олдидан тайёрланади: сув билан суюлтирилган ПВА эмульсияси, қум ва пигмент парракли қориштиргич машинасига солиб аралаштирилади ва тайёр ҳолга келтирилади. Улар усти ёпиқ металл идишларда сақланади ва ташилади. Тайёр мастикани сақлаш муддати уч суткадан ошмаслиги лозим. Соф ПВА эмульсиясини эса ёпиқ идишларда 1 йилгача ҳам сақлаш мумкин. Бунда фақат температура +5°C дан кам ва +25°C дан юқори бўлмаслиги керак.

Чоксиз поллар қилишда хонанинг эксплуатация қилиниш шароитига қараб, мастика бир қават (қалинлиги 1,5—2,0 мм) ёки икки қават (қалинлиги 3—4 мм) қилиб суртилади. Икки марта суртилганда остки қатлам текисловчи ёки шпаклёвка қавати, усткиси эса сиртқи қават деб аталади.

Тайёрланадиган мастиканинг консистенцияси (қуюқлик даражаси) қўшиладиган компонентларнинг миқдорига боғлиқ бўлиб, ётқизиш усули ҳам шунга қараб ҳар хил бўлади. Мастикалар консистенциясига қараб, қуюқ ва суюқ бўлади. Қуюқ мастикалар махсус машиналар ва тебраниб турувчи қурилмалар воситасида суртилса, суюқ мастикалар пистолетлар ёрдамида пуркалади ёки қуйиш йўли билан пол асосига ётқизилади. Одатда текисловчи қават қуюқ мастикалардан, сиртқи қават эса суюқ мастикалардан ҳосил қилинади.

Тўлдиргич сифатида майдаланган кварц кукуни ёки қум ишлатилади. Улар заррачаларининг ўлчами остки қатлам учун 0,2 мм, сиртқи қатлам учун эса 0,04 мм атрофида бўлади. Пигментлар сифатида сурик, охра, бўр, ультрамарин, хром оксиди ва бошқалар ишлатилади. Олинган пигментнинг хилига қараб кўк, жигар ранг, кул ранг, тўқ жигар ранг, сариқ, ҳаво ранг ва бошқа рангдаги мастикалар тайёрлаш мумкин. 41-жадвалда мастикаларнинг тахминий таркиби келтирилган.

41 - ж а д в а л

Мастика таркиби (% ҳисобида)

Таркиби	Остки қатлам	Сиртқи қатлам
Поливинилацетатли эмульсия	36	56
Тўлдиргичлар	54	30
Пигментлар	6	4
Сув	4	10

ПВА мастикалардан қилинган чоксиз поллар турар-жой ва жамоат биноларида кенг қўлланилади. Ўзбекистонда ҳам 1971 йилдан бошлаб мастикали чоксиз (қуйма) поллар кенг татбиқ этила бошланди. Улар «павилит» дейилади ва гигиена талабларига яхши жавоб беради. Бундай поллар жуда чидамли бўлса-да, улардан зах хоналарда фойдаланиш тавсия этилмайди, чунки сув шимиши натижасида бўкиб, юмшаб кетиши мумкин.

Янги синтетик қоплама—павилит суртилган полни ўн йилгача ремонт қилмаса бўлади. Бу модда Бутуниттифоқ бинокорлик материаллари ва конструкциялари илмий тадқиқот институтида яратилди. Павилит қопланган пол линолеум қопланган полга қараганда уч барабар кўпга чидайди, сифати эса ундан устун туради.

Ўзбекистон ССР Бинокорлик материаллари sanoати министрлигининг Тошкентдаги тажриба заводи мамлакатда биринчи бўлиб шундай қуйма пол materiali ишлаб чиқаришни ўзлаштирди.

Заводда тайёр суёқ аралашма—г р у н т о в к а, ш п а к л ё в к а ва пардоз қатлам моддаси ишлаб чиқарилади. Бу моддалар пол устига қўлда ёки пневматик мослама ёрдамида устма-уст суркалади. У қотганидан сўнг юзига лак суркалади.

Павилит полнинг афзалликлари кўп: жуда пухта, мустаҳкам ва эластик бўлади. Пардоз қатлам таркибига пигмент қўшиб, унга исталган ранг бериш мумкин. Бундай пол яхши ювилади ва тирналмайди.

Павилит ишлатилиш жойига қараб икки хил: пардозлаш учун мўлжалланган «павилит-О» ва шпаклёвка мақсадлари учун «павилит-Ш» бўлади*.

* Павилит-О — павилит отделочный, яъни пардозлаш павилити. Павилит-Ш — павилит шпаклёвочный, яъни шпаклёвкалаш павилити.

«Павилит-О» қовушоқлиги ВЗ-4 вискозиметри бўйича 120—130 сек бўлиб, у 18—25°C температурада 24 соат ичида қурийди. Ҳосил бўлган парда қатламининг чўзилишга мустаҳкамлиги 30—35 кг/см², сув шимиши эса 5—6% бўлади.

Павилит пол Ўзбекистон пойтахтининг қўлгина янги биноларида («Ўзбекфильм» студиясида, «Юбилей» спорт залида, «Қизил тонг» фирмасининг янги корпусларида) синаб кўрилди, лекин ҳанузгача павилитнинг эскириш аломатлари сезилгани йўқ.

Полимерцементли мастикалар. Чоксиз поллар олиш учун ишлатиладиган полимерцементли мастикалар поливинилацетат ёки дивинилстирол каучикли эмульсия, портландцемент, қум, мрамар ёки гранит увоқлари ва минерал пигментлардан тайёрланади. Полимерцементли мастика ётқизиб олинган поллар жамоат ва саноат биноларида ҳамда ҳаво намлиги юқори бўлган хоналарда (санитария узеллари, ванна хоналари) ишлатилади.

Кейинги йилларда полимерцементли бетонга фурфурол спирт ва водородхлоридли анилин қўшиб, ёғ ва эритувчилар таъсирига чидамли янги пол материали олинди ва синаб кўрилди. Масалан, «Правда» газетасининг босмахонасида ва Қуйбишевдаги синтетик спирт ишлаб чиқариш заводида бундай пол икки йил фойдаланилгандан кейин ўтказилган текширишлар бу материал бензин ва ёғлар таъсирига тамоман чидамли эканлигини кўрсатди.

Полимерцементли поллар таркибида портландцемент бўлиши туфайли механик жиҳатдан пишиқ, зарбий кучлар ва сув таъсирига чидамли ҳамда кам едирилувчан бўлади. Полимерцементли поллар ҳар хил рангда олинishi мумкин.

Полимерцементли мастика тайёрлаш ва уни аввалдан тайёрлаб қўйилган пол заминига суркаш ишлари худди поливинилацетат мастикасидан чоксиз поллар олишдаги каби бўлади. Полимерцементли мастикадан қалинлиги 3—4 мм бўлган бир қатламли қуйма поллар, 7—10 мм ли бир қатламли пластик поллар ва умумий қалинлиги 10—14 мм бўлган икки қатламли усти қуйма ва остки қисми пластик қатламли поллар тайёрлаш мумкин. Тўлдиргич сифатида 400-маркали портландцемент, пигментлар сифатида эса поливинилацетат мастикалари учун олинган пигментлар ишлатилади. Полимерцементли мастика таркибига булардан ташқари, сув таъсирига барқарорлигини ошириш учун цемент миқдорининг 1,5 проценти қадар аммоний бихромат [(NH₄)₂Cr₂O₇], қотиш процессини тезлаштириш учун эса цементнинг 1 проценти қадар кальций хлорид CaCl₂·6H₂O тузи қўшилади. Агар полимерцементли мастикалар дивинилстирол эмульсияси асосида олинадиган бўлса, унга аммоний бихромат ва кальций хлорид қўшиш шарт эмас.

Полимерцементли мастикаларни ётқизиш усуллари. Полимерцементли чоксиз поллар худди поливинилацетат поллар

сингари ётқизилади. Бунинг учун мастика иш жойида ёки заводда тайёрлаб келтирилади. Аралашма тайёр бўлгандан кейин уни 2—3 соат ичида ишлатиш лозим. Акс ҳолда унинг сифати бузилади ва мустақкам парда ҳосил қилмайдиган бўлиб қолади.

Полимерцементли мастикалар билан пол заминини қоплаш ишларига грунтлаш, суркаш аралашмалари билан текислаш ва силлиқлаш ишлари тугаганидан кейин қиришилади. Пол юзини мастика билан бир текис қоплаш учун унга мастика икки марта суртилади. Биринчи қатлам батамом қуриганидан кейин иккинчи қатлам суртилади, акс ҳолда пол юзаси ёрилиб кетади.

Грунтлаш ва суркаш аралашмалари ҳамда юза қатлам аралашмалари (полимерцементли мастика) ҳар хил конструкцияли ҳаво пуркагич механизмлари ёрдамида пуркалади. Қатламларни шиббалаш учун механик титратгич машиналар ишлатилади.

Полимерцементли поллар эни 1—1,5 м келадиган параллел йўллар тарзида юқоридан эшик томонга қараб ётқизилади. Янги тўшалган мастика устидан қуримагунча юриб бўлмайди. У бутунлай қотганидан кейин (24—48 соат) пол юзаси махсус силлиқлаш машиналарида силлиқланади. Полимерцементдан қилинган полларга вақт-вақти билан мумли мастика суркаб артиб турилади.

VIII боб. ИССИҚЛИК ВА ТОВУШ УТҚАЗМАЙДИГАН МАТЕРИАЛЛАР

41-§. Кўпик ва ғовакпластлар ҳақида умумий маълумот

Қурилишда индустриал усулларга ўтиш, иш сифатини яхшилаш бинонинг оғирлигини ва уни қуришга кетадиган харажатларни камайтириш кейинги вақтларда муҳим масалалардан бири бўлиб қолди. Бу вазифани ҳал қилиш учун аввало иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган материалларнинг янги хилларини топиш ва уларни ишлаб чиқаришни кенг йўлга қўйиш керак.

Ичига ҳаво ёки газ тўлдирилиб енгиллаштирилган полимерлар ана шундай материаллардандир. Улар ҳажмий оғирлигининг камлиги, иссиқлик ўтказиш коэффициентининг кичиклиги, намни кам шимиши, температуранинг кескин ўзгаришларига бардош бера олиши каби хоссалари билан ажралиб туради. Бундан ташқари, уларнинг физик-механикавий кўрсаткичлари яхши, гигиена талабларига жавоб беради. Бундай пластиклар физикавий тузилишга кўра *кўпикпластлар*, *ғовакпластлар* ва *сотопластларга* (асалари нинга ўхшаш) бўлинади. Улар ҳам

термопластик, ҳам терморреактив полимерлар асосида олинади ва ниҳоятда енгиллиги билан ажралиб туради: улар пўкакдан 25 марта, сувдан 100 марта ва пўлатдан 800 марта енгилдир.

Пластмассаларни ўта енгил, ғовак ёки кўпиксимон ҳолга келтиришнинг бир неча (физикавий, химиявий ва механикавий) усуллари бор. Шулардан бири полимерга қиздирилганда парчаланиб газ ҳосил қиладиган бирор органик ёки минерал моддани (аммоний карбонат, порофор ЧХЗ-57 ва ҳоказо) қўшиб қиздиришдан иборатдир. Аралашма усти ёпиқ металл қолипларга солиб қиздирилганда чиқадиغان газ пуфакчалари юмшган ва суюқланган пластмассани кўпиртириб юборади. Аралашма совитилганда полимер ичида газ билан тўлган ниҳоятда кўп майда ғовакчалар ҳосил бўлади. Бу ғовакчалар ғовакпластларда бир-бири билан тутшиб кетган, кўпикпластларда эса туташмаган алоҳида-алоҳида ғоваклар ҳолида бўлади. Сотопластлар тузилишига кўра кўпик ва ғовакпластлардан маълум геометрик шаклга эга бўлган тешикчаларнинг мунтазам равишда такрорланиши билан фарқ қилади. Улар хоссаларига кўра кўпикпластларга яқин туради, аммо иссиққа чидамлилиги, механик мустаҳкамлиги ва тешикчаларнинг бир неча марта катталиги билан фарқ қилади. Сотопластларда тешикчалар системаси худди асалари уясига ўхшаб кетади.

Кўпик ва ғовакпластлар қаттиқ ҳамда эластик бўлиши мумкин. Эластик кўпикпластиклар асосан мебель саноатида ишлатилади. Ғовакпластлар кўпикпластларга қараганда бирмунча оғир ва ўзидан газ ўтказувчан бўлади. Кўпикпластларда иссиқ ўтказмаслик хусусияти, ғовакпластларда эса товушни ютиш хусусияти кучли бўлади. Кўпикпластикларнинг иссиқ ўтказмаслик хусусияти юқорилигига сабаб ҳажмининг 90 процентдан кўпроғи ҳаво ёки газ билан банд бўлишидир.

Мамлакатимиз химия саноати заводларида полистирол, поливинилхлорид, полиуретан, карбамид, фенол-формальдегид ва кремний-органик полимерлар асосида кўплаб енгил материаллар ишлаб чиқарилмоқда. 42-жадвалда ана шу кўпик ва ғовакпластларнинг кенг тарқалган турлари келтирилган.

Ҳар хил маркали, лекин ҳажмий оғирлиги бир-бирига яқин бўлган кўпикпластларнинг иссиқ ўтказмаслик хоссалари бир-бирига жуда ўхшашдир. Енгиллаштирилган пластиклар иссиқликни кам ўтказувчанлик хоссалари бўйича мавжуд кўпгина материаллардан устун туради (43-жадвалга қаранг).

Қурилишда иссиқлик ўтказмайдиган материал сифатида синтетик полимерлар эритмаси шимдирилган минерал пахтадан қилинган, наmat ва бордон шаклидаги материаллардан ҳам кенг фойдаланилади. Улар синмайди, чиримайди, микроорганизмлар таъсирига берилмайди, совуққа чидамли ва ўзида нам сақламайди, 700°C температурага бардош бера олади.

Қўпик ва ғовак пластикларнинг кенг тарқалган турлари

Номлари	Маркалари	Ҳажмий оғирлиги, кг/м ³	Маҳсулот қурилиши	Фойдала- ниш темпе- ратура ора- лиғи °С
Қўпик полисти- рол	ПС-1	60—500	Плита Плита ва қо- липлаб олинган буюмлар	60—65
	ПС--2	120—800		60—65
	ПС-4	35—80	Плита Плита ва қо- липлаб олинган буюмлар	70—80
	ПС-Б	20—30		85—90
Қўпик поливи- нилхлорид	ПВХ-1	70—220	Плита	60
	ПВХ-2	130—220	Плита	60
	ПВХ-Э	100—210	Плита	40—50
Қўпик фенол- формальдегид Шунинг ўзи, нит- рил каучуги билан	ФФ	150—230	Плита	150—180
	ФК-20 ФК-40	150—230 180—400	Плита Вальцланган ва экструзиялан- ган маҳсулот	130—150 130—150
Қўпик полиуре- тан. Кремний-орга- ник полимер асо- сида олинган ен- гил пластик Карбамид пол- лимери асосида олинган енгил пластик	ПУ-101	100—200	Плита	150—170
	К-40	200—400	Плита	250—300
	Мипора	15—20	Блок ва плита- лар	100—110

Иссиқлик ўтказмайдиған материалларнинг айрим физикавий хоссалари

Материал	Ҳажмий оғир- лиғи, кг/м ³	Иссиқлик сиф- ми, ккал.кг. град	Иссиқ ўтказу- вчанлик коэффи- циенти, ккал/ м.соат. град	Синаб қуриш температураси, град
Қўпикпласт:				
қаттиқ	50—200	0,5	0,028—0,04	30
эгиловчан	200—220	—	0,057	30
Мипора	18—22	—	0,037—0,04	—
Қўпик шиша	290—600	—	0,1—0,15	—
Асбест	800	—	0,188	—
Пўкак плиталар	250	—	0,052	20
Минерал пахта	200—400	0,24	0,037—0,053	20
Шиша пахта	75—200	0,7	0,03—0,038	20
Еғоч қириндиси	84	0,69	0,063	25

Шу хоссалари туфайли улардан тайёрланган буюмлар девор, ёпма ва том ёпмасининг иссиқлик ўтказмайдиган қатламларига ишлатилади.

42- §. Кўпиртирувчи (газ ҳосил қилувчи) моддалар

Кўпиртирувчи моддалар ўзининг агрегат ҳолатига қараб қаттиқ, суюқ ва газсимон бўлади.

Кўпиртирувчи қаттиқ моддалар қиздирилганда ўзидан газ ажратиб чиқарадиган органик ёки анорганик химиявий бирикмалардир. Масалан, аммоний карбонат, натрий бикарбонат ва турли хил азобирикмалар шулар жумласига киради. Улар юқори температурада (60—100°C) парчаланганда N_2 , NH_3 ва CO_2 газлари ажралиб чиқади.

Газ ҳосил қилувчи суюқ моддалар полимерни ҳам, полимер олинадиган мономерни ҳам эритмайдиган, осон қайнайдиган суюқликлардир. Агар бундай суюқликлар қайнаш температурасигача қиздирилса, қайнаши натижасида ажралиб чиқадиган буғ полимерни кўпиртириб юборади. Уларга мисол қилиб бензол ($t_{қайн} = 80^\circ C$), изопентан ($t_{қайн} = 27,85^\circ C$), бензиннинг энгил фракциялари ва шу сингариларни кўрсатиш мумкин.

Пластмассаларни кўпиртиришда осон қайнайдиган суюқликлардан фойдаланиш унчалик мақсадга мувофиқ эмас. Чунки бу усулда эритувчилар таъсирида полимерлар пластификациялангани учун иссиққа чидамли, қаттиқ ва бошқа керакли механик хоссаларга эга бўлган материал олиш қийин.

Кўпиртирувчи газсимон моддалар ишлатиш билан кўпик-пластлар олиш технологиясини анчагина соддалаштириш ҳамда сув таъсирига чидамли, диэлектрик ва иссиқ ўтказмаслик хоссаси яхши бўлган материаллар олиш мумкин. Бунда юмшатиш полимер аввал юқори босим остида инерт газлар билан тўйинтирилади, сўнгра бир вақтнинг ўзида температурани кўтариб босим камайтирилса полимер кўпириб кетади.

Кўпик ҳосил қилиш мақсадида сирт-актив моддалар ҳам ишлатилади. Буларга мисол қилиб сульфонафтен кислоталар (Петров контакти), уларнинг натрийли тузлари, совун ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

43- §. Газ тўлдирилган пластмассалар олиш усуллари

Кўпик ва ғовак полимерлар олишда қаттиқ полимерлар, суюқ мономерлар ёки полимернинг мономердаги эритмасидан ҳам фойдаланса бўлади. Газ тўлдирилган пластмассаларни юқори босим остида ҳам, нормал босимда ҳам олиш мумкин.

Газ тўлдирилган пластмассаларни босим остида олиш усули ўз навбатида яна уч турга бўлинади:

1) полимер ва газ ҳосил қилувчи модда аралашмасини юқори температура ва босим остида пресслаш, сўнгра ҳосил бўлган

заготовкани пресс-қолипнинг ўзида ёки ундан олиб кўпиртириш; бу *пресслаш усули* дейилади;

2) юмшатирилган полимер массани газ билан тўйинтириб, сўнгра конуссимон пайча ёки бирор тирқини орқали уни сиқиб чиқариш;

3) юмшатирилган полимер массани автоклавларда босим остида газ ёки қайнаш температураси паст бўлган эритувчи билан тўйинтириш, сўнгра босимни бирданга ёки секинлик билан камайтириб, массани кўпиртириш; бу *автоклав усули* дейилади.

Ҳозирги вақтда кўпик ва ғовакпластларни пресслаш йўли билан олиш усули кенг тарқалган. Мамлакатимизда кўп миқдорда ишлаб чиқариладиган кўпик полистиролнинг 80 проценти ана шу усул билан олинади.

Газ тўлдирилган пластмассаларни босим ишлатмай олиш усули ҳам икки хил бўлади:

1) қовушоқ ҳолатдаги полимер эритмасини (газ ҳосил қилувчи модда ишлатилиши ҳам, ишлатилмаслиги ҳам мумкин) эритувчининг қайнаш температурасигача ёки газ ҳосил қилувчи модданинг парчаланиш температурасигача қиздириб туриб кўпиртириш ва қотириш;

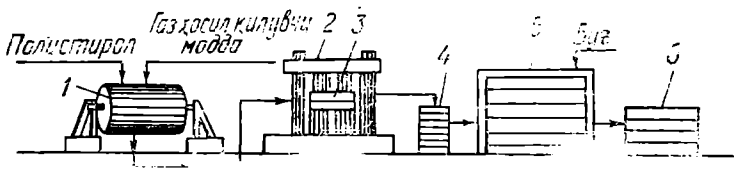
2) полимер ҳосил қилувчи моддалар (мономерлар) ёки полимерларнинг сувдаги эритмаси, эмульсияси ёки суспензиясида газларни эритиб, кўпик ҳосил қилиш ва қотириш. Бу усуллар билан полистирол (ПС-Б маркали), полиуретан, мочевиноформальдегид ва эпоксид полимерлари асосида кўпикпластлар олиш технологиясини ўрганганимизда танишиб чиқамиз.

44-§. Полистирол асосида олинadиган кўпикпластлар

Полистирол ўзининг муҳим физик-химиявий хоссалари туфайли саноатнинг турли тармоқларида кўплаб ишлатилади. Полистиролдан турли мақсадлар учун мўлжалланган пластмассалар, пардалар, тола ва лаклар билан бир қаторда ичига газ тўлдирилган енгил пластмассалар — кўпикпластларнинг кўпгина хиллари ҳам олинган. Ҳозирги вақтда кўпик полистирол қурилишда айниқса кўп қўлланилмоқда, чунки у пссиқлик ва товуш ўтказмайдиган материалларнинг барча хоссаларини ўзида мужассамлантиради.

Кўпик полистирол олишнинг *пресслаш*, *автоклав*, *прессланмасдан олиш* ҳамда *мономер-полимер пастлаш* йуридан олиш каби усуллари бор. Саноатда асосан *пресслаб* ва *прессламасдан олиш* усулларидан фойдаланилади. Кўпик полистиролнинг ПС-1, ПС-4 ва ПС-Б маркалари бор.

ПС-1 ва ПС-4 маркали кўпикпластлар олиш учун асосий хом ашё бўлиб эмульсия усули билан олинган полистирол, порофор ЧХЗ-57, этил спирт, аммоний карбонат ва натрий бикарбонат ишлатилади. У оддий технология бўйича олинади, яъни полимер газ ҳосил қилувчи моддалар билан аралаштири-



42-рasm. Пресслаб кўпик полистирол олиш схемаси:
 1—шарли тегирмон; 2—гидравлик пресс; 3—пресс-қолип; 4—пресслаб олишган заготовка; 5—кўпиртириш камераси; 6—тайёр плиталар.

44-жадвал

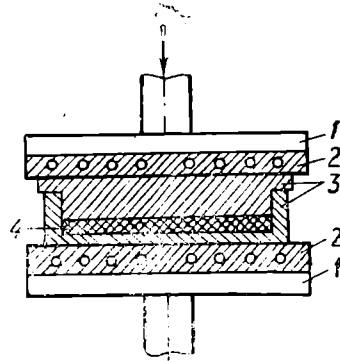
Кўпик полистирол олишда ишлатиладиган моддалар (оғ, қисм бўйича)

Материалнинг номи	Маркаси	
	ПС-1	ПС-4
Эмульсион полистирол	100	100
Порофор ЧХЗ-57	2—5	1,5
Этил спирт	—	3,0
Аммоний карбонат	—	4,0
Натрий бикарбонат	—	2,0

лади, прессланади ва прессланган заготовка кўпиртирилади (42-рasm). 44-жадвалда кўпик полистирол олиш учун ишлатиладиган моддалар миқдори кўрсатилган.

ПС-4 маркали кўпик полистирол олишда полимернинг оқувчанлигини ошириш учун этил спирт қўшилади.

Полимер газ ҳосил қилувчи моддалар билан шарли тегирмонларда бир жинсли аралашма ҳолига келгунча 12—24 соат давомида аралаштирилади. Кейин бу аралашма ёпиқ пресс-қолипларга солиниб, гидравлик пресслар ёрдамида прессланади (43-рasm). Пресслаш вақтида босим (150—200 кг/см²) ва температура (140—170°С) таъсири остида полимер заррачалари суюқланиб, яхлит массага айланади. Газ ҳосил қилувчи моддаларнинг парчаланшидан ҳосил бўлган газлар полимерда қисман эриб, тўйинган эритма ҳосил қилади. Газнинг қолган қисми эса полимер ҳажми бўйича бир текисда тарқалиб жуда кўп майда тешиклар ҳосил қилади. Прессда маълум вақт ушлаб турилган заготовка уй температурасигача совитилиб, пресс-қолипдан чиқариб олинади,

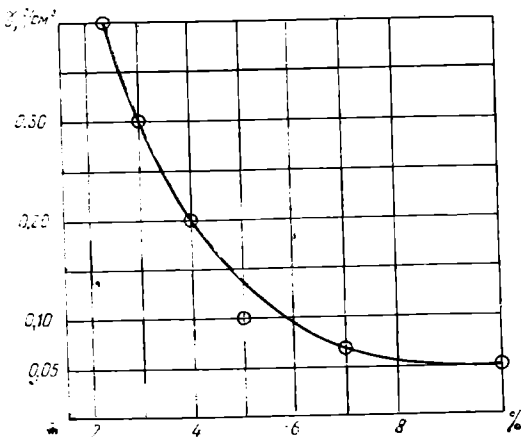


43-рasm. Елиқ типли пресс қолипларда аралашмани пресслаш схемаси:

1—пресс плиталари; 2—иситиш ва совитиш плиталари; 3—пресс-қолип; 4—аралашма.

кейин кўпиклаштириш камерасига узатилади ва 100—105° ли сув буғи ёрдамида кўпиртирилади. Одатда кўпиклаштиришда полистиролнинг қажми бир неча марта ортади, шакли эса ўзгармай қолади. Саноатда кўпик полистирол узунлиги 1000—1500, эни 500—600 ва қалинлиги 40—70 мм бўлган тўғри бурчакли плиталар шаклида ишлаб чиқариладп.

Плиткали кўпикласт ПС-1 газ ҳосил қилувчи модданинг миқдорига қараб ҳар хил ҳажмий оғирликда (0,05 дан 0,22 г/см³ гача ва ундан кўп) олпниши мумкин. Кўпик полистирол ҳажмий оғирлигининг газ ҳосил қилувчи модда миқдорига боғлиқлиги 44-расмда кўрсатилган. Кўпикласт ПС-4 олиш технологияси



44-расм. Кўпик полистирол ҳажмий оғирлигининг газ ҳосил қилувчи модда миқдорига боғлиқлиги.

ПС-1 га айнан ўхшаш бўлиб, фақат пресслаш температураси (120—180°С) билан фарқ қилади. Улар ҳам ўлчами 1500×1500 ва қалинлиги 50 мм бўлган тўғри бурчакли плиталар шаклида ишлаб чиқарилади. Газ ҳосил қилувчи модданинг миқдорига қараб, ҳажмий оғирлиги 35 дан 800 кг/м³ гача бўлган ПС-4 олиш мумкин. 45-жадвалда ПС-1 ва ПС-4 кўпикластларнинг айрим хоссалари келтирилган.

45-жадвал

ПС-1 ва ПС-4 кўпикластларнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	ПС-1		ПС-4		
		Ҳажмий оғирлиги, кг/м ³		Ҳажмий оғирлиги, кг/м ³		
		60	100	200	30	60
Сиқилишга мустақамлиги	кг/см ²	3,0	10,0	30,0	2,0	4,3
Сиқилишдаги эластиклик модули	кг/см ²	—	550	1000	—	335
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг.см/см ²	—	1,1	1,9	—	0,94
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	ккал/м.соат.град	—	0,033	0,04-0,45	0,03-0,38	0,034
Қиршиши, 60°да 24 соат ичнда	%	0,4-0,7	0,5	0,5	0,5	0,5
Енувчанлиги		ёнади				
Ишлаш температураси	°С	60-65	60-65	60-65	70-80	70-80
Сув шимиши, 24 соат давомида	кг/м ²	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

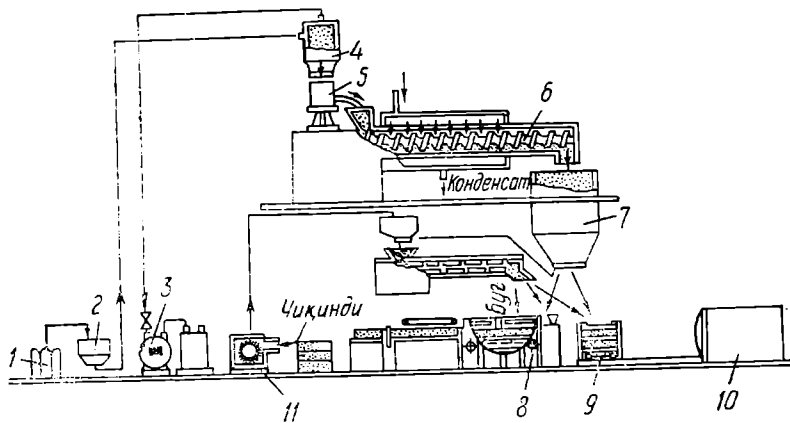
Кўпик полистиролни кесиш, арралаш, шунингдек ўзаро ёки бошқа материаллар билан елимлаш мумкин. Унга оддий ва бурама михлар яхши қоқилади.

Кўпикпластлар ҳидсиз, организм учун заҳарли бўлган газлар ажратиб чиқармайди, шу билан бирга сув, кислота (концентрланган нитрат кислотадан бошқа) ва ишқорлар эритмаси таъсирга чидамли, чиримайдиган бўлади.

ПС-Б ва ПСБ-С маркали кўпик полистирол пресс ишлатмай туриб ҳам олинади. Ҳозир шу усул билан кўпгина заводларимизда, масалан Оҳангарон ва Митишидаги пластмасса қурилиш материаллари ва буюмлари комбинатида ПС-Б маркали кўпик полистирол олинмоқда. Бунда хом ашё сифатида қисман кўпиртирилган «марваридсимон» полистирол ишлатилади. Полистирол доначалари 90—95°C гача қиздирилганда юмшайди ва таркибига полимерланиш реакцияси пайтида қўшилган газ ҳосил қилувчи осон учувчан модда (изопентан) буғлиниб полимерии кўпиртиради.

ПС-Б олиш технологияси. ПС-Б маркали кўпиртирилган пластик олиш қуйидаги асосий операциялардан ташкил топади: марваридсимон ёки мунчоқсимон полистиролни дастлабки кўпиртириш, иккинчи марта кўпиртириш ва қолип шаклига келтириш, совитиш ва қуриштиш.

Полистиролли кўпикпласт ПС-Б олишнинг технологик процесси 45-расмда кўрсатилган.



45-расм. ПС-Б маркали кўпик полистирол олишнинг технологик схемаси.

Полистирол дастлаб қоқлар 1 дан пневматик установка 3 нинг қабул қилиш бункери 2 га бўшатилади. Сўнгра ҳаво босими остида труба орқали 14 м чамаси баландликка ўрнатилган циклон 4 га тушади ва унинг конуссимон тубига йиғилади, ҳаво эса тозаланиб атмосферага чиқариб юборилади. Циклондан полимер тарелкали дозатор 5 орқали диаметри 200 мм бўлган шнек-

машина 6 га берилади. Шнек ичида айланаётган парракли винт полистиролни маълум тезлик билан тушиш тешигидан чиқиш тешиги томон йўналтириб туради. Шнек корпуси буғ филофи билан ўралган бўлиб, 0,2—0,3 атм ли буғ билан қиздирилади. Буғ корпусдаги кўп сонли тешикчалар орқали шнек ичига кириб полистирол билан тўқнашади. Бунинг натижасида полистиролда дастлабки кўпиклашиш процесси рўй беради. Технологик процессга қўшимча қуритиш операциясини киритмаслик учун шнекдан чиқаётган материалнинг намлиги 16—18% гача келтирилади.

Бир марта кўпиклантирилган кўпик полистирол шнекдан ҳажм дозатори орқали қолипларга тушириш учун бункер 7 га берилади. Ҳар бир қолипга тушадиган кўпик полистирол миқдори тайёр буюмнинг ҳажмий оғирлигига қараб олинади ва у қуйидагича бўлади:

Ҳажмий оғирлиги	0,02 г/см ³	бўлган пластиклар учун	18—20 г/л				
«	«	0,03	«	«	30—35	«	
«	«	0,04—0,05	«	«	«	45—55	«

Кўпикпласт қолип деворларига ёпишиб қолмаслиги учун қолипларга тўлдирилишидан олдин вақт-вақти билан совун эмульсияси суриб турилади. Қолиплар тубида майда тешикчалар бўлиб, автоклавда бу тешикчалар орқали буғ киради ва полистиролни иккинчи марта охиригача кўпиртиради ҳамда уни зичлаштиради. Кўпик полистирол билан тўлатилган қолип дозатор тагида жойлашган рольганг 8 бўйича четга сурилади ва унинг ўрнига бўш қолип келтирилиб дозаторнинг оғзига тўғрилаб қўйилади. Кўпик полистиролли қолиплар тельфер механизми ёрдамида вагонеткаларга 9 ортिलाди. Кейин тор изли темир йўлчада 15 та вагонеткадан иборат состав тузилиб, улар лебёдка-механизм ёрдамида автоклав 10 га йўналтирилади. Автоклавда кўпик полистирол 0,8—1,3 атм босим остида кираётган 95—110°C ли буғ таъсирида иккинчи марта кўпиклаштирилади ва буюм шаклига келтирилади.

Автоклавда 95—110°C да ишлов бериш вақти буюмнинг қалинлигига боғлиқ бўлиб, унда қалинлиги 55 мм гача бўлган плиталар 30 минут ва қалинлиги 100 мм бўлган плиталар 45 минут ушлаб турилади.

Автоклавда ишлов бериш тамом бўлганидан кейин, аввал, ундан конденсат чиқариб юборилади, сўнгра қопқоғи очилиб, лебёдка ёрдамида вагонеткалар чиқариб олинади. Тайёр буюм шаклига кирган кўпикпластлар қолипнинг ўзида 30 минут давомида совитилади, кейин уларни қолиплардан ажратиб олиб, 30—35°C ли иссиқ ҳаво оқимида қуритилади. Қуритиш вақти буюмнинг ўлчамига боғлиқ бўлади. Автоклавдан чиққан буюмнинг намлиги 40% атрофида бўлиб, қуритилгандан кейин унинг намлиги 10% дан ошмаслиги керак.

Кўпик полистирол ишлаб чиқариш вақтида чиққан чиқиндилар, синган бўлакчалар майдалаш машинасида 11 майдаланиб, дастлабки кўпиртирилган полистирол таркибига 15% гача

ПС-Б нинг асосий физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Ҳажмий оғирлиги, кг/м ³				
		20	30	40—50	70	100
Сиқилишга мустақкам-лиги, деформация 10%	кг/см ²	1,3—1,5	2,0—2,5	2,5—4,0	4,5—6,0	6,0—7,0
Чўзилишга мустақкам-лиги	кг/см ²	1,8—2,0	2,6	2,5—3,5	4,4—4,5	45
Солиштирма зарбий қо-вушоқлиги	кгсм/см ²	0,1—0,3	0,3	0,3—0,5	0,4—0,5	0,4—0,5
Эгилишга мустақкам-лиги	кг/см ²	1,3—1,5	2,0—2,5	3,0—5,0	5,0—9,0	13—14
Сув шимиши: 24 соат давомида . . .	%	0,5 дан 1,25 гача				
7 сутка давомида . . .	%	0,24 дан 2,35 гача				
24 соат ичида оғирлик-ни йўқотиши:						
60°С да	%	0,5 дан 1,0 гача				
90°С да	%	2,0 дан 2,5 гача				
Киришиши, 60°С да 24 соат давомида . . .	% ^{°С}	0	0	0	0	0
Иссиққа чидамлилиги	°С			60—70 90 гача		
Ишлатиш температураси	°С					
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	ккал/м.со- ат.град. °С	0,025	0,027	—	0,039	—
Совуққа чидамлилиги	°С	минус 60—65				
Ёниши		Е на ди				

қайтадан қўшилади. Қўпик полистирол ПС-Б 2000×750×100 мм ёки 1000×700×50 мм ўлчамли плиталар кўринишида ва ҳар хил ўлчамли ярим цилиндрик қобиқлар тарзида ишлаб чиқарилади. Турли ҳажмий оғирликка эга бўлган кўпик полистирол ПС-Б нинг айрим хоссалари 46-жадвалда берилган.

Ҳозирги вақтда ПСБ-С маркали кўпикпласт ҳам олинган. У ўзининг физик-механикавий хоссалари жиҳатидан ПС-Б га ўхшайди. Бу кўпикпластнинг яна бир афзаллиги шундаки, у ёниб турган аланга ичидан четга олиниши билан ўз-ўзидан сўниб қолади. Бундай хоссали кўпикпласт олиш учун дончалар шаклидаги кўпик полистирол юзи антипирен (масалан, хлорпарафин) билан қопланади ёки стиролга полимерланиш реакциясидан олдин тетрабромпаракилол қўшилади.

Саноатда ПСБ-С маркали кўпикпластдан пресс ишлатмай туриб ўлчамлари 500—1000 мм, қалинлиги 25—100 мм бўлган плиталар олиш кенг йўлга қўйилган. Уларнинг олиниш технологияси ПС-Б нинг олиниш технологиясига жуда ўхшайди.

Кўпик полистирол қурилишда турли-туман мақсадларда—поллар қурпшда, ички парда деворлар, уч қатламли панел деворлар, қаватлараро ёпма қуришда, аудитория, театр ва концерт залларида акустикани (товушни яхши эшитиш) яхшилашда иш-

латилади. Ярим цилиндрлик қобиқлар (скорлупа) шаклидаги кўпикпластлар билан труба ва магистрал трубопроводлар изоляция қилинади.

45- §. Поливинилхлорид ва унинг сополимерлари асосида олинадиган кўпикпластлар

Поливинилхлорид асосида ПВХ-1, ПВХ-2 маркали қаттиқ ва ПВХ-Э маркали эластик кўпикпластлар олинади. Винилхлориднинг метилакрилат билан ҳосил қилган сополимери асосида МА-20 маркали кўпикпласт олинган.

Қаттиқ кўпик поливинилхлорид, худди кўпик полистирол каби иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган материал сифатида уч қатламли панелларнинг ўрта қисмида ишлатилади. Айрим ҳолларда ундан тўлдиргич сифатида ҳам фойдаланилади.

Бундан ташқари, кўпик поливинилхлорид махсус уйлар: Арктика ва Антарктидада яшовчи кишилар, нефтчилар, геологлар, қурувчилар учун кўчма уйчалар қуришда ҳам ишлатилади. Поливинилхлориднинг эгиловчан тури герметик ва иссиқ ўтказмайдиган материал сифатида ҳар хил девор панеллари чокларнинг беркитишда, поллар ва юмшоқ мебеллар қуришда ҳамда вибрацияга қарши қистирма материаллар тайёрлашда ишлатилади.

ПВХ-1 ва ПВХ-2 маркали қаттиқ кўпикпластлар поливинилхлориднинг «М» маркасида пресслаш йўли билан олинади. Газ ҳосил қилувчи моддалар сифатида порофор ЧХЗ-57, аммоний карбонат ва натрий бикарбонат тузлари ишлатилади. Аралашманинг оқувчанлигини ошириш учун таркибига метилметакрилат ҳам қўшилади. Пресслаш ва кўпиртириш процессида қуйи молекулали полимерга айланган метилметакрилат кўпикпластнинг ҳажмий оғирлигини анча камайтиради.

47-жадвалда ПВХ-1, ПВХ-2 олиш учун зарурий хом ашёлар миқдори келтирилган.

47-жадвал

ПВХ-1 ва ПВХ-2 олишда ишлатиладиган моддалар

Компонентлар	Компонентлар миқдори, кг. қисм бўйича	
	ПВХ-1	ПВХ-2
Поливинилхлорид	100	100
Метилметакрилат	25	25
Порофор ЧХЗ-57	0,3—0,8	1,1
Аммоний карбонат	10—16	10
Натрий бикарбонат	8	8

ПВХ-1, ПВХ-2 маркали кўпикпластларнинг олиниш технологияси пресслаш йўли билан кўпик полистирол олиш технологиясига айнан ўхшашдир.

Эластик кўпикпласт ПВХ-Э олишда ҳам «М» маркали эмульсион поливинилхлорид, газ ҳосил қилувчи моддалар ва пластификаторлар ишлатилади. Қуйида ПВХ-Э олишда ишлатиладиган моддаларнинг тахминий миқдори келтирилган:

Поливинилхлорид	100
Порофор ЧХЗ-37	10—15
Дибутилфталат	25—50
Трикрезилфосфат	25—50

ОҒ. ҚИСМ БҰЙИЧА

ПВХ-Э олиш технологияси ПС-1, ПС-4 маркали кўпик полистирол олиш технологиясидан фақат кўпикласт таркибиде пластификатор бўлиши билан фарқ қилади. Эластик кўпик поливинилхлорид—10 дан—30°С гача ўзининг эластиклик хоссасини йўқотмайди. Унинг ҳажмий оғирлиги 100—200 кг/м³ атрофида бўлади.

Юқорида айтиб ўтганимиздек, МА-20 маркали кўпикласт винилхлориднинг метилакрилат билан ҳосил қилган сополимеридир, у поливинилхлориднинг метилакрилат мономеридан ҳамда газ ҳосил қилувчи минерал моддалар (аммоний карбонат) билан аралашмаси асосида тайёрланади.

Кўпикласт МА-20 пресс ишлатилмайдиган усул бўйича плита ёки тайёр буюм кўринишида олинади. Бунинг учун шарли тегирмонда ҳамма қаттиқ компонентлар аралаштирилиб майдаланади. Олинган кукун ҳолидаги аралашмага вальцлаш машиналарида ишлов берилади. Метилметакрилат мономеридан вальцлашдан олдин материалнинг оқувчанлигини ошириш учун кўшилади. Вальцлаш машинасидан олинган маълум қалинликдаги листларни оғзи ёпиладиган металл қолипларга жойлаб, сувли ванналарга туширилади ва 40°С температурада 40 соат ушлаб турилади. Шу вақт ичида метилметакрилат полимерга айланади ва яхлит заготовка ҳосил бўлади. Сўнгра заготовкани ўлчамлари олинмайдиган буюм ўлчамига тенг бўлган кўп тешикли касеталарга солиб, 130—135°С гача қиздирилади. Қиздириш 90 минут давом этади.

Қиздириш натижасида полимер юмшайди ва газ ҳосил қилувчи модданинг парчаланиши ҳисобига кўпириб шиша бошлайди. Полимернинг кўпириши полимер касета деворлари билан тўқ-

48- ж а д в а л

Поливинилхлорид ва унинг сополимери асосида олинган кўпикластларнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	ПВХ-1 ҳажмий оғирлиги, кг/м ³		ПВХ-2, ҳажмий оғирлиги 200 кг/м ³	ПВХ-Э ҳажмий оғирлиги, 200 кг/м ³	МА-20, ҳажмий оғирлиги 70 кг/м ³
		60	100			
Мустаҳкамлик чегараси:						
сиқилишда	кг/см ²	2,3	9,0	26,0	—	5,7
чўзилишда		—	20		4,1	14,7
Эластиклик модули						
сиқилишда	кг/см ²	—	800	2050	—	210
чўзилишда		—	900	1800	—	520
Соляштира зарбий қовушоқлиги	кг см/см ²	0,7	0,8-1,9	1,5	—	0,4

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	ПВХ-1, ҳажмий оғирлиги, кг/м ³		ПВХ-2, ҳажмий оғирлиги 200 кг/м ³	ПВХ-Э, ҳажмий оғирлиги 200 кг/м ³	МА-20, ҳажмий оғирли- ги 70 кг/м ³
		60	100			
Иссиқ ўтказув- чанлик коэффици- енти	ккал/м соат град	0,022 - 0,030	0,037	0,045	0,037	0,029
Сув шимиши, 24 соат давомида	кг/м ²	0,3	0,25	0,3	0,5	0,11
Ишлатиш темпе- ратураси	°С	±60	±60	±60	40	60
Ениши		Алангадан олиними билан ўчади				
Қиришиши, 60°С да 24 соат ичида	%	1 гача	1 гача	1 гача	5 (40°С да)	0,7 гача

пашгунча давом этади. Шундан кейин касеталар 25—30°С гача совитилади ва тайёр кўпикпласт чиқариб олинади.

48-жадвалда ПВХ-1, ПВХ-2, ПВХ-Э ва МА-20 маркали кўпикпластларнинг асосий хоссалари келтирилган.

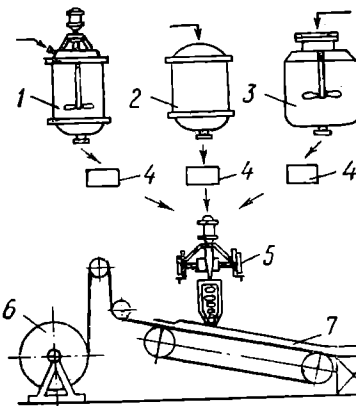
46-§. Полиуретан асосида олинadиган кўпикпластлар

Кўпик полиуретан полиэфиризоцианатни кўпиртириб олинган маҳсулотдир. Кўпиртириш воситаси сифатида реакция вақтида чиқадиган карбонат ангидрид гази хизмат қилади.

Кўпик полиуретак қаттиқ ва эгилувчан бўлиб, уни пресс ишлатмай туриб узлуксиз ва даврий ишлайдиган схемалар бўйича олиш мумкин. Шулар устида қисқача тўхтаб ўтамиз.

ПУ номли кўпикпластларни узлуксиз олиш технологик процесси қуйидаги асосий операциялардан иборат бўлади.

46-расм. Узлуксиз усулда кўпик полиуретан олиш схемаси:



- 1—катализатор солинадиган идиш;
- 2—толуилен-диизоцианат солинадиган идиш; 3—полиэфир полимери солинадиган идиш; 4—дозаторлар;
- 5—қуйиш машинаси; 6—қорғоз ўрамаи; 7—транспортёр; 8—кесмиш учум вослама; 9—ушлаб туриш камераси.

- 1) хом ашё тайёрлаш;
- 2) компонентларни аралаштириш;
- 3) кўпиртириш ва блоклар олиш;
- 4) чекка қисмларни кесиш ва маълум ўлчамли плиталар олиш.

Кўпиртирилган аралашма ўзининг ҳаракатчанлигини жуда тезда йўқотади. Шунинг учун улар қисқа вақт ичида аралаштирилмаса, ишга яроқсиз бўлиб қолади.

Говак полиуретан узлуксиз ишлайдиган махсус қуйиш машинасида олинади (46-расм). Машинанинг асоси бўлиб иккита станина хизмат қилади. Улардан бирига иситадиган, аралаштирадиган ва ўлчаб берадиган қурилмалари бор идишлар ўрнатилган бўлиб, полиэфир ва диизоцианат шу идишларга солинади. Иккинчи станинага тор изли йўлда ҳаракатланувчи қорғич ўрнатилган. Унинг ичида минутига 3000—5000 марта айланадиган аралаштиргич бор. Қорғичнинг ўртача иш унуми 1,0—2,0 м³/минут. Қорғичдан аралашма 3—5 м/минут тезликда ҳаракат қилаётган транспортёр лентасига қуйилади.

Қотирилган кўпик полиуретан узунлиги 1—4 м блоклар ҳолида кесилади ва 20—22°C температурали камераларда маълум вақт (1—2 сутка) ушлаб турилади. Шундан кейин бу блоклардан вертикал ва горизонтал қирқиш станокларида керакли ўлчамдаги плиталар кесиб олинади.

Совет Иттифоқида ПУ-101 ва ПУ-101-А маркали кўпик полиуретан ишлаб чиқариш кенг йўлга қўйилган. Улар даврпй усул билан олинади. Бунинг учун аввал полиэфир, катализатор, эмульгатор ва сувдан иборат бир аралашма, кейин толуилендиизоцианат ва изоцианатдан иборат иккинчи аралашма тайёрланади. Иккала аралашмани 20—30 минут 30°C да ушлаб туриб, сўнгра иккинчи аралашмани биричисига тезлик билан аралаштириб турган ҳолда қуйилади. Бунда реакция кетиб, ажралиб

49- ж а д в а л

Кўпик полиуретаннинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Ҳажмий оғирлиги, кг м ³		
		50	100	200
Сиқилишга мустаҳкамлиги	кг/см ²			
20°C да		2	5,5	22
130°C да		1	4,0	17
150°C да		—	3,0	13
Солиштира зарбий қовушоқлиги	кг. см/см ²			
20°C да		0,33	0,4	0,55
130°C да		—	0,45	0,58
150°C да		—	0,45	0,58
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	ккал/м.соат.град.	0,027	—	0,49
Сув шимиши, 24 соат ичида		—	0,1	0,1
Ишлатилиш температураси		°C	100	150
Енувчанлиги		Е н а д и		

чиқаётган карбонат ангидрид газы аралашманы кўпиртириб юборди. Шундан кейин кўпиклашган аралашма қопқоқли қолипларга қуйилади. Қолиплар 4—6 соат давомида 80°C дан 150°C гача қиздирилганда кўпиксимон полимер қотиб, уч ўлчамли (тўрсимон) ҳолатга ўтади.

Ҳажмий оғирлиги ҳар хил бўлган кўпик полиуретаннинг айрим хоссалари 49-жадвалда келтирилган.

Полиуретан асосида олинадиган кўпик пластмассаларни фақат заводдагина эмас, балки тўғридан-тўғри қурилиш майдонида ҳам тайёрлаш мумкин.

Плита кўринишидаги қаттиқ кўпик полиуретан иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган материал, уч қатламли конструкцияларда эса тўлдиргич сифатида ишлатилади. Ярим цилиндрик шаклда ва сегмент шаклида ишлаб чиқариладиган кўпик полиуретан водопровод трубалари ва магистрал трубопроводларни изоляция қилишда ишлатилса, эластик кўпик полиуретан йирик панелли биноларда чокларни бекитишда ҳамда мебель саноатида ишлатилади.

Ҳозир химиклар қиздирилмаса ҳам кўпириб мураккаб шаклли қолипларга осонгина қуйиладиган кўпикпластлар олиш усулини топганлар. Бундай кўпикпластлар ўрта қатлами кўпик полиуретандан иборат бўлган уч қатламли панелларни тўғридан-тўғри қурилиш майдонида олиш имконини беради.

47- §. Фенол-формальдегид полимерлар асосида олинадиган кўпикпластлар

Новолак типидagi фенол-формальдегид полимерлар асосида ФФ, ФС (тўлдиргич-шиша тола), ФК-20, ФК-40, ФК-20-А20 (тўлдиргич—акрил-нитрил каучуги ва алюминий кукуни) маркали кўпик фенопластлар ишлаб чиқарилади. Одатда, улар қуйидаги рецепт бўйича тайёрланади (50-жадвал).

50-жадвал
Кўпик фенопластлар олиш учун ишлатиладиган моддалар миқдори (оғ.қисм)

Компонентлар	Кўпикпласт ^Т маркалари			
	ФФ	ФК-20	ФК-40	ФС-7
Новолак полимери, №18	100	100	100	100
Уротропин	10	10	10	15
Каучук СКН-40	—	20	40	—
Олтингурут	—	0,6	1,2	—
Порофор ЧХЗ-57	1—2	2—5	3—7	5
Шиша тола	—	—	—	7—10

Кўпикпластлар, таркибига кирган каучук ва порофор ЧХЗ-57 миқдорига қараб, ҳажмий оғирлиги 150 дан 500 кг/м³ гача бўлиши мумкин. Олинган кўпикпластнинг хоссаи унинг структурасига, ҳажмий оғирлигига боғлиқ бўлади ва температурага қараб ўзгаради. Фенол-формальдегид полимер асосида олинган кўпикпластларнинг айрим хоссалари 51-жадвалда келтирилган.

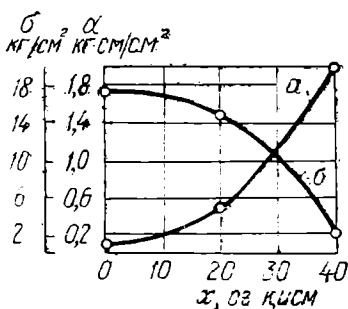
Қўпик фенопластларнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссадар номи	Ўлчам бирлиги	ФФ	ФК-40	ФК-20	ФК-20-А-20			ФС-7	
		Синаб кўриш температураси, °С							
		20	20	20	200	20	200	250	20
Ҳажмий оғирлиги	кг/м ³	200	180—220	250—300	—	180	—	—	100
Мустаҳкамлик чегараси	кг/см ²	10	2	20	6,2	23	10,9	10,9	—
—сиқилишда		11,8	7,8	20	—	15,3	—	5,9	—
—чўзилишда		15	10,1	60	—	29,3	—	14,8	3—4
—эгилишда									
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кгсм/см ²	0,2	2,16	0,70	0,30	0,74	0,55	0,28	—
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	ккал/м соат.град	0,052	0,052	0,052	—	0,063	—	—	—
Нисбий узайиш коэффициенти	%	—	12-14	6-8	—	2	—	—	—
Сув шимиши, 24 соат ичида	кг/м ²	0,3	0,3	0,3	—	0,09	—	—	—
Енувчанлиги		алангадан олиниши билан ўчади			ёнади			алангадан олиниши билан ўчади	

Қўпик пласт ФФ ҳажмий оғирлиги 190—230 кг/м³ бўлган плита кўринишида олинади. У иссиққа (150—250°С) чидамли, лекин ниҳоятда мўрт бўлади. Олимлар олиб борган текширишлар новолак типигаги фенол-формальдегид полимерга акрилнитрил каучуги қўшиб ишланса эгилувчан, яхши хоссали

енгил материал ҳосил бўлишини кўрсатди. Акрилнитрил бундай ҳолларда актив пластификатор вазифасини ўтайди.

Ишлатилган полимер ва каучукнинг ўзаро миқдорий нисбатига қараб кўпикпластнинг иссиққа чидамлилиги ва эгилувчанлиги ўзгаради. Каучукнинг миқдори ортиши билан кўпикпластнинг қаттиқлиги ва иссиққа чидамлилиги камаяди, эластиклиги эса ошади (47- расм); бинобарин кўпик-



47- расм. ФК кўпикпласт солиштирма зарбий қовушоқлиги (а) ва сиқилишга мустаҳкамлигининг (б) каучук миқдorigа (х) боғлиқлиги.

пластинг сиқилишга мустаҳкамлиги камаяди, солиштирма зарбий қовушоқлиги эса ортади.

Кўпикпласт ФК ҳажмий оғирлиги 100—120 кг/м³ келадиган плиталар шаклида олинади. Унинг камчилиги механик жиҳатдан пишиқ эмаслиги ва мўртлигидир.

Кўпикпласт ФК-20 ҳажмий оғирлиги 190—230 кг/м³ бўлган плиталар, лист ёки шнур кўринишидаги ярим маҳсулот ҳолида олинади. Уни кўпи билан 120—130°С гача температурада ишлатиш мумкин. Берк конструкцияларда, яъни ҳаво кислородидан холи бўлган муҳитда ФК-20 150°С гача узоқ вақт, 200°С гача қисқа вақт чидаши мумкин.

Кўпикпласт ФК-20-А20 таркибига 20 оғ. қисм алюминий кукуни қўшилади; шу туфайли иссиққа чидамлилиги бўйича ФК-20 дан анча устун туради. Бу кўпикпласт 200—250°С да ишлатилганда ҳам ўз хоссаларини ўзгартирмайди, механик пухталиги эса ҳатто 350—400°С да ҳам сақланади.

Кўпикпласт ФК-40 нинг солиштирма зарбий қовушоқлиги ФК-20 никига қараганда икки марта кўп бўлиб, чўзилишга мустаҳкамлиги ФК-20 никидан кам. У эластик материалдир. ФК-40 кўпикпластни одатдаги муҳитда 100° гача температурада узоқ вақт ишлатиш мумкин. Бу кўпикпластни вибрацияга (титраш) тез-тез учраб турадиган уч қатламли панел конструкцияларда ўрта қатлам учун ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

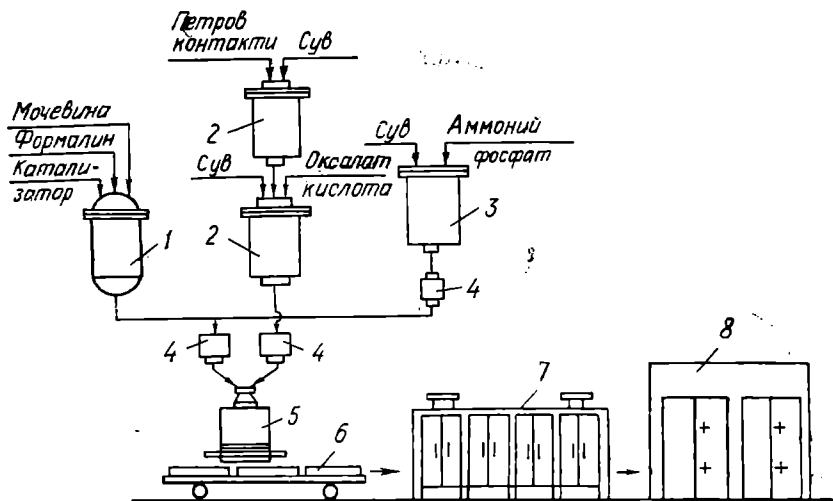
48- §. Мочевина-формальдегид (карбамид) полимери асосида олинadиган кўпикпластлар

Карбамид полимери асосида олинadиган кўпикпласт м и п о р а деб аталади. Унинг олиниш технологик процесси қуйидаги босқичлардан иборат: хом ашё тайёрлаш; карбамид полимерини синтез қилиш; кўпик ҳосил қилувчи моддани тайёрлаш; блок олиш; блокни қотириш ва қуриштиш. 48- расмда мипора олишнинг технологик процесси тасвирланган. Хом ашё тайёрлаш керакли концентрацияда қуйидаги эритмаларни тайёрлашдан иборат:

	Концентрация, %
Формалин 30
Ўювчи натрий 10
Чумоли кислота 10
Оксалат кислота 50
Аммоний фосфат 20

Бу эритмалар юмшатилган сув ёки конденсатда тайёрланади.

Мочевина билан формальдегидни поликонденсатлаш учун махсус реакторга хом ашёлар маълум миқдор ва тартибда солинади ва 4—6 соат давомида иситилади; ҳосил бўлган полимер бошқа аппаратга ўтказилади.



48-расм. Мипора олишнинг технологик схемаси:

1—реактор; 2—кўпик ҳосил қилиш учун идиш; 3—аммоний фосфат учун идиш; 4—дозатор; 5—кўпик ҳосил қилувчи аралаштиргич; 6—қолиплар ўрнатилган вагонетка; 7—ушлаш камераси; 8—қуритиш камераси.

Алоҳида идишда кўпик ҳосил қилувчи эритма тайёрлаб олинади. Бунинг учун кўпик ҳосил қилувчи модда—10% ли сульфонафтен кислота (Петров контакти) ва кўпикнинг тургунлигини оширувчи моддалар (резорцин ва фосфат кислота) нинг эритмалари яхшилаб аралаштирилади.

Сўнгра полимер, кўпик ҳосил қилувчи модда ҳамда аммоний фосфат минутига 350 марта айланадиган аралаштиргичи бор махсус аппаратга берилади. У ерда масса тез сўниб қолмайдиган тургун кўпикка айланади; бу кўпик аралаштиргич ҳаракати таъсирида туби кўп тешикли тўғри бурчакли қолипларга қуйилади ва махсус камерада (19—22°C) 3—4 соат давомида ушлаб қоғирилади. Шундан кейин қолипдан полимер блоклар чиқариб олинади ва қуритиш камерасига юборилади.

Мипора 30—50°C ли иссиқ ҳаво оқимида 2—3 сутка давомида қуритилади. Қуритилган мипоранинг намлиги 12% бўлиши керак. Қотириш ва қуритиш процессида мипора қўшилган сульфокислота катализаторлигида чизиқсимон полимер ҳолатидан тўрсимон ҳолатга ўтади. Натижада материал ўлчамлари бирмунча киришади.

Мипора 100×400×200 мм ўлчамли блок шаклида чиқарилади.

Мипора енгил (пўкакдан 10 марта енгил), иссиқликни кам ўтказади (иссиқлик ўтказиш коэффициенти пўкакниқидан 2 марта кам), товушни яхши ютади ва ёнмайди (200°C гача қиздирилганда у кўмирга айланиб қолади, лекин ёнмайди). Шу сабабли мипора иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган материал сифатида кенг кўламда ишлатилади. Аммо мипоранинг камчиликлари

Мипоранинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Қўрсаткичлари
Ҳажмий оғирлиги	кг/м ³	10—20
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	ккал/м.соат.град.	0,022—0,26
Намлиги	%	12, кўпи билан
Ишлатиш температураси	°С	100 гача
Қисқа вақт ичида ишлатиш температураси	°С	140—150
Ениши		250°С да материал куйиб парчланиши мумкин, аммо ёнмайди

ҳам бор: у мўрт, мустаҳкам эмас, структурасида очиқ ғоваклар кўп ва ўзига нам тортади.

Мипоранинг айрим хоссалари 52-жадвалда келтирилган.

Мипора қурилишда қаватлараро ёпма, ҳамда уч қатламли конструкцияларда тўлдиргич ва хона деворларида товуш ўтказмайдиган материал сифатида ишлатилади. Мипоранинг иссиқ ўтказмаслик хоссасини узоқ вақт сақлаш учун у сув ўтказмайдиغان пардаларга (масалан, полиэтилен пардага) ўралади ва шу ҳолда деворлар орасига қўйилади. Ҳозирги вақтда энг кўп тарқалган ва арзон кўпикпластлардан бири мипорадир.

49-§. Кремний-органик полимерлар асосида олинадиган кўпикпластлар

Кремний-органик полимерлар юқори температурага бардош бериши, сув юқтирмаслиги ва яхши диэлектрик бўлганлиги туфайли улар асосида иссиққа чидамли лак ва эмаллар, шимилувчи аралашмалар ва пластмассалар олинади. Кремний-органик полимерлар асосида олинган кўпикпластлар, масалан, К-40 қурилишда катта аҳамият касб этади.

Кўпикпласт К-40 олишда шу маркали кремний-органик полимер (полиметилфенилсилоксан), газ ҳосил қилувчи модда (диазоаминобензол), қотиргич-катализатор (триэтанолламин) ва тўлдиргич — шиша тола ишлатилади.

Кўпикпласт К-40 олишда компонентлар қуйидаги миқдорларда ишлатилади (оғ. қисм бўйича): К-40 полимери—100, диазоаминобензол 2—3; триэтанолламин—0,05—1,0 ва шиша тола —0,5. Бу моддалар 100°С гача қиздирилган вальцлаш машиналарида 30—40 минут аралаштирилади. Сўнгра олинган қотишма ҳолидаги масса совитилиб, ўлчамл 1—10 мм келадиган бўлақлар ҳолида майдаланади. Майдаланган аралашма маълум ўлчамли металл қолипларга солинади ва шу ерда кўпиртирилади. Кўпикпласт икки босқичда ҳосил бўлади:

- 1) массани 100—150°С да 2—3 соат давомида кўпиртириш;
- 2) массани 200—250°С да 24—48 соат ичида қотириш.

Одатда массага электр токи билан пситиладиган термошкафларда иситиб ишлов берилади. Тайёрланган буюм қотиш жараёнида бирмунча киришади. Натижада буюм ўлчамлари қолип ўлчамларидан 2,5—3,0% кичик бўлади.

Кўпикпласт К-40 нинг ҳажмий оғирлиги олинган газ ҳосил қилувчи модданинг миқдорига қараб 100 кг/м^3 ва ундан ортиқ бўлиши мумкин.

Кўпикпласт К-40 шакли ва оғирлигини $200\text{—}250^\circ\text{C}$ да узоқ вақт, $300\text{—}350^\circ$ да эса қисқа вақт сақлаш хусусиятига эга. Кўпикпласт К-40 иссиққа чидамли бўлса ҳам унинг механик пухталиги органик полимерлар асосида олинган бошқа кўпикпластларникига қараганда кам бўлади. Кўпикпластнинг пухталиги ҳажмий оғирлиги ортиши билан ошади, температура кўтарилганда эса камаяди. Қуйида кўпикпласт К-40 нинг айрим хоссалари келтирилган (53-жадвал).

53-жадвал

Кўпикпласт К-40 нинг физик-механикавий хоссалари

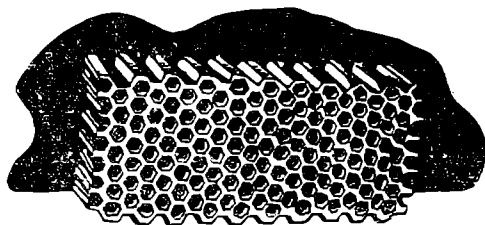
Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Ҳажмий оғирлиги	кг/м^3	230
Чўзилишга мустаҳкамлик чегараси	кг/см^2	
20°C да		5,8
200°C да		1,8
250°C да		1,2
Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси	кг/см^2	
20°C да		9,5
200°C да		3,5
250°C да		2,5
Солиштира зарбий қовушоқлиги	кг см/см^2	
20°C да		0,16
200°C да		0,15
250°C да		0,14
Сув шимиши	$^\circ\text{C}$	10
Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти	ккал/м соат град	0,043
Иссиқлик сифими	ккал/г.град	0,27

Кўпикпласт К-40 органик эритувчиларда эриши ёки бўқиши мумкин, лекин у ёнмайди.

50-§. Сотопластлар

Сотопластлар иссиққа жуда чидамлилиги ва мустаҳкамлиги билан кўпикпластлардан фарқ қилади. Улар синтетик полимерлар шимдирилган ҳар хил материаллардан, масалан, ип газлама ва шиша газлама, оддий ва асбест қоғоз листлар, алюминий фольгаси ва бошқалардан олинади. Боғловчи модда сифатида резол типигаги фенол-формальдегид ёки полиэфир полимерлар ишлатилади. Сотопластлар олиш учун лист шаклидаги тўлдир-

гичларга (газлама, қоғоз ва бошқалар) ана шу полимерлар шимдирилади ва қуритилади, кейин юқори температура ва паст босим остида пресслаб гофрланган (қат-қат букланган) листлар ҳосил қилинади. Сўнгра гофрланган листларга полимер (елим сифатида) суркалади ҳамда уларни устма-уст қўйиб юқори температура ва босим остида (0,25—5 кг/см²) елимланади. Бунда 49-расмда тасвирланган сотопластлар ҳосил бўлади.



49-расм. Сотопластларнинг умумий кўриниши. Ишлатилмоқда.

Ип газлама ва қоғоз асосида олинадиган сотопластлар арзонлиги, ҳажмий оғирлигининг камлиги, иссиқ ва товушни ўтказмаслик хоссалари, шунингдек, етарли даражада мустаҳкамлиги (54-жадвал) туфайли кўплаб

54-жадвал

Сотофенопластларнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Ип газлама асосида		Крафт қоғоз асосида		Асбест қоғоз асосида
		I	II	I	II	
Сото (ковак) ўлчами	мм	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
Ҳажмий оғирлиги	г/см ³	0,06	0,14	0,06	0,09	0,07
Мустаҳкамлик чегараси	кг/см ²					
сиқилишда		16,5	71,7	17,6	52,0	24,6
силжишда		8,1	32,2	9,7	15,2	10,9
Силжишга бўлган эластиклик модули	кг/мм ²	427,0	1169,0	539,0	1260,0	770,0

Агар сотопластларга текстолит, шишатекстолит, фанера ва металл каби лист материаллар елимланса, ҳосил бўлган уч қатламли материал сувда чўкмайди ва иссиқликни кам ўтказувчан (0,05—0,06 ккал/м. соат. град) бўлади. Сотопластларнинг товуш ютиш хоссалари яхши бўлгани учун улар темир йўл транспортида, кemasозликда ва турар-жой қурилишида тобора кўплаб ишлатилмоқда.

IX БОБ. ТРУБАЛАР ВА УЗУНАСИГА ЎЛЧАНАДИГАН МАТЕРИАЛЛАР

51-§. Пластмасса трубалар

Кейинги вақтларда водопровод ва канализация тармоқлари қуришда пластмассадан ясалган трубалар кўплаб ишлатилмоқда. Бу трубалар зангламаслиги, бинобарин, бўяб туришни талаб

қилмаслиги, кислота ва ишқорлар таъсирига чидамлилиги билан пўлат ва чўпи трубалардан афзал туради. Пластмасса трубаларни ётқизиш ва монтаж қилиш металл трубалар ётқизишга қараганда осон ва бир неча марта арзонга тушади. Уларни нотекис бўлган ариқлар ичига ҳам осонгина жойлаштириш мумкин (50-расм).



50- расм. Ариқ ичига жойлаштирилган полиэтилен труба (шланг)

Пўлат ва чўян трубаларни пластмассадан ясалган трубалар билан алмаштириш натижасида халқ хўжалигида кўплаб металл тежаб қолинади. Масалан, диаметри 50 мм ли 100 м узунликдаги трубани пластмасса труба билан алмаштирилганда 4,9 т пўлат, 9,8 т чўян тежалса, шундай узунликдаги, диаметри 150 мм бўлган труба алмаштирилганда 17,8 т пўлат ва 34 т чўян тежаб қолинади. Ер остига ётқизиладиган пластмасса трубалар зангламаслиги туфайли улар металл трубаларга қараганда кўп йил хизмат қилади. Текширишлар шуни кўрсатадики, бир хил

иш шароити ва бир хил агрессив муҳитда поливинилхлориддан ясалган труба—10 йил, фаолитли труба— 4 йил, зангламайдиган пўлатдан қилинган труба—3 йил ва оддий пўлатдан қилинган труба—2 йил хизмат қилар экан.

Пластмасса трубаларнинг ички юзаси силлиқ бўлгани учун ундан суюқликларни оқизишда керак бўлган босим кучи пўлат трубалардагига қараганда тахминан 10—30% кам бўлади. Пластмасса трубалар эластик бўлганлиги туфайли ичидаги суюқлик музлаб қолганида ҳам ёрилиб кетмайди. Бундан ташқари, пластмассаларнинг иссиқ ўтказувчанлик коэффиценти металларникига қараганда бирмунча кам; бу ҳам суюқликни ҳаддан ташқари совиб кетишидан маълум даражада сақлайди. Пластмасса

трубаларни исталган узунликда ишлаб чиқариш мумкинлиги монтаж ишларини енгиллаштиради, меҳнат сарфи ва уланадиган чоклар сони камаяди.

Пластмасса трубаларнинг камчилиги уларнинг юқори иссиқликка бардош бера олмаслигидир. Шунинг учун ҳам бундай трубаларни иссиқлик манбалари яқинига ўрнатиш тавсия этилмайди.

Ҳозирги вақтда химия заводларида полиэтилен, винипласт (поливинилхлорид), шишапластик, органик шиша, полистирол, полипропилен ва резол типдаги пластиклардан трубалар ишлаб чиқарилмоқда. Булардан қурилиш саноатида энг кўп ишлатилаётгани полиэтилен, винипласт, шишапластик ва органик шиша асосида олинган трубалардир. Қуйида биз шу трубаларнинг олиниши, хоссалари ва ишлатилиши билан танишиб чиқамиз.

Полиэтилен трубалар асосан юқори босим остида олинган полиэтилендан тайёрланади.

Полиэтилен трубаларнинг бошқа полимер ва металл трубаларга қараганда асосий афзаллиги қуйидагилардан иборат:

а) совуққа чидамли; полиэтилен трубалар эластиклик хоссасини— 80°C гача яхши сақлайди, шу сабабли ичида сув музлаган вақтда ҳам улар ёрилиб кетмайди;

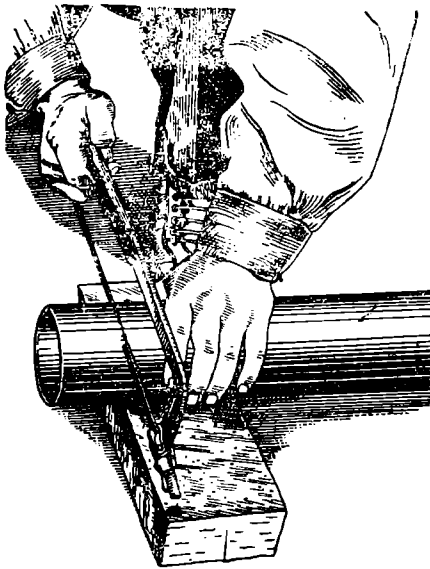
б) эгилувчан; уларни 300 м гача бўлган узунликда тайёрлаш ва барабан галтакларга арқон сингари ўраш мумкин, бу эса ташиш учун анча қулайдир (51-расмга қаранг);

в) вазни енгил: полиэтилен трубалар винипласт трубалардан 1,5 марта, пўлат трубалардан эса 9 марта енгилдир.

Полиэтилен трубалар диаметри 13 мм дан 150 мм оралигида ишлаб чиқарилади. Полиэтилен ультрабинафша нурлар таъсирига жуда сезгир бўлиб, нур труба сифатларига салбий таъсир кўрсатади. Шунинг учун қуёш нурини тушиб турадиган



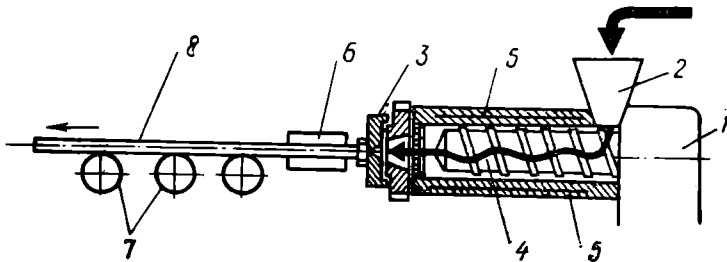
51-расм. Полиэтилендан тайёрланган шланг —трубалар.



52-расм. Полиэтилен трубаларни арралаш.

металдан ишланган фитинглардан* фойдаланилади.

Полиэтилен трубалар экструзиялаш, яъни маълум диаметрли тешикдан узлуксиз сиқиб чиқариш усули билан олинади (53-расм.) Унинг олиниш технологик процесси қуйидаги босқичлардан иборат:



53-расм. Полиэтилендан труба олиш схемаси:

1—станина; 2—полимер тушадиган бункер; 3—дор; 4—щек; 5—иситкич; 6—калибрлаш мосламаси; 7—рольганг; 8—тайёр труба.

юшмоқ ҳолга келтирилган полиэтилен массасини ҳалқасимон тешикдан сиқиб чиқариш; калибрлаш; совитиш; маълум узунликдаги бўлақларга кесиш ёки ғалтаксимон барабанларга ўраш.

* Трубопроводларни монтаж қилишда ишлатиладиган ҳар хил бириктувчи деталлар *фитинглар* дейилади.

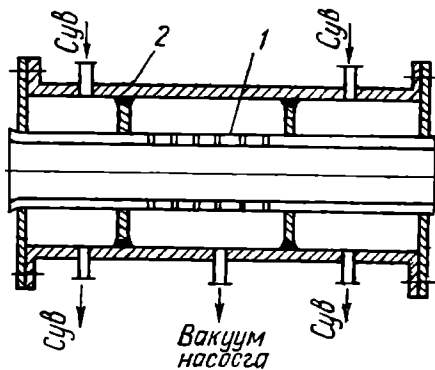
Экструдер машинасидан юмшоқ полиэтилен сиқиб чиқариладиган ҳалқасимон тирқишнинг кўндаланг кесими трубанинг кўндаланг кесимидан 10% ортнқ бўлиши керак. Чунки калибрлаш вақтида труба заготовкеси насадка ичида қисман чўзилади. Экструдернинг бош қисмидан сиқиб чиқарилаётган полиэтилен массаси цилиндр шаклига кириб, у тўғридан-тўғри калибрлаш насадкасига ўтади. Бу ерда труба бирмунча совийди, қотади ва калибрланиб, муайян ташқи диаметрга эга бўлган ҳолда чиқа бошлайди.

Одатда труба ташқи диаметри бўйича калибрланади, чунки трубаларни бир-бири билан улашда уларнинг ташқи диаметри ўзаро тенг бўлиши катта аҳамиятга эга. Бунинг учун экструдернинг бош қисмидан узлуксиз сиқиб чиқарилаётган труба девори насадка деворларига теккунча кўндаланг йўналишда чўзилади. Трубалар кўндаланг йўналишда икки хил усулда: 1) атмосфера босими таъсири остида (бунда насадка билан труба орасида вакуум ҳосил қилинади); 2) труба ичидан сиқилган ҳаво юбориш йўли билан чўзилади.

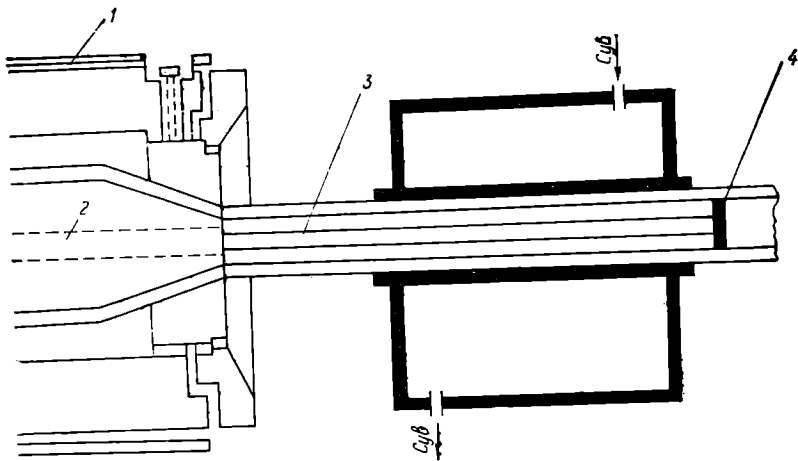
Биринчи усул билан труба диаметри ўлчамини белгилашда вакуум-насадкадан фойдаланилади (54-расм).

Вакуум-насадка экструдернинг бош қисмидан 30—70 мм масофада ўрнатиладиган уч зонадан иборат кэмерадир: 1 ва 3-совитиш зоналари, 2-вакуум ҳосил бўладиган зона. Биринчи ва учинчи зона филофлари орқали совуқ сув ўтиб туради. Иккинчи зона эса вакуум-насосга уланган бўлади. Бу зонада махсус пармаланган тешикчалар бўлиб, улар орқали труба ва насадка оралиғида вакуум ҳосил қилинади. Бунинг натижасида иссиқ ва юмшоқ труба деворлари насадка деворларига ёпишган ҳолда ўз ҳаракатини давом эттиради. Шундай қилиб, узлуксиз равишда чиқаётган труба ташқи диаметри бўйича калибрланади ва совитилади.

Айрим ҳолларда вакуум-насадкада ҳосил қилинаётган вакуум миқдори камлик қилиб қолиши мумкин. Масалан, зичлиги катта бўлган полиэтилендан диаметри 50 мм ва ундан катта бўлган трубалар олишда ана шундай ҳол рўй бериши мумкин. Бундай вақтда иккинчи усулдан фойдаланилади (55-расм). Бунда машинанинг дорн қисмидан бериладиган сиқилган ҳаво (босими 0,3—0,7 атм) юмшоқ трубани насадканинг ички деворларига зич ёпиштиради. Бу сиқилган ҳаво труба ичида металл-



54-расм. Вакуум-калибрловчи насадка
1—калибрлаш насадкаси; 2—зичловчи ҳалқа.



55-расм. Трубани сиқилган ҳаво билан пуфлаб калибрлаш:

1—машинанинг бош қисми; 2—ҳаво кириш йўли; 3—пробкани ушлаб турувчи трос; 4—пробка.

дан қилинган ингичка сим (трос)га ўрнатилган пробка билан тўсиб турилади.

Калибрлаш насадкасидан чиқаётган труба ҳали иссиқ бўлгани учун у эгилувчан ва осон деформацияга учрайдиган бўлади. Шу сабабли у насадкадан чиқиши биланоқ совитиш ванналарида совитилади, совиган трубалар қаттиқ ва деформацияга учрамайдиган бўлади. Полиэтилен трубалар ғалтакли барабанларга ўралади ва ишлатиш жойларига жўнатилади.

Водопровод тармоқлари қуришда полиэтилен трубалардан кенг фойдаланилади. Турар-жой биноларида совуқ сув ўтадиган пўлат трубалар полиэтилен трубалар билан алмаштирилганда монтаж ишларининг арзонлашиши ва эксплуатация харажатларининг камайиши натижасида кўп маблағ тежалади. Тахминий ҳисобларнинг кўрсатишича, 1 тонна полиэтилен 15 тонна пўлат ўрнини босади ва яна 1000 сўм тежаб қолинади.

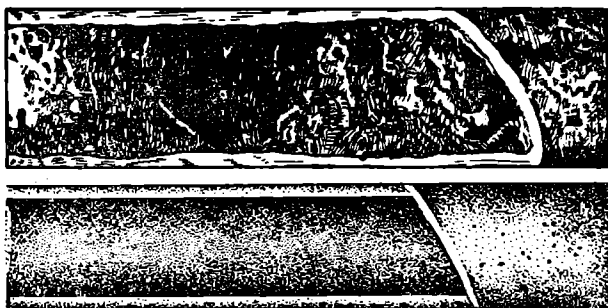
Полиэтилен осон қайта ишланиши ва юқори пластиклик хоссаси борлиги сабабли ер ости трубопроводлари ётқизиш ишлари жуда осонлашади. Масалан, баъзи зовур қазийдиган махсус машиналарга полиэтилен труба ишлаб чиқарадиган агрегатлар ўрнатилган. Бу машиналар зовур қазийди, полиэтилен труба тайёрлайди ва уни зовурга ётқизади ҳамда устидан тупроқ билан кўмиб жетади. Бундай машинанинг иш унуми соатига 400 метр бўлиб, уни фақат икки ишчи бошқариб боради.

Поливинилхлорид трубалар. Поливинилхлорид трубалар винипласт трубалар деб ҳам аталади. Улар пластификация қилинган ва махсус тўлдиргичлар (стабилизатор) қўшилган поливинилхлориддан олинади.

Винипласт трубалар зангламаслиги, пишиқ ва енгил бўлиши туфайли газ ва нефть қувурлари сифатида, канализация тармоқлари ҳамда вентиляция системаларини монтаж қилишда, агрессив суюқликлар, газлар ва химиявий реактивларни узатишда ишлатилади. Шунингдек, бу трубалардан маиший-хўжалик эҳтиёжлари учун ишлатиладиган сувларни узатишда ҳам фойдаланиш мумкин.

Винипласт трубаларнинг иссиқ ўтказувчанлиги пўлат трубаларникига қараганда 400 марта кам. Шунинг учун ҳам бундай трубаларнинг ташқи деворларида конденсат (сув томчилари) ҳосил бўлмайди. Уларга полиэтилен трубалар сингари ишлов бериш осон. Винипласт трубаларнинг ишлаш муддати пўлат трубаларникига қараганда бир неча марта кўп.

56-расмда винипласт ва пўлатдан қилинган водопровод трубаларининг кесими кўрсатилган. Кўришиб турибдики, винипластдан қилинган қувур 12 йил ишлатилганлигига қарамасдан, ичи



56-расм. Кўп йиллик эксплуатация қилишдан сўнгги поливинилхлорид ва пўлат трубаларнинг кесими. *Пастда*—поливинилхлорид, *юқорида*—пўлат труба

тоза ва силлиқлигича қолган; шунча вақт ишлатилган пўлат труба эса турли хил қатламлар ҳосил бўлиши натижасида ичи торашиб, бекилай деб қолган. Бунга пўлат труба ички қисмининг нотекислиги, оқиб ўтаётган суюқлик ҳаракатига кўрсатган катта гидравлик қаршилиги ва труба ички сиртининг занглаганлиги сабаб бўлган. Бундай трубадан сув оқиб ўтиши вақтида унинг ғадир-будир жойларида аста-секин ип толалари, соч қиллари, қаттиқ бегона жисмлар ва бошқалар чўкиб қолаверган. Поливинилхлориддан қилинган труба ички деворларининг юзаси силлиқ бўлганлиги сабабли у оқиб ўтаётган сув ҳаракатига кам гидравлик қаршилиқ кўрсатади. Шунинг учун ҳам сувга аралашган бегона жисмлар труба ичида осонгина сирғаниб кетаверади.

Винипласт трубаларни 60°C гача бемалол ишлатиш мумкин.

Совет Иттифоқида диаметри 8 мм дан 150 мм гача, девор қалинлиги 2 мм дан 8 мм гача ва узунлиги 2-3 метр бўлган винипласт трубалар ишлаб чиқарилмоқда.

Диаметри 8—76 мм бўлган трубалар 6 атм, ундан катта диаметрли трубалар эса 2,5 атм ички босимга мўлжалланган бўлади. Бир метр винипласт трубанинг оғирлиги диаметрига қараб 0,07 кг дан 5,6 кг гача боради.

Винипласт трубаларнинг полиэтилен трубалардан фарқи шундаки, уларни елимлаш мумкин; бу хоссасидан винипласт трубаларни ўзаро ёки бошқа фасон буюмлар билан бириктиришда кенг фойдаланилади. Текширишлар кўрсатишича, елимланган чок пайвандланган чокка қараганда 5 марта мустаҳкам бўлар экан. Винипластни елимлаш учун ҳар хил елимлардан фойдаланилади. Шулардан бири перхлорвинил полимерининг ацетон ёки метилен хлориддаги 15—20% ли эритмасидир.

Ҳозирги вақтда винипластдан трубалар экструдер машиналарида узлуксиз сиқиб чиқариш усули билан олинади. Бу усул полиэтилендан трубалар олиш усулига айнан ўхшаш бўлиб, фақат температура режимининг бошқачалиги билан фарқ қилади.

Доначалар ҳолидаги материал бункердан электр токи билан иситиладиган цилиндрга тушади, цилиндрнинг бошланиш қисмида температура 60—65°C бўлади. Айланиб турувчи шнек воситасида қаттиқ полимер доначалари цилиндрда машинанинг бош қисми томон йўналади ва температура кўтарилиши туфайли аста-секин юмшаб, қовушоқ — оқувчан ҳолатга ўтади. Энг юқори температура машинанинг бош қисмида—170—180°C бўлади.

Винипласт трубаларни полиэтилен трубалар сингари доира шаклида ўраб бўлмайди, чунки улар қаттиқ бўлади. Шунинг учун уларни маълум узунликда кесиб, кейин тахланади ва ишлаш жойларига жўнатилади.

Шишапластик трубалар. Шишапластик трубалар шиша толалари билан армирланган полиэфир полимерлардан олинади. Бу ерда тўлдиригич сифатида органик толалар ўрнига шиша толалар ишлатилиши туфайли шишапластик трубалар чўзувчи кучлар таъсирига мустаҳкам, химиявий жиҳатдан барқарор, сувни кам шимадиган, чиримайдиган, ўтга чидамли бўлади ва ҳоказо.

Шишапластик трубалар бошқа барча полимер трубалардан ўзининг механик жиҳатдан жуда пишиқлиги ва 150°C температурагача бардош бериши билан фарқланади. Ваҳоланки, полиэтилен трубалар 80°C гача винипласт трубалар эса 60°C гача нормал ишлай олади, холос.

Одатда шишапластиклар учун таркибида ишқор бўлмаган алюмоборсиликат шишалар ишлатилади. Бундай шишадан тола олишда унинг таркибига озгина миқдорда мис (I)- оксид (Cu_2O) қўшилади. Натижада шиша толага азот ёки метан муҳитида 900°C температурада ишлов берилган вақтда унинг юза қисмида юпқа мис парда ҳосил бўлиб, у полимернинг шишага ёпишувчанлик хоссасини оширади.

Шиша толанинг мустаҳкамлиги маълум даражада унинг диаметрига боғлиқ: тола қанчалик ингичка бўлса, унинг нисбий мус-

тахкамлиги шунчалик юқори бўлади. Тўлдиргич сифатида ишлатиладиган ип, шиша каноп (стекложгут) ёки шиша газмол кўришидаги шиша толанинг диаметри 7 дан 13 мм гача бўлади. Тола олишда иссиқ печлардан (900—1100°C) ип тарзида оқиб тушаётган шиша толалар парафин эмульсиялари ва желатина билан ёғлаб турилади, шундай қилинганда улар бир-бирига ёпишиб қолмайди. Одатда, шиша тола оғирлигининг 2,5% ини ёғловчи модда ташкил этади.

Лекин шиша толали тўлдиргичлар (ип, лента, газмол кўришида) ишлатилишидан олдин ёғловчи моддалардан тозаланади. Шундай қилинганда полимер тўлдиргич билан яхши ёпишади.

Ёғловчи моддалардан тозалаш учун шиша толаларни махсус эритувчилар билан ювиб, ёғ модда миқдори 1% гача камантирилади.

Шиша толани 450°C гача қиздириш билан эса уни мойдан бутунлай тозалаш мумкин.

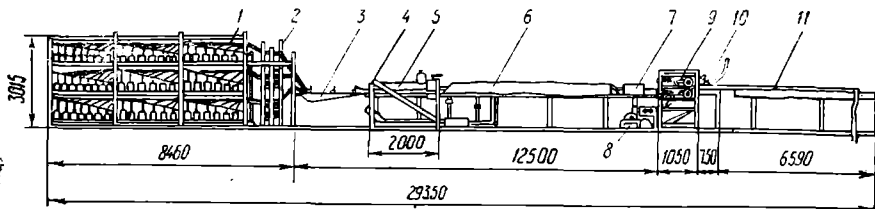
Шишапластиклар олиш учун ишлатиладиган боғловчи моддалар иссиқлик, сув ҳамда химиявий реагентлар, атмосфера ёғингарчиликлари таъсирига чидамли ва яхши электроизолятор бўлиши керак. Бу талабларга китобнинг III бобида кўриб ўтилган тўйинмаган полиэфир, фенол-формальдегид ва эпоксид полимерлар тўлиқ жавоб беради.

Шишапластикдан трубалар уч хил усул билан олиниши мумкин: цилиндрсимон ўққа ўраш усули; марказдан қочма кучларга асосланган қуйиш усули ва шиша толаларни узлуксиз чўзиб олиш усули.

Полимер шимдирилган шиша газламани цилиндрсимон ўққа ўраб, махсус печларда қотириш йўли билан трубалар олишда иш унуми анча паст ва олинадиган буюм қимматга тушади, шу сабабли бу усул кенг тарқалган эмас.

Марказдан қочма кучларга асосланган қуйиш усулида электр токи билан иситиладиган ва айланиб турувчи цилиндр шаклидаги қолипга майдаланган тўлдиргич ва полимер солинади. Цилиндр маълум тезликда айланиб турганлиги сабабли, унинг ичига солинган аралашма марказдан қочма куч таъсири остида қолип деворларига бир текисда ёпишади ва қотади. Бу усул билан ички ва ташқи юзаси силлиқ, деворлари бир хил қалинликка эга бўлган шишапластик трубалар олинади.

Боғловчи моддалар билан қопланган шиша канопни узлуксиз чўзиш йўли билан труба олиш бошқа усулларга қараганда қулайроқдир. Бу усулда олинган трубалар юзаси қайта ишлашни талаб қилмайдиган даражада силлиқ ва бир хил механик хоссаларга эга бўлиши билан бирга трубалар тайёрлаш жараёнини тамомила автоматлаштириш ҳам мумкин. Ҳозирги вақтда заводларимиздан бирида шу усул билан шишапластик трубалар ГФРнинг «Ганс Циммер» фирмасидан келтирилган қурилма (57-расм) ёрдамида олинмоқда.



57- расм. Узлуксиз шишапластик труба ишлаб чиқарадиган «Ганс Циммер» установақасининг схемаси:

1—шиша аркон бобиналари турадиган жавон; 2—шиша арконни қуритиш учун радиаторлар; 3—шиша арконни полимер билан қоплаш ваннаси; 4—тақсимлаш механизми; 5—қолиплаш камераси; 6—қўшимча полимерлаш камераси; 7—совитиш камераси; 8—ҳаво пуфлагич; 9—чўзиш қурилмаси; 10—кесиш мосламаси; 11—тайёр маҳсулот учун стол.

Жавонларга уч қатор қилиб шиша каноп бобиналари 1 жойлаштирилади. Сўнгра шиша каноп бобиналардан чуватилиб, ёғ билан иситилувчи радиаторлар 2 устида қуритилади ва полимер билан қопланиши учун ванна 3 га туширилади. Шиша толани полимер солинган ваннага туширишдан олдин яхшилаб қуритиш жуда зарур, чунки шиша толада озгина бўлса ҳам нам қолса унга полимер яхшп ёпишмайди ва буюмнинг сифати ёмонлашади. Полимер билан қопланган шиша каноплар ваннадан тақсимлаш механизмига 4 берилади. Бу механизм ёрдамида шиша каноплар 12 та тутамга ажратилади ва деворлари бир хил қалинликда бўлган труба олиш учун қолип айланаси бўйлаб текис тақсимланади.

Қолиплаш камераси 5 пўлат трубадан иборат бўлиб, унинг ички диаметри шишапластикли трубанинг ташқи диаметрига тенг бўлади. Олиниши лозим бўлган трубанинг ички диаметрини эса дорн ҳосил қилади. Қолиплаш камерасида полимернинг дастлабки полимерланиши бошланиб, натижада у гел ҳолатига ўтади. Бу трубанинг кейинги бўладиган ҳаракатида ўз шаклини йўқотмаслигини таъминлайди. Труба қўшимча полимерланиш камераси 6 да яна қотади. Бу ердан чиқаётган труба электродвигатель 7 орқали ҳаракатга келаётган ҳаво бериш машинаси 8 ёрдамида совитилади ва тортиш механизми 9 билан чиқариб турилади. Тайёр труба маҳсус механизмлар 10 ёрдамида маълум узунликда кесилади, сортларга ажратилади ва жойланади. Шишапластик трубалар мустаҳкамлик даражасига кўра чўян ва пўлатнинг айрим маркаларидан ясалган трубаларга тенглашиб қолади ва огирлик жиҳатдан улардан 4—5 барабар енгил, бундан ташқари арзон туради. Шу сабабли бундай трубалар санатда тобора кўпроқ ишлатилмоқда.

Органик шиша трубалар. Органик шиша қалинлиги 0,8—40 мм, узунлиги 400—975 мм ва эни 300—550 мм ўлчамли листлар кўринишида ишлаб чиқарилади. Органик шишанинг эгилишига бўлган мустаҳкамлиги силикат шишаникидан 7 бара-

вар кўп, шу сабабли синганида силикат шиша сингари майда-майда парчаларга бўлиниб кетмайди.

Органик шиша ёнадиган материал бўлса-да, у кучли аланга бериб ёнмайди. У термопластик полимер бўлгани учун хоссалари температура ўзгариши билан кескин ўзгаради. Масалан, 60°C гача қиздирилганда кам куч таъсири остида ҳам дарҳол деформацияга учраса, 120°C гача қиздирилганда эса худди резинага ўхшаш эластик бўлиб қолади. Органик шишани 120—150°C атропофида эластик ҳолатга ўтказиб, босим ёки вакуум ёрдамида қолиплаш усуллари билан турли хил буюмлар олинади.

Органик шишани қиздириш давом эттирилганда, у 160°C дан бошлаб юқори оқувчанлик ҳолатига ўтади, 300°C дан юқорида эса парчалана бошлайди. Парчаланиш натижасида унинг мономер—метилметакрилат ажралиб чиқади. Органик шишанинг оқувчанлик температураси билан парчаланиш температураси бир-бирига жуда яқин туриши туфайли ундан труба тайёрлашда экструзия усулидан фойдаланиб бўлмайди. Органик шишанинг оқувчанлик температурасини камайтириш учун таркибига пластификатор қўшиш мумкин, ammo бу унинг физик-механикавий хоссаларини кескин ўзгартириб юборади. Шунинг учун ҳам шиша пластиклар олишда полимер таркибига пластификаторлар қўшилмайди.

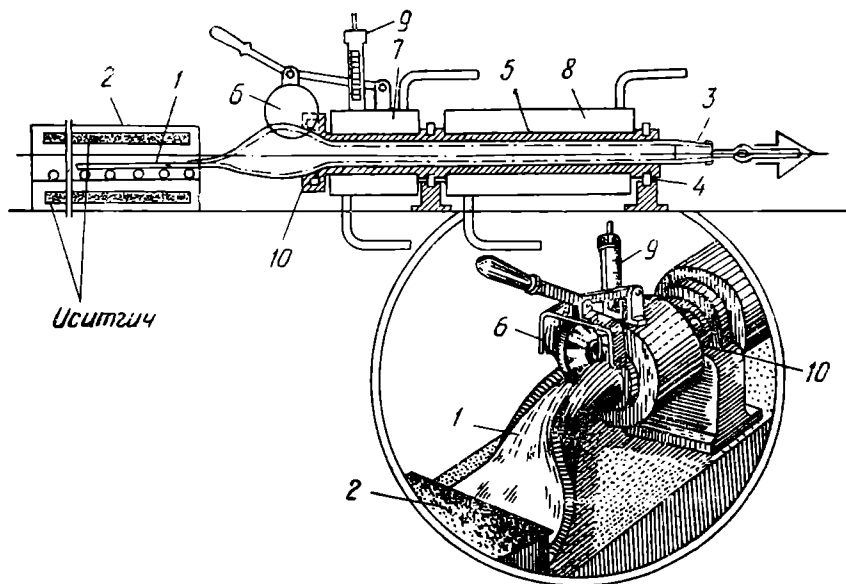
Ҳозирги кунда саноатда органик шишадан трубалар олиш учун ҳали ечилмаган жуда кўп муаммолар бор. Юқорида айтиб ўтганимиздек, ундан қиздириб туриб экструзия ва босим остида қуйиш усуллари билан трубалар олиб бўлмайди. Совиганида органик шиша ўлчамларининг кўп киришиши ундан марказдан қочма кучлар принципига асосланган йўл билан ҳам трубалар олишни қийинлаштиради.

Ҳозир органик шишадан трубалар Санитария-техника илмий текшириш институти томонидан яратилган ва ишлаб чиқаришга жорий этилган усул билан олинмоқда. Бунинг учун лист кўринишидаги органик шишадан қилинган заготовкани қиздириб туриб узлуксиз труба шаклида ўралади ва бир вақтнинг ўзида унинг чок қисмлари пайвандланиб чиқилади (58-расм).

Органик шиша ва бошқа термопластиклардан труба олишнинг бу янги усули экструзия, босим остида қуйиш усулларига қараганда анча самарали усул ҳисобланади.

Органик шишадан ясалган трубаларнинг ҳиди бўлмайди ва улар ўздан оқиб ўтаётган суюқлик таъмини бузадиган химиявий моддалар ажратиб чиқармайди. Бундай трубалар ўзининг эластиклик хусусиятини ҳатто паст температурада ҳам йўқотмайди. Улар бошқа шаффоф пластиклар сингари вақт ўтиши билан сарғайиб ҳамда мўрт бўлиб қолмайди.

Органик шишадан ясалган трубаларнинг физик-механикавий, электрик ва химиявий хоссалари яхши бўлганлиги туфайли улар халқ хўжалигининг турли тармоқларида жумладан химия, озиқ-овқат саноати ва медицинада кенг ишлатилмоқда.



58- расм. Органик шишадан труба олиш схемаси:

1—лист ҳолидаги заготовка; 2—электропечь; 3—ушлаткич; 4—тортиб турувчи мослама; 5—қолиплаш трубаси; 6—пайвандлаш голсакиси; 7—дастлабки совитиш камераси; 8—тез совитиш камераси; 9—автоматик ишлайдиган терморегулятор; 10—олиб қўйладиган кокус.

Полипропилен трубалар. Полипропилен трубалар экстразия йўли билан олинади. Бунинг учун полипропиленнинг кристалл тузилишга эга бўлган маркалари ишлатилади. Ташқи водопровод тармоқлари учун ишлатиладиган трубалар тайёрлашда таркибига 2—2,5% миқдорда ёруғлик стабилизатори—қурум қўшилган полипропилен ишлатилади.

Полипропилендан диаметри 25—150 мм ли трубалар тайёрланади. Улар полиэтилен трубаларга қараганда анча мустаҳкам, иссиққа чидамли (+130°C) бўлса ҳам, совуққа чидамлилиги жиҳатдан полиэтилен трубаларидан кейин туради.

Полипропилен трубаларни марказдан қочма куч таъсири остида қўйиш усули билан ҳам олиш мумкин. Бунда труба олиш технологияси худди полиэтилен, поливинилхлорид трубалар олишдаги каби бўлади. Полипропилен трубалар иссиқ сув ва агрессив суюқликларни узатишда аввалдан ишлатилиб келинаётган металл трубалардан қолишмайди. Полипропилен трубалар коррозияга учрамайди, уларга кислота ва ишқорли ҳамда шўр сувлар таъсир этмайди. Масалан, Чортоқ санаториясида (Наманган области) зангламайдиган пўлат трубалардан ер остидан оқиб келаётган иссиқ (55—60°C) минерал шўр сув ваннахоналарга

киргандан кейин трубопроводнинг очиқ қисмлари (жўмрак ва бошқалар) оддий металлдан ясалгани сабабли шўр сув таъсирида ниҳоятда занглаб, тешилиб, тезда ишдан чиқар эди. Кейинги пайтларда улар полипропилендан ясалган деталлар билан алмаштирилганлиги туфайли мана бир неча йилдан бери зангламай нормал ишлаб турибди. Полипропилен трубаларнинг қурилишдаги аҳамиятига оид бундай мисолларни кўплаб келтириш мумкин.

Фаолит трубалар. Резол типдаги фенол-формальдегид полимер ҳамда кислотага чидамли тўлдиргичлар (асбест, графит, кварц қуми) асосида олинадиган прессматериаллар *фаолитлар* деб аталади.

Фаолит трубалар кислоталар (хлорид ва фторид кислота) таъсирига ниҳоятда чидамли бўлгани учун химия саноати корхоналарида агрессив суюқликларни узатишда кенг қўлланади. Агар фаолитдан қилинган трубаларнинг бирор жойи ишлатилиш жараёнида шикастланиб қолса, уларни фаолитнинг ўзидан тайёрланган замазкалар ёрдамида дарҳол тузатиш мумкин.

55- жадвалда қотирилган фаолитнинг айрим хоссалари келтирилган.

55- ж а д в а л

Фаолитнинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Ҳажмий оғирлиги	$\frac{г}{см^3}$	1,5—1,8
Мустақамлик чегараси	$\frac{кг}{см^2}$	120—200
чўзилишда		400—900
сиқилишда		260—280
эгилишда		20
Қаттиқлиги, Бринелл бўйича	$\frac{кг}{мм^2}$	2—3
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	$\frac{кг.см}{см^2}$	100—140
Иссиққа чидамлилиги, Мартенс бўйича	°С	0,3—0,35
Сув шимиши, 24 соат давомида	°°	

Фаолит трубалар ва уларнинг фасон қисмлари олинган тўлдиргичнинг турига қараб икки хил маркада чиқарилади: А маркали трубаларда тўлдиргич асбест, Т маркали трубаларда эса тўлдиргич графитдир.

Фаолит трубалар диаметри 32 мм дан 300 мм гача ўлчамда чиқарилади. Улар бир-бири билан махсус муфталар ёки фаолит замазкалари ёрдамида елимлаб туташтирилади.

Полистирол трубалар. Полистирол трубалар ирригация иншоотларида, химия корхоналарида чиқинди сувларни чиқариб ташлашда ва нефть маҳсулотларини ташишда ишлатилади. Диаметри 13 мм бўлган полистирол трубалар 25° С да

7,7 кГ/см² босимга, диаметри 100 мм бўлган трубалар эса 5,6 кГ/см² босимга мўлжалланган бўлади.

Полистирол трубалар сув, кислота, ишқор, минерал мойлар ва спиртлар таъсирига чидамли, лекин баъзи органик эритувчилар уларни эритиб, тешиб юбориши мумкин.

52- §. Санитария-техника буюмлари

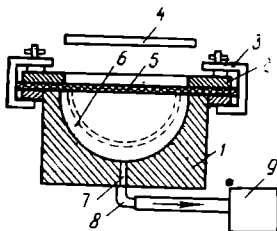
Саноат ва уй-жой қурилишида санитария-техника буюмлари яқин вақтларга қадар фақат чўян, рангли металлар, пўлат ва файнсдап (чиннининг бир тури) қилинар эди. Бундай буюмлар оғир, мўрт, иссиқ ва совуқнинг тез алмашишидан дарз бўлиб қолади ва қиммат туради. Шунинг учун ҳам ҳозирги вақтда санитария-техника буюмлари ишлаб чиқаришда полимерлардан кўпроқ фойдаланиш халқ хўжалигида муҳим аҳамиятга эга.

Полимер материаллардан ванналар, ваннахоналарни жиҳозлашда ишлатиладиган кўпгина кичик деталлар, умивальник ва раковиналар, сифонлар, ювиш бачоклари (смывные бачки), душ хоналари, вентиляция ва радиатор панжаралари, вентилятор ва насосларнинг корпус ҳамда ротор қисмлари ва бошқалар тайёрлаш мумкин. Бундай буюмлар чиройли, нам таъсирига чидамли, мустаҳкам, енгил, зангламайдиган, кислота ва ишқор таъсир этмайдиган, гигиена талабларига жавоб берадиган бўлади. Масалан, идиш-товоқ ювиш учун мўлжалланган найлон раковина кислота, ишқор ва туз эритмалари таъсирига ҳамда юқори температурага чидамли бўлади. У эластиклиги туфайли идиш-товоқлар ювилаётган вақтда чиқадиغان товушни камайтиради ва идишлар қўлдан тушиб кетган тақдирда ҳам синмайди. Оддий чўян ванна оғирлиги 125 кг атрофида бўлса, шундай ўлчамли полимер ванна оғирлиги 10—18 кг келади. Бундан ташқари, пластмасса ванналарни тайёрлаш, ташиш, монтаж қилиш ишлари осон ва кўп меҳнат талаб қилмайди.

Санитария-техника буюмлари олишда полимерлардан асосан, винипласт, полиэтилен, полипропилен, стирол сополимерлари (СНП), шишапластиклар, фенол-формальдегид ва карбамид полимерлар тегишли тўлдиргичлар билан бирга ишлатилади. Полимерлардан санитария-техника буюмлари тайёрлаш усуллари ҳар хил бўлиб, улар материал тури ва буюмнинг ўлчамларига қараб танланади. Бу усуллардан иситиб туриб пресслаш, вакуум остида қолипларга қуйиш, қаттиқ пуансон ва матрица ёрдамида қолиплаш, босим остида қуйиш, контакт усулида қолиплаш ва пайвандлаш усулларини кўрсатиш мумкин.

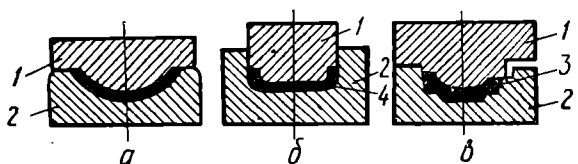
Кичик ўлчамли буюмлар термореактив полимерларидан иссиқ прессларда пресслаб ясалади. Йирик ўлчамли буюмлар термопластик полимерларидан вакуум остида қолиплаш (59- расм) ёки қаттиқ пуансон ва матрица усуллари (60-расм) билан ясалади. Бу усулларда буюмлар олишда материал аввал пластик ҳолга

келгунча махсус печларда ёки қиздирилган ёғ тўлдирилган ванналарда иситилади, кейин қолипга қуйиб, зарурий шаклдаги буюм олинади.



59-расм. Вакуум остида қолиплаш усулининг принципаал схемаси:

1—вакуум ҳосил бўладиган камера; 2—қисиб турувчи рама; 3—струбцина; 4—электр иситкич; 5—термопласт листи; 6—қолип; 7—канал; 8—бирлаштирувчи труба; 9—вакуум насос.



60-расм. Қаттиқ пуансон ва матрица усули бўйича буюмлар олинadиган пресс-қолип.

а—очик типли пресс-қолип; б—ёпиқ типли пресс-қолип; в—ярим ёпиқ кўринишли пресс-қолип.

1—пуансон; 2—матрица; 3—қисувчи борт; 4—қолипланадиган буюм.

Вентиляция панжаларлари, насосларнинг ротор ва корпуслари олишда босим остида қўйиш усулидан фойдаланилади. Винипластан, полиэтилендан ва полипропилендан йирик ўлчамли буюмлар, масалан, вентиляторларнинг корпус ва роторлари, катта ҳажмли идишлар ва бошқалар тайёрлашда пайвандлаш усулидан фойдаланилади. Шишапластиклардан буюмлар олишда кўпроқ контакт усулида қолиплашдан фойдаланилади.

Умуман ҳозир қурилиш техникасида полимерлардан ясалган санитария-техника буюмларини қўллаш билан халқ хўжалигида кўплаб металл, лак-бўёқлар тежаб қолинади. Ўтказилган ҳисоблашлар қурилишда 1 тонна пластмасса буюмлар ишлатиш билан 4 т дан зиёдроқ чўян ва пўлат, 0,26 т рангли металл ва 0,4 т эмаль тежаб қолинишини кўрсатди.

53-§. Узунасига ўлчанадиган пластмасса буюмлар

Муайян узунликка ва шу узунлик бўйлаб ўзгармас кўндаланг кесимга эга бўлган буюмлар узунасига ўлчанадиган буюмлар дейилади. Улар синтетик полимер, тўлдиргич ва бўёқ моддалардан иборат аралашмани узлуксиз сиқиб чиқариш (экструзия) йўли билан олинади.

Узунасига ўлчанадиган буюмларга *плинтуслар* (пол билан девор туташган бурчакка қоқиладиган ёғоч), *зинапоя тутқичлари*, *часпаклар* (наличник—эшик ва ромларнинг четига қоқиладиган чорчўп) ҳамда эшик ва ойна блоклари киради.

Узунасига ўлчанадиган полимер буюмлар юқори физик-механикавий, декоратив-бадийий ва фойдаланиш хоссалари жиҳа-

тидан ёғоч, тош, гипс ва металлдан қилинган тегишли буюмларга тенглашибгина қолмай, балки эстетик жиҳатдан янги мазмун кашф этади. Масалан, панелларнинг бир-бири билан туташган ерларини герметик бирлаштирувчи қистирмалар, ҳимоя қатлами ва бошқалар шулар жумласидандир.

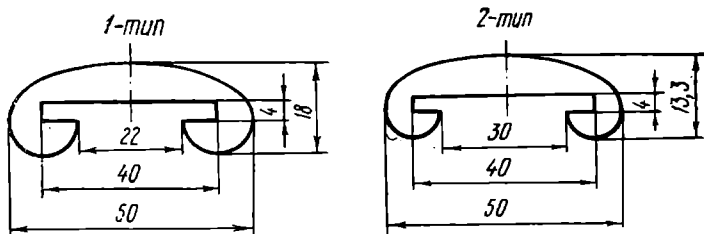
Узунасига ўлчанадиган буюмларни ҳам термопластик, ҳам терморезив полимерлар асосида олиш мумкин. Уларни ишлаб чиқариш учун поливинилхлорид, полиэтилен, полистирол, органик шиша, полиэфирлар, фено- ва аминопластлар ишлатилади. Ҳозирги вақтда шу полимерлар ичида поливинилхлорид кўпроқ ишлатилмоқда.

СССР да полимер материаллардан узунасига ўлчанадиган буюмлар олиш 1958 йилда бошланган. Биринчи марта Ленинграддаги Охта химия комбинатида тажриба учун олинган шундай буюмлар Москвадаги Янги Черемушка қурилишларида синаб кўрилди. Синаш ишлари муваффақиятли чиққани учун улар тез орада қурилишдан мустақкам жой олди. 1959 йилдан бошлаб бундай маҳсулотлар Митиши синтетик қурилиш материаллари ва буюмлари комбинатида кўплаб ишлаб чиқарила бошланди. Ҳозирги кунда мамлакатимизнинг кўпгина шаҳарларида узунасига ўлчанадиган полимер буюмлар ишлаб чиқарилмоқда. Масалан, Оҳангарон синтетик қурилиш материаллари ва буюмлари комбинатида поливинилхлориддан олинаётган узунасига ўлчанадиган буюмлар республикамизда эмас, балки Ўрта Осиёнинг бошқа республикаларида ҳам саноат ва турар-жой биноларни қурилишида зина ва балкон тўсиқларини пардозлаш учун муваффақият билан ишлатилмоқда.

Зинапоя тутқичлари. Ёғочдан зинапоя тутқичлари тайёрлаш учун ёғочнинг қимматбаҳо навлари (қарағай ва дуб) кўплаб сарф бўлади. Ёғоч тутқичлар ўрнига поливинилхлорид тутқичлар ишлатиш қурилишда кўплаб ёғочни тежаш имконини беради. Поливинилхлорид тутқичлар текис, силлиқ юзали ва ишланаётган вақтнинг ўзидаёқ ҳар хил рангга бўялган бўлади. Бундай тутқичларни ўрнатишда ёғоч тутқичларни ўрнатиш ва бўяшга қараганда 3—3,5 марта кам меҳнат сарф қилинади.

61-расмда поливинилхлорид тутқичнинг ўлчамлари ва кесми кўрсатилган. Улар узунлиги 12 м гача қилиб ишлаб чиқарилади. Поливинилхлорид тутқичларнинг эластиклиги уларни айлана шаклида ўраш имконини беради. 1 пог.м тутқичнинг оғирлиги 700 грамм атрофида бўлади. Тутқичнинг сирт томони ялтироқ, силлиқ, ички томони эса ғадир-будур бўлади. Бу тутқичнинг металл тасмаларга (асос) яхши ёпишишига ёрдам беради. Тутқичнинг ранги ёруғлик, ҳаво кислороди ва сув таъсиридан ўзгармаслиги керак.

Экструзия усули билан поливинилхлорид тутқичлар қуйидаги технология бўйича олинади: поливинилхлорид СМБ-400 типли қорғич машинада 2 соат давомида 70°C температурада бошқа компонентлар билан яхшилаб аралаштирилади. Тутқич тайёр-



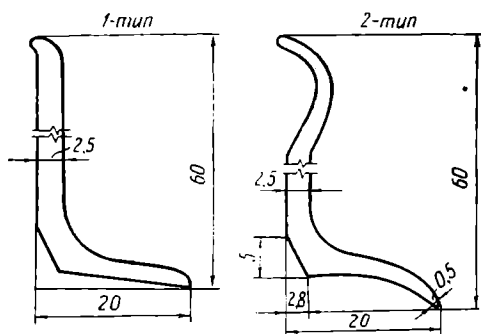
61- расм. Зинапоя тутқичлари.

лаш учун 100—105 оғ. қисм поливинилхлорид, 30—35 оғ. қисм пластификатор — дибутилфталат, 40—60 оғ. қисм тўлдиргич — тальк ва 20—30 оғ. қисм бўёқ моддалар— пигментлар олинад. Аралаштириш натижасида ҳосил бўлган бир жинсли масса вальцлаш машиналарида қайта ишланиб, маълум ўлчам ва шаклдаги доначалар (гранула) ҳолига ўтказилади, кейин экструдер машинасига берилади. Экструдер машинасининг бункери орқабти қизиб турган цилиндрга тушган полимер айланиб турувчи шнек воситасида машинанинг бош қисми томон ҳаракат қила бошлайди. Бунда шнекнинг айланиши натижасида ҳосил бўлаётган босим ва цилиндр температураси таъсирида полимер юмшайди. Сўнгра бу масса машинанинг бош қисмига ўрнатилган тутқич профилидаги қолипдан узлуксиз чиқа бошлайди.

Поливинилхлориддан экструзия йўли билан тутқич ва узунасига ўлчанадиган бошқа буюмлар олишда цилиндрда температура қуйидагича: бункерга яқин жойда 30°C, шнек узунлиги бўйича 110°C ва машинанинг бош қисмида 140—160°C бўлади. Экструдер машинасидан узлуксиз равишда сиқиб чиқарилаётган материал сувли ваннада совитилиб, доира шаклида ўралади ёки маълум узунликда кесиб турилади. Машинадан тутқичнинг чиқиш тезлиги минутига 0,2—0,4 м атрофида бўлади.

П л и н т у с л а р. Пол билан девор туташган бурчакка қоқиладиган қурилиш материаллари п л и н т у с л а р деб аталади.

Поливинилхлорид плинтуслар ёғочдан ишланган плинтусга қараганда бир қатор афзалликларга эга: ёғоч плинтуслар олиш учун ёғочнинг қимматбаҳо навлари сарф бўлади, бундан ташқари, уларни чиришдан сақлаш учун вақт-вақти билан мойли бўёқлар билан бўяб туриш лозим. Пластмасса плинтусларда эса бунинг ҳожати йўқ. Улар махсус мастикалар ёрдамида ёпиштирилади, бу айниқса, девори темир-бетон панелли уйларда жуда қўл келади. Саноатда поливинилхлорид асосида икки турдаги: тўғри деворли биринчи тур ва ички радио ёки телефон симларини ўтказишга мосланган иккинчи тур плинтуслар ишлаб чиқарилади (62- расм).



62- расм. Плинтуслар.

Плинтуснинг физик-механикавий хоссалари қуйидагича: сув шимиши, кўпи билан 0,5%, қаттиқлиги ТШР-2 бўйича, кўпи билан 0,3 мм, эластиклиги камида 60% ва киришиш кўпи билан 0,5%.

Плинтуслар маълум узунликда 20—30 тадан пакет қилиб жойланади. Буюмларнинг тўғри чиқишлигини сақлаш учун улар ёғоч рейкалар орасига олиб боғланади. Бир пакетнинг умумий оғирлиги 30 кг дан ошмайди.

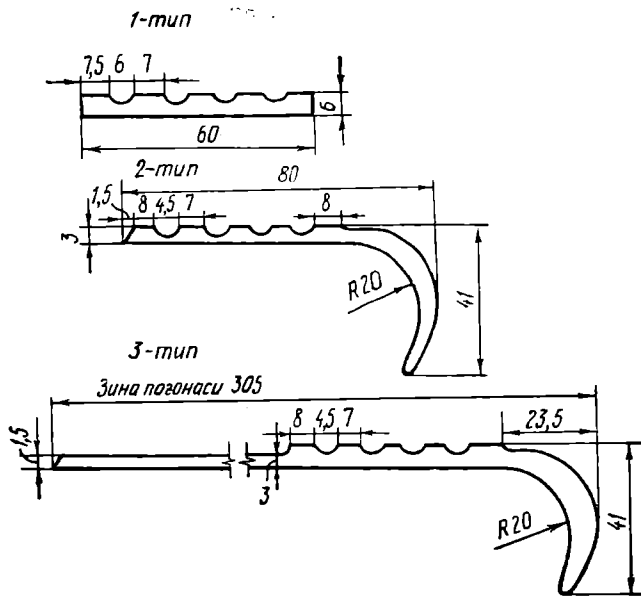
Плинтуслар ўрнатилгунга қадар қуруқ, қишда эса иситиладиган хоналарда ётқизилган ҳолда сақланади. Агар улар бошқа шахарларга жўнатиладиган бўлса пакетлар ёғоч яшикка жойланади. Бунда ёғоч яшикнинг плинтус билан биргаликдаги оғирлиги 100 кг дан ошмаслиги керак. Улар ёпиқ вагонларда ёки усти брезент билан ёпилган автомашиналарда ташилади. Плинтус солинган яшикларни очиш ва уларни ўрнатиш ишлари температураси $+10^{\circ}\text{C}$ дан кам бўлмаган хоналарда бажарилиши лозим.

Плинтуслар олиш технологияси тутқичлар олиш технологиясига ўхшаш бўлиб, фақат экструдернинг бош қисмига тегишли кесимга эга бўлган қолип ўрнатилган бўлади.

Зинапоялар учун устқўймалар. Ҳозирги вақтда қурилишда йиғма темир-бетон зинапояли зиналар жуда кўплаб ишлатилмоқда. Бу зинапоялар фойдаланиш жараёнида кўп шикастланади ва едирилиб кетади. Зинапояларнинг энг кўп зарар кўрадиган жойларини, масалан, унинг қирраларини едирилишдан сақлаш мақсадида пластмассадан ясалган устқўймалар ишлатилади. Улар зарбий кучларга қарши яхши амортизатор ва едирилишга чидамли бўлади.

Пластмассадан ясалган зинапоя устқўймалари бетондан ишланган зиналарга чиройли кўриниш беради. Бундай устқўймалар уч хил турда ишлаб чиқарилади (63-расм). Биринчи турдаги устқўймалар узунлиги 12 м қилиб тайёрланади. Иккинчи ва учинчи турли устқўймалар эса узунлиги зина погонасининг узунлигига (1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,7 м) тенг бўлиб, тўғри тўртбурчак шаклида ишлаб чиқарилади.

Зинапоялар устқўймалари ҳар хил рангли бўлиши мумкин. Уларнинг едирилиш коэффициенти Гроссели машинаси бўйича $0,3 \text{ г/см}^2$ дан ошмайди. Зинапоя устқўймалари олиш технологияси тутқич ва плинтуслар олиш кабидир.



63- расм. Зинапоялар учун устқўймалар.

Поливинилхлорид асосида узунасига ўлчанадиган буюмлардан ташқари, лист ва ўрамли пардозлаш материаллари орасидаги чокларни беркитиш учун турли типдаги қўймалар (раскладка) ҳам тайёрланади. Улар узунлиги 1, 2, 3 ва 4 м қилиб чиқарилади. Қўймалар йирик панелли биоларнинг чок ва туташган жойларини тўлдириш учун ишлатилади. Поливинилхлорид асосида эшик ва деразаларнинг четига қопланадиган чорчўп (наличник)лар ҳам олинади.

Узунасига ўлчанадиган пластмасса буюмларни ётқизиш ва ёпиштириш усуллари. Узунасига ўлчанадиган пластмасса буюмларнинг энг муҳим хусусияти уларни ўрнатиш ҳамда маҳкамлаш осонлигидир. Бу ўз навбатида иш унумининг ошишига ва меҳнат харажатларининг кескин камайишига олиб келади. Буюмларни тўғри ва сифатли ўрнатишда шу буюмларни ишлаб чиқараётган корхоналарнинг ўзида тўғри жойлаштириш ва сақлашнинг катта аҳамияти бор. Қурилишга заводдан ўрам ҳолида (бухта) келтирилган буюмларнинг устидаги қоғоз ўрамини ечмасдан устма-уст 10—12 қатор териб, ётқизилган ҳолатда сақлаш керак. Маълум узунликда кесиб келтириладиган қаттиқ буюмлар (масалан плинтус, қўймалар ва устқўймалар) ҳам махсус токчаларда горизонтал ҳолатда сақланади. Уларни букилган ёки эгилган ҳолда қолдириш ярамайди. Улар сақланадиган хона қуруқ, қиш кунлари эса иситиладиган бўлиши керак.

Узунасига ўлчанадиган пластмасса буюмларни сифатли қилиб ўрнатишда улар ўрнатиладиган асос юзи ҳам катта аҳамиятга эга. Бу юза мустаҳкам, текис, қуруқ ва тоза бўлиши керак. Асоснинг текис ёки нотекислиги узунлиги 2 м дан кўпроқ бўлган контрол ёғоч чўп билан текшириб кўрилади. Бунда чўп билан асос орасидаги тирқишнинг катталиги 2 мм дан кўп бўлмаслиги керак. Асос намлиги эса 8—10% дан ошмаслиги лозим.

Узунасига ўлчанадиган буюмлар ўрнатилишдан аввал уларнинг эластиклигини ошириш учун 60—80°C гача қиздирилади. Бундан ташқари, қиздирилганда буюмнинг елимловчи мастикага ёпишувчанлик хоссаси ҳам ортади. Буюмларни конструкцияси ва ишлатиладиган жойига қараб ўрнатишнинг бир неча хил усуллари бор: 1) қиздириб туриб ўрнатиш; 2) махсус елим ва мастикалар ёрдамида ўрнатиш; 3) шуруп ёки винтлар ёрдамида ўрнатиш. Амалда булардан фақат дастлабки иккитаси кўпроқ қўлланилади.

Узунасига ўлчанадиган буюмларни қиздирилган ҳолда ўрнатиш. Бу усул термопластик полимерларнинг қиздирилганда юмшаб, совитилганда яна ўзининг дастлабки шаклида қотиш хоссасига асосланган. Буюмлар қиздирилганда юмшаб ва эластик ҳолатга ўтиб, асосга осон кийгизилади, совигандан кейин ўша асосга маҳкам ўрнашиб қолади. Бу усул билан зина ва балкон тўсиқларининг тутқичларидаги металл тасмаларга полимер материал кийдирилади. Тўсиқнинг металл тасмаси тўғри, текис бўлиши керак. Полимер буюмнинг ички ўлчамлари металл тасманинг кесим ўлчамларига (40×4 мм) тенг бўлади. Полимер материал аввал 60—80 °С гача қиздирилиб кейин ўрнатилади (64- расм).



64- расм. Зинапоя тутқичларини кўчма инфрақизил нурланиш аппаратлари ёрдамида қиздириб туриб ўрнатиш.

Полимер буюмни ўрнатиш вақтида унинг қайриладиган жойларини кучлироқ қиздириш керак бўлади, шунда эгилган жойларга уларни ўрнатиш осонлашади. Пластмасса металл тасма устидан ёпиштириб чиқилгандан кейин унинг совиганида бўйига қисқариши ҳисобга олиниб, 1—1,5 см ортиқча қўйим қолдирилади.

Узунасига ўлчанадиган буюмларни мастика ва елимлар ёрдамида ўрнатиш. Плинтуснинг айрим хиллари, зинапоя устқўймалари ва узунасига ўлчанадиган бошқа буюмлар махсус елим ва мастикалар ёрдамида маҳкамланади. Бунда елим ва мастикалар сифатида кумарон-каучукли мастика ҚН-2, мастика ДФК-7П, перхлорвинил ҳамда № 88 ва № 88-Н маркали резина елимлардан фойдаланилади. Булар ичида

энг яхсиси кумарон-каучукли мастика ва перхлорвинил елими-дир.

Кумарон-каучукли мастика эластик, сув ва иссиқлик таъсирига чидамли ҳамда ҳар хил асослар билан мустаҳкам ёпишиш хусусиятига эга. Масалан: бир суткадан кейин унинг ёпишиш мустаҳкамлиги 2—3 кг/см² бўлади. Кумарон-каучукли мастика таркиби 104-бетда келтирилган. Унинг солиштирма оғирлиги 1,3 г/см³ бўлиб, таркибида 26—35 процентгача учувчан моддалар бўлади, қурилиш майдонига қопқоғи зич беркитиладиган металл идишларда келтирилади. Мастикани суюлтириш учун этилацетат ишлатилади. Кумарон-каучукли мастиканинг ўт олиш хавфи бор, шу сабабли у билан ишлаганда эҳтиёт бўлиш керак.

Перхлорвинил елими шу номли полимер билан каолин тўлдиргичи аралашмасининг метиленхлорид ва циклогександа ҳосил қилган қуюқ эритмасидир. Унинг таркиби қуйидагича бўлади:

	Оғирлигига нисбатан % ҳисобида
Перхлорвинил полимери	10,0
Метиленхлорид	61,5
Циклогексан	13,5
Каолин	15,0

Перхлорвинил елими сув таъсирига ниҳоят чидамли бўлади. Бу елим ҳосил қилган парданинг мўртлиги эса унинг камчилиги ҳисобланади. Шунинг учун перхлорвинил елимини зарбий қучлар таъсир этадиган жойларда ишлатиш тавсия этилмайди. Бундай елим цемент билан ёмон ёпишадиган бўлгани учун уни фақат ёғоч-қиринди ёки ёғоч-тола плитали асос устидан ишлатиш мумкин. У қопқоқли тунука идишларда сақланади ва қуюқлашиб қолган тақдирда метиленхлорид билан суюлтирилади.

Буюмларни ёпиштиришда буюм ётқизиладиган асос юзаси ёғ ва чанглардан яхшилаб тозаланади, буюмнинг орқа томони эса жилвир қоғоз билан ишқаланади. Шундан кейин асос юзасига юпқа қилиб елим ёки мастика суркаб чиқилади ва 5—10 минут қуритилади. Сўнгра елим ёки мастиканинг иккинчи қатлами суркалиб, 20—30 минут давомида қуритилади ва ниҳоят, буюм асос устига ётқизилади ҳамда қўл билан босиб чиқилади.

Х Б О Б. ТОМ ЁПМАСИ, ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ВА ГЕРМЕТИК МАТЕРИАЛЛАР

Пластмассалар қурилишда том ёпмаси, гидроизоляция (нам ўтказмайдиган) ва герметик материаллар сифатида тобора кўпроқ ишлатилмоқда. Бундай материаллар энгиллиги, механик жиҳатдан пухталиги, сув ўтказмаслиги, ёнмаслиги ёки қийин ёниши ва совуққа чидамлилиги билан ажралиб туради.

Листли материаллар (масалан, полиэфир- асосида олинаниган шишапластиклар), одатда, фақат том ёпмаси материали сифатида, парда (плёнка) материаллар эса гидроизоляция материали сифатида ишлатилади.

Ўрамли материаллардан, масалан, изол ҳам том ёпмаси, ҳам гидроизоляция материали сифатида ишлатилади. Айрим пайтларда том ёпмаси ва гидроизоляция материаллари ўртасига кескин чегара қўйиб бўлмайди. Масалан, ясси томли уйлар қуришда битта материалнинг ўзи иккала вазифани бажаради.

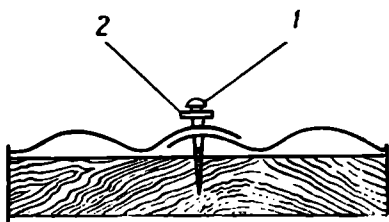
Ушбу бобда ҳозирги кунда қурилиш соҳасида кенг ишлатилаётган ва ишлатилиши мумкин бўлган том ёпмалари, гидроизоляция ва герметик материаллар устида батафсил тўхталиб ўтамиз.

54- §. Том ёпмаси ва гидроизоляция материаллари

Полиэфирлар асосида олинаниган шишапластиклар. Тўлқинсимон шаклдаги шишапластиклар худди асбест-цемент шиферлар каби томга ёпиш учун кўплаб ишлатилаётган материалдир. Улар полиэфирларни шиша толаларга шимдириш йўли билан олинади. Шишапластиклар ясси лист кўринишида ҳам ишлаб чиқарилади. Улар атмосфера ёғиғарчиликларни таъсирига чидамли, ёруғлик нурининг 90% ини ўзидан ўтказадиган бўлади. Шишапластикларни минус 50 дан плюс 80° С оралиғида бемалол ишлатиш мумкин.

Шишапластиклар ёруғлики яхши ўтказиш хусусиятига эга бўлгани учун ҳам саннат биноларини қуришда уларга фонлар ўрнатмаса ҳам бўлади. Агар фонлар ўрнатиш зарур бўлса, уларни лист шаклидаги шишапластикларнинг ўзидан тайёрлаш мумкин.

Том ёпмаси учун чиқариладиган тўлқинсимон шишапластикларнинг узунлиги 5 м, эни 0,9 м, қалинлиги эса 1,6 мм гача бўлади. Бир квадрат метр шишапластикнинг оғирлиги 1,8—2,5 кг келади. Шишапластик листларни томга ёпишда бир-бирининг устига 3—7 см чиқариб туриб синтетик елимлар билан елимланади ёки том обрешёткасига полиэтилендан қистирмалар қўйиб, бурама михлар билан маҳкамланади (65-расм).



65-расм. Томни тўлқинсимон шишапластиклар билан ёпиш:

1 — бурама мих; 2 — шайба (эластик материал).

Шишапластикли том ёпмалар ҳар хил рангга бўялган бўлиши мумкин. Бунда шишапластикдан ёруғлик нурлари ўтишига ҳеч қандай тўсқинлик қилмайдиган органик бўёқлар танлаб олинади. Агар баъзи сабабларга кўра шишапластиклардан ёруғлик ўтишини камайтириш лозим бўлса, у ҳолда анорганик пигментлардан фойдаланилади. Улар ёруғлик ўтишини 5% гача камайтириши

мумкин. Том ёпмалари ишлатилиш шароитига кўра ёруғликни ўтказиб, иссиқлик ўтказмаслиги талаб қилинса, бундай ҳолларда том ёпмаси уч қатлам қилиб чиқарилади. Бунда иккита ташқи лист ясси, силлиқ, ўртадагиси эса тўлқинсимон шишапластикдан иборат бўлиб, улар ягона конструкция қилиб бирлаштирилади. Бунда ясси листлар орасида қолган ҳаво қатлами иссиқликни ўтказмайди. Шишапластикли бундай панеллар том ёпмасининг тўсин ва стропиласи устидан маҳкамланади. Панеллар орасида қолувчи чоклар эса нам ўтказмайдиган мастикалар билан тўлдириб чиқилади.

Том ёпмалари учун шишапластиклар олишда хом ашё сифатида шиша тола, тўйинмаган полиэфирлар ва ҳар хил бўёқлар ишлатилади. Боғловчи модда сифатида тўйинмаган полиэфирлар ишлатилганда учувчан моддалар кам ажралиб чиқади ҳамда у тез қотувчан бўлади. Бу эса буюмларни паст босим ва унча юқори бўлмаган температурада олиш имконини беради. Полиэфирлар иссиқлик, сув, ҳар хил химиявий моддалар ва атмосфера таъсирига чидамлидир. Бундан ташқари, полиэфирнинг шиша толлага ёпишувчанлик хусусияти кучли бўлади. Улар қотган вақтда ўлчамлари кам киришади. Шишапластиклар олиш учун ишлатиладиган полиэфирлар икки хил компонентдан ташкил топган бўлади:

1) молекуляр оғирлиги 400—10000 атрофида бўлган тўйинмаган полиэфирлар ва 2) мономер типигаги эритувчи. Ҳар иккала компонент ўзаро сополимерланиши натижасида фазовий структурага эга бўлган полимер ҳосил бўлади.

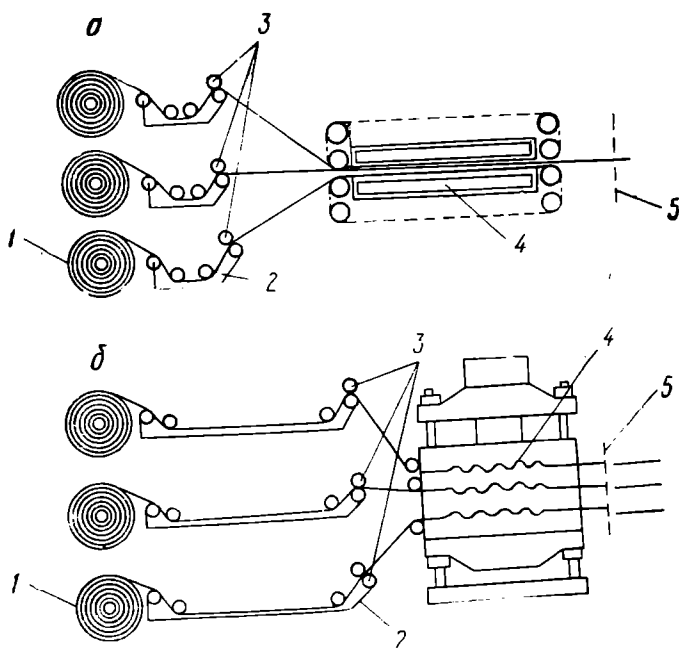
Шишапластикли листлар олишда ПН-1 ва ПН-2 маркали полиэфир малеинатлар ва 39-ЭБС, МПФ-9 ва ТМГФ-11 маркали полиэфиракрилатлар ишлатилади.

Листли шишапластиклар контакт, вакуум остида сўриш, пуркаш, қиздириб туриб пресслаш ва узлуксиз тортиб олиш усуллари билан олинади. Лекин булар ичида кейинги икки усулдан кўп фойдаланилади.

Кўп қаватли прессларда қиздириб туриб пресслаш усулида толали тўлдиргич боғловчи модда билан қўшилади, исталган ранг берилади ва ундан керакли ўлчамдаги листлар пресслаб олинади. Уларга ҳар хил кўринишга эга бўлган тўлқинсимон асбест-цемент шифер формасини бериш мумкин. Бу иш қуйидагича амалга оширилади. Аввало целлофан парда устига майда-майда қирқилган шиша толалар ташланиб, бўйрасимон қатлам ҳосил қилинади, унга 25—30% миқдорда боғловчи модда пуркалади. Сўнгра устидан яна целлофан парда ёпилади. Шу йўсинда тайёрланган пакетлар кўп қаватли прессларнинг иситилувчи плиталари орасига қўйилиб, 120°—150°С температура ва 1,5—2 кг/см² босим остида прессланади.

Шишапластиклар олишнинг бу усулида мураккаб машина-ўскуналар талаб қилинмайди, аммо иш унуми пастлиги туфайли олинадиган буюмлар жуда қимматга тушади.

Ҳозирги вақтда шишапластиклар ишлаб чиқаришнинг узлуксиз тортиб олиш усули энг самарали усул ҳисобланади. Бу усулда процессни тўлиқ механизациялаш ва автоматлаштириш мумкин. 66-расмда шишапластиклардан ясси ва тўлқинсимон листларни узлуксиз ишлаб чиқариш схемаси кўрсатилган. Бунда шиша бўйра ёки шиша газлама ўрам 1 дан бўшатилиб, шимдириш ваннаси 2 орқали ўтказилади. Тўлдиргичга ортиқча ёпишган полимер сиқиш валлари 3 орасидан ўтганда ушлаб қолинади. Полимер шимдирилган листлар кўп қаватли прессларда ёки узлуксиз ишлайдиган машиналарда прессланади ва қотирилади. Сўнгра бу листлар махсус пичоқлар ёрдамида кесилади. Тайёр бўлган ясси лист ва тўлқинсимон шишапластиклар штабелларга горизонтал ҳолда терилиб, омборларда сақланади.



66-расм. Шишапластиклардан ясси (а) ва профилини листлар (б) олиш схемаси:

1—шиша толали тўлдиргич ўрами; 2—шимдириш ванналари; 3—сиқувчи валлар; 4—иситиш камералари; 5—шишапластикларни кесиб пичоғи.

Полиэтилен пардалар. Полиэтилен парда ўзидан сув ва буғ ўтказмайди, шунинг учун ҳам у энг яхши гидроизоляция ва буғ изоляция материали ҳисобланади. Бу мақсадлар учун қалинлиги 0,2, 0,085 ва 0,060 мм ли пардалар ишлатилади.

Полиэтилен пардаларнинг битумли гидроизоляция материалларига қараганда афзаллиги шундаки, улар чиримайди ва бактериялар таъсирига чидамли. Бундан ташқари, полиэтилен

парда эластик бўлади ҳамда рубероид, пергамин, гидроизолга қараганда юққа ҳамдир. Полиэтилен парда полотноларини бир-бирига осонлик билан улаш мумкин. Бунинг учун пардалар орасидаги чокларни қоғоз лента орасига олиб, устидан 90—130°C гача қиздирилган дазмолга ўхшаш силлиқ металл ас-облар юргизиб чиқилса пардалар эриб, бир-бирига яхши ёпишиб қолади. Парда изоляция қилинадиган юзага битум ёки махсус полимер мастикалари ёрдамида ёпиштирилади.

Полиэтилен пардалар пойдеворларни ер ости сувларидан ҳимоя қилишда, ариқлардаги сувнинг тупроққа шимилишини тўхтатишда фойдаланилади. Масалан, Ўрта Осиё республикаларида суғориш ариқларининг кўпчилиги таг ва ён томонларидан полиэтилен пардалар билан қопланади.

Полиэтилен парда тиниқ ва шаффоф бўлганлиги туфайли унда теплица ҳўжалигида силикат ойна ўрнида фойдаланиш мумкин. Полиэтилен парда силикат ойнага қараганда ультраби-нафша нурларни бир неча марта кўп ўтказгани учун ўсимликлар тез ўсади ва етилади.

Полиэтилен парда ҳар хил рангда олиниши мумкин, лекин бунда унинг шаффофлиги камайиб кетади. Полиэтилен парда-нинг камчилиги шундан иборатки, у ёруглик нурлари таъсири-да эскиради, физик-механикавий хоссалари ёмонлашади. Бун-дан ташқари, пардани кемирувчилар кемириши мумкин.

Гидроизоляция мақсадлари учун ишлатиладиган полиэтилен пардаларни кўп вақтга чидайдиган қилиш учун уларга тайёрлаш вақтида стабилизаторлар қўшилади. Қурилишда ишлатиладиган полиэтилен пардаларнинг айрим хоссалари 56-жадвалда келти-рилган.

56- ж а д в а л

Полиэтилен парданинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бир-лиги	Қалинлиги, мм		
		0,06	0,085	0,2
Эни	мм	1400—1420	1200—1230	800—900
Узунлиги	м	чекланмайди		
Ўзилишга мустақамлик чегараси	кг/см ²	150	140	100
Ўзилиши	%	300	300	400
Совуққа чидамлилиги	°С	—70	—70	—70
Нам ўтказмаслик коэффициенти	г/см ² · соат·мм симв устун	3·10 ⁻⁹	3·10 ⁻⁹	3·10 ⁻⁹

Полиэтилен парда олиш учун хом ашё сифатида юқори бо-симда олинган полиэтилен, стабилизатор ва бўёқ моддалар ишлатилади.

Полиэтилен парданинг эскириш процессини секинлатиш учун унинг таркибига стабилизатор — антиоксидловчилар қўшилади. Газнинг чала ёнишидан ҳосил бўладиган қурум яхши стабилизатор ҳисобланади, у 2—3% атрофида қўшилади. Аммо қурум қўшилган полиэтилен буюмларнинг қора рангда бўлиши уларнинг ишлатилиш доирасини чеклаб қўяди. Шунинг учун, одатда, аминли стабилизаторлардан (фенил- α -нафтиламин) фойдаланиш тавсия этилади. Уларнинг миқдори полиэтилен таркибиде 0,1% дан ошмайди.

Полиэтилен парда олиш усуллари. Полиэтилен парда экструдер машиналарида икки усул билан олинади.

Биринчи усулда полиэтилен массаси машинанинг бош қисмидаги ҳалқасимон тешиқдан «енг» кўринишида сиқиб чиқарилиб, ичига маълум босим остида сиқилган ҳаво пуфланади. Бунда олинadиган парданинг қалинлиги сиқилган ҳаво босимига боғлиқ бўлади.

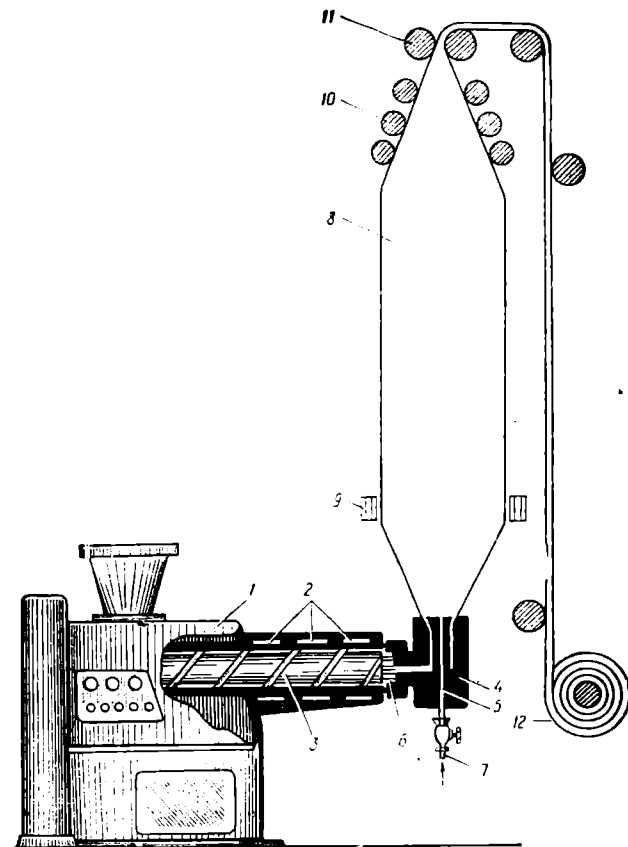
Иккинчи усулда полиэтилен массаси машинанинг бош қисмидаги ясси тирқишдан сиқиб чиқарилади. Бунда унинг қалинлиги шу тирқишнинг кенлиги билан белгиланади. Амалда химия заводларида биринчи усул билан парда олиш кенг тарқалган. Парда олишда ишлатиладиган полиэтилен доначалар шаклида бўлиб, у ҳар хил рангга бўялган ёки бўялмаган бўлиши мумкин. Экструдер машинасининг схемаси 78-бетда кўрсатилган.

Биринчи усул билан парда олиш машина бош қисмидан чиқаётган «енгсимон заготовка» ва қабул қилувчи мосламанинг жойланишига қараб уч хил: 1) вертикал-юқори; 2) вертикал-қуйи ва 3) горизонтал схемалар бўйича амалга оширилиши мумкин.

Вертикал-юқори схема бўйича технологик процессни бошқариш вертикал-қуйи схемага қараганда осон; чунки бунда машина ҳам, пардани қабул қилувчи мослама ҳам бир текисликда бўлади. Бу схемада қалинлиги ҳар хил бўлган парда олиш мумкин. Агар парда юқоридан пастга тушиб келадиган бўлса унинг ўз оғирлиги таъсири остида узилиб кетиш хавфи кўп бўлади. Горизонтал схема бўйича полиэтилен парда олишда машинанинг бош қисмидан чиқиб келаётган «енг» нинг юқори ва пастки юзаси атрофидаги температура ўзаро катта фарқ қилганлиги сабабли парданинг қалинлигини бир хил қилиб олиш анча қийин бўлади. Шундай қилиб, парда олишда кўпинча биринчи схемадан фойдаланилади.

67-расмда вертикал-юқори схема бўйича полиэтилен парда олиш кўрсатилган. Шнек машина ва бошқа механизмлар темир-бетон пойдевор устига ўрнатилади. Машина ишлаётган вақтда унинг қисмларидан бирортаси ҳам тебранмаслиги керак, акс ҳолда парда сифатсиз чиқади.

Парда олинаётган хона ичида шамол ғўриллаб ўтадиган жойлар, иситиш асбобларидан чиқаётган иссиқ ҳаво оқими ва бошқалар бўлмаслиги керак, чунки улар парда олиш технологик



67- расм. Полиэтилендан парда олиш схемаси:

1—шнек машина; 2—иситкич; 3—шнек; 4—бош қисм; 5—дорн;
6—фильтр; 7—ҳаво ёки азот кириш йўли; 8—поли-
этилен «енг»; 9—совиткич; 10—ёўналтирувчи роликлар;
11—тортиб олувчи роликлар; 12—ураш барабани

процессининг турғун бўлишига айниқса «енг» ни пуфлаш вақти-
да салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Пардани чанг таъсирдан
сақлаш мақсадида хона ичида намлик 80—100% атрофида ту-
тиб турилади.

Шнек машинасида полиэтилен бункердан цилиндрга тушган-
дан тортиб то унинг бош қисмидан «енг» симон кўринишда чиқиб
кетгунга қадар температура зоналар бўйича автоматик равиш-
да аниқ бошқариб турилади. Қуйида зоналар бўйича температу-
ранинг тақсимланиши кўрсатилган:

а) шнек-машинанинг цилиндр қисмида:

1- зона	110—115°
2- зона	120—130°
3- зона	120—135°

б) шнек-машинанинг бош қисмида:

1- зона 130—145°

2- зона 120—140°

3- зона 130—145°

Келтирилган рақамлардан кўриниб турибдики, полиэтилен масса температураси машинанинг бош қисмида юқорироқ бўлар экан.

Сиқилган ҳаво билан пуфлаш орқали полиэтилен парда олиш процесси қуйидагича амалга оширилади. Дончалар шаклидаги полиэтилен бункер орқали машина цилиндрга тушади. Бу ерда у шнек ёрдамида иссиқ каналдан ўтиб юмшайди, суюқланади ва бир жинсли эритма ҳолига келади. Сўнгра у машинанинг бош қисмига жойлашган мундштук орқали ўтиб «енг» кўринишида чиқа бошлайди. Компрессор ёрдамида сиқилган ҳаво (босим 0,2—0,3 атм) мундштук орқали энгсимон полиэтилен ичига кириб, уни расмда кўрсатилгандек шиширади. Сўнгра парда чўзувчи ва йўналтирувчи роликлар орасидан ўтиб совийди ва бобиналарга ўралади.

Бир хил қалинликка эга бўлган парда олишда сиқилган ҳавони бир текис ва ўзгармас босим остида йўналтириш муҳим аҳамиятга эга. Парданинг қалинлиги ва кенглиги «енг» ичига ҳавони кўп ёки оз пуфлаш йўли билан бошқариб турилади. Текширишлар «енг» ни пуфлаш даражаси 250—300% дан ошмаслиги ёки бошқача қилиб айтганда, пуфланган энгнинг диаметри ҳалқасимон тирқиш диаметридан 2,5—3 марта кўп бўлиши лозимлигини кўрсатди. Шу шартга риоя қилинганда пуфланган парда қалинлиги машинанинг бош қисмидаги ҳалқасимон тирқишдан чиқаётган парда қалинлигидан тахминан 9—10 марта кичик бўлади.

Изол. Қурилишда темир-бетон томлар кенг трақалганлиги сабабли том ёпмасининг гидроизоляция қавати учун битумли (рубероид, пергамин ва бошқалар) ва қатронли (толь) ўрамли ёки мастика материаллар кўп ишлатилади. Аммо уларнинг совуққа чидамаслиги, иншоотларда озгина деформация рўй бериши билан уларда ёриқлар пайдо бўлиши натижасида изоляция қатламининг бузилиши каби камчиликлари бу материаллардан фойдаланишда анча ноқулайлик туғдиради.

Илмий изланишлар шуни кўрсатдики, бу материаллар таркибига синтетик полимерлар қўшиш билан юқоридаги камчиликларни бартараф этиш ва юқори сифатли тамбоп гидроизоляция материаллар олиш мумкин экан. Изол ана шундай материалдир.

Изол регенерация қилинган резина ва битумга ҳар хил минерал тўлдиргич ва антисептик моддалар қўшиб тайёрланган гидроизоляция материалидир. Изол олишда боғловчи модда сифатида резина-битум ишлатилади. У ишга яроқсиз резина чиқиндиларини (эски автопокришка, резина-техника буюмлари) девулканизация қилиб, битум билан биргаликда ишлаш натижасида ҳосил қилинади. Резина-битумли боғловчи модда ўзининг

физик-механикавий хоссаларига кўра резинадан ҳам, битумдан ҳам фарқ қилади.

Резина-битумли боғловчининг таркиби, олинган тўлдиргичнинг миқдори ва сифатига қараб изол рулон, плитка ҳамда мастика кўринишида ишлаб чиқарилади. 57-жадвалда изол олишда ишлатиладиган хом ашёнинг процент миқдори келтирилган.

57- ж а д в а л

Ҳар хил материаллар ҳолида олинган изолнинг таркибий қисми (% ҳисобда)

Компонентлар	Ўрамли матери-аллар	Плитка матери-аллар	Гидроизоляция мастикаси
Эски резина (увоқлари)	20—25	8—13	15—8
III ва IV маркали битум	20—25	8—13	67—78
Кумарон полимер	20	—	3—4
Рубрак	28—20	35—27	—
Тўлдиргичлар	30	49—47	14—8,5
Полиизобутилен	—	—	(1—0,5
Креозот мойи	1	1	1

Том ёпмаси ва гидроизоляция материали бўлган изол узунлиги 10 м, эни 1000 мм ва қалинлиги 2 мм ли ўрамли материал тарзида чиқарилади. Бу материал картонли асоси йўқлиги, суьга чидамлилиги, чиримаслиги ва пўпанақ босмаслиги ҳамда паст температурада деформацияланиб яна ўз ҳолига қайтиб кела олиши билан толь ва рубероиддан фарқ қилади. Изол минус 30°С дан паст температурадагина қаттиқ ва мўрт бўлиб қолиши мумкин. Шунинг учун ҳам изолни намлик шароитида ва деформацияга учраб турадиган пойдевор ҳамда бошқа конструкцияларда гидроизоляция материали сифатида ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

Плиткали томбон изол листли изолдан штамplash йўли билан олинади. Бундай изолга нормадан кўпроқ тўлдиргич қўшилгани учун у ниҳоятда мустаҳкам ва қаттиқ бўлади.

Плиткалар қалинлиги 4—6 мм қилиб чиқарилади. Улар асос юзига мастикалар ёрдамида ёпиштирилади ёки ёғоч тоқиларга мих билан қоқиб маҳкамланади. Плиткалар юзасини мойли бўёқлар билан ҳар хил рангга бўяш мумкин. Плитка олиш вақтида унинг таркибига тўлдиргич сифатида пахта заводларининг чиқиндилари (момиқлари) қўшилса уларнинг мустаҳкамлиги янада ошади.

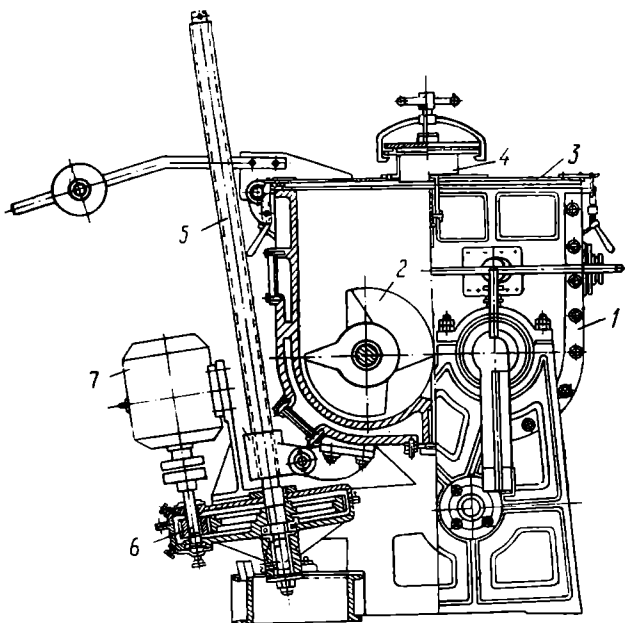
Изол плиткалар том ёпмаси сифатида рубероидга қараганда узоққа чидайди. Изол плиткалардан ёпилган томлар устида бемалол юриш мумкин, улар мўрт эмас ва ўзидан сув ўтказмайди.

Мастика «изол». Изол асосида тайёрланган мастика металл, шиша, сопол ва бетонга жуда яхши ёпишади. Бундай мастика гирдоизоляция мақсадлари учун ишлатилади.

Урамли изол олиш. Изол тайёрлашда тўлдиргич сифатида кукун ҳолигача майдаланган тальк, оҳактош, маршалит ва асбест ишлатилади. Изол таркибига умумий масса оғирлигининг 2 проценти қадар пластификатор (кумарон-инден полимер) ва бир процент антисептик — креозот* мойи қўшилади.

Урамли изол ишлаб чиқариш қуйидаги асосий босқичлардан иборат:

- 1) хом ашёни тайёрлаш ва маълум миқдорда тортиб олиш;
- 2) эски резинани (ўлчамлари 1 мм дан катта бўлмаган резина увоқлари) девулканизация қилиш;
- 3) олинган массани вальцлаш машиналарида пластификация қилиш;
- 4) каландрлаш ва полотно олиш;
- 5) полотнонинг четки қисмларини кесиш ва унга тальк сепиб чиқиш;
- 6) рулон қилиб ўраш ва жойлаш.



68- расм. SM-400 маркали қорштиргич машинасининг схемаси:

1 — машина корпуси; 2 — ҳаракатланувчи паррақлар; 3 — очиллиб-ёпиладиган қопқоқ; 4 — юк тушириш тешиги; 5 — машина корпусини ҳаракатга келтирувчи винт; 6 — электр узатма; 7 — электродвигатель; 8 — машина корпусига маҳкамланган гайка.

* **Креозот** — ёғоч ва тошкўмир смоласидан олинадиган аччиқ ҳидли мойсимон суюқ модда.

Эски резина чиқиндиларини майдалашдан тортиб, те унн девулканизация қилиш, вальцларда пластификациялаш ва каландрлаш процессларигача бўлган ишлар VII бобда (релин ишлаб чиқариш темасида) кўриб ўтилган.

68-расмда эски резина чиқиндиларини девулканизация қилиш учун ишлатиладиган СМ- 400 маркали қорғич машинанинг схемаси келтирилган. Аввал машинага резина увоқлари, битум ва кумарон-инден полимери солинади. Девулканизация процесси 150° С да 1 соат ёки 170—180° С да 30—40 минут давом этади. Бу вақт ичида резина бўкади ва полимер ҳамда битумда қисман эрийди.

Пластификация қилинган резина-битум аралашмасига рубракс ва тўлдиргичлар қўшилиб, қорғич машинада яна қайтадан 8—10 минут яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра бу масса вальцлаш машиналарига берилиб, 40—50°С температурада 5—7 минут давомида вальцланади. Вальцланган массадан текис, маълум кенглик ва қалинликка эга бўлган полотно шаклидаги изол олиш учун у уч ёки тўрт валли каландрлаш машинасига узатилади.

Каландрлаш температураси 40—50°С атрофида бўлади. Каландрлаш машинасида чиқаётган полотно тарзидаги изол рулон қилиб ўралади ва ўрам қаватлари бир-бирига ёпишиб қолмаслиги учун улар орасига юпқа қилиб тальк сеппиб чиқилади. Полотно четидан чиққан майда қийқиндилар ва изолнинг яроқсиз қисмларини қайтадан майдалаб ишлаб чиқаришга қайтарилади. 58-жадвалда изолнинг айрим хоссалари келтирилган.

58-жадвал

Урамли изолнинг физик-механикавий хоссалари

Материалнинг номи	Маркаси	Унлишга мустақамлиги, кг/см ³	Ўзилиши, % камиди	Қолдиқ деформация, % кўпи билан	Сув шимиши, 24 соат ичида, % кўпи билан	Иссиққа чидамлилиги, °С	Мўртлиниш температураси, °С кўпи билан
Оддий изол	Д	4	60	25	1,0	150	—30
Совуққа чидамли изол	М	4	70	15	1,0	120	—40
Температурага чидамли изол	Т	4	70	15	1,0	160	—35
Эластик изол	Э	20	300	10	0,2	160	—45

Бризол. Бризол битум ва резина чиқиндилари ҳамда тўлдиргич — асбест асосида изол каби тайёрланади. У қалинлиги $1,8 \pm 0,1$ мм бўлган лист ва қалинлиги 1—5 мм ли рулон ҳолида, эни 425 ± 25 мм, умумий юзаси 23—27 кв метр қилиб ишлаб чиқарилади. Унинг сув шимиши (24 соат ичида) 1 % дан ошмайди.

Бризол асосан ер ости иншоотларини гидроизоляция қилиш ва айниқса, ер остидан ўтадиган металл трубопроводларни

коррозиядан сақлаш учун ишлатилади. Шунингдек, ундан том ёпмаси материали сифатида ҳам фойдаланиш мумкин.

Полиизобутиленли гидроизоляция материали (ГМП). Полиизобутиленли гидроизоляция материали ҳам ўрам кўринишида ишлаб чиқарилади. Унинг эни 600—800 мм ва қалинлиги 2 мм бўлади. Ҳар бир ўрам юзаси 5 м² бўлиб, бир квадрат метрининг оғирлиги 3 кг келади.

ГМП олишда боғловчи модда сифатида уч хил модда—битум, полиизобутилен ва фенол-формальдегид полимер ишлатилади. ГМП ясси томли бинолар қуришда, ер ости иншоотлари ва трубопроводларни гидроизоляция қилишда айниқса, юқори ёки паст температурага чидамли ҳамда пухта бўлган гидроизоляция қаватларини ётқизишда муваффақият билан ишлатилади.

ГМП пластик материал бўлгани учун изоляция қилинадиган юзаларга осон ётқизилади. ГМП иситиб ёки совуқ ҳолда ишлатиладиган битумли мастикалар билан ёпиштирилади. Ҳозир саноатда ГМП нинг бир неча маркалари ишлаб чиқарилади. Бунда материал номидан кейин келадиган рақамлар унинг таркибдаги полиизобутиленнинг процент миқдорини билдиради. 59-жадвалда ГМП нинг айрим хоссалари келтирилган.

59-жадвал

ГМП нинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Материал маркази			
		ГМП-4	ГМП-6	ГМП-8	ГМП-10
Узилишга мустаҳкамлиги, 220×50×2 мм ўлчамли намуна 20°С да	кг/см ²	9	7	6	5
Нисбий узайиш коэффициенти, 20°С да	%	18	25	30	40
Совуққа чидамлилиги	°С	—5	—15	—20	—25
Сув ўтказмаслиги, 6 атм босим остида	сутка	3	3	3	3
Сув билан тўйиниши, 25°С да	%	1	1	1	1
7 суткадан кейин	—	90°С да 5 соат ичида ҳам деформацияга учрамайди			
Иссиққа чидамлилиги	—				

Жадвалда келтирилган рақамлардан кўришиб турибдики, ГМП таркибида полиизобутилен миқдорининг ошиб бориши билан унинг совуққа чидамлилиги ва нисбий узайиш коэффициенти ортиб боради.

Ҳозирги кунда ГМП бошқа гидролизация материаллари ичида энг қиммати ҳисобланади. Чунки нархи қиммат бўлган полиизобутилен баҳосининг ўзи гидроизоляция материали (ГМП-10) баҳосининг 80 процентини ташкил этади. Полиизобутилен таннархининг арзонлашуви ва ишлаб чиқариш ҳажмининг ўсиши, ГМПнинг қурилиш техникасида гидроизоляция ма-

териали сифатида ишлатишга кенг йўл очиб беради. ГМПнинг турли маркалари учун сарф бўладиган хом ашё миқдори 60- жадвалда келтирилган.

60- ж а д в а л

ГМПнинг таркиби (оғирлик проценти ҳисобида)

Компонентлар	ГМП-4	ГМП-6	ГМП-8	ГМП-10
Поллизобутилен	4	6	8	10
Фенол-формальдегид полимери (смола № 17)	1,3	2,0	2,7	3,3
БН-IV ёки БН-V маркали битум	39,7	37	34,3	31,7
6 ёки 7- сортли асбест	35	35	35	35
Тальк	20	20	20	20

ГМП тайёрлаш технологик процесси маълум ўлчамгача майдаланган компонентларни 40—50 минут вальцлаш машиналарида аралаштириб бир жинсли ҳолга ўтказиш, сўнгра каландрлаш ва полотно олиш ҳамда рулон қилиб ўрашдан иборат бўлади.

55- §. Герметик зичлаш материаллари

Йирик панелли уй-жой қурилиши ривожланган сари панелларнинг бир-бири билан туташган жойларини герметик қилиб бирлаштириш алоҳида аҳамиятга эга бўлади.

Икки ёки бир неча панелнинг учма-уч, ёнма-ён ёки қиррама-қирра туташган жойи ч о к дейилади. Чоклар яхши бекитилишининг катта аҳамияти бор, чунки акс ҳолда бинога шамол, сув кириши, уйлар совуқ бўлиши мумкин. Шунинг учун чоклар иссиқ-совуқни кам ўтказиши, сув ва ҳаво оқими киришига йўл қўймаслиги ва ниҳоят, мустаҳкам бўлиши керак. Бундан ташқари, чоклар архитектура нуқтаи назаридан бино деворини, айниқса унинг олд томонини квадрат элементларга бўлиб, бинога кўрк бериш ва уни безаб туриши лозим.

Ҳозирги вақтда йирик панелли бинолар қурилишида ҳосил бўлган чокларни герметик беркитиш учун пардалар, қистирмалар, паста ва елимлар ишлатилмоқда. Шуларнинг айрим турлари билан танишиб чиқамиз.

Полиизобутилен парда УП-50. УП-50 маркали герметик бекитувчи парда полиизобутилен (19—20%), парафин (5—6%), юқори босимда олинган полиэтилен (5—6%), тўлдиригич-қурум (10—12%) ва 40—60 *мк.* гача майдаланган тошкўмир асосида тайёрланади. Бунинг учун хом ашёлар аввал аралаштирувчи махсус вальцлаш машиналарида 25—30 минут давомида 100—110°C да бир жинсли масса ҳолига келгунча аралаштирилади. Кейин вальцлаш машинасидан олинган масса каландрлаш машинасига берилиб, қалинлиги 0,5 мм ли парда ҳолига келтирилади. Олинган парда жуда ҳам юпқа бўлгани

учун (у ташиш ва чокларга ёпиштириш вақтида йиртилиб кетиши ёки тешилиб қолиши мумкин) каландрлаш машинасида ёки бошқа барабанли прессларда бир қават парда устидан иккинчиси ёпиштирилади. Бу процесс қаватлаш (дублирование) деб аталади. Каландрлаш ва иккинчи қатлам ёпиштириш процесслари 60—70°С температурада олиб борилади. Натижада қалинлиги 1 мм бўлган икки қатламли парда олинади. Олинган парда маълум ўлчамда қирқилади, юзига тальк сепилади ва роллен қилиб ўралади.

УП-50 маркали парда эластик ҳамда қолдиқ деформацияга эга бўлмайди. Унинг айрим хоссалари 61-жадвалда келтирилган.

61-жадвал

УП-50 маркали парданинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Курсаткичлари
Ҳажмий оғирлиги	кг/м ³	1300
Нисбий узайиш коэффициенти	%	200
Чўзилишга мустаҳкамлиги	кг/см ²	10
Сув шимиши	%	0,1
Ишлатилиш температураси	°С	50—100

УП-50 маркали пардани чокларга елимлашда ҚДГ-50 елими ишлатилади. Бу елим пардани бетон асосга жуда яхши ёпиштирадиган, қуюқ, тезда қотиб қолмайдиган массадири. Унинг таркибига қуйидагилар киради:

	% ҳисобида
Полиизобутилен	10
Эски резина чиқиндилари	10
Қурум	15
БН-IV маркали битум	10
Мой (автол)	55

Бу елим махсус қориш машиналарида 100°С гача иситиб тайёрланади. УП-50 маркали парда билан чокларни беркитиш ишлари қуйидагича бажарилади.

Аввал елим 2—3 атм босим остида шприцлаш йўли билан чокка суркаб чиқилади. Бунинг учун шприцга елимни лента тарзида сиқиб чиқарадиган тешикли мослама (насадка) ўрвратилган бўлади. Елим суркалган юза устидан юқоридан пастга қараб парда ётқизилади ва устидан енгил валик юргизиб чиқилади. Вақт ўтиши билан елим билан парда бетон юзига мустаҳкам ёпишиб, монолит массага айланиб қолади. Чоклари шу йўсинда беркитилган бетонлар орасидан сув ҳам, газ ҳам ўтмайдиган бўлади.

Кўпчилик панелларнинг тузилиши УП-50 парда билан горизонтал чокларни беркитишда ноқулайликлар туғдиради. Шунинг учун УП-50 пардадан фақат вертикал чокларни беркитишда фойдаланилади.

Тиокол пардалар. Тиокол — полисульфид каучуги бўлиб у тиокол пардалар олишда, асосан, боғловчи модда вазифасини ўтайди. Тиокол вулканлаш моддалари таъсири остида эримайдиган ва суюқланмайдиган резинага ўхшаш модда ҳолига ўтади.

Тиокол асосан шиша билан металллар орасидаги чокларни тўлатиш учун ишлатилади. У материалларга яхши ёпишади, атмосфера ёғингарчиликларига чидамли ва эластиклигини минус 45° да ҳам йўқотмайди.

Тиокол герметиклари икки компонентдан иборат бўлади: 1) герметик паста; 2) вулканлаш пастаси. Ҳар иккала компонент ишлатилишидан олдин бир-бири билан маълум нисбатда аралаштирилади. Герметик паста суюқ тиокол полимери билан тўлдиргичдан таркиб топган бўтқасимон материалдир. Унга вулканлаш пастаси ва процессии тезлаштирадиган моддалар қўшилганда оддий температурада киришмасдан вулканланади. Вулканлаш пастаси марганец пероксид, дибутилфталат ва стеариндан тайёрланади. Вулканлаш процессини тезлаштириш учун дифенилгуанидин ишлатилади.

Тиокол герметигининг сақланиш муддати, яъни қанча вақт бузилмасдан сақланиши вулканлаш пастаси билан тезлатгич миқдорига боғлиқ бўлади.

Тиокол герметигининг таркиби ва физик-механикавий хоссалари 62—63-жадвалларда келтирилган.

62- ж а д в а л

Тиокол герметикларнинг таркиби (тахминий)

Герметик маркалари	Герметик паста миқдор, оғ. ҳисобида	Вулканлаш пастасининг миқдори, оғ. ҳисобида	Тезлатгич миқдори, оғ. ҳисобида
УТБ-1	100	4—7	0.1—0.4
УТБ-Н	100	7,2—10	0,4—0,6
УТЦ-1	100	4—7	0.1—0.4

63- ж а д в а л

Тиокол герметикларининг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Герметик маркалар		
		УТБ-1	УТБ-Н	УТЦ-1
Чўзилишга мустақкамлиги	кг/см ²	9—18	7—17	5—15
Нисбий узайиш коэффициенти	%	70—150	130—200	30—100
Қолдиқ деформация	%	0—4	0—4	0—4
Бетонга нисбатан ёпишувчанлиги: қат-қат бўлиб кўчганда	кг/см ²	2,0—2,3	—	1,8—2,0
узилишда	—	—	19—22	—
Бузилмасдан сақланиши	соат	6—10	6—15	6—10
Вулканлаш вақти	сутка	3—5	5—7	3—5
Фойдаланиш температураси	°С	+120 дан—45 гача		

Тайёрланган тиокол герметикларини 5—8 соат вақт ичида ишлатиб юбориш лозим.

Улар тоза ва қуруқ бетон юзасига шпател ёки мойлаш чўткалари ёрдамида суркалади.

Этинол пардалар. Этинол каучук синтез қилиш вақтида қўшимча маҳсулот сифатида ҳосил бўлувчи, ўз-ўзидан полимерга айланадиган бирикмадир. У суяқ, осон алангаланадиган масса бўлиб, ҳавода тез қотиб эластик парда ҳосил қилади. Лекин бу парда вақт ўтиши билан ўз эластиклигини йўқотиб мўрт бўлиб қолади.

Этинол мастикалари, худди тиокол каби, панеллар орасидаги чокларни беркитишда ишлатилади. Этинол ҳосил қилган парда паст температурага унчалик чидамайди. Шунинг учун ҳам этинолни минус 20°C дан паст температурада ишлатиб бўлмайди.

Пороизол. Пороизол ғовак тузилишига эга бўлган эластик қистирма материал бўлиб, у арзон хом ашё—эски резина чиқиндиларидан олинади. Бунинг учун майдаланган резина чиқиндиларни (60—80%) ҳамда нефтни қайта ишлаш процессида чиқадиган мойлар (30—40%) 40—45 минут давомида 160—165°C температурада СМ-400 маркали қориш машиналарида аралаштирилади. Сўнгра унга газ ҳосил қилувчи модда (3—5%) ва вулканлаш агенти (1—2%) қўшиб вальцлаш машиналарида пластикация қилинади. Яхшилаб аралаштирилган ва пластикация қилинган массадан шнек машинаси ёрдамида йўғон канопга ўхшаш ёки лента кўринишидаги буюмлар олинади ва улар 150—160°C да вулканизация қилинади.

Пороизолнинг ҳажмий оғирлиги 250—400 кг/м³ атрофида бўлади.

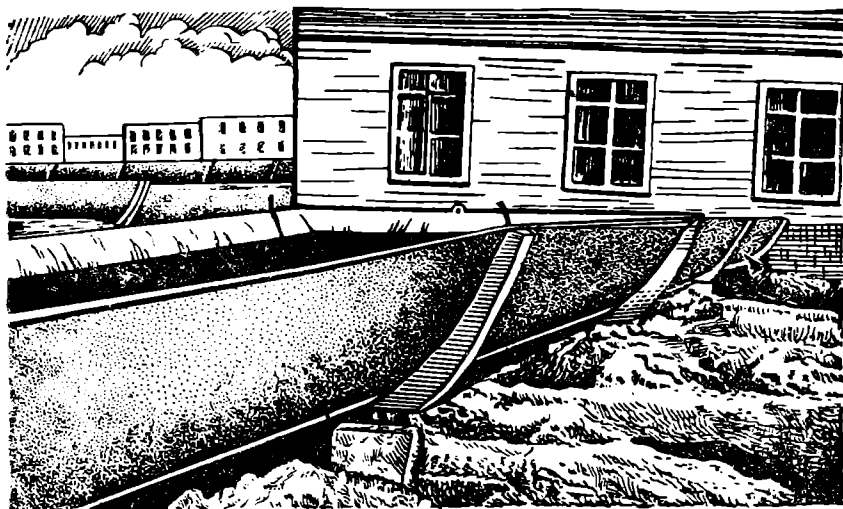
Уни минус 50°C дан плюс 80° температура оралиғида бемалол ишлатиш мумкин.

Агар пороизол қистирмалар ҳажмининг 50 проценти қадар сиқиладиган бўлса, у 24 соат ичида яна ўзининг 70% дастлабки ҳажмини эгаллайди.

Шунинг учун пороизол билан панел чокларини беркитишда аввал у дастлабки ҳажмининг 40—60 проценти қадар сиқилади, шундан кейингина махсус мастика МРБ-Х-П2 суртилган чоклар орасига текиб қўйилади (СНиП 1 - В25 - 69).

Бир группа инженерлар томонидан Мирзачўл ерларида темир-бетонли суғориш ариқларининг туташган жойларини пороизол билан бекитиш (69-расм) тавсия этилди ва яхши натижаларга эришилди.

Янги герметик материаллар. Кейинги вақтларда мутахасисларнинг ижодий изланишлари туфайли герметик материалларнинг янги турлари яратилди. Лабораторияда синовдан ўтиб, қурилишда ишлатилаётган полиэф, эластосил ва эпоксид-фурфурол мастикалар шулар жумласидандир.



69- расм. Новларнинг туташ қисмларини поронзол қлштириб зичлаш

1. Полиэф мастика йирик панелли биноларнинг ташқи туташган жойларини зич бекитиш учун ишлатилади. У оддий шаронгда қотадиган икки компонентли мастикадир. Компонентлар бир-бири билан аралаштирилганда қуюқ ёпишқоқ массага айланади.

Мастика «СМ» маркали қориш машиналарида полиэфир полимерларини тўлдиргич ва бошқа қўшимчалар билан аралаштириб тайёрланади. Мастика катта юзага пуркагич пистолетлар ёрдамида берилади, унча катта бўлмаган юзаларга эса чўткалар билан суркалади. 64-жадвалда унинг айрим хоссалари келтирилган. Полиэф мастика ВНИИНСМ* нинг герметика лабораторияси коллективи томонидан яратилган.

64-жадвал

Полиэф мастиканинг физик-механикавий хоссалари

Хоссалар номи	Ўлчам бирлиги	Кўрсаткичлари
Ҳажмий оғирлиги	g/cm^3	0,2—0,5
Бетонга нисбатан ёпишувчанлиги	kg/cm^2	5—10
Чўзилишга мустақкамлиги	—»—	10—50
Нисбий узайиш коэффициенти	%	200—300
Сув шимиши, 24 соат давомида	%	0,5—1,0
Ишлатилиш температураси	°C	—40 дан +70 гача

* ВНИИНСМ—Бутуниттифоқ янги қурилиш материаллари илмий текшириш институти.

2. **Эластосил мастика.** Данковск химия заводида (Липецк шаҳри) ишлаб чиқарила бошланди. У кўп қаватли биноларда панеллар орасига аввалдан ишлатилиб келинаётган синтетик каучукли қистирмалар ўрнида ишлатилади. Эластосил панеллар орасидаги бўшлиқни герметик қилиб беркитишда каучукли материаллардан устун туради. Эластосил қотиши жараёнида панеллар ўртасида яхлит герметик белбос ҳосил қилиб, уларга ниҳоятда қаттиқ ёпишиб қолади. У мустаҳкам ҳамда эгилювчандир: бино чўкканда ҳам унда ҳеч қандай ёриқлар пайдо бўлмайди.

Эластосилни бинокорлар тажриба тариқасида Ленинграддаги иморатларнинг бирида ва Москва метросини қуришда ишлатиб кўрдилар ва жуда яхши натижалар олинди. Келажакда эластосилнинг қурилиш соҳасида кенг кўламда ишлатилишига шак-шубҳа йўқ.

3. ЦНИИПодземшахтстрой ходмлари томондан *эпоксид* ва *фурфурол* бирикмалари асосида янги синтетик мастика ишлаб чиқилди. **Эпоксид-фурфурол** мастикаси панелларнинг туташган жойларига тўлатилганда у бетон билан жуда мустаҳкам ёпишиб қолади.

Бу мастикадан Москвадаги Ново-Октябрьский канализация коллектори участкасида диаметри 2,5 м ли темир-бетон ҳалқаларни ва Главмосстрой йўл-кўприк қурилиш бошқармасида диаметри 3 метрли бетон қувурларни бирлаштиришда фойдаланилди.

Эпоксид-фурфурол мастикаси яхши гидроизоляция материаллари ҳамдир. Шунинг учун Моссоветнинг водопровод-канализация хўжалиги бошқармаси трубопроводларни гидроизоляция қилишда ва Главтоннельстройнинг 128-бошқармаси автомобиль йўллари тоннелларини бунёд этишда бу мастикадан кенг фойдаландилар.

Мастиканинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 600—700, чўзилишдагиси эса 70—80 кг/см^2 . Эпоксид-фурфурол мастикани металл машина-ускуналар ва конструкцияларни коррозиядан сақлашда ҳам ишлатиш мумкин. У туз, ишқор, кислота, нефть ва бензин каби суоқликлар таъйирга чидамли бўлади.

56-§. Полимерли қоришма ва бетонлар

Цемент, гипс ва бетон аралашмалари таркибига 0,2—12% микдорида каучук латекслари ёки синтетик полимерлар қўшилиш йўли билан уларнинг зарурий хоссалари кучайтирилади: эластиклиги, чўзилишга ва эгилишга мустаҳкамлиги ошади. Сув шимиши ва сув ўтказмаслик хоссалари камаяди. Булардан ташқари бетон ёки қоришманинг кислота ва ишқор таъйирга чидамлилиги ҳам ошади. Шу йўл билан олинган материаллар полимерцемент, полимергипс ва полимербетон деб аталади.

Гипс ёки цемент аралашмасига қўшилувчи полимерлар унда бир текисда тарқалиши учун каучук ва синтетик полимер-

лар эмульсия ёки суспензия ҳолида ишлатилади. Қурилиш практикасида, асосан, полимерцементли бетон ва қоришмалар ҳамда полимербетон (пластобетон) кўп ишлатилади.

Полимерцементли қоришма ва бетонлар. Олиб борилган текширишлар натижасида поливинилацетат, поливинилхлорид, полистирол ва кремний-органик полимерларнинг сувдаги эмульсияларини полимерцемент ва полимербетон тайёрлашда ишлатиш мумкинлиги ва улар асосидаги қоришмаларнинг бир қатор афзалликлари борлиги аниқланди.

Шу полимер эмульсияларидан бетон аралашмасига озгина қўшилса, бетоннинг темир арматура билан тишлашиши кучаяди, унинг чўзилишга ва сиқилишга мустаҳкамлиги ортади. Шунинг учун цемент ва полимер аралашмалари яссп томлар, балконлар ва айвонлар қуришда гидроизоляция материали сифатида кенг ишлатилади.

Полимерцементли қоришма асосида қувурлар, резервуарлар учун ҳимоя қаватп ҳамда яхлит қуйма поллар олиш мумкин. Цемент, синтетик полимер ва пигментлардан иборат аралашма асосида сув ва нам таъсирга чидамли ҳар хил рангли сувоқ қоришмалари олинади.

Ҳозир полимерцементли бетоннинг таркибига цемент, тўлдиргич ва сувдан ташқари синтетик тола—найлон қўшилган турлари ҳам олинган. Олинган маълумотларга қараганда бундай «найлон—бетон» нинг сиқилишга мустаҳкамлиги 450 кг/см^2 , эгилишдаги мустаҳкамлиги эса 250 кг/см^2 га яқин туради. Бу деган сўз, унинг эгилишдаги мустаҳкамлиги оддий бетонга қараганда 4 марта катта демакдир.

Полимерцементли қоришма ва бетонлар қандай мақсадда ишлатилишига қараб уч хил бўлади.

1. Автомобиль йўллари ва аэродромлар қуришда бетон ва тошдан қилинган конструкцияларни кучайтириш учун ишлатиладиган полимерцементли қоришмалар.

2. Чоксиз поллар олиш учун ишлатиладиган полимерцементли қоришмалар. Булар оғир юк тушадиган ҳамда химиявий моддалар билан иш олиб бориладиган саноат бинолари полларини қуришда ишлатилади.

3. Полимерцементли сувоқ қоришмалари. Улар темир-бетон ва бошқа конструкцияларда ҳимоя қавати сифатида ишлатилади.

Полимерцементли қоришмаларнинг ёпишувчанлик хусусияти кучли бўлганлигидан йирик панелли биноларда панелларнинг горизонтал туташ жойларини тўлдириш ва потекис жойларини сувашда ҳам ишлатилади.

Пластобетонлар. Қурилишда бетон асосий конструкцион материал сифатида кенг ишлатилиб келинди ва ишлатилмоқда. Минерал боғловчи материал — цемент асосидаги қоришма ва бетонлар маълум механик пухталиқка эга, сув ва нам таъсирга ҳамда кучсиз ишқорий муҳит таъсирга жуда барқарор бўлади. Аммо бетоннинг ишлатилиш доирасини чеклаб

қўядиган камчиликлари ҳам бор. чунончн улар, ҳатто кучсиз кислоталар таъсирида ҳам тез бузилиб, нураб кетади. Бу камчилик бетонда боғловчи материал бўлган цементнинг хоссалари билан тушунтирилади.

Шунинг учун кейинги пайтларда бетон ва темир-бетоннинг сифатини яхшилаш мақсадида полимерлардан кенг фойдаланила бошланди.

Ҳозирги вақтда бетон ва темирбетонни полимерлар билан модификация қилишнинг учта асосий усули бор: аралаштириб туриб бетон таркибига полимер қўшиш; бетонни бутунлайин полимер боғловчнлар асосида олиш; конструкция ва иншоотлар сиртини полимер аралашмалари билан қоплаш.

Боғловчиси фақат полимердан иборат бўлган бетонлар пластобетон (ёки полимербетон) деб аталади. Боғловчи модда сифатида поликонденсатланиш реакцияси бўйича олинган терморреактив полимерлар—фенол-формальдегид, фуран, эпоксид ва полиэфир полимерлар ишлатилади. Пластобетонлар механик жиҳатдан пухта, совуққа чидамли, ўзидан суюқлик ва газларни ўтказмайдиган, ҳар хил химиявий реагентлар таъсирига барқарор, кам едириладиган янги қурилиш материалидир.

Кейинги 10—12 йил ичида пластобетонларни ўрганиш ва айниқса фуран полимерлари асосида пластобетонлар олиш борасида олиб борилган илмий-тадқиқот ишларида совет олимларида Н. Н. Остер-Волков, Н. А. Мошчанский, С. С. Давидов, А. М. Иванов ва бошқаларнинг хизматлари ниҳоят каттадир. Ҳозир пластобетонларни ўрганиш соҳасида НИИЖБ нинг пластобетон лабораториясида катта илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Пластобетон олиш учун термопластик полимерлар ишлатилмайди ёки жуда кам ишлатилади. Терморреактив полимерлар асосида олиннадиган пластобетонларнинг кўпчилиги оддий тем-

65-жадвал

Пластобетонларнинг химиявий барқарорлиги (10 балли шкала бўйича)*

Материал	Моддалар таъсирига барқарорлиги					
	кислоталар	оксидловчи моддалар	ишқорлар	тузлар	эритувчилар	ёғ ва нефть маҳсулотлари
Пластобетон:						
—фенол-формальдегид асосида	9—10	3—4	5—7	10	7	8
—фуран асосида	10	2	9	10	8	8
—полиэфир асосида	8—9	6—7	3—4	8—10	4—5	7—9
—эпоксид асосида	9	3	8	10	6—7	9
портландцементли бетон	1	1	9	5	5—7	5—6

* Соломатов В. И. «Полимерцементные бетоны и пластобетоны», Стройиздат, М., 1967.

пературада, баъзилари эса фақат қиздирилганда қотади. Одатда, улар таркибига қотиргич моддалар (катализатор) қўшилган бўлади. Пластобетонларнинг энг муҳим афзалликларидан бири уларнинг химиявий моддалар таъсирига барқарорлигидир (65-жадвалга қаранг.) Фенол-формальдегид ва айниқса фуран полимерлари асосида олинадиган пластобетонлар кислотали муҳитга жуда чидамли бўлади.

Турли полимерлар асосида олинган пластобетонларнинг иссиққа чидамлилиги ($^{\circ}\text{C}$) ва едирилиш коэффициентини ($\text{г}/\text{см}^2$) қуйидаги рақамлардан кўриш мумкин:

	$^{\circ}\text{C}$	$\text{г}/\text{см}^2$
Фенол-формальдегид асосида олинган	120—180	—
ФА мономер асосида	150—200	0,18
Полиэфир асосида	100—140	0,03—0,04
Эпоксид полимер асосида	100—150	0,001

Кислотали катализаторлар иштирокида қотувчи ёки кислотали муҳитда ишлайдиган пластобетонлар таркибига кислота таъсирига чидамли тўлдиргичлар—андезит, диабаз, базальт, гранит, кварц ва бошқалар қўшилади.

Ишқорий ёки нейтрал муҳитда қотувчи ва кислотасиз муҳитда ишлатиладиган пластобетонларга тўлдиргич сифатида карбонатлар, тальк ва цемент қўшилади.

Олиниши, хоссалари ва ишлатилиши. Ўрта Оснё шароитида пластобетон олиш учун энг қулай боғловчи модда фуран бирикмалари асосидаги полимерлардир. Фуран полимерлари олиш учун қишлоқ хўжалиги чиқиндилари (ғўзапоя, пахта шулхаси, маккажўхорп ва каноп поясн) ва ёғочни қайта ишлашда чиқадиган чиқиндилар (ёғоч қипиғи, қиринди ва пайрахалар) гидролизлаганда ҳосил бўладиган фурфурол ишлатилади. Фурфурол ацетон билан конденсатланиб, фурфурол-ацетон (ФА) номли мономерга айлантирилади. Бу ўз навбатида, пластобетон олиш учун боғловчи материал бўлиб хизмат қилади.

Қуйида пластобетон олиш учун ишлатиладиган хом ашёлар миқдори (оғ. қисм бўйича) келтирилган.

ФА мономер	9—11
Бензолсульфо кислота	1—3
Тўлдиргич (қум, шағал, майдаланган тош ва бошқалар)	86
Фурфурол	1—1,5
Ацетон (бензолсульфокислотани эритиш учун)	0,1—0,3

Пластобетон олишнинг технологик процесси қуйидаги операциялардан иборат бўлади: Тўлдиргични фурфурол билан намлаш; намланган тўлдиргични ФА мономер билан қориштириш; қотиргич қўшиш ва яна аралаштириш, қолипларга солиш ва шиббалаш, бетон массани қотириш ва қолиплардан чиқариб олиш.

Фуран полимерлари асосида цементсиз бетон олиш технологиясини биринчи бўлиб Фарғона фуран бирикмалари заводининг инженерлари В. И. Итинский ва Н. Н. Остер-Волков ишлаб чиққанлар. 66-жадвалда пластобетоннинг асосий хоссалари келтирилган.

ФА мономери асосида олинган пластобетоннинг физик-механикавий хоссалари

Кўрсаткичлар	Ўлчам бирлиги	Тўлдиригичлар		
		шағал ва қум аралашмаси	дарё қуми	андезит
Ҳажмий оғирлиги	г/см ³	2,1—2,4	2,0—1,9	2,0—1,8
Солиштирма зарбий қовушоқлиги	кг·см/см ²	1,0—1,2	1,5—2,0	3,0—4,0
Иссиққа чидамлиги Мартенс бўйича	°С	250—300	250—300	250—300
Иссиқ ўтказувчанлиги	ккал/м. соат градус	0,77—0,68	0,70—0,72	0,65—0,70
Вақтинча қаршилиги	кг/см ²			
—сиқилишда	—	500—700	600—800	1000—1200
—чўзилишда	—	40—50	60—70	100—120
—эгилишда	—	120—140	180—200	300—350
Ҳажмий киришиши	%	3 гача	2	1,5—2,0
Сув шимиши	%	0,1—0,08	0,01—0,08	0,01

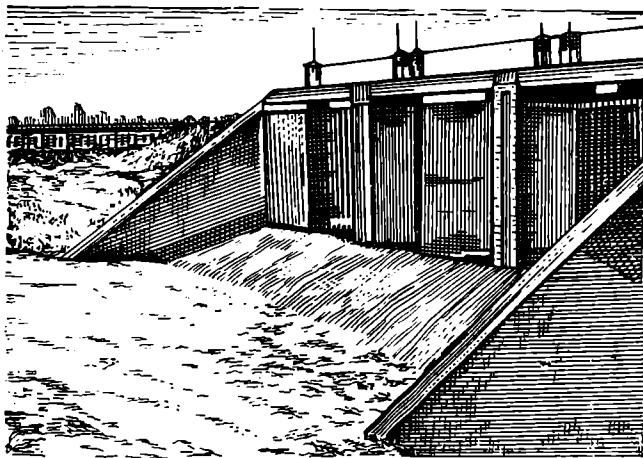
ФА мономери ва андезит қуми ёки гранит шағалидан тайёрланган пластобетоннинг зарбий кучлар таъсиринга мустаҳкамлиги оддий бетонга қараганда 3—4 марта катта бўлади.

Пластобетон ниҳоятда зич материал бўлгани учун қотирғич сифатида кислотали катализаторлар ишлатилганда ҳам бетон ичига қўйилган металл арматуралар коррозияга учрамайди. Мисол тариқасида шуни айтиш мумкинки, Янги-Сой тўғонига қопланган ФА-мономери асосида олинган пластобетондаги (70-расм) металл арматуралар ҳолати 9 йилдан кейин текширилганда ҳам уларнинг коррозияга учраганлигини кўрсатувчи бирор белги аниқланмаган.

Кейинги йилларда СССР ва чет мамлакатларда пластобетон ёки пластоқориншмадан тайёрланган гидроизоляция, коррозияга бардош берувчи, едилрилшга қарши қоплама материаллар, сувоқлар, пол ёпмалари, қувурлар ва бошқа конструкциялар тобора кўплаб ишлатилмоқда.

ФА мономери асосида олинган пластобетон химия корхоналарида коррозияга чидамли қоплама материал сифатида ишлатилади. Ҳозир Фарғона фуран бирикмалари заводида, Олмалиқ саноат корхоналарида, Ново-Куйбишев нефтни қайта ишлаш заводида, Тольяттидаги ТЭЦ да ва Сибирнинг кўпгина заводларида бино поллари шундай пластобетон билан қопланган.

1962 йилда Сох дарёсининг тоғ этагига жойлашган Сари-Қўрғон (Ўзбекистон ССР) тўғонининг икки қирғоғига пласто-



70-расм. Пластобетон қопланган Янги Сой тўғони.

бетон ётқизилган эди. Урта Осиёда Сари-Қўрғон тўғонидек оғир шаронгта ишлайдиган биронта бошқа тўғон эҳтимол бўлмаса ҳам керак. Бу ерда кўп йиллардан бери олиб борилган текширишлар ҳатто пўлат сингари мустаҳкам металл ҳам йилига 1.5—2.0 мм дан едрилиб борганлигини кўрсатди. Аммо 6 йил фойдаланилгандан кейин текшириб кўрилган пластобетонда на эскириш ва на едирлишнинг бирон-бир аломати топилмади. Кейинги йилларда ҳам Урта Осиёнинг кўпгина гидротехник иншоотларини қуришда ФА асосли пластобетондан кўплаб фойдаланилди. Лекин шуларга қарамасдан, пластобетонлар ҳали ҳам қурилишда кенг кўламда ишлатилаётгани йўқ. Бунга асосий сабаблардан бири улар таннархисининг қиммат бўлиши ва хоссаларининг етарлича ўрганилмаганлигидир.

Олимлар пластобетон хоссаларини чуқурроқ ўрганиш ва уни арзонлаштириш борасида катта илмий тадқиқот ишлари олиб бормоқдалар. Ёш олим Маҳмудов Ш. (САНИИРИ)* фурфуролнинг дифениламин ва унинг чиқиндилари билан (ацетон ўрнида) реакциясини ўрганб, ФА мономерига ўхшаш, аммо ундан арзон турадиган смола олишга муваффақ бўлди. Бу смолаларга шартли равишда ФД (фурфуролдифениламин) ва ФОД (фурфурол ва дифениламин чиқиндилари) деб ном берилди. ФД ва ФОД смолаларини олишда бир оғ. қисм фурфуролга тегишлича 0,4 ва 0,75 оғ. қисм дифениламин ва унинг чиқиндилари қўшилганда энг юқори кўрсаткичларга эришилди. Тўлдиригич сифатида кислоталар таъсирига чидамли бўлган, Олмалиқдаги кондан қазиб олинadиган материаллар ишлатилди ва бу билан Кавказдан келтириладиган қиммат турувчи андезит ишлатишга ҳолат қолмади.

* САНИИРИ—Урта Осиё ирригация илмий текшириш институти.

ФД ва ФОД смолалари асосида олинган пластобетонлар сувни жуда кам (1 йил давомида атиги 0,7—1,2 %) шимеди.

ФД, ФОД смолалари асосида пластобетон олишда, худди ФА мономеридаги сингари катализатор—қотирғич сифатида бензолсульфокислота ёки унинг сульфат кислота билан аראлашмаси (1:1) ишлатилади. Шунинг учун қўшиладиган тўлдиргичлар ҳам кислотали муҳитга чидамли бўлиши керак.

Техник-иқтисодий ҳисоблашлар кўрсатишича, ФД смоласи асосида олинган пластобетоннинг нархи ФА мономерли пластобетондан 25—30 %, ФОД смолали пластобетон эса ФА га қараганда 2—2,5 марта арзон турар экан.

67-жадвалда янги пластобетондан қилинган, диаметри 180 мм ли дренаж қувурларнинг баҳоси келтирилган.

67-жадвал

Узунлиги 1 пог. м, диаметри 1800 мм ли дренаж қувурларнинг баҳоси*

Қувурлар тури	Баҳоси
ФД смолали полимербетон қувурлар	1 сўм 54 тийин
ФОД смолали полимербетон қувурлар	1 сўм 6 тийин
Сопол қувурлар, ГОСТ 286-64	2 сўм 17 тийин
Асбоцементли қувурлар, ГОСТ 1839-48	2 сўм 56 тийин
Полиэтилен қувурлар	3 сўм 68 тийин

Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ФД ва ФОД смолалари асосида тайёрланган пластобетонларни коррозияга қарши қоплама материал сифатида ва ирригация иншоотларида ишлатиш халқ хўжалигида катта иқтисодий самарадорликка олиб келади.

57-§. Қурилишда пластмассалардан фойдаланишнинг техника-иқтисодий кўрсаткичлари

Қурилишда пластмассалардан фойдаланишнинг техника-иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги шундаки, улардан тайёрланган буюмлар арзон туради ҳамда ёғоч, металл, ҳар хил ёғ ва мойлар ҳамда бошқа қимматбаҳо ва камёб материаллар тежаллади (2-иловага қаранг).

Пластмассаларнинг қурилишда ишлатилишига оид техника-иқтисодий кўрсаткичларга баҳо беришда пластмассалар қайси материал ўрнида ишлатиладиган бўлса, ўша материалнинг таннари билан таққослаб кўрилади. Бундан ташқари, пластмассалар ишлатилганда турар жой бинолари қуриш ишлари арзонлашади, сифати яхшиланади, индустриаллик даражаси ва қу-

* Ш. Маҳмудов, Диссертация автореферати, Тошкент, 1971.

рилиш суръати ошади, қурилиш-монтаж ишларида сермеҳнат ишлар камаяди.

Турар жой ва жамоат бинолари қуришда синтетик материал ва пластмассалардан кенг фойдаланиш юқори техник-иқтисодий фойда келтиради. Масалан, пол материали сифатида ёғоч ўрнида ўрамли линолеумлар ишлатиш ҳар йилли кўпилаб полбоп ёғочни тежаш имконини беради, ётқизишда талаб қилинадиган сермеҳнат ишлар бир неча бор камаяди.

Агрессив суюқликлар таъсирига учрайдиган ва оғир буюмлар ўрнатиладиган полларни қоплаш учун пластобетон, полимерцементбетон қопламалардан фойдаланиш техника-иқтисодий жиҳатдан қулай ва самарали эканлиги исботланган.

Ленинград коммунал-хўжалик илмий текшириш институтини турар жой биноларининг ички сув билан таъминлаш системаларида винипласт трубалардан фойдаланишнинг техника-иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатиб берди: кўп қаватли турар жой биноларида совуқ сув ўтадиган рухланган трубалар винипласт (поливинилхлорид) трубалар билан алмаштирилганда ҳар 1000 кв метр турар жой майдонида 35 процентгача, кам қаватли биноларда эса 40—50 процентгача маблағ тежалиши маълум бўлди. Бундан ташқари, текширишлар бошқа трубаларга қараганда полиэтилен трубалардан фойдаланиш анча тежалли бўлишини кўрсатди: диаметри 150 мм гача бўлган полиэтилен трубалар ишлаб чиқариш шундай пўлат трубалар ишлаб чиқаришга қараганда 1,3—2 марта арзонга тушади.

Пластмасса трубаларнинг яна бир афзаллиги шундаки уларнинг сув ўтказувчанлиги шундай диаметрли металл трубаларникига қараганда анча юқори бўлади. Шу нуқтан назардан олганда ҳар хил материаллардан ясалган трубаларнинг таннарихи фақатгина уларнинг диаметрига кўра эмас, балки суюқлик ўтказувчанлигига кўра ҳам таққослаб кўрилади. 1000 кв метр турар жой соҳнида пластмасса трубалар ишлатиш ҳисобига тежалладиган металл миқдорини қўйидаги рақамлардан кўриш мумкин:

Бир қаватли турар жой биносида (ваннаси билан)	604 кг
Кам қаватли турар жой биносида (2—3 қаватли, ваннаси билан)	710 кг
Шундай биноларда (ваннасииз)	666 кг
Кўп қаватли (4—5 қаватли) турар-жой биносида (ваннаси билан)	740 кг
Шундай биноларда (ваннасииз)	310 кг

Пластмасса трубалар ва бошқа санитария-техника буюмларининг (раковина, унитаз, ванна, умивальник ва бошқалар) гигиена талабларига тўла жавоб беришини ҳам назарда тутиш керак. Чунончи, пластмасса трубалар ўрнатиладиганда уларнинг устки қисмида сув томчилари ҳосил бўлмайди (яъни улар терламайди), бу трубалар мойланмаса ҳам чиройли кўриनावеради, чанг ва ифлосликлардан осон тозаланади.

Пластмасса трубалар ишлатиш билан қурилиш-монтаж ишлари технологиясини тубдан яхшилаш мумкин. Масалан, чет элларда ташқи водопровод тармоқларини ётқизишда машиналар комплектидан, яъни махсус комбайнлардан фойдаланилади. Бу ўзи юрар комбайнлар зовур қазийди, 300 метр узунликкача бўлган трубалар тайёрлайди, зовур бўйлаб юриб трубини ерга ётқизиб боради. Бундан ташқари, керак жойларда трубалар бир-бири билан пайвандлаш йўли билан туташтирилади, кейин бульдозер ёрдамида зовур тупроқ билан қўмиб кетилади*.

Техника-иқтисодий ҳисоблашлар кўрсатишича, турар жой биноларида ҳамма коммуникациялар (водопровод, канализация) пластмассалардан қилинганда шу иш учун ҳар 1000 кв метр турар жой ҳисобига 149 сўм тўланса, коммуникациялар металл трубалардан қилинганда 315 сўм тўланади. Демак, пластмасса трубалар ишлатиш билан қурилиш ишларини арзонлашади.

Маълумки, қурилаётган турар жой биноларининг ҳаммасида ванна бўлади. Стирол сополимери ёки шишапластикдан тайёрланган пластмасса ванналар оғирлиги атрофи 10—18 кг бўлса, сирланган чўяндан қилинган ванналар 130 дан 150 кг гача келади.

Агар СССРда йилига тахминан 3800 минг дона ванна талаб қилиниши ҳисобга олинса, чўян ванналарни пластмасса ванналарга алмаштириш ҳисобига ҳар йили 400 минг тоннадан ортиқ металл тежаб қолинади. Пластмасса ванна ишлаб чиқарадиган завод қуриш учун шундай қувватдаги чўян ванналар ишлаб чиқарадиган завод қуришга қараганда анчагина кам капитал маблағ сарфланади.

Синтетик материаллар ишлатиш билан кўп миқдорда озиқ-овқат хом ашёси тежаб қолинади. Шу нарсани айтиш етарлики, мамлакатимизда техника мақсадлари учун (натурал аяиф, ҳар хил лак, эмаль, бўёқ ва бошқалар) ҳар йили қанча ўсимлик мойлари ишлатиладиган бўлса, аҳоли эҳтиёжи учун ҳам овқат бўладиган шунча ўсимлик мойлари сарф бўлади.

Тўққизинчи беш йиллик планида пластмассалар ишлаб чиқаришни янада ошириш, турар жой қурилиши ва мебель саноати эҳтиёжлари учун ёғоч-қириндили ва ёғоч-толали плиталарни кўпроқ ишлаб чиқариш кўзда тутилган. Бу янги материаллардан кенг фойдаланиш ҳар йили 12 миллион куб метрдан кўпроқ ёғоч материаллари тежаб қолиш имконини беради. Ҳозирги кунда Сергели шаҳрида гўзапоядан ҳар йили 40.000 куб метр ёғоч (гўзапоя асосида) пластиклари ишлаб чиқарадиган завод қурилмоқда. Бу завод Ўрта Осиёда гўзапоядан ёғоч пластик оладиган ягона корхона бўлиб, у ишга туширилгандан кейин унинг маҳсулоти бинокорлик ишларида кенг қўлланила бошлайди.

* Голландияда 1948 йилда бўлиб ўтган сув тошқинидан кейин водопровод трубалари шу технология бўйича тезлик билан ётқизилган эди.

1971 йилда Москвада ўтказилган халқаро «Қурилиш материаллари-71» виставкасида қурилиш ва бинокорлик материаллари sanoati томонидан намоиш этилган экспонатлар ўзининг техник кўрсаткичлари жиҳатдан чет эл намуналаридан қолишмаслиги аниқланди ва уларга юқори баҳо берилди.

ХУЛОСА

Полимер материалларнинг ҳозирги замон қурилишида юқорида келтирилган соҳалар бўйича ишлатилиши, улардан ташқи ва ички пардозлаш ишларида ва бошқа инженерлик-қурилиш мақсадларида фойдаланишнинг ҳаммасини ўз ичига олади, деб айтиб бўлмайди, албатта.

Мамлакатимизда кенг кўламда олиб борилётган турар жой, маданий-маиший ва sanoat бинолари қурилишида полимер материаллар ишлатиш йилдан-йилга ортиб бормоқда.

Ҳозирги вақтда пластмассалар олиш ва уларни қайта ишлаш sanoati инженер-техник ходимлари ва олимлар томонидан пластмассаларнинг юқори иссиққа чидамли, ёнмайдиган ёки қийин ёнадиган ҳамда механик жиҳатдан ниҳоятда пухта турларини яратиш борасида катта амалий ва илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Ҳеч шубҳа йўқки, яқин келажакда пластмассалар ўзининг комплекс физик-механикавий, эксплуатацион хоссалари туфайли қурилишда бугун кечагидан, эртага эса бугунгидан кўп ишлатилади, натижада янада кўплаб маблағлар тежаб қолинади ва бу маблағлар халқ хўжалигини тараққий эттириш, совет халқининг моддий фаровонлигини оширишга хизмат қилади.

Айрим пластмассаларнинг температура константалари

Пластмассалар	Ишлатиш мумкин бўлган температура оралиғи	Суюқланиш температураси	Парчалан-ниш бошланган температура, °С
Поливинилхлорид	0 дан 60 гача	165—180	165
Полиэтилен:			
—тармоқланган	—45 дан +85 гача	112—118	190
—чизиқсимон	20 дан +95 гача	130—140	200
Полипропилен	0 дан 120 гача	165—176	260
Полистирол	0 дан 70 гача	165—175	250
Қаттиқ полистирол	—0 дан 90 гача	155—185	350 гача
Органик шиша	—40 дан +70 гача	155—195	160
Капрон	—10 дан +120 гача	212—218	250
Полиизобутилен	—40 дан +90 гача	188—200	190
Фторопласт-3	—100 дан +150 гача	212—217	245
Фторопласт-4	—200 дан +250 гача	325—330	380
Фенопластлар	—20 дан +120 гача		165
Аминопластлар	—20 дан +100 гача		150
Полиэфир асосида олинган шишапластиклар	—30 дан +80 гача	Суюқлан-майди	150
Эпоксид полимерлар	—20 дан +100 гача		160

1975 йилда халқ хўжалигида пластмассалар ишлатиш ҳисобига бошқа материалларнинг тежалиши (минг тонна)*

Кўрсаткичлар	Оддий пўлат	Зағла-майди-ган пўлат	Чуян	Алюми-ний	Оғир ва рангдор метал-лар	Еғоч	Бошқа матери-аллар	Жами
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пластмассаларнинг тури бўйича:								
Фенол-формаль-дегид полимерлар	6,7	0,1	12,1	2,0	0,2	2455,0	206,1	2682,2
Фенолни пресс ку-кунлар	4,9	—	5,3	1,0	0,5	—	0,2	11,9
Карбамид поли-мерлар	—	—	—	—	—	4231,0	—	4231,0
Полиэтилен (юқори босимли)	15,1	0,1	11,5	0,8	0,1	7,6	833,6	868,8
Полиэтилен (қуйи босимли)	12,1	0,2	0,1	4,3	0,9	—	57,3	74,9
Полипропилен	34,5	0,6	34,5	3,1	10,7	11,4	19,2	114,0
Полвинилхлорид ва унинг сополимерлари	119,2	4,2	86,0	1,1	68,6	567,9	359,1	1206,1
Полистирол ва унинг сополимерлари	9,6	0,7	0,2	3,9	1,1	5,5	21,3	42,3
Полиамид поли-мерлар	12,0	0,4	3,0	0,9	2,3	—	0,2	18,8
Полиэфир поли-мерлар	35,4	—	0,1	1,5	—	—	32,7	69,7
Эпоксид поли-мерлар	2,1	—	0,4	—	0,2	—	6,3	9,0
Полимернинг бош-қа турлари	0,6	—	0,1	—	0,3	—	0,3	1,3
Жами	252,2	6,3	153,3	18,6	84,9	7278,4	1536,3	9330,0
Халқ хўжалиги тармоқлари бўйича:								
Машинасозлик	120,2	6,3	22,7	18,6	75,2	3,4	123,9	370,3
Еғочни қайта иш-лаш ва целлюлоза-қоғоз саноати	—	—	—	—	—	6286,0	—	6286,0
Қурилиш ва қури-лиш материаллари саноати	123,2	—	130,6	—	9,6	975,5	605,2	1844,1
Транспорт (т. йўл транс.)	2,2	—	—	—	0,1	13,5	7,2	23,0
Саноатнинг бош-қа тармоқлари (ку-мир саноати)	6,6	—	—	—	—	—	800,0	806,0
Жами	252,2	6,3	153,3	18,6	84,9	7278,4	1536,3	9330,0

* Журнал «Пластические массы», 1972, № 1, 10-бет.

1. Асқаров М. А., Ойхўжаев Б., Толипов Г., Сивтетик полимерлар химияси, «Ўқитувчи» нашриёти, Тошкент, 1965.
2. Асқаров М. А. Полимер материаллар, Ўздавнашр, 1959.
3. Быков А. С., Данцип М. И., Зохин Г. И., Строительные материалы и изделия на основе синтетического сырья, Стройиздат, М., 1970.
4. Воробьев В., Производство и применение пластмасс в строительстве, Изд-во литературы по строительству, М., 1965.
5. Гарбар М., Растипин И., Пластические массы и синтетические смолы в строительстве, Госстройиздат М., 1960.
6. Данцин М., Кошкин Н., Лебедев Г., Розен О., Линолеум, Госстройиздат, М., 1960.
7. Итинский В. И., Остер-Волков Н. И., Пластобетон и полимерные замазки, Москва, 1965.
8. Крастиныш А., Производство и применение полимерных материалов для полов в строительстве Прибалтики, Рига, 1967.
9. Кошкин В. Г., Горбунова Н. Н., Константинова М. А., Полимерные погонажные изделия для строительства, Госстройиздат, М., 1964.
10. Кошкин В. Г., Эренбург А. И., Данцин М. И., Зохин Г. И., Поливинилхлоридный линолеум на тепло- и звукоизоляционной войлочной основе, Стройиздат, 1964.
11. Крастиныш А. К., Экономическая эффективность применения полимерных материалов для полов в строительстве, Изд-во «Зинатне», Рига, 1970.
12. Инж. Ладислав Ганль с коллективом авторов, Пластмассы в строительстве (пер с чешского), Госстройиздат, М., 1969.
13. Маҳсудов И., Тоиракберова Д., Пластмассагинг қурилишда қўлланилиши. Ўзбекистон КП Марказий Комитетининг нашриёти, Тошкент, 1969.
14. Макотинский М. П., Мунч В. О., Черкидский Ю. С., Полимерные материалы в строительстве, М., 1959.
15. Николаев А. Н., Синтетические полимеры и пластические массы на их основе, издание 2-е. Изд-во «Химия», М-Л, 1966.
16. Строительные нормы и правила, Часть I, раздел В, Глава 15 «Материалы и изделия на основе полимеров», Госстройиздат, 1970.
17. Предприятия полимерных строительных материалов (пособие по проектированию), Госстройиздат, М., 1966.
18. Хигерович М., Горчаков Г., Рыбьев И., и др. Строительные материалы, Госстройиздат, М., 1970.
19. Шепелев А. М., Оклейка обоями и настилка линолеума, Изд-во «Высшая школа», М., 1965.
20. Ашрабов А. Б., Қосимов Ш. Қурилиш терминларининг қисқача русча-Ўзбекча луғати, «Ўзбекистон» нашриёти, Тошкент, 1970.
21. Рахлин И. В., Научно-технический прогресс и эффективность новых материалов, Изд-во «Наука», 1973.
22. Рекитар Я. А., Экономика производства и применения строительных материалов, Изд-во «Высшая школа», 1972.

Сўз боши	3
Кирish	4

I Б О Б. Полнмерлар ҳақида маълумот

1- §. Полнмерларнинг умумий характеристикаси	7
2- §. Пластмассалар ҳақида умумий тушунча	10
3- §. Полнмео матеоналлар технологиясининг қисқача ривожланиш тарихи	15
4- §. Пластмасса қурлиш материалларининг умумий хоссалари	16
5- §. Полнмерлар классификацияси	21

II Б О Б. Полнмерланиш реакцияси асосида олинадиган полнмерлар

6- §. Полиэтилен	22
7- §. Полипропилен	24
8- §. Полиизобутилен	26
9- §. Полистирол	29
10- §. Поливинилхлорид	33
11- §. Поливинилацетат	38
12- §. Фторопластлар	40
13- §. Полиакрилатлар	42
14- §. Кумарон-инден полнмерлар	45

III Б О Б. Поликонденсатланиш реакцияси асосида олинадиган полнмерлар

15- §. Фенол-альдегид полнмерлар	47
16- §. Резорцин-формальдегид полнмерлар	53
17- §. Амид-формальдегид полнмерлар	53
18- §. Полиэфир полнмерлар	55
19- §. Полиуретан полнмерлар	58
20- §. Кремний-органик полнмерлар	59
21- §. Эноксид полнмерлар	61
22- §. Полиамидлар	62
23- §. Фуран полнмерлари	64

IV Б О Б. Целлюлоза, унинг эфирлари ва улар асосида олинадиган пластмассалар

24- §. Целлюлозанинг оддий эфирлари	69
25- §. Целлюлозанинг мураккаб эфирлари	70

V Б О Б. Пластмассалардан буюмлар олиш усуллари

26- §. Пресслаш	73
27- §. Босим остида қуйиш	75
28- §. Каландрлаш	76
29- §. Экструзия	77
30- §. Штамплаш	78
31- §. Пуфлаш	78

VI Б О Б. Девор ва шипларни пардозлаш материаллари

32- §. Шишапластиклар	80
33- §. Еғоч пластиклар	86
34- §. Декоратив қоғоз-қатламли пластиклар (ДБСП)	94
35- §. Қоплама плиткалар	98
36- §. Лист ва ўрамли материаллар	100

VII БОБ. Пол материаллари

37- §.	Эпиштирувчи мастикалар	104
38- §.	Рулонли материаллар	105
	Поливинилхлоридли динолеум	105
	Коллоксилли динолеуми	117
	Глифтали динолеуми	120
	Релин (резинали динолеум)	124
	Пергамин динолеум	127
39- §.	Листли ва плиткали материаллар	130
	Кумаронли плиткалар	132
	Еғоч қириндили плита ва плиткалар	133
40- §.	Чоксиз пол материаллари	137
	Поливинилацетатли мастикалар	138
	Полимерцементли мастикалар	140

VIII БОБ. Иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган материаллар

41- §.	Қўпик ва ғовакпластлар ҳақида умумий маълумот	141
42- §.	Қўпиртирувчи моддалар	144
43- §.	Газ тўлдирилган пластмассалар олиш усуллари	144
44- §.	Полистирол асосида олинган қўпикпластлар	145
45- §.	Поливинилхлорид ва унинг сополимерлари асосида олинган қўпикпластлар	151
46- §.	Полиуретан асосида олинган қўпикпластлар	153
47- §.	Фенол-формальдегид полимерлар асосида олинган қўпикпластлар	155
48- §.	Мочевина-формальдегид полимер асосида олинган қўпикпластлар	158
49- §.	Кремний-органик полимерлар асосида олинган қўпикпластлар	159
50- §.	Сотопластлар	160

IX БОБ. Трубалар ва узунасига ўлчанадиган материаллар

51- §.	Пластмасса трубалар	161
	Полиэтилен трубалар	163
	Поливинилхлорид трубалар	166
	Шишапластик трубалар	168
	Органик шиша трубалар	170
	Полипропилен трубалар	172
	Фолит трубалар	173
	Полистирол трубалар	173
52- §.	Санитария-техника буюмлари	174
53- §.	Узунасига ўлчанадиган пластмасса буюмлар	175
	Зинапоя тутқичлари	177
	Плинтуслар	178
	Зинапоялар учун устқўймалар	179
	Узунасига ўлчанадиган пластмасса буюмларни ётқириш ва ёпиштириш усуллари	179
	Узунасига ўлчанадиган буюмларни қиздириб туриб ўрнатиш	180
	Узунасига ўлчанадиган буюмларни мастика ва елимлар ёрдамида ўрнатиш	180

X БОБ. Том ёпмаси, гидроизоляция ва герметик материаллар

44- §.	Том ёпмаси ва гидроизоляция материаллари	182
	Полиэфирлар асосида олинган шишапластиклар	182
	Полиэтилен пардалар	184
	Изол	188
	Бризол	191
	Полиизобутиленли гидроизоляция материали (ГМП)	192
55- §.	Герметик материаллар	193
	Полиизобутилен парда УП-50	193
	Гипокор пардалар	195
	Этинол пардалар	196
	Поризол	196
	Янги герметик материаллар	197
56- §.	Полимерли қоришма ва бетонлар	198
	Полимерцементли қоришма ва бетонлар	199
	Пластобетонлар	199
37- §.	Қурилишда пластмассалардан фойдаланишнинг техника-иқтисодий кўрсаткичлари	204
	Хулоса	207
	Иловалар	208
	Фойдаланилган адабиётлар	210