

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ САМАРҚАНД ДАВЛАТ
АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ**

**«Қурилиш материаллари, буюмлари конструкцияларини
ишлаб чиқариш» кафедраси**

**“КЎЧМАС МУЛК ЭКСПЕРТИЗАСИ ВА УНИ БОШҚАРИШ” ЙЎНАЛИШИ
БЎЙИЧА ТАЪЛИМ ОЛАЁТГАН БАКАЛАВРЛАР УЧУН**

**ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ, ВА
БУЮМЛАРИ
фанидан**

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

**Тузувчилар: Юсупов Ҳ.В.
Ибрагимов Х.М.**

Самарқанд-2013

Тузувчилар:

Юсупов З.Ю. - “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш” кафедраси доценти, техника фанлари номзоди.

Ибрагимов Х.М. - “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш” кафедраси катта ўқитувчиси

Таризчилар:

Негматов З.Ю. - “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш” кафедраси доценти, техника фанлари номзоди.

Матязов С.М. - «Био ва иншоотларни лойиҳалаш ва сервис» кафедраси доценти, техника фанлари номзоди.

1-маъруза

Кириш. Қурилиш материалларининг таркиби, структураси ва хоссаларининг муносиблиги

Режа.

1. Конструкцион ашёлар.
2. Махсус ашё ва конструкциялар.
3. Қурилиш материаллари фанининг ривожланишига ҳисса қушган олимлар.

Кириш. Халқ ҳўжалигида, қурилишда Қурилиш материаллари ва буюмлари кенг қўлланилади. Чунки ҳар қандай қурилишнинг асосини Қурилиш материаллари ва буюмлари ташкил қилади. Бинолар ва қурилмаларнинг иқтисодий жиҳатдан афзаллиги фақатгина Қурилиш материалларининг сифатига боғлиқ бўлиб қолмай, уларни тўғри танлаб олиш, тўғри ишлатилишига ҳам боғлиқ.

Ҳар қандай қурилишни тўғри лойиҳалаш, қуриш ва тўғри ишлатиш учун анг аввало Қурилиш материалларининг хоссаларини билиш керак. Бундай билимлар асосида қурилиш учун ашё танлашни талабалар “Қурилиш материаллари” фанини ўрганадилар.

“Қурилиш материаллари” фани қурилишда ишлатиладиган ашёлар ва буюмларнинг асосий хоссаларини, уларнинг ишлаб чиқариш усуллари иқтисодий жиҳатдан афзалликларини ўрганадиган фандир. “Қурилиш материаллари” фани “Математика”, “Умумий кимё”, “Физика”, “Назарий механика” фанлардан олинган билимларга асосланган. Шу билан бирга “Қурилиш материаллари” фани кейинги ўтиладиган “Материаллар қаршилиги”, “Қурилиш физикаси”, “Темир бетон”, металл, ёғоч, пластмасса конструкциялар, саноат, фуқаро ва қишлоқ ҳўжалиги бинолари меъморчилиги, қурилиш иқтисоди каби бир қатор махсус фанлар билан боғлиқдир.

Қурилиш материаллари, деб, ўзининг таркиби, хоссалари, хом ашёнинг турлари, ишлаб чиқариш усуллари билан бир-биридан фарқ қиладиган қурилишда ишлатиладиган ашёларга айтилади. Масалан: қум, гилтупроқ, шағалтош, гипс, оҳак ва ҳ.к.

“Қурилиш буюмлари”, деб, Қурилиш материалларидан таёрланадиган алоҳида буюмларга айтилади. Мисол учун: гишт, темирбетон буюмлар, гипсобетон панеллар ва ҳ.к.

Қурилиш халқ ҳўжалигининг энг кўп ашё талаб қиладиган соҳаси бўлиб, йилига қора металлургия саноати ишлаб чиқарадиган маҳсулотнинг тахминан 20 % ни, цемент ишлаб чиқариш саноатининг 60% дан кўпроғини, ёғочни қайта ишлаш саноати маҳсулотларининг ярмидан кўпроғини талаб қилади.

Қурилиш материаллари ва буюмларига сарф бўладиган харажатлар қурилиш-монтаж ишларининг умумий қийматининг ярмидан кўпроғини ташкил қилади. Шунинг учун, Қурилиш материаллари ва буюмларини тўғри ва рационал ишлатиш халқ ҳўжалигида асосий иқтисодий заҳиралардан бири ҳисобланади.

Қурилиш материаллари ишлаб-чиқариш саноати йирик тармоқлардан бири бўлиб, ўз навбатида бир неча тармоқлардан иборат. Улар бир-биридан хоссалари, ишлаб чиқариш усуллари ва ускуналари билан фарқ қилади. Мисол учун: цемент ишлаб чиқариш саноати, металл ишлаб чиқариш саноати, ёғочни қайта ишлаш саноати ва ҳ.к.

Қурилиш материаллари жуда қадим вақтлардан маълум бўлиб, ўзига хос тарихга эга. Масалан: қадим замонлардан бери энг кўп ишлатиладиган ашёлардан бири гил тупроқ бўлиб ҳисобланади. Кишилар гил тупроқдан ҳар-хил шаклли буюмлар таёрлаб, уларнинг мустаҳкамлигини ошириш учун қуриштиш ва пиштиштиш усуллари қўллаганлар. Сопол ашёлар қадимдан маълум бўлиш билан бирга, чидамлилиги билан ҳам бошқа ашёлардан фарқ қилади. Масалан, бундан 12 минг йил олдин сопол хиштдан қурилган қадимги меъморчилик ёдгорликлари бизнинг давримизгача етиб келган.

Боғловчи материаллар ҳам бундан 4-5 минг йиллар аввал ишлатилиб бошланган. Ўрта

Осиёда ҳам Қурилиш материаллариги бўлаган эҳтиёж катта бўлиб, бунинг сабаб қадим замонларда қурилган кўплаб мадрасалар, масчитлар, миноралар, қасрлар ва бошқа хашаматли иншоотларнинг барпо этилишидир.

Мисол тариқасида бу ўринда Бухоро, Самарқанд, Хива шаҳарларидаги бутун жаҳонга машҳур тарихий ёдгорликларни олиш мумкин. Қурилиш қоришмалари эса, асосан гипс, оҳак, ганч, гил ишлатилган.

XVIII-XIX асрларда асосий Қурилиш материалларидан бири ёғоч ҳисобланаган. У зилзилага бардош бера оладиган қурилмалар сифатидабиноларнинг синчларида ишлатилган. Ёғочдан уймакорлик йўли билан накш солиб тайёрланаган эшиклар, устунлар, бино пештоқлари ҳозирги замон меъморчилигида ҳам ажойиб шарқ меъморчилиги намуналарни намойиш қилиб туради. 1928-40 йилларга келиб Қурилиш материалларини ишлаб чиқариш анча ривожланган эди. Бу даврларда боғловчи ашёлар, ғишт, шиша буюмлар, рубероид, асбестоцемент ва бошқа буюмлар ишлаб чиқарадиган ўнлаб янги корхоналар қурилди. Кейинги йилларда Қурилиш материаллари саноатининг ривожланишида жуда катта сифат ўзгаришлари бўлди. Қурилиш базаси илимий асосда қайта қурилди. Қурилиш индустрияси янги техникавий асосда ривожланмоқда.

Ҳозирги замонда Қурилиш материаллари ва буюмлари ишлаб чиқаришни ривожлантиришнинг бири – қурилишни қисқа муддатлада олиб боришимкониётини берадиган қурилмаларнинг сифатини оширадиган ва тан нархини камайтирадиган эффектив ашёлар ва буюмлар ишлаб чиқаришни ривожлантиришдир.

Мисол тариқасида ҳар-хил Қурилиш материалларидан тайёрланган деворнинг қалинлиги ва 1 м² юзасининг массасини солиштириб кўриш мумкин

1-жадвал.

Ҳар-хил Қурилиш материалларидан тайёрланган 1 м² деворнинг қалинлиги ва массаси

№	Деворбоп қурилманинг ашёлари	Деворнинг қалинлиги, см	1 м ² деворнинг массаси, кг
1.	Оддий сопол ғишт	51	900 - 1000
2.	Ичи ковак ғишт	25 – 38	300 - 500
3.	Керамзит бетон	25 – 30	250 - 350
4.	Серфовак бетон	25 – 30	150 - 300
5.	Асбестоцемент ёки алюминий варақалардан қилинган панеллар (изоляция қавати билан)	6 – 15	60 - 80

Бу ўринда бетон ва йиғма бетон буюмларни ишлатиш ҳам катта аҳамиятга эга. Темир-бетон буюмлар ва қурилмаларнинг эффективлиги, меҳнат унумдорлигини ошириш, қурилиш муддатини қисқартириш имкониётини беради. Шунинг учун, олдиндан зўриқтирилган темирбетон қурилмалар ишлаб чиқариш ривожланмоқда.

Енгил металл конструкцияларни ишлатиш – техникавий прогресс йўлида катта қадамдир. Бунда қурилиш муддатини 15-20 % га ошириш наклиёт харажатларини анча камайтириш мумкин. Айниқса, алюминийдан қурилган қурилмалар саноат ва фуқаро қурилишларида кенг ишлатилмоқда.

Қурилиш материаллари саноатида кам энергия сарфланадиган технологияга кўпроқ аҳамият берилмоқда. Масалан, қуруқ усулда портландцемент ишлаб чиқариш ривожланмоқда. Чунки, бу усул нам усулга нисбатан 1.5-2 маротаба кам энергия сарфланади.

Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва ёқилғи энергиясини тежаш мақсадида чиқиндисиз Қурилиш материаллари ишлаб чиқариш кенг жорий этилмоқда. Саноат чиқиндилари: металлургия шлаклари, кул, иссиқлик электростанциялари чиқиндилари, фосфор шлаклари, мрамар, гранит каби тошларни қайта ишлаш корхоналарининг чиқиндилари Қурилиш материаллари ишлаб чиқариш саноатида кенг фойдаланилмоқда. Булар боғловчи ашёлар олишда, бетонлар учун енгил тўлдирувчилар сифатида, иссиқ изоляция ашёлари, сопол буюмлар учун хом ашёга қўшимчалар сифатида ишлатилади.

Иссиқлик энергияси сарфини камайтириш мақсадида бино ва қурилмаларда, қувурларда иссиқлик изоляцияси кенг ишлатилмоқда.

Полимер Қурилиш материаллари ва буюмларини ишлаб чиқариш жадал суратда ривожланмоқда. Шиша пластик енгил конструкциялар пол ва санитар-техник жихозлар учун полимер материаллар, пластмасса қувурлар, иссиқлик изоляция ашёлар, лок-бўёқ ва узок муддатга чидамли полимер ашёлар қурилиш яхши самара бермоқда.

Қурилиш материалларини ишлаб чиқаришни ривожлантириш учун бизда катта хом ашё захиралари мавжуд. Қазилма бойликлар ва хом ашё маҳсулотларининг кўплиги (нефть ва газ маҳсулотлари, қимматбаҳо тошлар, темир рудалари, оҳактош, гипс ва ҳ.к.) Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни ривожлантириш учун кенг имкониятлар очиб беради.

Шу билан бирга Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда саноат чиқиндиларини кенг ишлатиш ҳам асосий вазифалардан бири ҳисобланади. Масалан, металлургия саноати чиқиндиси бўлган шлаклардан Қурилиш материаллари саноатида ҳар хил зич, ғовак ва толасимон тузилишли ашёлари олинади. Саноат чиқиндиларини ишлатиш Қурилиш материаллари учун хом ашё базасини кенгайтириш билан бирга, чиқиндилар эгаллаб турган кўпгина ерларни бўшатиш, атроф муҳитни тозалаш имкониятини ҳам беради.

Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни ривожлантириш борасида асосий вазифалардан бири маҳаллий хом ашёни кўпроқ ишлатиш ва ундан олинadиган маҳсулотларнинг сифатини оширишдир. Мисол учун маҳаллий хом ашё бўлган оҳак ва кум асосида силикат бетонлар, маҳаллий гил тупроқдан ҳар хил сопол ашёлар олиш катта иқтисодий самаралар беради.

Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда хом ашё сарфини камайтириш имкониятлари кўп: булар енгил буюмлар ва конструкцияларни, хом ашё ва саноат чиқиндиларини комплекс ишлатиш, ишлаб чиқаришда хом ашё, иссиқлик ва электр энергиясини сарфлашни нормаларини нақлиёт харажатларини камайтириш ва ҳ.к. Хом ашёни сарфлашда илмий асосланган нормаларни ишлатиш, капитал қурилишда сарф бўладиган ашёларни иқтисод қилиш, қурилиш монтаж ишларининг таннархини камайтириш имкониятини беради.

Янги сифатли Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда янги технологик жараёнлар ва ускуналарнинг қўлланилишида техникавий прогресс катта имкониятлар яратади. Техникавий прогресснинг асосий йўналишларидан бири маҳсулотнинг сифатини яхшилаш. Капитал қурилишда борган сари кўпроқ юқори маркали цементлар, сифатли пўлатлар, енгил серғовак бетонлар, иссиқлик изоляция ашёлари ишлатилмоқда.

Юқори сифатли Қурилиш материалларини ишлатиш бино ва қурилмаларнинг чидамлигини ошириш ва уларни ишлатиш даврида бўладиган харажатларни камайтириш имкониятини беради.

Қурилиш материаллари ни ишлаб чиқаришда ва уларни ишлатишда муҳим вазифалардан бири атроф муҳитни муҳофаза қилиш учун зарур бўлган шароитларни яратишдир. Бу соҳада қилинаётган ишлар жуда кўп. Мисол учун цемент ишлаб чиқариш ва уни ишлатишда чангдан сақлаш учун махсус циклонлар ва пневмоузатгичлар қўлланилади.

Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда техникавий прогрессни кенг жорий қилишда, маҳсулот сифатини оширишда, маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндиларини ишлатишда, атроф муҳитни муҳофаза қилиш масаласида ва бир қатор бошқа йўналишларда олиб борилаётган ишлар Қурилиш материаллари соҳасидаги фан ва техника ютуқларига асосланиб олиб борилмоқда.

Қурилиш материаллари фанини бойитишда олимлардан В.М.Бутт, Баженов Ю.М., Г.И.Горчаков, В.А.Воробьев, К.О.Ахмедов, Тожиев, И.А.Рыбьев, И.К.Косимов ва бошқа олимларнинг хизматлари жуда каттадир.

Назорат саволлари:

1. Қурилиш материалларининг бошқа фанлар билан боғлиқлиги
2. Қурилиш материаллари таърифи.

3. Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни ривожлантириш борасида асосий вазифалар.

2-маъруза.

Қурилиш материалларини тузилиши. Тузилиши ва хоссалари орасидаги боғланиш

Қурилиш конструкциялари ишлатилганда ташқи кучлар ва атроф муҳит таъсирларига бардош бериш керак. Шунинг учун конструкциялар тайёрлашда ишлатилган Қурилиш материаллари маълум мустаҳкамликка эга бўлиши, физик, кимёвий таъсирларга чидамли, ҳаводаги буғ ва газ таъсирларига, ҳарорат ўзгаришларига, намликка, кўп маротаба музлаб эриганда сув совуқ таъсирларига чидамли бўлиши керак. Қурилиш материаллари ва буюмларини бино ва қурилмаларда ишлатиш шароитига кўра 2 гуруҳга бўлиш мумкин.

I. Конструкцион ашёлар - булар биноларнинг юк кўтарадиган қисмларида ишлатилади. Буларга қуйидагилар киради:

- 1) Табиий тош ашёлари;
- 2) Минерал ва боғловчи органик ашёлар;
- 3) Сунъий тош ашёлари: а) минерал боғловчилар асосида олинадиган бетонлар, темир-бетон, силикат ғишт ва бошқалар. б) пишириб олинадиган (сопол ашёлар ва буюмлар, шиша);
- 4) Металлар (пўлат, чўян, алюминий, мис, қотишмалар);
- 5) Полимерлар;
- 6) Ёғоч ашёлар;
- 7) Композицион ашёлар (асбестоцемен, бетонполимер, фибробетон, шиша, пластиклар ва х.к.).

II. Махсус ашёлар – булар конструкцияларни атроф муҳит таъсиридан сақлаш, ишлатиш хоссаларини яхшилаш ва қулайликлар яратиш учун ишлатиладиган ашёлар бўлиб, уларга қуйидагилар киради:

- 1) Исиқлик изоляция ашёлари;
- 2) Акустик (товуш изоляция) ашёлари;
- 3) Гидроизоляция (намдан сақлайдиган) томбоп ва герметик ашёлар;
- 4) Пардозбоп ашёлар;
- 5) Коррозияга чидамли ашёлар;
- 6) Ўтга чидамли ашёлар;
- 7) Радиоактив таъсирларга чидамли ашёлар.

Ҳар бир ашё бир қатор хоссаларга эга бўлиб, шуларга кўра унинг ишлатиш соҳалари аниқланади. Бино ва иншоотлар қуриш учун танлашда, уларни лойиҳалаш ва қуришда Қурилиш материаллари хоссаларини яхши билиш лозим.

Бино юк кўтарадиган қисмларида ишлатиладиган қурилмаларга асосий талаб уларнинг мустаҳкамлиги, баъзи ҳолларда иссиқлик ва товуш ўтказувчанлиги (деворбоп материаллар учун) каби хоссаларидир. Жуда кўп Қурилиш материалларига хос бўлган хоссалар – зичлик, ғоваклик, мустаҳкамлик, сув, иссиқлик, совуқ таъсирларига чидамлилик кабилар бўлиб, улар ашёнинг ашёнинг сифати ва ишлатилиши соҳаларини белгилайди. Булардан ташқари фақат алоҳида ашёларга хос бўлган хоссалар – зичлик, ғоваклик, мустаҳкамлик, сув, иссиқлик, ва махсус хоссалар ҳам бор: - буғ, газ ва электр ўтказувчанлик, кимёвий чидамлилик ва х.к.. Баъзи қурилиш ашёларида технологик хоссалар алоҳида аҳамиятга эга. Булар ашёларга ишлов беришда ҳисобга олинади. Масалан: гилтупрокдан олинадиган ашёларда бетон қоришмаларида қолипланиш хоссаси, яъни массаларнинг пластиклигини ҳисобга олиш керак.

Шундай қилиб, маълум бир шароитда ишлайдиган бино ва иншоотлар қурилишида ашё танланганда унинг ҳар хил хоссаларини ҳисобга олиш керак.

Қурилиш материалларининг хоссалари асосан тўрт гуруҳга бўлинади: физик, механик, кимёвий ва технологик хоссалар.

Ашёларнинг таркиби, тузилиши ва хоссалари орасидаги боғланиш

Кўпчилик ҳолларда ашёларнинг хоссалари уларнинг тузилиши ва таркибидаги моддаларнинг хоссалари билан боғлиқ. Ўз навбатида ашёларнинг тузилиши табиий ашёлар учун уларнинг келиб чиқиши ва ҳосил бўлиш шароитига, сунъий ашёлар учун эса ашёга ишлов бериш ва ишлаб чиқариш технологиясига боғлиқ. Шунинг учун Қурилиш материаллари хоссаларини ўрганишда уларнинг таркиби ва тузилишини билиш керак.

Қурилиш материаллари кимёвий минералогик ва фазоли таркиблари билан характерланади. Қурилиш материалларининг кимёвий таркибини билиб уларни кўпчилик хоссалари (механик, ўтга чидамли ва х.к.) тўғрисида хулоса қилиш мумкин.

Кимёвий таркибига кўра Қурилиш материаллари қуйидаги турларга бўлинади: органик (ёғоч, битум, пластмассалар); анорганик: (бетон, цемент, ғишт, табиий тошлар ва х.к.) ва металллар (пўлат, чўян, алюминий ва х.к.). ҳар бир гуруҳ ашёлари ўзига хос хусусиятларга эга. Масалан: органик ашёлар ёнувчан, минерал ашёлар эса оловга чидамли, металллар иссиқлик ва электр токини яхши ўтказишади. Баъзи Қурилиш материалларининг (цемент, табиий тошлар) кимёвий таркиби уларнинг ташкил қилувчи оксидлар орқали ифодаланади. Оксидлар ўзаро бирикиб ашёнинг минералогик таркибини ҳосил қилади. Ашё таркибидаги минералларнинг тури ва миқдорини билиб, унинг хоссаларини аниқлаш мумкин. Масалан, портландцементнинг таркибида 45 – 60% уч кальцийли силикат ($3\text{CaO} \cdot \text{O}_2$) минерал бўлиб, унинг миқдори ошган сайин йементнинг котиши тезлашади ва цемент тошининг мустаҳкамлиги ошади.

Ашёнинг афзал таркиби қаттиқ модда (синч) ва ҳаво ёки сув билан тўлган ғоваклардан иборат. Қурилиш материаллари афзал таркиби ва ғовакларидаги сувнинг бир фазадан иккинчи фазага ўтишининг унинг ҳамма хоссаларига ва ишлатиш давридаги ҳолатларига таъсир қилади. Агар ашё ғовакларидаги сув музласа, унинг механик ва сейсмик таъсирларга нисбатан хоссалари ўзгаради. Сув музлаш натижасида, унинг ҳажми кенгайиб, ашёда ички кучланишлар пайдо бўлади ва улар ашёни бузилишига олиб келади.

Ашёларнинг тузилиши 3 даражада ўрганилади.

1. Макротузилиш – ашёнинг оддий кўз билан кўринадиган тузилиш.
2. Микротузилиш - ашёнинг оптик микроскоп остида кўринадиган тузилиши.
3. Ашёни ташкил қиладиган моддаларнинг ички тузилиши – рентген тузилиши анализ ва электрон микроскоплар ёрдамида кўринадиган тузилишлар.

Қаттиқ Қурилиш материалларининг макроструктураси ячейкали (газбетон, кўпикбетон, айрим пластмассалар), майда ғовакли (ёнувчан қўшимчалар қўшиб олинган енгил ғишт), толасимон (ёғоч, минерал пахта, шиша пластик ва х.з.), қатламли (қоғоз пластик, текстолит), сочиловчан донадор (бетонлар учун тўлдирувчилар, кукунсимон ашёлар), конгломеритли (ҳар хил бетонлар, баъзи сопол буюмлар ва х.з.) бўлиши мумкин.

Ашёни ташкил қилган моддани кристалл ёки аморф тузилишга эга. Кристалл моддалар ўз ҳолатини сақлайди. Аморф шакл доимий бўлмасдан, кристалл ҳолатга ўтиш мумкин.

Бир хил модда бир неча кристалл шаклда бўлиши мумкин, бу ҳолат полиаморфизм деб аталади.

Бир хил модда бир неча кристалл шаклда бўлиши мумкин, бу ҳолат полиаморфизм деб аталади.

Бу табиий ва сунъий тош ашёлар учун амалий аҳамиятга эга. Масалан: кварцда, бир неча полиаморф ўзгаришлар бўлиб, улар ҳажм ўзгаришлари билан боғлиқ.

Кристалл моддалар маълум эриш ҳарорати ва геометрик шаклга эга.

Ашёни ташкил қилган моддаларнинг ички тузилиши унинг мустаҳкамлиги, қаттиқлигини эрувчанлигини ва бошқа асосий хоссаларни характерлайди.

Қурилиш материалларининг таркибига кирадиган кристалл моддалар кристаллик панжарасини ташкил қиладиган заррачалар орасидаги боғланиш билан фарқ қилади. Бу боғланишлар қуйидагича бўлиши мумкин.

Ковалент боғланиш – нейтрал атомлар орасида ҳосил бўлади (бир хил элемент атомлари

ўртасида, масалан: кварца) Ковалент боғланиш оддий модда кристалларида (олмос, гранит каби) ёки икки элементдан ташкил топган бирикмаларда (кварц, карбит каби) ҳосил бўлади. Бундай ашёларнинг мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги юқори бўлиб, улар ўтга чидамли хусусиятга эга.

Ионли боғланиш – модда ионларнинг ўзаро боғланиши асосида бўлади. Бундай боғланишдаги ашёдан энг кўп тарқалган гипс ва ангидрит – уларнинг мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги паст бўлиб, сувга чидамсиз.

Қурилиш материалларида кўп учрайдиган мураккаб кристаллар (кальций, дала шпати) ковалент ва ионли боғланишга эга . Бундай ашёларнинг хоссалари ҳар хил. Маслан: кальцийнинг (CaCO_3) мустаҳкамлиги юқори бўлсада, қаттиқлиги паст , дала шпатининг мустаҳкамлиги юқори.

Молекуляр кристалл панжаралар ва уларга хос молекулада боғланишлар кўпинча молекулаларида ковалент боғланиш бўлган модда кристаллларида бўлади. Бу модда кристаллари бутун молекулаларда тузилган бўлиб, молекулаларнинг ўзаро тортилиш кучлари орқали боғланган. Қиздирганда молекулар орасидаги боғланиш жуда осон бузилади, шунинг учун молекуляр кристалл панжаралари моддаларнинг қиздириш ҳарорати паст бўлади.

Шундай қилиб Қурилиш материалларининг сифати ва хоссалари уларнинг таркиби ва тузилиши орқали ифодаланади.

Назорат саволлари

3-маъруза.

Қурилиш материалларининг асосий хоссалари

Режа:

1. Материалларнинг физик хоссалари.
2. Материалларнинг механик хоссалари.
3. Материалларнинг деформатив, технологик хоссалари ва коррозияга чидамлилиги.
4. Материалларнинг кимёвий ва махсус хоссалари.

Қурилиш материалларининг барча хоссалари асосан учта гурппага бўлинади: 1) Физикавий хоссалар. 2) Химиявий хоссалар. 3) Механик хоссалар.

Физикавий хоссаларга – материалларининг зичлиги, ўртача зичлиги, материалларни сувга нисбатан муносабати, материалларни иссиқликка нисбатан муносабати ҳамда материални ташқи муҳит таъсирига чидамлилиги киради.

Химиявий хоссаларга – материалнинг кислоталар, ишқорлар, газлар ва ҳар хил тузлар эритмалари таъсирига чидамлилиги киради.

Механик хоссаларга - материалнинг сиқилиши, чўзилиши, урилиш, ишқаланиш кучларига бардош бера олиш қобилияти ва уларнинг қаттиқлиги, пластиклиги, эластиклиги, мўртлиги киради.

Материалнинг физикавий хоссалари

З и ч л и к – (солиштира масса) деб, материалнинг массасини абсолют зич (ғовақлар ва бўшлиқларсиз) ҳажмига бўлган нисбатига айтилади ва қуйидагича ифодаланилади:

$$\rho = \frac{m}{V_a} \text{ кг/м}^3 ; \text{ г/см}^3 ;$$

бунда ρ – зичлик; m – материалнинг массаси, г, кг; V_a – материалнинг абсолют зич ҳолатдаги ҳажми, см^3 , м^3 .

Ўртача зичлиги деб материалнинг массасини унинг табиий (ғовақлари ва бўшлиқларини ҳисобга олгандаги) ҳажм бирлигига бўлган нисбатига айтилади.

$$\rho_{\text{ўрт}} = \frac{m}{V_T} \text{ кг/м}^3 ; \text{ г/см}^3 ;$$

бунда $\rho_{\text{ўрт}}$ – ҳажмий масса (ўртача зичлиги)

V_t – материални табиий ҳажми, м^3 ; см^3

Ғо в а к л и к – деб, материал ҳажмида жойлашган ғоваклар миқдорига айтилади.

$$F = \frac{\rho - \rho_{\text{ўрт}}}{\rho} \times 100\%$$

Материалнинг сувга нисбаттан муносабатини намлик гигроскопиклик сув шимувчанлик сув ўтказувчанлик хоссалари билан характерланади. Сув шимувчанлик сувни ҳолатига қараб (сув буғи ёки сувникига) бўлинади:

Гигроскопик сув шимувчанлик – деб материалнинг ҳаводаги сув буғларини ўзига шимиши ва уни ўз ғовакларида сақлаш хоссасига айтилади.

$$B_r = \frac{m_1 - m}{m} \times 100\%$$

Материалнинг гигроскопик сув шимувчанлиги ҳавонинг намлиги ва температурасига, ғовакларининг ўлчамлари, миқдори ва турлари ҳамда жисмларнинг (моддаларнинг) табиати-га боғлиқ.

Сув шимувчанлик деб, материалнинг сув шимиши ва уни ўзида сақлаш хоссасига айтилади.

Материалнинг оддий сув шимувчанлиги массаси бўйича ва ҳажми бўйича бўлади.

Массаси бўйича сув шимувчанлик қуйидагича аниқланади:

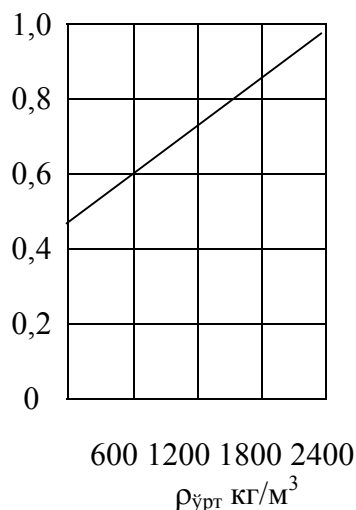
$$B_m = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\%$$

Ҳажми бўйича сув шимувчанлик:

$$B_x = \frac{m_2 - m_1}{V} \times 100\%$$

Бунда m_2 – намунанинг сувга тўла тўйинган массаси г, кг.

Сув ўтказувчанлик – материалнинг босим остида ўзидан сув ўтказиш қобилиятига айтилади. Сув ўтказувчанлик 1 м^2 юзага эга бўлган материалнинг 1 соат давомида қайси босим остида ўзидан сув ўтказиш билан характерланади.



Материалнинг юмшаш коэффициенти кўпгина материаллар сув таъсирида ўз мустаҳкамлигини камайтиради. Материалнинг сувга тўла тўйинган ҳолатдаги мустаҳкамлигини унинг қуруқ ҳолатдаги мустаҳкамлигини унинг қуруқ ҳолатдаги мустаҳкамлигига нисбати юмшаш коэффициенти деб аталади.

$$K_{\text{юм}} = \frac{R_{\text{нам}}}{R_{\text{кур}}}$$

Иссиқлик ўтказувчанлик. Материалнинг бир юзаси (сирти) иссиқ, иккинчи юзаси (сирти) совуқ бўлса, ундан иссиқ оқим ўта бошлайди.

Материалнинг бу хусусияти иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти орқали ифодаланади.

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти температуралар фарқи 1°С га тенг бўлган ҳолда қалинлиги 1 м юзи 1 м^2 га тенг бўлган намунанинг 1 соат давомида юзаси сиртидан иккинчи юзаси (сирти) га ўтказилган иссиқлик миқдорига тенг

$$\lambda = \frac{Q \times a}{S \times (t_1 - t_2)} \text{ Вт/м} \cdot \text{с}$$

Бунда: Q – иссиқлик миқдори, Вт; S – намунанинг юзи, м^2 ;

$t_1 - t_2$ – материал юзаси (сирти) даги температуралар фарқи;

a – намунанинг қалинлиги, м.

Ҳажмий масса ва λ орасидаги боғланиш

$$\lambda = 1,16 \times \sqrt{0,0196 + S_{yp}^2} - 0,16$$

Иссиқлик ўтказувчанлик - материални иситгандан у ютган иссиқлик миқдори унинг иссиқ ютувчанлик хусусиятини кўрсатади.

$$Q = C : m \cdot (t_1 - t_2) \text{ Вт}$$

Бунда C – иссиқлик ютувчанлик коэффициенти Вт/кг °С.

Агар $m=1$ кг ва $t_1 - t_2 = 1^\circ\text{C}$ бўлса у ҳолда $C=0$ бўлади. Демак иссиқлик ютувчанлик коэффициенти 1 кг материални 1°C га иситиш учун кетган иссиқлик миқдори билан ўлчанади.

Оловга чидамлилиқ. Қурилиш материаллари ўтга чидамлилигига қараб, ёнувчи, қийин ёнувчи ва ёнмайдиган бўлиши мумкин.

Олов ёки юқори температура таъсирида алангаланувчи ва ўт манбаи йўқотиюгандан сўнг ҳам ёнаверадиған материалларга ёнувчи материаллар деб аталади (ёғоч қамиш, жун смала битум ва бошқалар).

Олов таъсирида қийин аланга олувчи тутайдиган ёки ёнмай кўмирга айланувчи, олов манбаи юқотилганда алангаланмай сўниб қоладиган материаллар қийин ёнувчи материаллар деб аталади. Масалан органик – минерал материаллардан фибролит, ксилолит шулар жумласидандир.

Ёнмайдиган материаллар олов таъсирида алангаланмайди, тутамайди, кўмир ҳолатига ҳам ўтмайди (масалан ғишт черепица, бетон ва бошқалар).

Ёнмайдиган материаллар ўз навбатида яна иссиқликка чидамли материалларга бўлинади.

Иссиққа чидамлилиқ материалларнинг қизил чўғ ҳолатига келтирувчи температурада узоқ вақт сақланганда ўз мустаҳкамлигини йўқотмаслиги ёки оз миқдорда ўзгариши унинг иссиққа чидамлилиги деб аталади.

Олов таъсирида қийин аланга олувчи, тутайдиган ёки ёнмай кўмирга айланувчи, олов манбаи юқотилганда алангаланмай сўниб қоладиган материаллар қийин ёнувчи материаллар деб аталади. Масалан, органик - минерал материаллардан фибролит, ксилолит шулар жумласидандир.

Ёнмайдиган материаллар олов таъсирида алангаланмайди, тутамайди, кўмир ҳолатига ҳам ўтмайди (масалан: ғишт, черепица, бетон ва бошқалар).

Ёнмайдиган материаллар ўз навбатида яна иссиққа чидамли материалларга бўлинади.

Иссиққа чидамлилиқ. Материалнинг қизил чўғ ҳолатига келишувчи температурада узоқ вақт сақлаганда ўз мустаҳкамлигини йўқотмаслиги ёки оз миқдорда ўзгариши унинг иссиққа чидамлилиги деб аталади.

Агар материал 1580°C дан юқори, температура таъсирида узоқ вақт қолганда эримаса ва деформацияланмаса бундай материални ўт таъсир этмайдиган материаллар деб аталади.

Совуққа чидамлилиқ. Материални сувга тўла туйинган ҳолатда бир неча марта музлатиб ($10 - 17^\circ\text{C}$ да) ва қайтадан эриганда ($15 - 20^\circ\text{C}$ да) мустаҳкамлиги 25%, оғирлиги 5% дан ортиқ камайса, шунингдек намунаданбузилиш нуқсонлари пайдо бўлмаса, бу материал совуққа чидамли деб ҳисобланади. $M_{p3}=15$; $M_{p3}=25$; $M_{p3}=35$; $M_{p3}=50$; $M_{p3}=100$; $I_{p3}=150$; 200; 300;

Об – ҳаво таъсирига чидамлилиқ. Материал бир неча бор (25 ва ундан кўп марта) намланиб қурилганда унинг шакли ва мустаҳкамлиги ўзгармаса, бундай материал об – ҳаво таъсирига чидамли деб юритилади (прибор безерометр).

Химиявий чидамлилиқ – материалларнинг кислоталар, ишқорлар ва газлар таъсирига қаршилиқ кўрсатиш химиявий чидамлилиқ деб аталади. Турли химиявий реактивлар таъсирида материалнинг бузилиши унинг коррозияланиши деб аталади.

Материалнинг химиявий чидамлилигини аниқлаш учун уни кукун ҳолатида ёки наму-

налар тайёрлаб агрессив муҳит таъсирига қуйилади ва маълум вақтдан сўнгэталонга нисбатан таркибий оғирлиги мустаҳкамлиги ва шаклнинг ўзгаришига ўараб чидамлилиқ даражаси аниқланади.

Материалларнинг механик хоссалари.

Материалларнинг механик хосси унинг барча ташқи кучлар таъсирига қаршилиқ кўрсатиш қобилияти, мустаҳкамлик чегараси билан характерланади.

Мустаҳкамлик чегараси деб, материалнинг максимал куч таъсиридан бузилган вақтидаги унда ҳосил бўлган ички кучланишга (R) га айтилади.

Материалнинг сиқилишдаги – мустаҳкамлиги

$$R_{\text{ск}} = \frac{P_6}{S}, \text{ МПа; Па}$$

Бунда: P_6 - намунанинг юзасига таъсир этаётган бузувчи куч

S - намунанинг кўндаланг кесими м^2

Чўзилишдаги мустаҳкамлиги

$$R_{\text{чўз}} = \frac{P_6}{S}, \text{ МПа; Па}$$

Эгилишдаги мустаҳкамлиги

$$R_{\text{эг}} = \frac{3P_6 \times l}{2bh^2}, \text{ МПа; Па}$$

бунда: b - намунанинг эни; h - намунани баландлиги (қалинлиги); l - таянчлар орасидаги масофа/

Қаттиқлик. Материалларга ўзидан қаттиқроқ жисм ботирилганда қаршилиқ кўрсатувчанлик хусусиятига айтилади. Материалларнинг қаттиқлик даражаси Мооснинг таққословчи қаттиқлик шкаласи орқали аниқланади. (Тальк – 1, Гипс – 2);

Эрувчан шпат – 4, Апатит – 5, Ортоклаз ёкидала шпати – 6, Кварц – 7, Топаз – 8, корунд – 9, алмаз – 10.

Ишқаланишга қаршилиқ. Материалга ишқаланиш натижасида йўқотилган массасини ишқаланиш юзасига нисбати ишқаланиш деб аталади.

$$U = \frac{m - m_1}{S}, \text{ кг/м}^2; \text{ г/см}^2$$

Бунда m , m_1 – намунанинг ишқаланишидан олдинги ва кейинги массаси; S – ишқаланиш юзаси

Пластиклик - материал куч таъсирида ўз шаклини ўзгартирса ва куч олинганда ўзининг аввалги шаклига жуда оз миқдорда қайтса бундай хусусиятга пластиклик деб аталади (кўрғошин пўлатнинг айрим турлари).

Назорат саволлари

1. Хакикий зичлик қандай аниқланади?
2. Тугри геометрик намуналарни уртача зичлиги қандай аниқланади?
3. Нотугри геометрик шаклдаги намуналарни уртача зичлигини аниқлаш усуллари.
4. Сочилувчан ашеларни уйма зичлиги қандай аниқланади?
5. Материалнинг сувшимувчанлиги қандай аниқланади?
6. Намуналарни сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси қандай аниқланади?
7. Намуналарни эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш усулларини айтинг?
8. Конструктив сифат коэффиценти аниқлаш усуллари айтинг?
9. Совукка чидамлилиқ ва уни аниқлаш усуллари?
10. Материалнинг хоссалари: пластиклик, қаттиқлик, муртлик?
11. Хар хил курилиш материалларининг маркасини аниқлаш.

4-маъруза. Табиий тоғ жинслари

Режа:

1. Магматик, чўкинди ва метаморфик тоғ жинслари.
2. Жинс ҳосил қилувчи манбалар
3. Табиий тоғ жинсларининг тузилиши, микро ва макро структураси.

Ер қатламида жойлашган тоғ жинслари геологик белгиларига кўра уч гуруҳга бўлинади: магматик (вулқондан отилиб чиққан) ёки бирламчи, чўкинди ёки иккиламчи, метаморф (шакли ўзгарган) жинслар (1-расм).

Ер қатламининг қуйи қисми магма деб аталувчи юқори ҳароратда эриган бўтқасимон суюқликдан иборат. Ўзининг таркибига кўра, у ер қатлаmidан кам фарқ қилади. Магманинг ер юзасига отилиб чиққан қисми **магматик** (ёки отилиб чиққан) **жинслар** деб аталади. Табиий шароитда шаклланган магматик жинслар турли минерологик таркибга ва тузилишга эга. Бинобарин, уларнинг техник хусусиятлари ҳам бир хил бўлмайди.

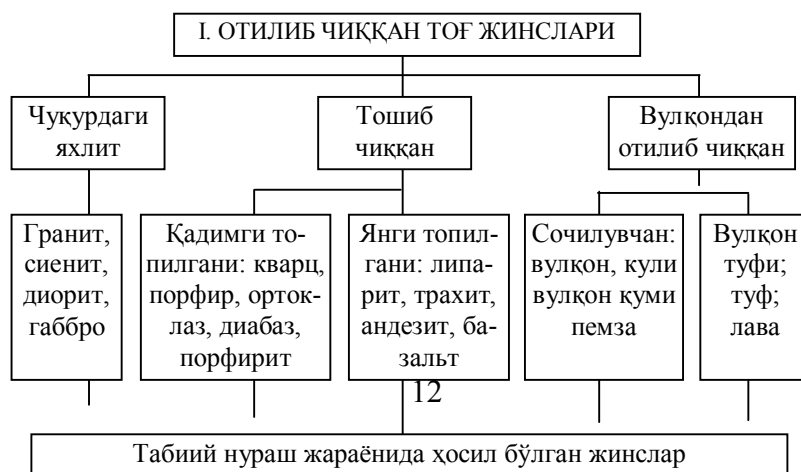
Ер қатламининг ёриқлари бўйлаб кўтарилаётган магма ҳароратнинг пасайиши натижасида чуқурликда аста-секин совийди. Магманинг ер юзасига кўтарилган қисми эса тез суръатда совийди.

Жинс ҳосил қилувчи минераллар

Кварц (SiO_2) – асосан қумтупроқдан ташкил топган яширин ёки очиқ кристалл шаклида учрайдиган ниҳоятда зич, мустаҳкам ва чидамли минерал. Кварцнинг зичлиги $2,5\text{--}2,8\text{ г/см}^3$. Сиқилишдаги мустаҳкамлиги 200 МПа, чўзилишдагиси эса 100 МПа дан кўп. Қаттиқлик шкаласида кварц еттинчи ўринда туради. Оддий ҳароратда кварц барча кислота ва унинг эритмаларида чидамлидир. Юқори ҳароратда кварц фторли водород ва фосфор кислотаси билан реакцияга киришиб, силикатлар ҳосил қилади. Агар нам шароитда реакция давом эттирилса, силикатлар ҳосил бўлади.

Кварцни 575°C дан 870°C гача қиздирганда, у тридимит ҳолатга айланади, яъни ҳажми катталашади. Унинг бу хусусияти кварц ишлатиладиган буюмлар тайёрлашда эътиборга олиниши зарур. 1710°C да эса кварц суюқланади ва тез совитилса, кварц шишаси ҳосил бўлади.

Дала шпати – силикатлар гуруҳида кенг тарқалган оқ ва қизғиш рангли минералдир. У силикатлар гуруҳидаги ортоклаз ва плагиоклаз, альбит, анортит жинсларида учрайди. Кимёвий таркиби бўйича ортоклаз ($\text{K}_2\text{O}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot6\text{SiO}_2$) алюмосиликат калийдан фарққилмайди. Ортоклаз тўғри бурчак шаклидаги бўлақларга парчаланади. Қурилиш саноатида ишлатиладиган табиий тош ашёларига томонлари қиррали ёки кичик бурчак шаклида бўлинувчан жинслар - плагиоклаз, альбит (алюмосиликат натрий - $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot6\text{SiO}_2$) ва анортит (алюмосиликат кальций - $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot2\text{SiO}_2$) лар киради. Дала шпатининг сиқилишдаги мустаҳкамлиги кварцниқидан кам (120–170 МПа), эриш ҳарорати эса $1170\text{--}1550^\circ\text{C}$ га тенг. Дала шпати атмосфера таъсирида аста-секин емирилиб, каолин (чинни буюмлари ишланадиган хом ашёнинг бир тури), қумтупроқ кумлари ва бошқа жинсларга айланади. Тоза дала шпатидан қуйма сопол ашёлари ишланади.



1-расм. Тоғ жинсларининг хиллари.

Слюда - кимёвий таркиби жиҳатидан мураккаб сувли алюмосиликатдир. Табиатда слюда-нинг бир неча хили учрайди. Шулардан энг кўп тарқалганлари мусковит ва биотитдир.

Оливин асосан темир ва магний силикатларидан ташкил топган минералдир. У кўк рангли, атмосфера таъсирига чидамсиз, сув таъсирида эса ҳажми кенгаяди. У асбестцемент саноатида ва иссиқлик ўтказмайдиган ашёлар ишлаб чиқаришда кўп ишлатилади.

Чуқурдаги яхлит жинслар

Гранит – қурилишда кенг тарқалган магматик тоғ жинси. У бир тартибли кристалл жинс бўлиб, асосан кварц (20–40 %), дала шпати – ортоклаз (40–70 %) ва слюда (5–20 %) дан ташкил топган. Бундан ташқари, гранит таркибида ишқорли плагиоклаз, роговая обманка каби минераллар ҳам учрайди. Гранит тиниқ сариқ ёки оч қора рангда бўлиб, асосан таркибидаги минераллар рангига қараб ўзгаради. Гранитлар майда, ўрта йирик кристалли, порфир каби яхлит ва қатлам-қатлам (гнейс жинси сингари) ҳолатда бўлади. Гранитнинг зичлиги 2,6–2,8 г/см³, ғоваклиги (0,5– 1,5 %) ва сув шимувчанлиги эса ниҳоятда кам. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 120–250 МПа, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 2,5–3,0 Вт/м-град. га тенг. Гранит анча қаттиқ жинс (Моос шкаласига кўра – 6–7), аммо уни қайта ишлаш ва силлиқлаш унча қийин эмас.

Сиенитлар – асосан калий шпатидан ташкил топган (5,0– 70 %) тоғ жинси бўлиб, гранитдан фарқи, асосан, таркибида кварц минералининг камлиги ёки мутлақо бўлмаслигидадир. Сиенитни силлиқлаш ва пардозлаш қийин эмас. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 100–250 МПа, зичлиги эса 2600–2700 кг/м³. Сиенитлар сариқ, қизғиш, тўқ кўк ранглarda учрайди. Ўзбекистоннинг Оҳангарон туманида сиенит захиралари кўп.

Габбро – отилиб чиққан энг мустаҳкам тоғ жинси, асосан дала шпати (50 %) ва рангли минераллардан ташкил топган. У бир текис йирик донали тузилишга эга. Габбро йўл қурилишида ва пардозбop безак буюмлари тайёрлашда ишлатилади. Унинг зичлиги 2900–3000 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 200–350 МПа га тенг.

Чўкинди тоғ жинслари

Бир қисм сочилувчан жинслар сув ёки шамол таъсирида дарё, денгиз ёки кўллар остига тушиб, асрлар мобайнида иккиламчи ёки чўкинди жинсларга айланади. Майда жинсларнинг бир қисми сувда эрийди, қолганлари эса геологик қатламлар ҳосил қилиб сув остига чўкади. Эриган жинслар ўта тўйинган эритмалар ҳосил қилади ва кимёвий чўкиндилар пайдо бўлади. Қатламлар босими остида ҳамда табиий цементларнинг ўзаро бирикиши натижасида чўкиндилардан мустаҳкам ва зич цементланган жинслар ҳосил бўлади. Чўкинди жинсларнинг ғовақларини тўла тўйинган эритмалардаги (CaCO_3 , CaSO_4 , темир оксиди) моддалар тўлғизиб, ундаги майда доналарни ўзаро ёпиштиради ёки бошқа сўз билан айтганда, табиий цемент вазифасини бажаради.

Табиатдаги кўпгина минерал қатламлар ҳайвонот ва ўсимлик қолдиқларининг ўзаро бирикишидан ҳосил бўлган. Бундай жинслар **органогенлар** деб аталади.

Қурилишда қўлланиладиган чўкинди жинсларни қуйидаги турларга бўлиш мумкин.

Майдаланган жинслар – лой, кум, шағал, харсангтош, майда тош ва цементланиб қолган жинслар - конгломератлар, брекчийлар, кумтошлар.

Кимёвий чўкиндилар - гипс, ангидрид, оҳактошнинг айрим хиллари, доломит, магнезит, оҳак туфи, мергел.

Органоген қатламлар – чиғаноқ, оҳактош, бўр, трепел, диатомит, углеродли жинслар (торф, нефт, озокерит).

Қурилиш саноатида ишлатиладиган табиий тош ашёларининг катта бир гуруҳи - чўкинди жинслар ғовақли ва зич буюмлар тайёрлашда хом ашё сифатида муҳим аҳамиятга эга.

Алюмосиликатлар чўкинди жинслар таркибида кўп бўлади. Улар асосан табиатда каолин ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ва бошқа тоғ жинсларининг емирилиши натижасида вужудга келган минералдир. Тупроқнинг таркиби асосан каолинитдан иборат. Унинг солиштирма оғирлиги 2,5–2,6, қаттиклиги 1–2. Алюмосиликатлар чўкинди жинслардан оҳактош, доломит, мергел, кумтош ва бошқа жинслар таркибида ҳам учрайди. Бу чўкинди жинслар таркибини асосан карбонат тузлари ташкил этади. Айниқса, кўп тарқалган кальций ёки оҳак шпати деб аталувчи кальций карбонати (CaCO_3) ва магний карбонат (MgCO_3) тузлар гуруҳига киради.

Чўкинди жинслардан гипс ва ангидрид ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaSO}_4$) асосан сульфатлардан иборат.

Тупроқли минераллар чўкинди тоғ жинслари хоссаларининг ўзгаришида катта рол ўйнайди. Бундай минераллар сувли алюмосиликатлар гуруҳига киради. Шулар ичида каолинит, монтмориллонит ва слюдалар табиатда кенг тарқалган.

Каолинит ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) дала шпати, слюда ва ҳар хил силикатларнинг нураши натижасида майдаланиб янада парчаланишидан ҳосил бўлган минералдир. Ранги оқ, айрим ҳолларда кўнғир ва кўк тусларда ҳам учрайди. Зичлиги 2600 кг/м^3 , қаттиклиги 1. Бу дегани бўр каби юмшоқ. Каолинит таркибида кўп минералли каолин тупроқлари бор.

Монтмориллонит – тоғ жинсларини ишқорли муҳитда нурашидан ҳосил бўлиб, денгиз остида чўкинди ҳолатда учрайди. Таркибидаги бентонит тупроғи боғловчи модда сифатида кумтошларни ўзаро ёпиштиради ва яхлит ҳолатда учрайди. Тупроқларда асосий жинс ҳосил қилувчи минералдир. Монтмориллонит гуруҳидаги минераллар асосан чўкинди тоғ жинсларида кенг тарқалган. Оҳактош ёки кумтош таркибида тупроқ минераллари 3–4 %дан ошиб кетса, уларнинг сув ва музлашга чидамлилиги кескин камаяди.

Чўкинди тоғ жинсларидан дала шпати узоқ вақт табиий муҳит таъсирида ҳамда кимёвий минералларнинг оксидланиши натижасида аста-секин **гидрослюдалар** деб аталувчи тупроқли минералларга айланади. Яна вақт ўтиши билан кимёвий нураш жараёни тупроқли минералларни каолинитга ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) айлантиради. Бундай минераллар ҳаво, муз ва сув оқими воситасида узокларга кўчади. Чўкинди жинслар табиатан магматик тоғ жинсларига нисбатан ғовақли мустаҳкамлиги кичик ва зарарли муҳитда тез бузиладиган хоссаларга эга.

Тупроқлар - каолинит, кварц, дала шпати, слюда, кальций ва магнит карбонатлари ҳамда темир оксиди каби минераллардан ташкил топган сочилувчан жинс. Тупроқни сув билан қориштирганда пластик ҳолатга ўтади. Қуритганда эса ўз шаклини саклайди, аммо қайта сув таъсирида пластик ҳолатга ўтади. Бу хусусият уни бошқа хом ашёлардан ажратиб туради.

Қум - доналарининг катталиги 0,15 дан 5 мм. гача бўлган сочилувчан жинс. Таркибига кўра қумлар кремний, дала шпати, оҳактош ва пемзали турларга бўлинади.

Тоғ ва жар қумлари нотекис қиррали шаклда бўлади. Бундай қумларда бетон учун зарарли бўлган тупроқ, чанг аралашмаси ва органик моддалар кўп. Дарё ва денгиз куми юмалоқ, сирти силлиқ бўлиб, таркибида зарарли аралашмалар кам. Кўл қумида эса майда тупроқ зарралари кўп миқдорни ташкил қилади. Бархан қуми майда ва сирти силлиқ шаклда бўлади. Бундай қумдан бетон конструкциялари ишланса, цемент харажати 15–30 %гача ортади.

Қум таркибида тупроқ миқдори 10 %дан кам бўлса, **тупроқли қум**, 10 %дан кўп бўлса, **қумли тупроқ деб** аталади. Қумнинг ўртача зичлиги 1500 кг/м^3 . га тенг. Уни силкитиб зичланганда зичлиги $1600\text{--}1700 \text{ кг/м}^3$. га етади. Қум қанчалик майда бўлса, намлигининг ортиши билан ҳажми ҳам катталашади. Қумни қабул қилишда унинг намлиги 1 дан 3 %гача бўлса, ҳажмини 10 %га камайтириб олиш лозим, агар намлиги 3 дан 10 %гача бўлса, ҳажми 15 % камайтирилади. Қиш шароитида очиқ ерда сақланган қумнинг ҳажми ҳар вақт 15 % камайтириб олинади. Қуруқ қумнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,3–0,4 Вт/мтрад.

Қурилишда қум, асосан, бетон ва қоришмалар учун майда тўлдиргич сифатида ишлатилади. Яхшилаб туйилган кремний қумлари цементлар учун фаол гидравлик қўшилма сифатида ҳам ишлатилади.

Шағал — ҳар хил тоғ жинсларининг парчаланишидан ҳосил бўлган сочилувчан жинс. Ташқи кўриниши бўйича шағалнинг сирти силлиқ, юмалоқ шаклда бўлиб, йириклиги 5–80 мм. га тенг. Зичлиги $2700\text{--}2900 \text{ кг/см}^3$, ҳажмий массаси $1600\text{--}1800 \text{ кг/см}^3$. га тенг. Келиб чиқишига кўра шағал тоғ, дарё ва денгиз шағалларига бўлинади. Улар юмалоқ, игнасимон, тухум ва юпка патниссимон шаклларда учрайди.

Гипс — юмшоқ (қаттиклиги 2), зичлиги $2100\text{--}2200 \text{ кг/м}^3$. га тенг бўлган минерал. Кимёвий таркиби бўйича гипс икки молекула сувли кальций сульфатдан ташкил топган ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Тузилиши бўйича гипс оддий йирик кристалли (гипс шпати) ва ингичка толали (селенит ва донадор гипс) хилларга бўлинади. Табиий гипс қурилишда ишлатилмайди, аммо у боғловчи моддалар олишда асосий хом ашё сифатида катта аҳамиятга эга. Сувда яхши эрийди. Унинг мустаҳкамлиги ва чидамлилиги катта бўлмаганлиги учун девор, қоплама ашёлар сифатида кам ишлатилади. Гипс захиралари, айниқса, Ўзбекистонда кўп тарқалган.

Оҳактош — ер қатламининг устки қисмида кенг тарқалган, таркиби 92—98 % кальций карбонати (CaCO_3) ташкил топган жинсдир. Оҳактош оҳак, лойли оҳак ёки оҳакли кремний сингари табиий боғловчи моддалар воситасида ҳосил бўлган. Оҳактошлар хоссаларига кўра зич (оддий оҳактош), говакли оҳак туфи, чиганоқ оҳактош (ва лойсимон сочилувчан), мергель (бўр) хилларга бўлинади. Зич оҳактошда кальций доналари табиий цементлар воситасида зичланган. Унинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 100–150 МПа, зичлиги $1800\text{--}2500 \text{ кг/м}^3$.

Метаморф тоғ жинслари

Бирламчи ва иккиламчи жинсларни ҳар хил физик, кимёвий ва механик жараёнлар (жинслар ўртасидаги ўзаро реакциялар, тектоник жараёнлар, газлар таъсири, ҳарорат, юқори босим) таъсирида хоссалари ва шаклининг ўзгаришидан ҳосил бўлган жинслардир. Метаморф жинслар табиатда турли катталиқда, кристалл ва қатламли сланец шаклларда учрайди. Кўпгина метаморф жинслар тузилиши бўйича отилиб чиққан жинсларга ўхшайди. Метаморф тоғ жинсларига қуйидагилар киради: гнейслар, мармар, кварцитлар, сланец, асбест.

Метаморф тоғ жинсларини ташкил этувчи минералларни бир неча гуруҳларга бўлиш мумкин: магматик ёки бирламчи тоғ жинслари ҳамда метаморф жинслари таркибида учрайдиган минераллар (дала шпати, кварц, слюда, роговая обманка, пироксенлар, оливин ва бошқ.); чўкинди жинслар таркибида учрайдиган оддий минераллар (кальцит, доломит), шунингдек, метаморф жинсларнинг ўзидагина учрайдиган тубдан ўзгарган махсус минераллар. Қурилишда ишлатиладиган асосий метаморф жинсларнинг айримлари билан танишамиз.

Гнейс - гранит, кварц пор-фирлари ва айрим конгломератларнинг атмосфера таъсирида

кўриниши ва хусусиятлари ўзгар-ган, яхлит ёки юпқа сланецлар қатламидан ташкил топган жинс (5.7-расм). Улар таркиби бўйича гранитга ўхшаш. Зичлиги 2400– 2800 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳ-камлик чегараси 120–200 МПа. Гнейс харсангтош, бетон учун йирик тўлдиргич, йўлкалар учун плита сифатида ишлатилади.

Мармар – кристалли кальцит доналаридан ташкил топган зич жинс. Унда слюда, дала шпати, кварц, темир оксиди ва кўмир бирикмалари ҳам бўлади. Тоза мармар оқ рангда, агар унда марганец ва темир бирикмаларининг аралашмалари бўлса, қизил, бинафша, кулранг, ҳатто қора бўлиши мумкин.

Мармарнинг қаттиқлиги 3–4, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 80–300 МПа, зичлиги 2600–2800 кг/м³. Мармарни арралаш, силликлаш ва пардозлаш қийин эмас. Аммо у кислота-лар, атмосферадаги газлар ва карбонат сувлари таъсирида бузилади. Шу сабабли мармар би-нонинг ички қисмини қоплашда, шунингдек, ҳайкалтарошликда, зинапоя ва пол плиталарини тайёрлашда мозаик бетонлар учун тўлдиргич сифатида кўп ишлатилади.

Асбест - серпантин гуруҳига кирувчи минерал бўлиб, уни майдаласа юпқа, ингичка эла-стик толаларга бўлинади. Асбест алангаланмайди. У ишқор таъсирига чидамли, толаси юқори мустаҳкамликка эга бўлган ашё. Асбестцемент ва сув билан қориштирилганда турли қурилиш қисмлари ва буюмларини қолиплашга ярокли бўладиган пластик қоришма ҳосил бўлади ва ундан асбестцемент буюмлари ишланади. Асбест икки хил: **хризотил** – оч кўкимтир рангда, толаси жуда ингичка (0,0001 мм), мустаҳкамлиги юқори бўлади; **амфибол** – роговая обманка гуруҳига кирувчи минералдир.

Назорат саволлари

1. Табиий тош материалларнинг пайдо булиши буйича асосий гуруҳларга булини-ши(магматик, чуқинди, метаморфик)
2. Отқинди (магматик) тоғ жинслари (шароит, минерал ҳосил булиши асосий турла-рию, ишлатилиш соҳалари)
3. Чуқинди тоғ жинслари (минералларни пайдо булиши шароити, асосий турлари, ишлатилиши)

5-маъруза. Табиий тоғ жинсларининг ишлатиш соҳалари

1. Табиий тош материалларини ишлатиш соҳалари.
2. Табиий тош материалларни олиш, қайта ишлаш, ташиш ва ишлатиш.

Табиий тошлар зичлигига кўра енгил ва оғир турларга бўлинади. Зичлиги 1800 кг/м³ дан кам бўлган тошларнинг тузилиши серғовак (вулқон туфи, пемза, оҳактош-чиғаноқтош) бўлганлиги учун иншоот деворларибоп блоклар, енгил бетон ва қоришмалар учун тўлдиргич сифатида кенг ишлатилади. Оғир тош ашёларнинг зичлиги 1800 кг/м³ дан катта бўлади, бу-ларга гранит, сиенит, диоритлар киради. Бундай тошлардан қоплама ва пардозбоп ашёлар, поллар учун тоштахталар ясалади, шунингдек, гидротехника ва йўл қурилишида кўплаб иш-латилади. Табиий тошлар кўприклар, метро ва ноёб меъморчилик ёдгорликлари қурилишида ҳам ишлатилади.

Сочилувчан табиий тош ашёлари кум, шағал, харсангтош ва бошқалар бетон қоришма ва темирбетон конструкцияларини тайёрлашда майда ва йирик тўлдиргичлар сифатида иш-латилади.

Табиий тошларнинг асосий хоссалари

Табиий тошлар ҳар хил хусусиятларга эга. Барча табиий тош Қурилиш материаллари оғир, енгил, яхлит ва сочилувчан гуруҳларга бўлинади.

Зичлиги юқори бўлган яхлит табиий тош ашёларининг (гранит, диабаз, мармар ва бошқ.)

зичлиги $2500\text{--}3100\text{ кг/м}^3$ га тенг бўлса, ғовак ашёларнинг (трепел, бўр ва чиғанок оҳактош, пемза, туф) зичлиги $500\text{--}1700\text{ кг/м}^3$ га тенг. Бу ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги уларнинг зичлигига боғлиқ. Оғир тош ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 2,5–3,0, ғовакли ва серғовак ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти эса 0,2–0,6 Вт/мтрад. гача бўлиши мумкин. Тош ашёларнинг эриш ҳарорати уларнинг таркибига кўра турлича бўлади. Мономинстал жинсларнинг эриш ҳарорати ниҳоятда юқори. Масалан, кварцнинг эриш ҳарорати 1710°C , мрамарники 1810°C , доломитники 1710°C гатенг. Таркибида дала шпати, темир оксиди ва ишкорлар бўлган кўп минералли жинсларнинг эриш ҳарорати эса камроқ бўлади. Масалан, гранит 1450°C , диабаз 1350°C , таркибида темир бирикмалари бўлган тупроқ 1200°C да эрийди.

Табиий тош ашёларнинг юқори ҳароратга чидамлилиқ даражаси уларнинг минералогик ва кимёвий таркибига боғлиқ. Таркибида гипс бўлган тош жинслар 100°C дан юқори ҳароратда бузила бошлайди. Магний карбонатли минерали бўлган жинслар 725°C да, кальций карбонатли жинслар эса 827°C дан юқори ҳароратда бузилади. Кварц ва бошқа минераллардан ташкил топган кристалл тоғ жинслари 700°C дан юқори ҳароратда ўз мустаҳкамлигини қайта тиклайди, чунки уларнинг таркибидаги минераллар иссиқлик таъсирида турлича кенгайди.

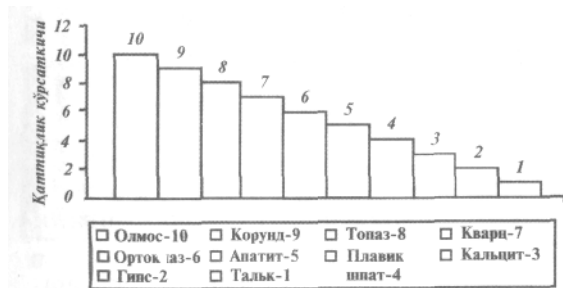
Ишқаланишга чидамлилиги ва эскириши. Табиий тошларнинг йўл қурилишида, полбоп тахталар ва зинапоё каби буюмлар тайёрлашда ишлатиладиган турлари ўта мустаҳкам, ишқаланишга чидамли бўлиши керак. Майда кристалли тошларни ишқалаганда жуда силлиқбўлиб кетади. Шунинг учун зинапоё, полбоп тахталар, йўл қурилиши учун кристаллари ўрта йирикликда бўлган табиий тошлар ишлатилади.

Ўтга чидамли тош ашёларнинг минералогик таркиби катта аҳамиятга эга. Улар таркибидаги гипс 200°C ҳароратда, оҳактош 900°C да бузилади. Гранит ва порфирлар юқори ҳароратда иншоотларга ўт кетганда, кенгайиши ҳисобига ёрилади.

Қаттиқлик. Табиий тош ашёларнинг қаттиқлигини аниқлашда Мооснинг қаттиқлик шкаласидан фойдаланилади (2-расм). Махсус танлаб олинган 10 хил минерал қаттиқлик шкаласида шундай жойлаштирилганки, навбатдаги минерал билан ўзидан олдинги минерални чизганда унда из қолдиради, лекин ўзини шу минерал билан чизганда из қолдирмайди.

Табиий тош ашёларнинг турлари

Харсангтош портлатиш усули билан ёки зарба берувчи машиналар ёрдамида қазиб олинади. Унинг бўлаклари пойдеворлар қуришда, девор тэришда, водопровод кудуклари қуришда ишлатилади. Харсангтош нотўғри шаклга эга бўлиб, ҳар хил катталиқда бўлади (300–500 мм). Сикилишдаги мустаҳкамлиги 10 МПа. дан, юмшаш коэффициенти эса 0,75 дан кам бўлмаслиги керак. Йўлка ва поллар учун ишлатиладиган харсангтош тахталарнинг маркаси 800 дан кам бўлмаслиги лозим.



2-расм. Минералларнинг қаттиқлик шкаласи

Қоплама тоштахталарга цокол блоклари, зинапоё, пилястр ва устун қисмлари, дераза тоқчаси, қирғоқларни пухталовчи тоштахта ва бошқалар қиради. Қоплама буюмлар тайёрлашда маркаси 1000 дан кам, сув шимувчанлиги 0,5 %дан кўп бўлмаган тоғ жинслари ишлатилади. Тоштахталарнинг қалинлиги — арралангани 25–60 мм, йўнилгани эса 100–150 мм. дан кўп бўлмаслиги керак. Қоплама буюмлар сифатида зичлиги 1300 кг/м^3 , маркаси 200, совуққа чидамлилиги 25 цикл, юмшаш коэффициенти эса 0,7 дан кам бўлмаган оҳактошлар ишлатилади. Бундай буюмларнинг сув шимиши 12 %дан кўп бўлмаслиги лозим.

Деворбоп тошлар қуйидаги ўлчамларда тайёрланади (мм): 490x240x100, 510x250x215, 390x190x88, 380x380x215, 390x190x288, 380x185x215.

Томларни ёпишда табиий жинс-лардан, асосан, лойли сланецлар ишлатилади. Лойли сланецни юпка пластинкаларга бўлиб **томбоп тах-тачалар** ишланади. Унинг катталиги 250x150 дан 600x350 мм. гача, қалинлиги 5-8 мм. Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 16 МПа, совуққа чидамлилиги эса 25 циклдан кам эмас. Лойли сланец тахтачалар томларни ёпишда, ёғоч ёки қамиш плитали деворларни қоплашда ишлатилади.

Назорат саволлари

1. Метаморфик (шакли узгарган) тоғ жинслари (минерал пайдо бўлиши асосий турлари, ишлатилиши сохалари)
2. Табиий тош материаллари (казиш, кайта ишлаш, ишлатилиши, емирилиши ва ундан асраш)

6-маъруза. Керамик материаллар ва буюмлар

Режа:

1. Хом ашё таркиби ва хоссалари.
2. Сополбоп хом ашёлар.

Сопол ашёларини ишлаб чиқариш ўзига хос қадимий тарихга эга. Инсоният тарихида лой бирдан-бир қурилиш ашёси сифатида ишлатилган. Лойни сомон билан қориштириб, хом ғишт сифатида бизнинг эрамиздан аввал 8000 йил олдин турар жойлар қурилгани маълум. Эрамиздан 3500 йил олдин, хом ғиштни куйдириб, уйлар қуриш ғишт ва черепица юзасини сирлаб пишириш усули ишлаб чиқилган.

1855 йил Германияда ихтиро этилган тасмали ғишт қолипловчи зичлагич ва 1858 йилда доира шаклидаги ғишт пиширувчи хумдонлар дунёда сопол буюмлар ишлаб чиқариш саноатининг ўсишида катта аҳамиятга эга бўлди. Тасмали зичлагичларнинг қўлланилиши натижа-сида ғовак ғишт ва тошлар ишлаб чиқариш кенг тарқалди. Шу билан бир қаторда, темир, шиша, кокс, сопол буюмлари ишлаб чиқариш тез суръатда ўсди. Натижада, ўтга чидамли сопол буюмларига бўлган эҳтиёж орта бошлади.

Хом ашё таркибига кўра сопол хоссаларининг ўзгариши. Пиширилган ашёлар ва буюмлар тайёрлашда лойдан ташқари диатомит, трепел, опока кум каби жинслар ҳам кўп ишлатилади. Лойдан сопол буюмлар тайёрлаш учун тупроқнинг ярқли эканлиги, унинг кимёвий таркибига ва майда-йирикчилигига, пластиклик ва иссиққа чидамлилигига қараб аниқланади. Лой таркибидаги SiO_2 – 40– 50%, Al_2O_3 - 40-50 %, Fe_2O_3 - 9-15 %, MgO - 0,9-4,0 %, CaO -0,5–2,5 %, Na_2O ва K_2O каби оксидлар миқдорининг ўзгариши билан унинг физик-механик хусусияти, тузилиши ва ранги ҳам ўзгаради. Масалан, лой таркибида кремний (SiO_2) миқдори ортиб кетса, унинг пластиклиги камаяди; гилтупроқ (Al_2O_3) сопол буюмларнинг рангини оқартиради ва иссиққа чидамлилигини оширади. Сопол буюмларнинг иссиққа чидамсизлигига ва унинг эриш ҳароратининг пасайишига сабаб ундаги темир оксиди (Fe_2O_3) миқдорининг кўпайишидир. Бундан ташқари, сопол буюмларда Fe_2O_3 миқдори ўзгарса, уларнинг ранги оч бинафшадан тўқ қизилга айланиши мумкин. Лой таркибидаги магний ва кальций оксидлари (MgO , CaO) тез эрувчан модда бўлганлиги сабабли, улар сопол буюмларнинг ғоваклигини оширади, натижада уларнинг оғирлиги билан иссиқлик ўтказувчанлик ко-эффиценти камаяди. Лой таркибидаги натрий ва калий оксидлар эса (K_2O , Na_2O) буюмларнинг зичлигини оширади ва куйдириш ҳароратини камайтиради. Маълумки, хом ашёбоп соз туттроқ таркибида кварц, слюда, дала шпати каби тоғ жинсларидан ташқари, у зарарли ара-лашмалар ҳам бўлиши мумкин. Бундай аралашмаларга, асосан, таркибида CaCO_3 кўп бўлган бўр, доломит каби жинслар киради. Лой таркибидаги CaO буюм куйдирилгандан кейин ҳам

унда эркин ҳолатда қолади ва буюмга сув таъсир этганда у тез суръатда сўнади. Кейин ҳосил бўлган $\text{Ca}(\text{OH})_2$ кристалланиб буюмнинг ҳажми кенгаяди, натижада буюмда майда дарзлар ҳосил бўлади.

Лойнинг муҳим хусусиятларидан яна бири унинг пластиклигидир. Бу кўрсаткич лой таркибига, шунингдек, ундаги заррачаларнинг донадорлигига боғлиқ. Кум, шамот, тўйинган тошқол, тошқўмир ёки торф кули лойнинг пластиклигини камайтиради. Бундай қўшилмалар лой қоришмасининг қуриши вақтида киришишини камайтиради. Масалан, лой пластик бўлганда, у қуригандан кейин 12 %га киришса, юқоридаги қўшилмалар билан тайёрланганда эса унинг киришиши 2–6 %га камаяди.

Сополбоп хом ашёлар

Қурилишда ишлатиладиган сопол ашёларни тайёрлаш учун асосан хом ашё сифатида энг кўп тарқалган тупроқлар қўлланилади. **Сополбоп (кулолчилик) тупроқ** таркибида каолинит, гидрослюда ва озгина кварц, дала шпати, темир оксиди, карбонатлар бўлган майда заррачали чўкинди тоғ жинсидир. Тупроқ заррачаларининг диаметри 0,005 мм. дан кам бўлганда лой пластик (майин) бўлади. Ундан тайёрланган буюм қуриганда ўз шаклини ўзгартирмайди, пиширгандан кейин мустаҳкам ва чидамли бўлади. Шунингдек, тупроқда 0,005–0,16 мм. ли чанг заррачалари ва 0,16–2 мм. ли кум доналари ҳам аралашган бўлади. Лой таркиби ва ундаги заррачалар майда-йириклигига қараб **юқори пластик, қониқарли пластик, кам пластик ва пластик бўлмаган гуруҳларга** бўлинади. Юқори пластик лой таркибида 80–90 %гача тупроқ заррачалари бўлади. Бундай лойнинг пластиклик кўрсаткичи 25 %дан катта, сув шимувчанлиги 28 %дан кўп ва ҳавойи киришиши 10–15 %дан ортмайди. Қониқарли пластик лойда тупроқ заррачалари 30–60 %гача бўлади. Пластиклиги 15–25%, сув шимувчанлиги 20–28%, ҳавойи киришиши эса 7–10% га тенг. Кам пластик лойлар таркибини 5–30 %гача тупроқ заррачалари ташкил этади. Сув шимувчанлиги 20 %гача, пластиклиги 7–15 % ва ҳавойи киришиши 5–7 %га тенг. Пластик бўлмаган лойни қайта ишлаб бўлмайди, у қолипга тушмайди.

Ғиштбоп тупроқ таркибида каолинит, гидрослюда, монтмо-рйллонит, озгина кварц, карбонат ва темир оксидлари бўлган, ҳар хил йирикликдаги минерал заррачалар аралашган чўкинди тоғ жинсидир. Оддий ва эритиб олинган (клинкер) ғишт, деворбоп блоклар, томбоп черепица, пардозбоп тахтачалар, енгил сопол тўлдиргичлар (керамзит, аглопорит) қурилишда кенг ишлатилади. Шунингдек, тўғон ва йўл қурилиши иншоотларини сув таъсиридан сақлаш, ғишт тэришда ва сувоқбоп қоришмалар, хом ғишт, сомонли деворбоп блоклар, пахса ва бошқа мақсадларда ҳам ғиштбоп тупроқни ишлатиш мумкин. **Бентонит тупроғи** монтмориллонит гуруҳига кирувчи (кварц, гипс, биотит, гидрослюда ва темир оксиди аралашмалари) тупроқ минералларидан ташкил топган вулқон кули, туф ва лаваларнинг кимёвий бузилиши жараёнида ҳосил бўлган чўкинди тоғ жинсидир. Бентонит тупроғи қурилишда сув таъсиридан сақловчи сифатида буюмлар чокларини тўлкизишда, ер ости иншоотлари, аэродром ва зовур чеккаларини маҳкамлашда, керамзит ва аглопорит олишда, чинни, фаянс сопол қоришмаларнинг пластиклигини яхшилашда ишлатилади.

Ўтга чидамли лой асосан каолиндан, озгина кварц, дала шпати, гидрослюда, карбонат ва бошқа аралашмалардан ташкил топган майда заррачали, сочилувчан чўкинди тоғ жинсидир. Асосан конструкцион (шамотли) ва термоизоляция (енгил) ашёлари, шунингдек, юқори ҳарорат таъсирида бўладиган деворбоп ғиштларни тэришда, сувоқ қоришмалари сифатида ҳамда чинни, фаянс, сопол ва бошқа оловга чидамли ўчоқлар қуришда кенг ишлатилади. Умуман, сопол буюмлар сифатини яхшилаш мақсадида хом ашё қоришмасига кварц қуми, шамот, тошқол, куйдирганда ёниб кетадиган органик қўшилмалар (киринди, қўмир чанги ва ҳ.к.) қўшилади.

Чинни ва фаянс (хом ашё – чанг аралашган тупроқ) қоришмасини тайёрлашда таркибида асосан каолинит минерали бўлган тоғ жинси–каолин ишлатилади. Барча нозик сопол ашёлари таркибини асосан дала шпати (микролин ва бошқ.) билан кварц ташкил этади. Қўшимча хом ашёлардан кварц қуми, шамот, тошқол кабилар лойнинг пластиклигини пасайтиради. Киришишини пасайтириш ва қолиплашга қулай лой олиш учун юқори пластик тупроқ

қўшилади. Сопол буюмлардан ҳар хил қоплама тахтачалар ва кислотага чидамли ашёлар олиш учун суяқ шиша ёки ишқор қумга қориштирилиб асосий қоришмага қўшилади.

Сопол буюмларни жозибали қилиш учун уларнинг юзасига **глазур** бўёқ суртилади. Сопол буюмга қалинлиги 0,15–0,3 мм қилиб суртилган глазур эриш ҳароратигача (1100–1300°C) қиздирилади. Агар глазур осон эрувчан бўлса, у ҳолда 900–1100°C гача қиздирилади. Эриган глазур сопол буюм юзасида 0,13–0,28 мм. ли шишасимон сирга айланади. Қийин эрувчан глазур кварц, каолин, тупроқ, дала шпати, табиий карбонатли темирдан ташкил топган. Осон эрувчан глазур таркибидаги кварц, дала шпати, доломит куйқасини тайёрлаётганда унга танакор (бура), стронций карбонати, магнезитлар қўшилади. Глазурлар ялтироқ ва жилосиз бўлади. Ялтироқ глазурни ранг берувчи оксидлар қўшиб қиздирилади. Жилосизларига эса пигментлар қўшилади. Шунингдек, глазурлар рангли ва рангсиз бўлади. Ранглигига 2–15 % темир оксидлари – кобальт (ҳаво ранг), хром (кўк), марганец (жигарранг) кабилар қўшилади. Рангсиз глазурларга қалай, сурма, рух қўшилади. Глазурлар темир сиртига суртиб эритилса, **эмал** деб аталади. Сопол буюмлар янада жозибали, чиройли бўлиши учун уларнинг сиртига ангобли оқ ёки ҳар хил рангли тупроқ куйқаси 0,25–0,44 мм. гача қалинликда суртилади. Оқрангли ангоб қиздирилган оқтупроқдан, рангли ангоб эса тупроққа яхшилаб туйилган минерал бўёқ ёки синтетик пигментлар қўшиб тайёрланади.

Назорат саволлари

1. Тузилиши ва ишлатилишига караб керамик ашёларни синфланиши (зич, говак, деворбоп, томбоп, пардозбоп ва бошкалар)
2. Деворбоп керамик буюмлар. Керамик гишт (хом аше, кушимча, ишлаб чиқариш технологияси, гишт маркалари.

7-маъруза. Керамик материаллар ва уларни ишлаб чиқариш технологияси

Режа.

1. Ишлаб чиқариш усуллари.
2. Керамик материаллар, буюмлар турлари, хоссалари ва ишлатилиши.
3. Пардозбоп ва кислота эритмаларига чидамли керамик тахтачалар.
4. Иссиқлик сақловчи керамик ашёлар.

Сопол буюмлар ўзининг шакли, турлари, физик-механик хоссаларининг турли-туманлиги билан бошқа ашёлардан фарқ қилади. Аммо уларни ишлаб чиқариш технологияси бири-бирига ўхшаш.

Одий қурилиш гишти. Сопол буюмларни ишлаб чиқарувчи заводлар одатда, хом ашё захиралари кўп бўлган жойларга қурилади. Тупроқ экскаваторлар ёрдамида қазилиб, темир йўл транспортлари, автомашиналар ёки тасмали транспортёрлар билан заводга келтирилади.

Лойни тайёрлаш. Қазилма кондан келтирилган тупроқ бегун ва валец деб аталувчи махсус машиналарда майдаланиб, бир вақтнинг ўзида унинг тагидаги ғалвирдан ўтказилади, ғалвирдан ўтмаган йирик тошлар ажратиб олинади. Унча қаттиқ бўлмаган тошлар эса майдаланиб, лой билан аралаштирилади. Горизонтал ўққа ўрнатилган парракли ускунада тупроқ намланади. Агар лой яхши пишитишшаган бўлса, увдан ишланган сопол буюм техник шартларга жавоб бермайди. Айниқса, юпқа сопол буюмлар тайёрлашда лой қоришмаси ниҳоятда пухта ишланиши керак.

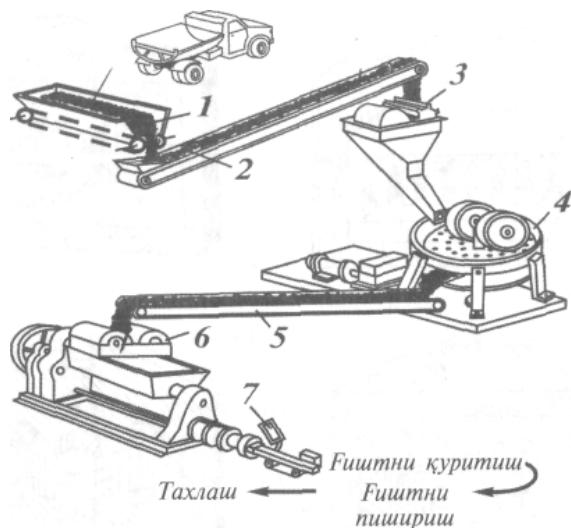
Қолиплаш. Сопол буюмларни қолиплаш усули унинг шаклига; лойнинг хилига, намлигига ва қаттиқлигига боғлиқ. Сопол буюмларни ишлаб чиқариш технологияси уч усулга бўлинади:

- 1) пластик усул (қолиплаш);
- 2) зичлаш усули;

3) куйма (шликер) усул.

Пластик усул. Тасмали зичлагич (шнеклар) ёрдамида лой қоришмасини пластик ҳолатда қолиплаш амалда жуда кенг тарқалган (1-расм). Қоришма тайёрлаш учун келтирилган тупроқ лой қорувчи машинада 18–28 %гача намланади ва бир жинсли пластик қоришма ҳосил бўлгунга қадар аралаштирилади. Тайёр лой қоришмаси буюм шаклини берувчи–мундштук ўрнатилган тасмали зичлаш ускунасига тушади.

Ғишт учун техник шартлар. Оддий лой ғишт параллелепипед шаклида, ўлчамлари 250x120x65 ёки 250x120x88 мм бўлиши керак. Амалда аниқ ўлчамли ғишт олиш мумкин эмас. Шу сабабли, Давлат стандартларига мувофиқ ғиштнинг ўлчамлари қуйидагича ўзгариш билан ишланади. Пластик усулдаги ғишт учун узунлиги бўйича +3, –2 мм; ним қуруқ усулдаги ғиштларда эса: узунлиги бўйича ±3 мм, эни ±3 мм, қалинлиги ±2 мм.



1-расм. Пластик усулда ғишт ишлаб чиқариш схемаси:

1 – хом ашё; 2 – транспортёр; 3 – қирра тишли тупроқ, майдалагич; 4 – кўшилмалар; 5 – бегун; 6 – валец; 7 – бурама узун зичлагич ва кескич.

Ғиштнинг маркаси унинг мустаҳкамлигига қараб аникланади. Терилган ғиштнинг мустаҳкамлиги, асосан, қоришманинг мустаҳкамлигига эмас, балки ғиштнинг маркасига боғлиқ эканлиги аникланди. Ғиштнинг маркаси 5 та ғиштни сиқилишга ва эгилишга синаб (ўртача кўрсаткич) топилади. Давлат стандартларига мувофиқ оддий ғишт қуйидаги маркаларга бўлинади: 30; 25; 20; 15; 12,5; 10 ва 7,5.

Лойнинг яхши пишитилмаслиги, қолипловчи зичлагич машиналарининг қониқарсиз ишлаши ёки ғиштни нотўғри қуритиш ва пишириш натижасида ғишзда кўпгина дарзлар ҳосил бўлади. Ўта пишган ғишт хумдондаги ҳароратнинг бир текисда бўлмаслигидан ҳосил бўлади. Бундай ғишт ҳажмий оғирлиги, мустаҳкамлиги, зичлиги ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентининг катталиги билан фарқ қилади.

Одатда, нам усулда қолипланган ғиштнинг ҳажмий массаси $1700\text{--}1900\text{ кг/м}^3$ дан ошмайди. Ғишт учун сув шимувчанлик кўрсаткичи 8–30 % орасида ўзгаради. Сувга тўла тўйинган оддий лой ғиштини 15 марта музлатиб эритилгандан сўнг, унда бузилиш нуқсонлари бўлмаса, совуққа чидамлилиги бўйича маркаси 15 (қониқарли) деб топилади.

Сопол ашёлари ва буюмларининг хоссалари

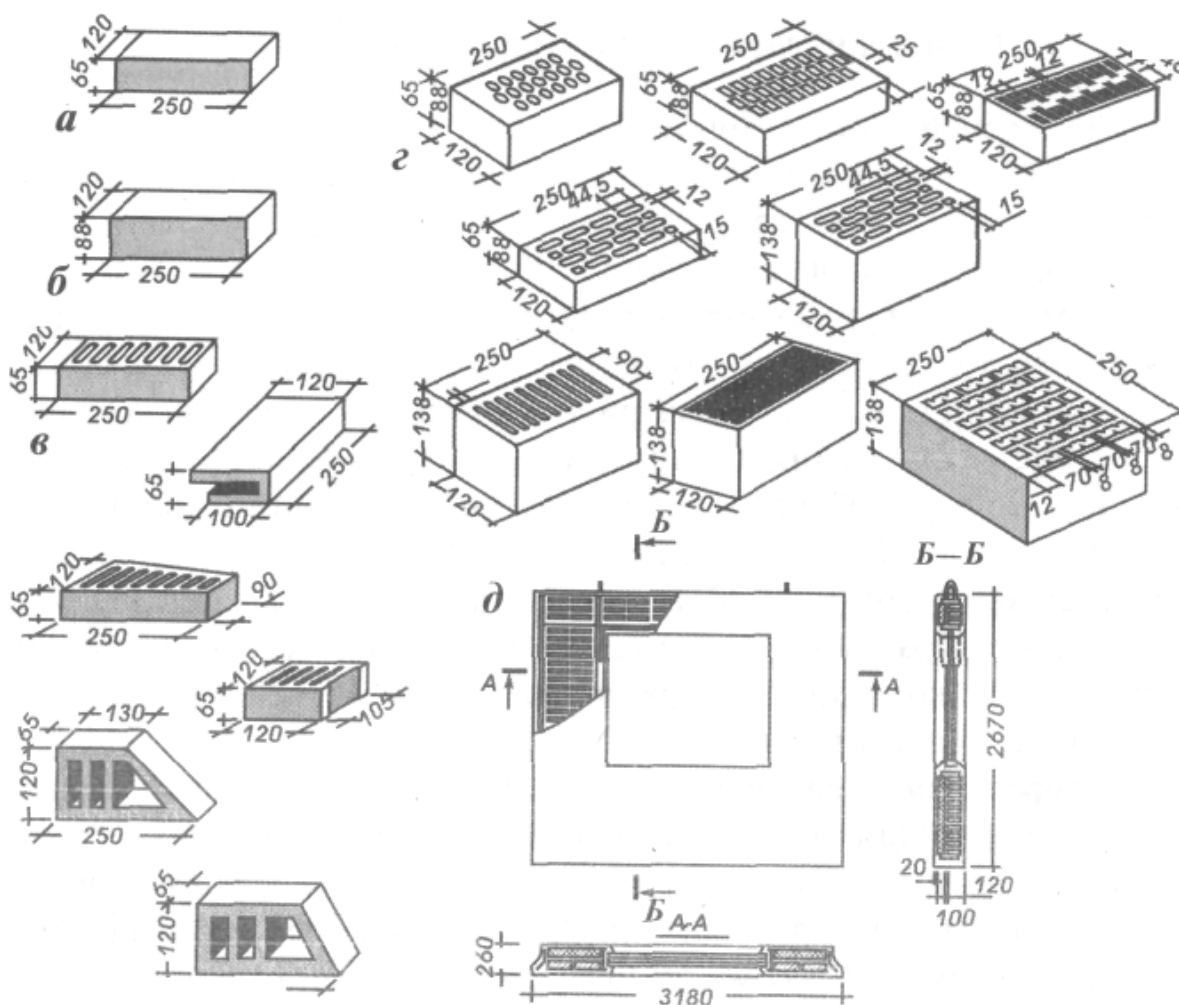
Сопол ашёларнинг ички тузилиши чуқур ўрганилса, унинг ҳақиқатан ҳам композит ашё эканлигини кўрамиз. Маълумки, сопол ашёларни пишириш жараёнида осон эрувчан минераллар эриб, қийин эрийдиганлари ўзаро боғланиб, ёриқ, ғовакларни тўлғазади ва буюм ҳажми бўйлаб узлуксиз қотган эритма, яъни композитга хос матрица ҳосил бўлади. Совиганда кристалл ҳолатга айланадиган микротузилишга эга бўлган матрица шишасимон кўринишда бўлиб, сопол мустаҳкамлигини таъминлайди. Сопол ашёларнинг назарий зичлиги $2500\text{--}2700\text{ кг/м}^3$ бўлганда, ишлатиладиган ҳолатидаги зичлиги $2000\text{--}2300\text{ кг/м}^3$ га тенгдир. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 0,05 дан 1000 МТТа гача ўзгаради. Сопол ашёларнинг ғоваклигига кўра сув шимувчанлиги 0 дан 70 %гача бўлиши мумкин. Музлашга чидамлилигига кўра сопол ашёлар 15; 25; 35; 50; 75 ва 100 маркаларга бўлинади.

Деворбоп сопол ашёларга – оддий сопол ғишт, самарали сопол ашёлар (бўшликли ғишт, ғовак-бўшликли, енгил бўшликли тош, блок ва плиталар), шунингдек, ғишт ва сопол тошлардан ишланган катта ўлчамли блоклар ва панеллар киради. Деворбоп сопол буюмлар ишлаб чиқариш ҳажми 50 %дан кўп миқдорни ташкил этади. Шулардан энг кенг тарқалган деворбоп буюмларнинг турлари 2-расмда кўрсатилган.

Қурилиш ғишти. Қурилишда энг кўп ишлатиладиган оддий ва кўп тешикли деворбоп ғиштлар осон эрувчан тупроққа қўшилмалар қўшиб ёки қўшилмасиз лойдан тайёрланади. Бундай ғиштлар асосан биноларнинг ташқи, ички деворларини, ғиштли блоклар ва панеллар қуришда ишлатилади.

Оддий лой ғишт 250x120x65 мм ва 250x120x88 мм.ли ўлчамларда ишлаб чиқарилади. Девор қураётганда ғиштлараро чок ўлчами 12 мм. дан ортмаслиги лозим. Заводларнинг иш унумини режалаштирилганда ғишт ҳажмидан келиб чиққан ҳолда ҳисобланади, ҳажми

1 м³. га тенг девор қуриш учун 400 та ғишт ишлатилади. Ғиштнинг оғирлиги 4 кг. дан ошмаслиги лозим. Оддий ғиштнинг хоссалари қуйидагича: ўртача зичлиги 1600–1800 кг/м³; сув шимувчанлиги камида 6 %; иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 0,7–0,85 Вт/(м·°С); сиқилишга мустаҳкамлиги 7,5–30 МПа; эгилишга эса 1,8– 4,5 МПа; айрим ҳолларда мустаҳкамлиги 20–50 % гача кичик бўлади.



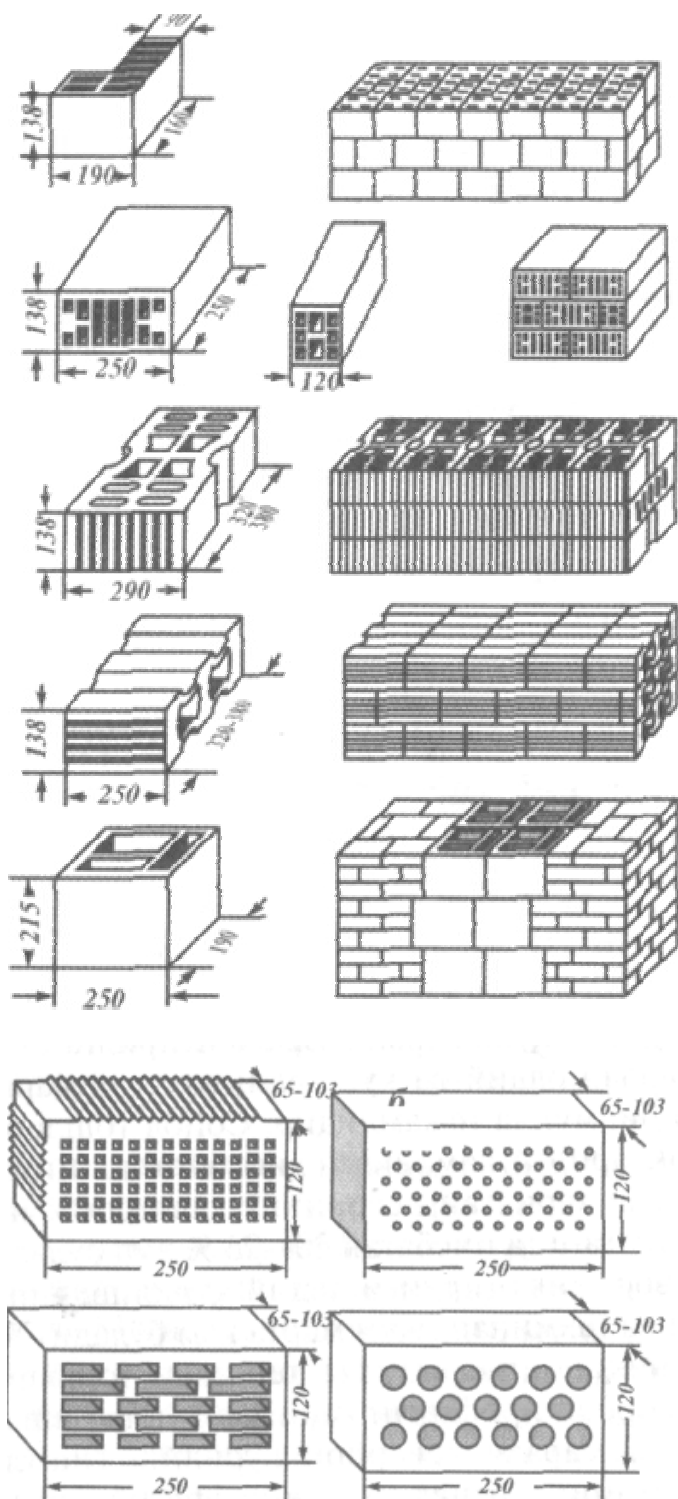
2-расм. Деворбоп сопол ашёларнинг асосий турлари:

а, б – оддий ва самарали ғиштлар; в – фасадбоп калибрланган ғишт; г – бўшликли сопол ғишт ва тош; д – икки қатламли ташқи деворбоп панел.

Сиқилишдаги мустаҳкамлигига қараб ғиштлар 7 маркада ишлаб чиқарилади: 75, 100, 125, 150, 200, 250 ва 300. Музлашга чидамлилиги 15, 25, 35 ва 50. Ним қуруқ усул билан тайёр-

ланган ғиштларни пойдевор ёки нам, сув таъсирида бўладиган бино қисмларини қуришда ишлатиш тавсия этилмайди.

Кўп тешикли ғишт. Бундай ғиштлар учун хом ашё сифатида тупроқ ёки трепел тоғ жинсли тупроқ ишлатилади. Кўп тешикли ғиштлар ҳар хил шаклда бўлади. Кўпинча тўғри бурчакли параллелепипед шаклидаги, қалинлиги бўйлаб кўп тешикли (31 тадан 105 тагача) деворбоп ғиштлар ишлаб чиқарилади. Ишлаб чиқаришда кўп тешикли ғиштлар нам ва ним қуруқ усулда қолипланлади. Томонларининг ўлчами оддий ғиштга нисбатан катта бўлади. 3-расмда томонларининг ўлчами 250x120x65, 250x 120x88 ва 250x120x103 мм. га тенг бўлган нам усулда қолипланган кўп тешикли ғиштлар тасвирланган. Уларнинг зичлиги 1300 кг/м³, сув шимувчанлиги эса масса бўйича 18% дан ошмайди.



3-расм. Иирик кавак-ли тошлар ва улардан девор териш:
а –Г-симон; б– ка-ваклари турлича бўлган деворбоп тош; в–каваклари тик йўналган тош билан девор териш; г– го-ризонтал кавакли тош билан териш; д – шамоллатиш ва газ узатишга мўлжалланган тош.

4-расм. Кўп те-шикли ғиштлар.

Енгил вазнли қурилиш ғишти. Бундай ғишларни ёнувчан қўшилмалар аралаштириб қолипланади. Ёнувчан қўшилмалар сифатида ёғоч қириндиси, туйилган тошқўмир майдаси ва туйилган тош ишлатилади. Юқори ҳароратда лойдаги ёнувчан қўшилмалар (майдаланган ғўзапоя) ёниб, ўрнида ғоваклар ҳосил бўлади ва ғишт вазни енгиллашади. Ҳажм оғирлиги бўйича енгил вазнли ғишт уч синфга бўлинади, яъни А синф – 700 дан 1000 кг/м³ гача, Б – 1000 дан 1300 кг/м³ гача, В – 1300 дан 1450 кг/м³ гача. Сиқилибдаги мустаҳкамлиги бўйича А синфи – 75, 50, 35, Б синфи – 75, 50 ва В синфдаги ғишлар эса 100, 75, 50 маркаларга бўлинади.

8-маъруза. Пардозбоп сопол буюмлари

Режа:

1. Фасадбоп сопол ашёлар. Қоплама сопол тахталар.
2. Кислотага чидамли сопол тахталар. Полбоп тахталар.
3. Иссиқликни сақловчи сопол ашёлар. Керамзит.

Фасадбоп сопол ашёлар. Бинонинг фасад қисмини қуришда сифатли пиширилган тўғри шаклли, бир текис рангдаги ғишт ва сопол тошлар кўп ишлатилади. Фасадбоп ғишт ва тошлар шаклига ва ишлатилишига кўра бир қаторга ва бурчакларга териладиган хилларга ажратилади. Бундай ғишлар 150, 100, 75 маркаларда ишлаб чиқарилади. Уларнинг сув шимувчанлиги 8–14 %, совуққа чидамлилиги 25 циклдан кам бўлмаслиги керак. Фасадбоп ғишт ва тошлар зинапоя деворларини, цехларнинг ички қисмини, ошхона деворларини қоплашда ҳам қўлланилади. Фақат ён томони сирланган ғишт санузел ва деворларни қоплашда кўп ишлатилади. Булардан бошқа фасадбоп сопол ашёлар, арақи (карниз)лар, дераза тахтаси сифатида ишлатилади.

Қоплама сопол тахталар. Нодир бинолар фасадини пардозлашда жуда кўп сопол қоплама ашёлар ишлатилади. Масалан, қоплама тахталар, тошлар, терракот ва бошқа сирланган буюмлар шулар жумласидандир. Қоплама сопол буюмлар, асосан, нам усул билан тайёрланади ва юқори сифатли лой қоришмаси бўлган тақдирда эса ним қуруқ усул ҳам ишлатилади. Фасадбоп қоплама сопол тахталар юқори сифатли лойни яхшилаб пишитиб (зичлаш усули билан) ишланади. Уларнинг қалинлиги 20–25 мм, юзи 250x138 мм ўлчамларда қаторбоп ва бурчакбоп қилиб ишлаб чиқарилади. Кичик тахталар тайёр девор юзасига цемент қоришмаси билан ёпиштирилади.

Терракот буюмлар деб, сунъий равишда безалган ва ранг берилгандан сўнг пишириб олинган қоплама сопол ашёга айтилади. Сирланмаган терракот ҳайкалтарошлиқда, кичик меъморчилик қисмлари, деворбоп ашёлар сифатида ишлатилади.

Кислотага чидамли сопол тахталар

Пардозбоп тахталар юзи сирланган бўлиб, асосан бинонинг ички девори ва полларини қоплашда ишлатилади. **Сирли қатлам** - эриганда шишасимон ҳолатга ўтувчи, осон эрийдиган лойни буюм юзасига суртиб, кейин пиширганда ҳосил бўлган қатламдир. Сирланган тахтача юзаси жуда текис бўлганлиги туфайли унда сув ёки чанг ушланмайди. Турли ранглар билан қориштириб суртилган сирли тахталар девор сиртини безашда, меъморчиликда ва бошқа мақсадларда кўплаб ишлатилади. Пардозбоп тахталар юқори сифатли лой қоришмасидан нам ёки ним қуруқ усул билан тайёрланади. Кўпинча биноларнинг ички деворларини қоплашда майолик ва фаянс сопол тахталар ишлатилади. Фаянс учун хом ашё сифатида каолин, дала шпати ва кварц қуми ишлатилади. Майолик тахталар табиий куйган тупроқдан олинади ва уларнинг юзаси сирланади.

Тахталарни таснифлаганда қуйидаги турларга бўлиш мумкин: юзасининг шаклига кўра

буюртма тасвирли ва фактурали; юзасидаги сирнинг хилига кўра ялтироқ, кўнғир, бир хил ёки кўп рангли хира тасвирли.

Полбоп тахтачалар. Кукун бўлгунга қадар туйилган, кийин эрувчан махсус лойни нам ҳолатда юқори босимда зичланади ва эригунга қадар пиширилиб, полбоп тахтачалар олинади. Ташқи кўриниши бўйича улар бир қатламли ва икки қатламли, шунингдек, сиртига расмлар солингани ҳам бўлади. Шакли квадрат, тўғри бурчакли, уч бурчакли ва олти томонли бўлади. Қалинлиги 10–13 мм, томонларининг ўлчами 50 мм. дан 150 мм. гача бўлади. Бундай тахтачанинг камчилиги, иссиқлик ўтказувчанлигининг юқорилигидир.

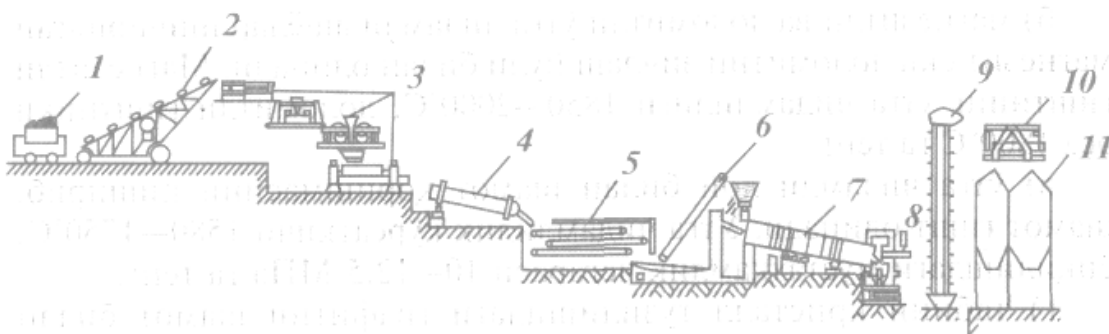
Томбоп сопол буюмлар. Ҳозирги кунда айрим Европа давлатларида бар ш томлар 100 % сопол буюмлар билан ёпилади. Томларни сопол черепица билан ёпиш бизнинг республика-мизда ҳам сезиларли равишда кўпайиб бормокда. Черепица энг арзон, чидамли сопол том ашёсидир. У нам усулда тайёрланган лой қоришмасини пухта ишлаб, штамплаш йўли билан махсус черепица зичловчи машинада тайёрланади.

Иссиқликни сақловчи сопол ашёлар

Лой қоришмаси, тошқол ва ёнувчи аралашмаларни пишириб олинган ғишт иссиқликни сақловчи ғишт деб аталади. Хом ашё сифатида таркибида органик аралашмалар (битумли сланецлар) ёки карбонатлар (мергелли тупроқ) бўлган махсус лой ишлатилади. Ёнувчи кўшилмалар (ёғоч қириндиси, кўмир кукуни) лойга нисбатан 20 %лар атрофида кўшилади.

Кўпик диатомит буюмлар. Трепел ёки диатомит қуритилиб, сўнг майда қилиб туйилади. Сув билан қаймоқсимон қоришма тайёрлангандан кейин, унга кўпиртирувчи моддалардан совун, етмак (кўпирувчи илдиз) ёки канифоль елими эритмаси кўшилади. Қаймоқсимон қоришма қолипларга солинади ва 2–4 кун давомида қурилгандан сўнг 900– 1000⁰С ҳароратда пиширилади. Бундай буюмлар иссиқ ускуна ва қувурларнинг иссиқлигини сақлаш мақсадида ишлатилади.

Керамзит. Осон эрувчан лойни бирдан берилган юқори ҳароратда пиширишдан ҳосил бўлган, кўпчиган сунъий тош доналари керамзит деб аталади. Бунда таркибида 5–8 % темир оксиди бўлган лой ишлатилади. Керамзит ишлаб чиқаришда лойдан ташқари минерал хом ашёлар ва сунъий аралашмалар ҳам ишлативд мумкин.



1-расм. Керамзит ишлаб чиқариш схемаси:

1–хом зшё ортилган арава; 2–транспортёр; 3–лойни қайта ишловчи ва қолиповчи машина; 4–юмалатиб қорувчи аппарат; 5–қуридагиган транспортёр; 6–ўчокнинг қабул қилувчи бункери; 7–лойни кўпчитувчи айланма ўчок; 8– ўчокқа ёқилғи бериш; 9–элеватор; 10–навларга ажратиш; 11–керамзит шағал йиғувчи бункер.

Керамзит олишнинг технологик схемаси 1-расмда кўрсатилган. Ђишт қолиповчи тасмали зичлагичда диаметри 15 мм. гача бўлган қалам сингари лой қаламчалари чиқарилади ва ҳар 1 – 15 см. ли ўлчамда кесиб турилади. Зичлагичдан чиққан лой дилиндрлар қуриувчи транспортёрга ёки шахтага туширилади. Қуригандан сўнг, лой сфероидлар ҳарорати 1150–1300⁰С ли айланувчи хумдонга туширилади ва 30–60 мин. пиширилади. Бу ерда донадор кўпчиган керамзит шағали ҳосил бўлади. Кўпчиш коэффиценти 4 дан ортиқ бўлиши керак. Унинг уюм ҳажм оғирлиги 250 дан 800 кг/м³ атрофида бўлади.

Ўтга чидамли сопол ашёларнинг сифати, асосан, юқори ҳарорат таъсирида эримаслиги

билан ифодаланади. Бундан ташқари, ўтга чидамли ашёлар юқори ҳароратда куч таъсирига чидамли бўлиши билан бирга деформацияланмаслиги ҳам керак.

Сопол ашёлар ўтга чидамлилиқ даражасига кўра тўрт гуруҳга бўлинади; :

1. Қийин эрувчан (эриш ҳарорати 1380–1580°C);
2. Ўтга чидамли (эриш ҳарорати 1580–1770°C);
3. Юқори ҳароратга чидамли (эриш ҳарорати 1770–2000°C);
4. Ўтга ўта чидамли (эриш ҳарорати 2000°C дан юқори бўлган).

Ўтга чидамли ашёлар нам ва ним қуруқ ҳолатда зичлаш, қуйиш ва эритиб қуйиш усуллари билан тайёрланади.

Оқова сув ва дренаж сопол қувурлари. Оқова сув қувурлари учун таркибида 75 %гача тупроқ ва 25–30 %гача шамот бўлган хом ашё ишлатилади. Хом ашёни ишлаш ва қоришма тайёрлаш нам ёки ним қуруқ усулда олиб борилади. Қувурлар ҳавоси сўриб олинган қолипдан иборат бўлган тик винтли зичлагичларда қолипланади. Бунда қувур учун тайёрланган лой қоришмасининг намлиги 17– 18 % бўлиши керак. Ҳозирги вақтда кўпгина заводларда қувурлар поршенли зичлагичларда қолипланади. Унинг иш унуми винтли зичлагичга нисбатан юқори бўлиб, қолипланаётган қувурнинг ички ва ташқи юзаси бир жинсли текис қилиб тайёрланади. Қолипдан чиққан қувур қурилади ва пиширишдан олдин унинг ички ҳамда ташқи томони сирланади. Бундай қувурларнинг сирланган сирти мустаҳкам ва зич бўлиши керак. Унинг сув шимувчанлиқ кўрсаткичи 9–11 %, қувурнинг ички диаметри 150–600 мм, деворининг қалинлиги эса 18–41 мм. га, узунлиги эса 800–1200 мм. га тенг. Намлиги 4–5 %гача қилиб қурилган сопол қувур туннели камераларда 1250–1300°C ҳароратда газ билан 48–60 соат пиширилади.

Дренажбоп сопол қувурлар пластификатор қўшилмалар қўшилган майин лойни махсус қолипларда қолиплаб ва тик ҳолда очиқ ўт таъсирида пишириб тайёрланади. Дренажбоп қувурлар бир томони кенгроқ ва узунлиги бўйича бир хил диаметрли бўлган кўп тешикли хилларга бўлинади. Бундай қувурларнинг диаметри 25–250 мм, узунлиги 333–335 мм ва 500 мм, деворининг қалинлиги 8–24 мм бўлади. Дренаж қувурларининг музлашга чидамлилиқ маркази 15 циклдан кам бўлмаслиги керак.

Назорат саволлари

1. Керамика таркиби ва уларнинг турлари ҳақида тушунча.
2. Керамикабоп хом ашёларни ишлаб чиқариш технологиялари қандай?
3. Девор қуришда ва пардозлашда ишлатиладиган керамик ашёларнинг қандай турларини биласиз?
4. Керамик ашёлари ишлаб чиқаришда илмий-техника янгиликлари.

9-маъруза. Шиша ва шиша буюмлар

Режа.

1. Шиши хом ашёси, таркиби ва унинг хоссалари.
2. Шиша ишлаб чиқариш асослари.
3. Шиша буюмлар.

Шиша ва унинг хоссалари. Ишқорли ва гилтупроқ ишқорлари – силикатларни юқори ҳароратда эритишдан ҳосил бўлган қуюқ бўтқа тез совитилса, у шишасимон моддага айланади. Шиша эритмаси ҳароратнинг ортиши билан суюқланмайди, балки қуюқлигича қолаверади. Ҳарорат пасайиши билан унинг қуюқлиги ортади ва ниҳоят каттиқ жисм – шишага айланади. У оддий ҳароратда каттиқ ва жуда мўрт, ялтироқ кўринишда бўлади.

Таснифига кўра шиша ва шиша буюмлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади: кимёвий таркибига қараб оксидли (силикатли, кварцли, боратли, фосфатли); кислотасиз (галогенли, нит-

ратли) шишалар. Ишлатилишига қараб, қурилишбоп; техник (кварцли атом ва нур техника-сибоп шиша оптика, чиниқтирилган, кўп қатламли ва ҳ.к.); шиша атомли, тарозибоп шиша.

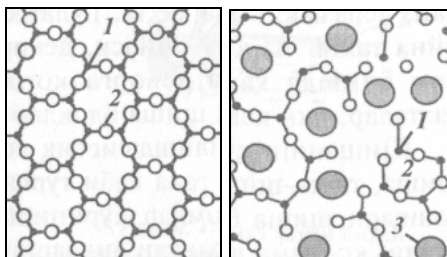
Шиша – аморф, яъни бир жинсли модда. Унинг сиқилиш ёки эгилишидаги мустаҳкамлиги тузилишига боғлиқ эмас. Бир жинсли бўлганлиги сабабли мустаҳкамлиги ҳамма ерида бир хил бўлади. Ишлатилишига кўра шиша бир неча гуруҳга бўлинади. Шулардан бири ҳозирги вақтда шиша саноатимизда ишлаб чиқариладиган ва асосан қурилишда ишлатиладиган силикат шишадир. Силикат шиша натрий, кальций, магний ва оз миқдордаги калий каби оксидлардан ташкил топган қумтупроқлардан иборат.

Шиша ҳамма вақт ҳам бир хил кимёвий таркибга эга эмас. У шартли равишда қуйидаги оксидлардан ташкил топган (оғирлигига кўра, %): SiO_2 - 64-73,4; Na_2O_3 - 10-15,5; K_2O - 0-0,4; SO_3 - 0-0,5; B_2O_3 - 0-0,5. Эриш жараёнида ҳам ашё таркибидаги ҳар бир оксиднинг ўзига хос таъсири бор. Масалан, натрий оксиди ва бўр оксиди эриш жараёнини тезлаштиради, эриш ҳароратини пасайтиради, шишанинг кимёвий чидамлилигини камайтиради. Калий оксиди шишанинг ялтироқлигини, кимёвий чидамлилигини ошириб, нурни кўп ўтказди. Алюмин оксиди шишанинг мустаҳкамлилигини, юқори ҳароратга ва кимёвий чидамлилигини оширади. Оптик ёки биллур шиша олишда шишадан ўтаётган нурнинг синиш бурчагини ошириш мақсадида унинг таркибига қалай қўшилади. Шиша ишлаб чиқаришда ишлатиладиган ҳам ашёлар асосий ва қўшимча турларга бўлинади. Асосий минерал ҳам ашёлардан ташкил топган шиша таркибида кварц куми, сода, доломит, оҳактош, поташ, натрий сульфати мавжуд.

Қурилиш шишасини ишлаб чиқаришда асосий ҳам ашё сифатида таркибида темир оксидлари кам бўлган кварц куми, сода ёки натрий сульфати, поташ, оҳактош ёки бўр ишлатилади. Эритиш олдидан ҳам ашёга 15–20 % шиша кукуни қўшилади. Шиша буюмлар тайёрлашнинг технологик жараёни қуйидагича: ҳам ашёни майдалаб эритишга тайёрлаш, шиша бўтқасини махсус қозонларда 1500°C гача ҳароратда эритиш ва ниҳоят, қолиплаш. Асосий ва қўшимча ҳам ашёлар аралашмасидан тайёрланган таркибни $1100\text{--}1150^\circ\text{C}$ гача қиздирганда, аввало, қаттиқ ҳолатдаги силикатлар ҳосил бўлади, кейин эрийди.

Шиша буюмлар

Ойна тахта шиша буюмлари ичида энг асосийсидир. Деразобоп ойна асосан уч хил бўлади: жиллоли, жилосиз, силлиқланган.



1-расм. Шишанинг тузилиши:

а – тоза кварц кумидан ишланган шиша; б – натрий силикатли шиша: 1–Si; 2–O; 3–Na.

Шиша сув ва ҳавони ўтказмайди, электр токини эса жуда ёмон ўтказди. Агар шиша мутасил ўювчи ишқор таъсирида бўлса, ундаги икки оксидли қум-тупроқнинг бир қисми эриб, ялтироқлиги йўқолади ва бироз хиралашиб қолади. Қурилиш шишасининг физик-механик хоссалари қуйидагича: сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 700–1000 МПа, яъни эгилишдаги 30–60 МПа дан 15–20 марта кўп, Моос шкаласи бўйича қаттиқлиги 5–7 га тенг, зичлиги $2450\text{--}2550\text{ кг/см}^3$. Шишанинг иссиқликдан кенгайиш коэффициентини $5,5\cdot 10^{-7}$ дан $250\cdot 10^{-7}$ га, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини эса 0,35 дан 0,83 Вт/м·град. гача.

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентининг кичиклиги, кенгайиш коэффициентининг катталиги шишанинг ўзгарувчан иссиқдик таъсирига чидамсизлигини кўрсатади, яъни агар шиша қиздирилиб, кейин тез совитилса, унда катта зўриқиш ҳосил бўлади ва буюм синади. Шиша кимёвий жиҳатдан чидамлидир. У плавик (фтор водород) кислотадан бошқа ҳамма кислота ва нордон эритмалар таъсирида ўз хоссаларини ўзгартирмайди. Келтирилган кўрсаткичлар қурилишда ишлатиладиган оддий шиша буюмлари учун аҳамиятли. Қурилишда булардан ташқари махсус шишалар ҳам ишлатилади. Улар деярли ҳамма шаро-

итларга чидамли. Масалан, хира, иссиққа чидамли, синмайдиган, ультрабинафша нурларни ўтказадиган шиша буюмлар.

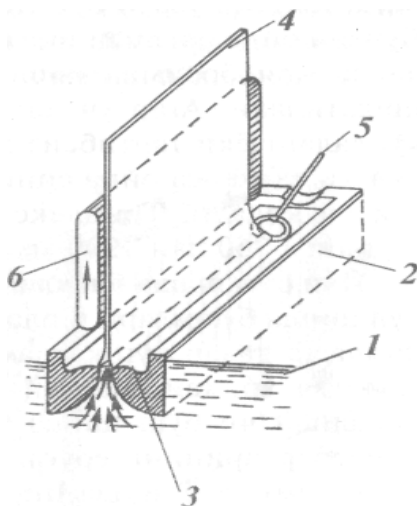
Қурилиш шишасига дераза кўзларига солинадиган ойна тахта, шиша блоklar каби дона-ли шиша буюмлар киради. Меъморчилик-безатиш шишасига қоплама тахталар, турли ран-гдаги безатиш ойналари, рангли шиша блок ва бошқалар киради. Қурилишда ишлатиладиган шиша буюмлар жуда кўп хилларга бўлинади. Масалан, деразобоп ойна тахта, пўлат сим тўр билан арматураланган ойна тахта ва кўзгу ойнаси, декоратив, ўта мустаҳкам ойналар, том ёпишда ҳамда деворга қоплашда ишлатиладиган шиша тахталар, ичи кавак шиша блоklar ва найлар.

Ойна тахта эритмани узлуксиз тортиш ва чиғирлаш усуллари билан олинади. Ишлаб чиқаришда асосан узлуксиз сўриш усули қўлланади. Қалинлиги 2–6 мм. гача бўлган дераза тахта ойналарнинг сирти заводда махсус текисловчи ускуналарда пардозланади. Нур ўтказувчанлиги 84–89 %. Бу хил ойна тахталар бино ҳамда вагон дераза кўзларини солишда, дўкон кўргазмалари ва шу кабиларни ясашда ишлатилади. Техник мақсадлар учун қалинлиги 20 мм. дан ортиқ тахта ойналар ҳам ишлатилади.

Деразобоп ойна тахта эни 250 дан 1600 мм. гача, узунлиги 250 дан 2200 мм. гача ўлчамларда ишлаб чиқарилади. Ойна тахталар асосан юқори ҳароратдаги шиша эритмаси юзасига тик ўрнатилган қайиқни эслатувчи машиналарда узлуксиз сўриш усули билан ишланади (2-расм).

Рангли ва рангсиз симли ойна тахталар саноат корхоналари, завод ва зарб билан иш юритувчи цех деразалари учун ишлатилади. Шунингдек, бино ва иншоотларнинг ички хона-ларида тўсиқ сифатида ҳам фойдаланилади. Бундай ойна тахталарнинг икки ёки бир томони текис ёки безакли штампланган бўлади.

Иссиқ нурларни қайтарувчи ойна тахта юзасига қалинлиги 0,3–1 мкм. га тенг бўлган юпқа пардалар қопланади. Бундай ойналар ромлар билан тўсилган бино хоналарига тушади-ган кўёш нури 30–70 % қайтарилади. Бу эса қуруқ-иссиқ муҳит учун катта аҳамиятга эга. Нур қайтарувчи ойналарнинг ташқи юзаси ҳар хил рангларда бўлиши мумкин. Ойна тахта-лар сиртига қопланадиган темир ёки оксидларнинг ранги сариқ, тилла ва ҳаво рангларда бўлиши мумкин.



2-расм. «Қайиқ» усули билан шиша бўтқасини узлуксиз сўриб ойнабоп тахталар олиш схемаси: 1—эриган шиша бўтқа; 2—«қайиқ»; 3— шиша бўтқасини сўриш схемаси; 4— ойнабоп шиша тахта; 5—қисқич; 6—совиткич.

Радиоактив нурларга чидамли ойна ишлаб чиқаришда махсус шиша таркиби ишлати-лади. Шишабоп хом ашёни тайёрлашда ренъген нурларини ютувчи кўрғошин ва бор микдори кўп бўлган оптик шиша қўшилади. Ойнанинг радиоактив нурларни ютишини оши-риш мақсадида шиша таркибига 0,25–1,5 % церий оксиди қўшилади. Бундай ойнанинг чи-дамлилиги ва нур ютувчанлиги унинг зичлигига боғлиқ. Масалан, кўрғошин қўшилган ойна тахтанинг зичлиги 6300 кг/м^3 га тенг. Унда кўрғошин оксиди 80 %ни ташкил этади. Бу ой-нанинг радиоактив нур ютувчанлиги пўлат билан барабардир. Секин юрувчан нейтронларни ютиши учун, ойна таркибига бор, литий ёки кадмий оксидлари қўшилади. Радиоактив нур-

лар йўлини тўсuvчи ойналар атом электр станциялари ва изотоплар тайёрлайдиган корхоналар қурилишида кенг ишлатилади.

Назорат саволлари

1. Шиша нима ва у қандай хом ашёлардан олинади?
2. Шишанинг тузилиши ва физик, механик хоссаларини баён қилинг.
3. Шиша буюмлар ишлаб чиқаришнинг умумий технологиясини изоҳланг.

10-март. Минерал боғловчи моддалар

Режа:

1. Ҳавойи боғловчи моддалар.
2. Қурилиш ва юқори мустаҳкамликка эга гипслар.
3. Ҳавойи боғловчи моддалар ишлаб чиқариш технологик схемаси, хоссалари ва улардан фойдаланиш соҳалари.
4. Гипсли боғловчи моддаларнинг турлари.

Боғловчи модда — бу тўйилган кукунни маълум бир шароитда сув билан қориштирганда қуюқлашиб, аста-секин бўтқа ҳолатидан қотиш жараёнига ўтиб сунъий тошга айланадиган қурилиш ашёсидир. Улар органик, анорганик (ёки минерал) ва органик-минерал гуруҳларга бўлинади. Анорганик ёки минерал боғловчилар кукунсимон бўлиб, майда ва йирик тўлдиргичлар билан бирга сувда қорилганда суюқ ёки пластик қоришма ҳосил бўлади ва аста-секин қотиши натижасида сунъий тошга айланади. Анорганик боғловчилар ишлатилишига ва хоссаларига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

Ҳавойи боғловчилар — оҳак, гипсли боғловчилар ва каустик магнезит. Улар сув ва нам таъсирида бўлмаган шароитда қотиш хоссасига эга.

Гидравлик боғловчилар — фақат ҳавода эмас, балки сувда ва намликда ҳам қотиш хусусиятига эга. Масалан, гидравлик оҳак, портландцемент, гилтупроқли цемент, пуццолан портландцемент, тошқолли портландцемент, кенгаувчи цементлар ва ҳоказо.

Кислоталарга чидамли боғловчиларнинг қотиш жараёни, кейинги мустаҳкамлигининг ортиши кислоталар таъсирида ҳам давом этаверади. Бунга кислотага чидамли цементлар ва эрувчан суюқ шиша асосида олинадиган қоришмаларни мисол қилиш мумкин.

Ҳавойи борловчи ашёлар

Ҳавойи оҳак. Оҳак таркибида 8 %гача тупроқ бўлган кальций ва магнийли карбонат тоғ жинсларидан — бўр, оҳактош, доломитлашган ва мергелли оҳактошни қуйдириб жуда арзон, ҳавода қотадиган боғловчи ашё — ҳавойи оҳак олинади. Олинган маҳсулот бўлак-бўлак оқ ёки кулрангда бўлиб, у сувсиз кальций оксиди ва қисман магний оксидидан ташкил топган. Бунга сўнмаган ёки тош оҳак дейилади. Уни майдалаб, қайновчи оҳак олинади. Ҳавойи оҳак олишда ишлатиладиган хом ашё таркибида кальцит (CaCO_3) 85 % дан ортиқ, магнезит (MgCO_3) 7 %дан, гилтупроқ эса 8 %дан кам бўлиши лозим. Ҳавойи оҳакни олиш оҳактошни қуйдириш жараёнида унинг таркибидаги CaCO_3 билан MgCO_3 ларни кальций оксидига (CaO), магний оксидига (MgO) ва карбонат ангидрид газига (CO_2) парчаланишига асосланган. Карбонат ангидрид оҳактошни қуйдириш жараёнида бошқа газлар билан бирга хумдондан чиқиб кетади. Натижада, хумдондан тоза ёки магний оксиди билан аралашган кальций оксиди ғовак тош сифатида олинади. Қуйдириш жараёнида оҳактошнинг оғирлиги 44 %, ҳажми эса 12–14 % камаяди.

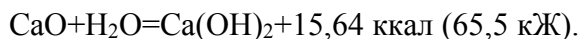
Оҳак ишлаб чиқариш

Оҳакни қуйдириш. Кондан келтирилган оҳактош, асосан шахтали, қисман айланма ёки доира шаклидаги ўчоқларда 950–1100°C ҳароратда қуйдирилади. Оҳак қуйдирувчи шахтали ўчоқ 1-расмда тасвирланган.

Шахтали ўчоқлар баландлиги бўйлаб қуришиш, қиздириш, қуйдириш ва совитиш

бўлимларига ажратилган. Ўчокнинг баландлиги 20 метр, ички диаметри 4 метргача бўлади. Учокқа солинган 120 т оҳактош 24 соатдан сўнг бўлак-бўлак оҳакка айланади. Шахтали ўчокларнинг афзаллиги шундаки, куйдириш жараёнида ажралиб чиққан иссиқлик хом ашёни куриштиш ва қиздиришга хизмат қилади. Ёқилғи ўрнида кўмир ишлатилса, унинг кули маҳсулотнинг сифатини пасайтиради. Суюқ ёқилғи ёки газ ишлатилса, оҳак сифати ортади. Ёқилғи харажати куйдирилган оҳакнинг 15–17 %ини ташкил этади.

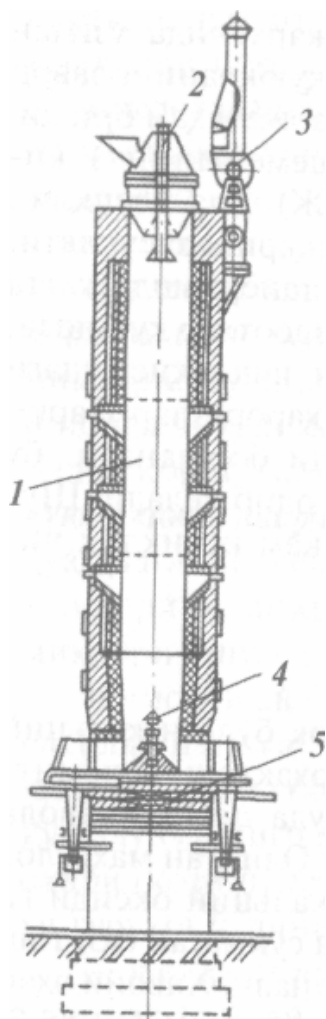
Оҳакни сўндириш ва уни туйиш. Сўнмаган оҳакка сув таъсир этса, у куйидаги реакция асосида сўнади:



Агар сўнмаган оҳак бўлаклари кам миқдорда (35–50 %) сув пуркалса, у майдаланиб сўнади ва кукун-оҳак ҳосил бўлади. Агар сув миқдори кўпайтирилса, сўндирилган оҳак хамири ҳосил бўлади. Курилишда сўндирилмаган оҳак махсус гидраторларда кукун қилиб, кейин сўндирилади. Қоришмага сўндирмай туйилган оҳак бевосита қўшилса, унинг сифати ортади.

Оҳакнинг хоссалари. Оҳак курилишга бўлак-бўлак, кукун, хамир ёки сўндирилмаган кукун ҳолатида келтирилади. Буларнинг зичлиги турличадир, яъни 50 % сувли оҳак хамирининг зичлиги 1400 кг/м³ бўлса, кукун оҳакники 500 кг/м³, туйилган оҳакники эса 600 кг/м³. га тенг.

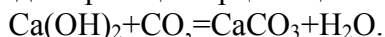
Оҳакнинг ёғли ва ёғсиз турлари ҳам бор. Ёғли оҳакнинг сўниш даври ёғсиз оҳакка нисбатан кам бўлади. Давлат стандартларида кўрсатилишича, 1-навли ҳавойи оҳакда фаол оксидлар $\text{CaO} + \text{MgO}$ миқдори 85 %дан кам бўлмаслиги, 2-навда 75 %дан, 3-навда эса 65 %дан кўп бўлиши керак.



1-расм. Шахтали ўчок: 1— шахта; 2— хом ашё соладиган курилма; 3— ҳаво сўргич; 4— гребень; 5— пишган оҳакни олиш.

Оҳакнинг қотиши. Оддий оҳак хамири билан тайёрланган курилиш қоришмасининг қотиши бир неча кун давом этса, сўндирилмаган оҳак кукуни қоришмаси 30–60 дақиқа қотади. Бундан ташқари, сўндирилмай куйдирилган оҳак кукуни кам сув талаб этади. Шунинг учун сўндирилмаган оҳак қотишмасининг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, зичлиги ва чидамлилиги сўндирилган оҳакникидан бирмунча кўп.

Оҳак қоришмасининг қотишига асосан икки ҳолат таъсир кўрсатади: ўта тўйинган қоришманинг қотиш жараёнида унда кальций гидроксидининг кристалл ҳолда ажралиши, ҳаводаги карбонат ангидрид газини таъсирида CaCO_2 нинг куйидаги реакция орқали ҳосил бўлиши:



Бу жараён барча оҳакли моддаларда рўй бериб, **карбонланиш жараёни** дейилади. Карбонланиш жараёни қоришма қатламининг қалинлиги ва ҳаводаги карбонат ангидриднинг миқдorigа боғлиқ.

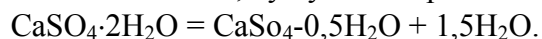
Гипсли боғловчи моддалар

Гипсли боғловчи моддалар куйдирилган гипс тошини майда қилиб туйиб олинади. Гипс тоши асосан, таркибида икки молекула сув бўлган кальций сульфат $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ дан иборат. Гипс тошининг пиширилиш ҳароратига ва шароитига қараб курилиш гипси, жуда мустаҳкам гипс ҳамда ангидридли цемент ҳосил бўлади.

Курилиш гипси таркибида икки молекула сув бўлган кальций сульфатли чўкинди тоғ жинси гипсни ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) сувсиз гипс деб аталувчи ангидрид тошни (CaSO_4) ва айрим саноат чиқиндиларини пишириб олинади. Давлат стандартларида кўрсатилишича, 1-нав гипс

ишлаб чиқариш учун таркибида $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ нинг миқдори 90 %, 2-нав учун эса 65 %дан кам бўлмаган табиий гипс тоши керак бўлади.

Табиий гипс тоши оқ рангли, қаттиқлиги Моос шкаласи бўйича 2, зичлиги 2200–2400 кг/м^3 бўлган чўкинди тоғ жинсидир. Уни майда қшгаб туйиб 160–170°C ҳароратда пиширилса қурилиш гипси ҳосил бўлади. Икки молекула сув бўлган кальций сульфатни 65°C да қиздирганда у ўз хусусиятини ўзгартиради ва таркибидаги сув аста-секин йўқолиб, дегидратациялана бошлайди. Бунда ҳароратнинг ортиши ҳисобига гипс тоши 1,5 молекула сувни йўқотиб, 0,5 молекула сувли гипсга айланади, бу қуйидаги реакция билан ифодаланади:



Бундай боғловчи **алебастр** деб аталади.

Гипсни ишлаб чиқариш уч хил усулда амалга оширилади: гипс тоши қуқун ҳолатигача туйилади ва пиширилади; гипс тошини майдалаб пишириб, сўнг туйилади; гипс тошини майдалаб, юқори босимли сув буғида ишланади ва қуришиб туйилади.

Гипс тоши асосан, шахтали ва айланма хумдонларда ёки буғлаш қозонларида пиширилади. Шахтали хумдонларга гипс тоши 70–300 мм йирикликда солинади. Айланма хумдонларга 15 мм. гача бўлган йирикликда, буғлаш қозонларига эса 25–50 мм йирикликда солинади. Қозонларда пишириш учун эса гипс тоши қуқун ҳолда солинади. Гипс тошини пишириш усули энг аввал хом ашёнинг хусусияти, олинadиган маҳсулотга бўлган талабга қараб танланади.

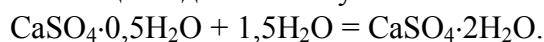
Қурилиш гипсининг хоссалари. Гипс сув билан қориштирилгандан кейин, у тезда қуюқлашиб қотади. Гипснинг қотиш жараёнида унинг ҳажми 1 % чамасида кенгаяди. Бу ундан меъморий буюмлар тайёрлашда, ёриқларни беркитишда ва бошқа мақсадларда ишлатишга қулайлик туғдиради. Давлат стандартларида кўрсатилишича қурилиш гипси қуюқланишининг бошланиши 4 дақиқадан кейин, охири 30 дақиқагача бўлиши керак. Гипснинг қуюқланиш даврини узайтириш учун унга махсус сусайтирувчилар қўшилади. Коллоид эритма ҳосил қилувчи ярим сувли гипснинг (зичлиги 2,5–2,8 г/см^3 уюм тарзидаги ҳажмий оғирлиги 800–1100 кг/см^3) эриш тезлигини сусайтирувчи суяк елими, казеин, желатин, глицерин, магний, кальций тузлари ишлатилади. Гипснинг қуюқланиш даврини узайтириш учун 60°C гача иситилган сув ҳам ишлатиш мумкин.

1-жадвал

Қурилиш ва қолипбон гипс учун техник шартлар

Кўрсаткичлар	Қурилиш гипси		
	1-нав	2-нав	3-нав
Қуюқланиш даврининг бошланиши, дақиқадан кейин	4	4	4
Қуюқланиш даврининг охири, дақиқадан олдин	30	30	30
Майдалиқ даражаси, галвирдаги қолдиқ оғирлигига нисбатан, %	15	20	30
1,5 соатда қотган намунанинг эгилишдаги мустаҳкамлиги, кг/см^2	27	22	17
1,5 соатда қотган намунанинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги, кг/см^2	55	45	35

Гипснинг қотиши унинг гидротацияланиши билан бошланади, яъни бунда ярим молекулали сувли гипс қайтадан кристалл ҳолатдаги икки сувли гипсга айланади:



Аслида гипснинг қотиши учун кам сув талаб қилинсада, гипс қоришмасини жойланувчан қилиш учун кўп солинади. Буюмнинг мустаҳкамлигини ошириш учун ундаги ортиқча сув қуришиб йўли билан йўқотилади. Академик А.А.Байковнинг назарияси бўйича, гипснинг қотишида асосан, қуйидаги физик-кимёвий жараёнлар рўй беради. Ярим молекула сувли, гипс сувда қисман эриб, икки молекула сувли, қийин эрувчан гипс ҳосил қилади. Гипс зарра-

чалари гел деб аталувчи елимсимон ҳолатга киради, бу эса унинг **гидратацияланиши** деб аталади.

Юқори мустаҳкам гипс. Икки молекула сувли табиий гипс тошини 750–800°C ҳароратда пиширилгандан кейин туйилади ва унга натрий сульфати, алюминий ва бошқа тузлар қўшиб юқори мустаҳкам гипс олинади. Бундай гипс секин қотувчан, аммо сиқилишдаги мустаҳкамлиги 30 МПа гача бўлиши мумкин. Уларнинг ранги оқ бўлади.

Юқори мустаҳкам гипс олишнинг иккинчи усули эса гипс тошини юқори босимли бўғда 125°C ҳароратда пишириб олишга асосланган. Профессорлар Б.Г.Скрамтаев ва Г.Г.Буличевларнинг бу усули бўйича гипс тоши герметик ёпиқ қозонга солинади ва тўйинган бўғ воситасида 1,3 атм. босимда куйдирилади ва кукун қилиб туйилади. Олинган гипсни қотириш учун сув миқдори 60 % эмас, балки 40–50 % олинади. Бундай гипснинг 7 кундан кейинги мустаҳкамлиги 15–40 МПа га тенг бўлади, Юқори мустаҳкам гипс жуда муҳим иншоотлар қуришда, шунингдек, металлургия саноатида қолиплар тайёрлашда ишлатилади.

Пардозбоп гипс (цемент). Зарарли аралашмалардан тозаланган гипс тошини 550–700°C да пишириб, кейин туйиш жараёнида унга алюмин аччиқтоши қўшиб пардозбоп гипс олинади. Уларнинг ранги оқ бўлиб, нур қайтариш коэффициенти 90 %дан кам бўлмаслиги керак. Қуюқланишининг бошланиши 1 соатдан кейин, охири 12 соатгача давом этади. Оқ цемент 100–400 маркаларда чиқарилади

Юқори ҳароратда пиширилган гипс - табиий гипс тошини ёки ангидридни 800–1100°C ҳароратда пишириб, кейин майда қилиб туйилган боғловчидир. Гипс тошини пишириш жараёнида $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ўз таркибидаги барча сувни йўқотиб, ундаги CaSO_4 қисман парчаланаяди ва гипсда фаол CaO ҳосил бўлади. Бу эса боғловчига катализаторларсиз қотиш хусусиятини беради.



Юқори ҳароратда пиширилган гипс 100, 150 ва 220 маркаларда чиқарилади. Унинг зичлиги 2,8–2,9 г/см³, ҳажмий оғирлиги 900–1100 кг/м³ га тенг. Юқори ҳароратда пиширилган гипс секин қуюқланувчан бўлиб, бошқаларига нисбатан сувга чидамлидир. Улар қурилишда ғишт тэришда, сувоқчиликда, бетон буюмлари ҳамда сунъий мармар тошлари тайёрлашда ишлатилади.

Назорат саволлари.

1. Боғловчи моддаларни таснифланг.
2. Ҳавойи боғловчи моддалар учун хом ашёларни баён қилинг.
3. Ҳавойи боғловчи моддаларнинг минерологик ва кимёвий таркиблари ҳақида баён қилинг.
4. Гипсли боғловчи моддаларнинг хом ашёларини баён қилинг.
5. Гипсли боғловчи моддаларнинг кимёвий таркиби ва тузилиши бўйича α ва β модификациялари орасидаги фаркни тушунтиринг.
6. Ҳавойи боғловчи моддаларни ишлаб чиқариш технологиясини тушунтиринг.
7. Ҳавойи боғловчи моддаларни ишлатиш соҳаси ҳақида тушунтиринг.

11-маъруза. Гидравлик боғловчи моддалар

Режа:

1. Гидравлик оҳак, хом ашёси, ишлаб чиқариш технологияси. Хоссалари ва ишлатилиши.
2. Портландцемент Портландцемент клинкерининг минерологик таркиби, хоссалари.
3. Портландцемент ишлаб чиқариш технологияси.
4. Портландцементнинг қотиш назарияси.
5. Цемент тоши коррозияси.
6. Цемент тошини коррозиядан ҳимоялаш.

Сув, нам ва қуруқ шароитда қотиш хусусиятига эга бўлган гидравлик боғловчиларга гидравлик оҳак, портландцемент ва унинг турлари ҳамда махсус тампонаж, кенгаювчан, ки-

ришмайдиган, рангли, глинозем цементлар киради. Бундай цементларни гидравлик шароитда қотиш даражасини ифодаловчи кўрсаткич уларнинг гидравлик модулидир. У боғловчиларнинг кимёвий-минерологик таркибига ҳамда хоссаларига боғлиқ. Гидравлик модул (m) боғловчи таркибидаги асосий оксид (CaO) нинг ундаги нордон оксидлар йиғиндисига бўлган нисбати орқали топилади (%):

$$m = \frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3}$$

Хар бир гидравлик боғловчи моддалар ўзининг модулига эга. Аксарият ҳавойи боғловчиларнинг гидравлик модули гидравлик боғловчилардан анча катта бўлади.

Гидравлик оҳак. Таркибида 8 дан 20 %гача тупроқ бўлган мергелли оҳактошни куйдириб гидравлик оҳак олинади. Шахтали ёки айланувчи хумдонларга солинган оҳактошни 800–1000°C ҳароратда куйдирилади ва тегирмонларда туйилиб, қурилишга юборилади. Мергелли оҳактошни куйдириш жараёнида тупроқдаги кальций сульфатнинг парчаланиши билан бирга, унда қисман кальций, алюминий ҳамда темир силикатлари ҳосил бўлади. Шунинг учун гидравлик оҳак сув таъсирида тўла сўнмайди, аммо ундаги кальций оксиднинг (CaO) тупроқдаги моддалар билан бирикишидан ҳосил бўлган фаол минераллар ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) намлик таъсирида ҳам аста-секин қота бошлайди. Оҳактошнинг таркибига ва уни ишлаш усулига қараб, суств гидравлик (оҳактошда тупроқ кам бўлганда) ва кучли гидравлик (тупроқ моддалари кўп бўлганда) турларга бўлинади.

Сўндириб ва туйилиб олинган гидравлик оҳакни сув билан қориштирилгандан сўнг оҳак хаамири ҳосил бўлади. Унинг қуюқланиш вақтидан кейинги қотиш жараёни сувда ёки нам таъсирида ҳам тўхтамайди. Суств гидравлик оҳак сувда осон сўнади. Аммо, унинг сувга чидамлилиги ва мустаҳкамлик кўрсаткичи кучли гидравлик оҳакка нисбатан кам бўлади. Гидравлик оҳакнинг зичлиги 2,2–3,0 г/см³, ҳажмий оғирлиги 500–800 кг/м³, ҳажмий қоришмалари биринчи 7 кун давомида қуруқ мухитда бўлиши керак.

Портландцемент

Таркиби, асосан, (70–80 %) силикат кальцийдан ташкил топган гидравлик боғловчи моддалар **портландцемент** деб аталади. У қисман эриб, тош ҳолатга айланган клинкерни гипс ёки бошқа

қўшилмалар билан биргаликда туйишдан ҳосил бўлган гидравлик боғловчи моддадир.

Портландцемент хоссаларини ўзгартириш, шунингдек, таннархини камайтириш мақсадида клинкерга фаол – гидравлик ва инерт минерал қўшилмалар қўшилади. Инерт қўшилмалар (оҳак-тош, доломит, кварц кум) микдори 10 %дан, фаол (трепел, диатомит, трасс) қўшилмалар микдори эса 15 %дан ошмаслиги керак. Бироқ гидравлик қўшилмалар 20 % ва ундан ортиқ бўлиши ҳам мумкин. Клинкерни туйганда унга одатда кўпи билан 3 % гипс (сульфат кислота ангидридга нисбатан ҳисобланганда) қўшилади. Бу билан цементнинг қуюқлашиш муддати узайтирилади. Бу эса унинг хоссаларига яхши таъсир қилади.

Клинкер. Портландцементнинг сифат кўрсаткичлари (мустаҳкамлиги, чидамлилиги, мустаҳкамликни ошириш тезлиги) асосан, клинкер сифатига боғлиқ. Портландцемент клинкери ўлчамлари 10–20 мм. дан 50–60 мм. гача майда ва йирик доналар кўринишида олинади. Куйган клинкер ўзининг микротузилишига кўра мураккаб заррачасимон кристаллар ва қисман шишасимон маҳсулотлар аралашмасидан иборат. Клинкер сифати асосий оксидлар микдори (кимёвий таркиби бўйича), минерологик таркиби ва асосий оксидларининг ўзаро нисбатига қараб баҳоланади.

Клинкернинг кимёвий таркиби катта ораликда ўзгариб туради. Портландцемент клинкерини ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида гил (25–30 %) ва оҳактош (65–70 %) ишлатилади. Уларда асосан 3 та оксид бор: SiO_2 , Al_2O_3 ва Fe_2O_3 . Оҳактош асосан кальций карбонатдан иборат. Кальций карбонат эса CaO ва CO_2 дан иборат. Клинкер куйдирилганда CO_2 гази ажралади. CaO , SiO_2 , Al_2O_3 ва Fe_2O_3 оксидлар асосий клинкер минералларини ҳосил қилади.

1500°C ҳароратда куйдирилган эркин магний оксид сув таъсирида сўниш қобилятини йўқотмаса ҳам, жуда осон сўнади. Унинг сўниш жараёни қотиб қолган цемент-тошда ҳам давом этиши мумкин. Натижада, қоришма ва бетон ёрилади. Цемент ҳажмининг

нотекис ўзгаришининг олдини олиш учун портландцемент таркибидаги эркин магний оксид микдори стандарт томонидан чегараланади ва 4,5 %дан ошмаслиги керак. Бундан ташқари, портландцементда кўп микдорда ишқорий металл оксидлар бўлса, бетон юзасида шўр доғлар ҳосил бўлиши мумкин.

Стандартга кўра, портландцемент таркибида ишқор исталган микдорда бўлиши мумкин, аммо гидротехник бетонлар учун 0,6 % дан, ер усти конструкцияларини қуришда ишлатиладиган қоришма ва бетонлар учун эса 1 %дан ортиқ ишқори бўлган портландцемент ишлатиш тавсия этилмайди. Юқорида кўрсатиб ўтилган тўрт оксид (CaO , SiO_2 , Al_2O_3 ва Fe_2O_3) портландцемент клинкерида бирикиб кальций силикат, кальций алюминат ва кальций алюмоферритларини ҳосил қилади. Цемент клинкерининг шлифи микроскоп орқали кўрилганда у асосан кристалл структурали кальций силикатлардан иборат. Кальций силикатлар оралиғида шишасимон аморф моддалар деб аталувчи алюминат ва алюмоферритлар жойлашади. Портландцемент хоссалари ана шу минераллар микдорига боғлиқ. Портландцемент клинкеридаги асосий минераллар микдори қуйидагича:

- уч кальцийли силикат (алит) – $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ёки C_3S – 45– 60 %;
- икки кальцийли силикат (белит) – $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ёки C_2S – 15-37%;
- уч кальцийли алюминат – $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ ёки C_3A – 7–15 %;
- тўрт кальций алюмоферрит (целит) – $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ ёки C_4AF – 10-18 %.

Клинкерда эркин CaO бўлса, у портландцемент хоссаларига магний оксидга нисбатан хавфлироқ таъсир кўрсатади, яъни у ҳажмий жуда нотекис ўзгаради. Эркин CaO цемент тошини бузиб юбормаслиги учун клинкерни туйишдан олдин эркин CaO ҳаводаги нам таъсиридан сўниб улгурадиган қилиб маълум вақт омборларда етилтирилади. Клинкернинг минералогик таркибига қараб, портландцемент қуйидаги турларга бўлинади:

- алит портландцемент, ундаги уч кальцийли силикат 60 % дан ортиқ, $\text{C}_3\text{S}:\text{C}_2\text{S}$ нисбат эса 4 дан катта;
- белит портландцемент таркибида 37 %дан ортиқ икки кальцийли силикат бор, $\text{C}_3\text{S}:\text{C}_2\text{S}$ нисбат 1 дан кам;
- алюминат портландцемент, таркибида уч кальцийли алюминат 15 %дан ортиқ. C_3A микдорига қараб цементлар с алюминатли (C_3A –5 %гача), ўртача алюминатли (C_3A –5–9%) ва кўп алюминатли (C_3A –9 %дан ортиқ) цементларга бўлинади;
- алюмоферрит (целит) портландцемент таркибидаги тўрт кальций алюмоферрит 18 %дан ортиқ.

Ҳозирги кунда портландцементнинг қуйидаги асосий турлари ишлаб чиқарилади: таркибида 30–60 % донадор домна тошқоли бўлган тошқол портландцемент; таркибида 20–40 % пуццолан қўшилмаси бўлган пуццолан портландцемент; тез қотувчан портландцемент; пластик ва гидрофоб портландцемент; таркибида кўпи билан 50 % C_3S ва 5 % C_3A бўлган сульфатга чидамли портландцемент; ўртача экзотермияли портландцемент; оқ ва рангли портландцементлар.

Портландцементни ишлаб чиқариш технологияси

Портландцемент клинкери ишлаб чиқаришда хом ашё сифатида таркибида кальций карбонат кўп бўлган карбонат жинслар ва таркибида кремний, алюмин ҳамда темир оксидлари бўлган гиллар, шунингдек, гил ва кальций карбонатнинг табиий аралашмалари (мергеллар) ишлатилади. Кейинги йилларда портландцемент ишлаб чиқаришда гилни бутунлай ишлатмаслик ёки қисман ишлатиш мақсадида, нордон ва асосли домна тошқоллари, шунингдек, нефелин чиқиндиларидан фойдаланилмоқда.

Мергеллар гилсимон моддалар ва жуда майда кальций карбонат заррачаларининг табиий аралашмасидан иборат чўкинди тоғ жинси ҳисобланади. У таркибида CaCO_3 ва гил қанча микдоралигига қараб, мергел оҳактош (90–95 % CaCO_3), оҳактош карбонат мергел (70–90 % CaCO_3) ва мергел (50–70 % CaCO_3) га бўлинади. Тахминан 65 % CaCO_3 ва 25 % гилдан ташкил топган мергеллар жуда қимматбаҳо хом ашё ҳисобланади.

Портландцементни ишлаб чиқаришда қуйидаги асосий технологик босқичлар бажарилади: оҳактош ва гил қазиб олиш; хом ашёларни тайёрлаш; ёкилғини тайёрлаш; хом ашё-

ларни куйдириш; клинкерни қўшилмалар билан бирга туйиш; портландцементни омборга жойлаш.

Хом ашёлар сув иштирокида тайёрланса, портландцемент ишлаб чиқаришнинг «хўл» усули деб, куруклигича тайёрланса «курук» усули деб аталади. Қайси усулни танлаш технологик ва техник-иқтисодий характердаги бир қатор омилларга боғлиқ. Гарчи техник-иқтисодий кўрсаткичлар жихатидан курук усул афзалроқ бўлса ҳам, ҳозирги вақтда бир қатор мамлакатларда, хусусан, Россия ва АҚШда хўл усул кенг қўлланилади. Қурук усул Япония, Германия ва Италияда кенг тарқалган. Ҳозирги кунда мамлакатимизда ҳам курук усулни кўпроқ қўллаш масаласи кўриб чиқилмоқда. Маҳаллий шароитларга қараб, тасмали транспортёрлар (кон 1 км. гача, баъзан эса 5–8 км. гача узоқда бўлса) ёки завод билан кон ораси паст-баланд ёки бинолар қурилган бўлса, осма сим-арқон йўллардан фойдаланса ҳам бўлади.

Портландцементнинг қотиши, хоссалари ва ишлатилиши

Майдаланган цемент клинкери ҳеч қандай аралашмасиз, кум ҳамда шағал билан сувда қорилганда, вақт ўтиши билан қуюқлашади ва тобора мустаҳкамлана бориб цементтошга, қоришмага ва бетонга айланади. Янги ҳосил бўлган кимёвий бирикмаларнинг таркиби цементларнинг кимёвий ва минералогик таркибига, шунингдек, реакция кетаётган муҳитда ҳароратнинг ўзгаришига боғлиқ. Маълумки, оддий портландцементнинг клинкер қисми куйидаги фазалардан иборат (%):

Алит C_3S 45–60;

Белит C_2S 20–30;

Уч кальцийли алюминат C_3A (қисман $12CaO \cdot 7Al_2O_3$) 5–12;

C_4AF (алюмоферрит фазаси) 10–20;

Шиша фазаси 5–15;

CaO (эркин ҳолда) 0,5–1;

MgO эркин ва бошқа фазаларда 1–5;

$Na_2O + K_2O$ ишқорий фазаларда 0,5–1.

Мураккаб таркибли портландцементнинг сув билан бирикишини ва янги ҳосил бўлган маҳсулотларнинг цемент физик-механик хоссаларига таъсирини аниқ билиш учун унинг ҳар бир компонентининг сув билан реакцияга киришини кўриб чиқиб, сўнгра бу мураккаб жараён ҳақида тўла тушунчага эга бўлиш мумкин. Анорганик боғловчи моддаларнинг қотиши тўғрисида академик А.А.Байков ва унинг мактаби ишлаб чиққан классик назарияга кўра, бу жараён уч босқичга, яъни эриш, қуюқланиш (коллоидланиш) ва кристалланишга бўлинади. Шу босқичлар давомида клинкер қукуни сув билан қориштирилгандан сўнг мустаҳкам тошсимон ашёларга айланади.

Эриш босқичи. Цемент клинкери минераллари маълум даражада сувда эрийди. Цемент доналари сувга тушганда минералларнинг юза қатламлари эритмага ўтади, натижада, цемент доналарининг чуқурроқ қатламлари очилиб қолади. Эритма дастлабки модда клинкер минераллари билан тўйинмагунча эриш жараёни давом этаверади. Эритмада клинкер минераллари сув билан кимёвий бирика бошлайди.

Коллоидланиш босқичи. Клинкер минераллари ва уларнинг ҳосилалари сувда турлича тезликда эрийди. Клинкер минералларининг сув билан ўзаро таъсири кальций гидросиликатлар, гидроалюминатлар ва гидроферритлар $Ca(OH)_2$ сингари эритмага ўтмайди, балки шу заҳоти коллоид эритмалар ҳосил қилиб, майдамайда қаттиқ заррачалар ҳолида ажралиб чиқа бошлайди. Ҳосил бўлган коллоид бўтқа қовушқоқ ва ёпишқоқ бўлади. Шу сабабли цемент хаамири пластик ва боғловчилик хоссаларига эга. Цемент хаамири тўлдиргич доналарини ўраб олади ва шу билан улар орасидаги ишқаланишни камайтиради, натижада, бетонбоп қоришма ёйилувчан ва яхши жойланувчан бўлиб қолади.

Цемент хаамирининг пластиклик хоссаларини йўқотишга ва оз бўлса ҳам мустаҳкам бўлишига ёрдам берадиган қотиш босқичи **коагуляцион структура ҳосил бўлиш даври**

дейилади. Шу коагуляцион структура ҳосил бўлиш давридаги цемент хаамири мустаҳкамлиги қуюқлашиш мустаҳкамлиги демакдир. Қуюқлашиш даражасига қараб шартли равишда цемент хаамирининг қуюқланишининг бошланиш ва қуюқланишининг тугалланиш босқичлари бўлади.

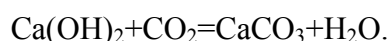
Кристалланиш босқичи портландцементнинг навбатдаги ва охириги қотиш даври ҳисобланади. Бу босқичда коллоид бўтқалардан бир-бирига чирмашган кристаллар ҳосил бўлади. Натижада, кристалл намот ёки кристалл тўр пайдо бўлади.

Биринчи навбатда кальций гидроалюминатлардан ва қисман кальций гидроксиддан кристалл тўрлар ҳосил бўла бошлайди. Кальций гидросиликатлар эса анча вақтгача коллоид ҳолида туради. Шунинг учун цемент тошининг дастлабки қотиш давридаги мустаҳкамлиги кальций гидроалюминатлар, шунингдек, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ кристалларидан ҳосил бўладиган тўр мустаҳкамлигига боғлиқ. Бироқ цемент тоши бундан кейин, асосан гидросиликатлар ҳисобига мустаҳкамланиб боради. Гидросиликатлар аста-секин зичланиб кристалланади. Зичланган коллоид бўтқалар ва гидросиликатнинг кристалл ҳосилалари гидроалюминатлар ва $\text{Ca}(\text{OH})_2$ нинг кристалл тўрларига қараганда анча мустаҳкам бўлади. Асосан, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ билан ўзаро фаол таъсир этиши натижасида, аморф кумтупрокдан ташкил топган гидравлик қўшилмалар портландцементнинг чучук сувга чидамлилигини оширади. Бунинг сабаби шундаки, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ билан SiO_2 ўзаро реакцияга киришганда нисбатан яхши эрийдиган оҳак кумтупрок билан эрмайдиган кальций гидросиликатни $\text{CaOSiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ҳосил қилади.

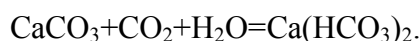
Стандартда кўрсатилган талабларга мувофиқ, портландцемент 45 дақиқадан кейин қуюқлаша бошлайди ва 12 соатдан кейин ниҳоясига етади. Янги тайёрланган бетон ва қоришмани цементнинг қуюқланишини бошланишигача ишлатиб бўлиши керак. Акс ҳолда бетоннинг мустаҳкамлиги пасайиб кетади. Шунинг учун қурувчиларнинг ўзлари ишлатаётган цементнинг қуюқланиш муддатларини билишлари жуда муҳим. Ҳарорат ортиб бориши билан цементнинг қуюқлашиши тезлашади, ҳарорат пасайиши билан эса секинлашади. Цемент хаамирининг қуюқлашиш жараёнида C_3A асосий рол ўйнайди. Уч кальцийли алюминат қандай тезликда қуюқлашса, гипс қўшилмаган майдаланган портландцемент клинкери ҳам тахминан шундай тезликда қуюқлашади.

Портландцементнинг мустаҳкамлиги намуналарнинг сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси билан ифодаланади. Портландцемент шу кўрсаткичларга кўра маркаланади. Маркалар ўлчами $4 \times 4 \times 16$ см бўлган балкачаларнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасига ва ярим балкачаларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасига қараб белгиланади. Бу намуналар оғирлик бўйича 1:3 нисбатда тайёрланган пластик цемент қоришмасидан тайёрланиб, 28 кун қотирилади ва шундан кейин синалади. 28 кун қотирилган намунанинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси **цементнинг фаоллиги** деб аталади. Агар цементнинг фаоллиги 54,6 МПа бўлса, унинг маркаси 500 қилиб белгиланади. Цементнинг мустаҳкамлигидан мумкин қадар тўла фойдаланиш учун унинг фаоллигини ҳисобга олиш керак.

Бетоннинг шўрланиши бетон таркибидан оҳак сутининг ювилиб чиқишидир. Бу жараён цементнинг тўлдиргичлар билан ёпишишини сусайтиради ва бетон конструкциянинг мустаҳкамлигини камайтиради. Кўпинча бетон карбонат кислотали сув таъсирида ҳам емирилади. Аввалига эриган карбонат кислота $\text{Ca}(\text{OH})_2$ билан реакцияга киришиб CaCO_3 ҳосил қилади:



Бу жараённинг яхши томони шундаки, яхши эрийдиган $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ўзига нисбатан 40 марта кам эрийдиган CaCO_3 га айланади. Бироқ 1 литрда CO_2 250–300 миллиграмм бўлганда, қуйидаги иккиламчи жараён содир бўлади:



Осон эрийдиган кальций бикарбонат ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$), кейинчалик цемент-тошдан ювилиб чиқиб кетади. Унинг ўрнига яна $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ҳосил бўлади. Цемент-тош минералларининг деяр-

ли ҳаммаси эрийди. Цементнинг сув таъсирида емирилишини камайитириш масаласини немис олими Михаэлис ва рус олими А.А.Байков қотаётган портландцементдаги сувда яхши эрийдиган эркин оҳакни фаол кум-тупроқ кўп бўлган қўшилма ёрдамда боғлаш йўли билан ҳал қилди. Бундай қўшилма табиий пуццоландир. Агар бетон таркибидаги сувда эриган тузлар бўлса, кимёвий эриш жараёни кетади. Тузлар деярли ҳамма сувлар таркибида бўлиб, улар цемент-тош сифатини бузади. Дарё сувининг бир тоннасида ўрта ҳисобда 1,5 кг. гача туз бўлади. Дарё сувининг тузлари: кальций сульфат ва калий карбонатдан ташкил топган бўлса, денгиз сувидаги тузлар таркибида: 78 % ош тузи, 11 % магний хлорид, 5 % магний сульфат ва 4 % кальцийнинг турли тузлари мавжуд. Шу сабабли одатдаги портландцемент сув ости гидротехник иншоотлари қуришда ишлатилмайди.

Портландцемент таркибига 20 %дан ортиқроқ диатомит, тре-пел, пемза, опока, глиеж, глинит каби пуццолан қўшилмалар қўшиш билан унинг сульфатли сувларга чидамлилигини ояғариш мумкин. Бундай цемент пуццолан портландцемент деб аталади.

Цемент тошнинг сувли муҳитда емирилишини асосий белгиларига қараб уч турга бўлиш мумкин:

1-тур емирилиш - таркибий қисмлари эриб кетиши натижасида;

2-тур емирилиш - сувдаги моддалар билан цемент-тош таркибий қисмлари орасидаги алмашинув реакциялари натижасида;

3-тур емирилиш - цемент хаамири ғовақларида кам эрийдиган тузларнинг чўкиш ва кристалланиши натижасида.

Табиий сувлар таъсиридаги бетон буюмлари ва конструкцияларининг емирилишини асосий белгиларига кўра қуйидагича таснифлаш мумкин:

— цемент тошидаги кальций гидратнинг ўз-ўзидан эриб бетондан ажралиб чиқиб кетиши, ювилиб ишқорсизланиб емирилиши;

— рН қиймати камида 7 га тенг бўлган кислота таъсирида емирилиши;

— кислота емирилишининг бир тури бўлган ва цемент тоши емирилишига сабабчи бўлувчи карбонат кислота емирилиши;

— сульфат емирилиши, у ўз навбатида қуйидагиларга бўлинади: а) концентрацияси 0,25-0,3 дан 1 г/л. гача бўлган ионларнинг таъсирида вужудга келадиган сульфоалюминат емирилиш; б) эритмадаги концентрацияси 1 г/л. дан кўп бўлган, асосан сульфат ионлари (SO_4^{2-}) таъсирида вужудга келувчи сульфоалюминат-гипсли емирилиш; в) таркибида кўп миқдорда Mg^{+2} , SO_4^{2-} ва K_2SO_4 бўлган сувлар таъсирида амалга ошадиган гипсли емирилиш;

— магнезиал емирилиш, бу ҳам ўз навбатида қуйидагиларга бўлинади: а) сувда (SO_4^{2-}) ионлари бўлмаган ҳолда магний катионлари таъсирида вужудга келувчи магнезиал емирилиш; б) Mg^{2+} ва SO_4^{2-} ионларининг биргаликдаги таъсири натижасида цемент, тошида содир бўладиган жараёнларни ифодаловчи сульфо-магнезиал емирилиш.

Назорат саволлари

1. Гидравлик боғловчи моддаларни таснифланг.
2. Гидравлик оҳак хоашёси ва уларнинг минерологик, кимёвий таркиблари ҳақида баён қилинг.
3. Гидравлик оҳакни ишлаб чиқариш технологиясини тушунтиринг.
4. Портландцемент турлари ва хоссаларини баён қилинг.
5. Портландцемент клинкерини кимёвий таркибини тушунтиринг.
6. Портландцемент хоссаларини изоҳлаб беринг.
7. Портландцемент ишлаб чиқариш технологиясини изоҳлаб беринг.
8. Портландцементнинг ишлатилиш соҳосини айтиб беринг.
9. Портландцементнинг қотиш назариясини тушунтиринг.
10. Цемент тоши коррозиясининг турларини тушунтиринг.
11. Цемент тошига зарарли муҳитнинг таъсири ва улар асосида олинадиган ашёларнинг чидамлилигини ошириш усулларини изоҳланг.
12. Портландцемент маркалари қандай аниқланади?

13. Портландцементнинг қандай маркалари мавжуд?
14. Цементнинг хоссалари ва ишлатилиш соҳасини айтинг.

12-маъруза. Портландцементнинг махсус турлари

Режа:

1. Тез қотувчан портландцемент.
2. Пластификацияланган ва гидрофоб портландцемент.
3. Сульфатга чидамли портландцемент.
4. Оқ рангли цементлар.
5. Томпонаж портландцемент.
6. Пуццолон портландцемент.
7. Тоқолли портландцемент.

Цементнинг кўп турлари маълум. Баъзи бирлари жуда тез, баъзилари секин қотади. Сув иншоотлари учун бир цемент ишлатилса, йўл қурилиш ишларига бошқа тури ва бинокорлик қоришмалари учун учинчи бир тури қўлланилади. Цемент қанча яхши туйилса, сифати шунча яхши бўлади. Чунки, заррачаларнинг умумий сирти қанча катта бўлса, модда заррачалари ўртасидаги физик-кимёвий жараёнлар шунча тўла ва тез ўтади.

Портландцемент гидравлик боғловчи моддаларнинг бир туридир. Бу ботловчи моддалар қаторига яна глиноземли, пуццолон, тошқолли, микротўлдиргичли, кенгаювчи цемент каби гидравлик боғловчилар киради. Бу боғловчи моддалар яна бир қанча кўринишларга ҳам эга. Мисол учун портландцемент таркибига кўра: одатдаги алитли, белитли, алюминатли, алюмоферритли, ферритли; хоссаси ва ишлатилишига кўра: одатдаги тез қотувчан, махсус тез қотувчан, пластифицирланган, гидрофобли, сульфатли сувларга чидамли, ўртача экзотермияли, тампонажли, оқ рангли хилларга бўлинади.

Тез қотувчан портландцемент. Саноатнинг тез ривожланиши туфайли қурилиш талабини тўла қондириш учун заводлар олдида тайёр бетон элементларини кўплаб ишлаб чиқариш вазифаси қўйилади. Бу эса ўз навбатида портландцементни жуда майда қилиб туйиш ва таркибидаги фаол минералларни купайтириш йўли билан олинади, шунингдек, портландцементдан 1–3 кун ичида мустаҳкамланиши билан фарқ қилади. Бундай цемент ишлатилганда йиғма конструкциялар ишлаб чиқаришнинг технологик жараёни анча қисқаради ва корхонанинг ишлаб чиқариш унуми ўсади.

Бир-икки кун ичида очик жойда мустаҳкамлиги етарли даражада ортадиган боғловчи модда тез қотувчан цемент дейилади. Унинг бир кундан кейинги сиқилишга мустаҳкамлиги 20 МПа бўлса, уч кундан кейингиси 30 МПа гача кўтарилади. Бундай цемент конструкция ёки буюмларни тез тайёрлаш лозим бўлганда, шунингдек, буғлаш учун шароит бўлмаган жойларда ишлатилади. Тез қотувчан цементни олиш учун таркибида 50–60 %гача уч кальцийли силикат (C_3S), 8–14 %гача уч кальцийли алюминат (C_5A) билан тўрт кальцийли алюмоферит (C_3AF) ҳамда 8 %гача қурилиш гипси қўшилган цемент клинкер ишлатилади. Қўшиладиган қурилиш гипси оптимал миқдордан ошмаслиги керак, акс ҳолда буюм ёки конструкцияда дарзлар ҳосил бўлиши мумкин.

Цементнинг тез қотувчанлиги, биринчидан, унинг минералогик таркибига боғлиқ бўлса, иккинчидан клинкернинг майдаланиш даражасига боғлиқ. Клинкер қанчалик майда қилиб туйилса, олинган цемент шунча тез қотувчан бўлади. Шу сабабли тез қотувчан цемент олишда унинг майдалик даражасини ифодаловчи солиштирма юзасини 350–450 м²/кг. гача етказиш керак (портландцементнинг солиштирма юзаси 250–300 м²/кг. га тенг). Цемент заррачаси қанчалик кичик бўлса, унинг эриш ва гидратацияланиш жараёни шунчалик тезлашади.

Пластификацияланган ва гидрофоб портландцементлар клинкер дементини пла-

стиклайдиган ёки гидрофоб (сувини ўзидан қочирувчи) қўшилма билан биргаликда майда қилиб туйишдан ҳосил бўладиган гидравлик боғловчи моддалардир.

Пластиклайдиган ва гидрофоб қўшилмалар цемент оғирлигининг (қуруқ моддага нисбатан) 0,1–0,25 % миқдорича қўшилади. Пластиклайдиган сирти фаол қўшилмалар сифатида давлат стандартлари талабларига кўра сульфит спирт бардасининг концентрати ишлатилади. Цемент заррачаларининг устида гидрофоб моддаларнинг адсорбцион пардалари борлиги бетон қоришмасининг бевақт ёпишиб қолишига (коагуляция) тўсқинлик қилади, шунингдек, цемент заррачаларининг ва тўлдиргичларнинг қатлам-қатлам бўлиб чўкишини камайтиради ҳамда қоришмадан сувнинг ажралиб чиқишини камайтиради, яъни сув, шағал, қум ва цемент қоришмасининг алоҳида-алоҳида қатламланишига йўл қўймайди. Пластикланган цементдан тайёрланган бетон зич, совуққа чидамли ва кам сув ўтказувчан бўлади. Улар ишлатилганда 10 %гача цемент тежалади. Пластикланган цемент 300, 400, 500 ва 600 маркаларда чиқарилади.

1-жадвал

Цемент майдалиги унинг мустаҳкамлигига таъсири

Солиштирма юзаси, см ² /г	Сикилишдаги мустаҳкамлик, МПа кундан кейин				
	1	3	28	180	360
1880	8,4	26,0	53,0	52,0	69,0
2100	14,5	28,0	47,0	60,0	72,0
3000	14,7	34,0	57,0	61,0	72,0
4000	21,5	46,0	59,0	61,0	69,0
5000	28,0	40,0	54,0	60,0	74,0

Сульфатга чвдамли портландцемент ҳосил бўлиши учун клинкер таркибидаги сульфатли моддалар (масалан, Са8О4) билан кимёвий реакцияга киришадиган минераллар миқдорини камайтириш зарур. Портландцемент емирилишининг 3-турига мувофиқ «цемент бациллалари» сувдаги кальций сульфат билан клинкердаги уч кальцийли алюминатнинг (3СаОА1₂О₃) ўзаро бирикишидан ҳосил бўлади. Сульфатлар таъсирига турғун бўлган цемент клинкерида уч кальцийли алюминат миқдори 5 %дан ошмаслиги лозим. Оддий цементда эса унинг миқдори баъзан 15 %га етади.

Сульфатлар таъсирига турғун бўлган портландцементда алюминатли таркибий қисмларнинг ҳаммаси 22 %дан кўп бўлмаслиги лозим:



Портландцементда уч кальцийли силикат кўп миқдорда бўлганда цементнинг сув ва сульфат таъсирига турғунлиги камаяди.

Оқ рангли цементлар. Тоза оҳактош, кварц куми ва каолинни пишириб оқ цемент олинади. Оқ цемент айланма хумдонларда кул қолдирмайди ва ҳосил бўлган клинкердаги темир оксидини бутунлай йўқотиш мақсадида махсус оқартирувчи аппаратга тушади. Бу ерда оқ цемент клинкери 800–1000°С ҳароратли генератор газ алангасида 3–4 дақиқа пиширилади ва кислородсиз муҳитда совитилади. Оқлик даражаси фотометр ёрдамида аниқланади. Бунда, барий сульфат оппоқлик эталони бўлиб хизмат қилади.

Тампонаж портландцемент. Маълумки, нефт-газ казиб рлишда қудуқлар қавланади. Улар кўпинча бир неча минг метр чуқурликка етади. Қудуқнинг атрофи кўпинча сув билан тўлган ёки ғовак бўлиб, нефт ва газ олишни қийинлаштиради. Бунинг учун бўшлиқни сув ва газ ўтмайдиган ашё билан тўлдириш керак бўлади. Бу мақсадлар учун цемент саноатимиз махсус тампонаж цемент чиқаради. Цемент саноати асосан икки хил тампонаж цементи иш-

лаб чиқаради. Унинг бир тури «совук» кудукларга, иккинчи тури эса «иссиқ» кудуклар учун мўлжалланган.

Пуццолан портландцемент – портландцемент клинкерига 20– 40 % фаол қўшилма ва 5 %гача табиий гипсни биргаликда туйиб олинган маҳсулотдир. Пуццолан портландцемент очик рангли, зичлиги 2,8–2,9 г/см³ га тенг бўлган гидравлик боғловчи моддадир. Қуюқланиш даври портландцементникига ўхшаш бўлсада, аммо қотиши 30 дақиқа давомида секинроқ боради, сўнг тезлашиб кетади. Қуюқланиш ва қотиш жараёнида ўзидан кам иссиқлик чиқариши туфайли пуццолан портландцемент ҳарорати паст шароитларда ҳам ишлатилади.

Тошқолли портландцемент деб портландцемент клинкери билан донадор домна тошқолини бирга туйиб олинган боғловчи ашёга айтилади. Цементдаги тошқол миқдори 30–60 %дан ошмаслиги керак. Тошқолнинг 15 %гача миқдорини бошқа гидравлик қўшилма билан алмаштириш ҳам мумкин. Тошқолга бўлган техникавий шартлар қуйидагичадир. Домна тошқоллари асосида қўпинча тошқолли портландцемент, сульфатлашган оҳак, тошқолли цемент каби боғловчилар тайёрланади. Тошқолли цемент ишлаб чиқаришда, айниқса, тез совиغان домна тошқоли муҳим аҳамият касб этади. Тошқоллар нам ва ним қуруқ усулларда туйилади.

Назорат саволлари

1. Портландцементнинг махсус турларини таснифланг.
2. Тез қотувчи портландцемент ҳақида тушунча беринг.
3. Пластификацияланган ва гидрофоб цементларни тушунтиринг.
4. Сульфатга чидамли портландцементларни тушунтиринг.
5. Оқ рангли цементларни тушунтиринг.
6. Томпонаж портландцементни тушинтиринг.
7. Пуццоланд портландцементни тушунтиринг.
8. Тошқолли портландцементни тушунтиринг.

13-маъруза. Гилтупроқли цементлар. Кенгаювчи цемент

Режа:

1. Гилтупроқли цементлар. Кенгаювчи цемент
2. Ўзбекистонда цемент ишлаб чиқариш саноати
3. Цементни қуйдирмай олиш технологияси

Гилтупроқли цементлар. Оҳактош ва гилтупроққа бой бўлган тоғ жинсларини эригунига қадар қуйдириб, клинкерни туйиб олинган, тез қотувчан ва жуда пишиқ гидравлик боғловчи гилтупроқли ёки алюминат цемент деб аталади. Гилтупроқ цементни тайёрлаш учун хом ашё сифатида асосан чўкинди тоғ жинсларидан бокситлар ишлатилади. Бокситлар қизил рангда бўлиб, асосан, гилтупроқ гидратининг темир гидроксиди аралашмасидан ташкил топган. Боксит конлари жуда кам бўлгани учун гилтупроқли цементни ишлаб чиқаришда гилтупроққа бой бўлган саноат чиқиндилари ҳам ишлатилади.

Гилтупроқли цементда 40 % атрофида гилтупроқ (Al_2O_3), 45 % гача кальций оксиди (CaO) ва 5–10 % кремний (SiO_2) бор. Гил-тупроқли цемент қотиш жараёнида сув билан тез реакцияга киришиб тез қуюқланувчан ва қотиш хусусиятига эга бўлган икки кальцийли гидроалюминат минералини ҳосил қилади:



Гилтупроқли цемент тез қотувчан бўлиб, 5–6 соатда 30 %дан, 1 кунда 90 %дан кўп, 3 кунда 100 % марка мустаҳкамлигини олади. 28 суткадан сўнг унинг маркази яна 40 %га ор-

тади. Гилтупрокли цементнинг маркаси 1:3 нисбатида (цемент:қум) қилиб тайёрланган намунани уч кундан кейин сиқилишга синаб аниқланади. Гилтупрокли цементнинг техник шартлари 2-жадвалда берилган.

Гилтупрок цемент ишлаб чиқариш. Бундай цемент ишлаб чиқариш учун зарур хом ашё материалларига химиявий ва минералогик таркиби жихатидан жуда каттик талаблар қўйилади. Гилтупрок цемент асосан бир кальций алюминатдан иборат булиши керак; бошқа оксидлар ҳосил қилган моддалар бор бўлса, сифати бузилади. Шунинг учун бегона аралашмалар қўшилмаган, факат гилтупрок ва кальций карбонат (оҳактош) дан ташкил топган хом ашёлар энг яхши материал ҳисобланади. Лекин табиатда химиявий соф гилтупрок ва оҳактош учрамайди; жинсларда маълум миқдорда ҳар хил аралашма – кумтупрок, темир оксиди, магний оксиди ва бошқалар ҳам бўлади. Гилтупрок цемент ишлаб чиқариш учун зарур хом ашё материалларда кумтупрок муайян миқдорда (6 – 8% гача) булиши керак. Темир оксидидан хом ашё аралашмада 10% дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Хом ашё материалларини қўйдириш учун конструкцияси ҳар хил иссиқлик аппаратлари ишлатилади. Хом ашё эриб касаклашгунича ёки батамом эригунича қўйдирилиши мумкин. Эриб касаклашгунича қўйдириш учун айланма ёки шахтали печлар ишлатилади. Ёқилги сифатида газ ёки цемент қулдан ифлосланмаслиги учун кам қулли кумир ишлатилади.

Батамом эригунича қўйдириш учун вагранкалар, электр ва домна печларидан фойдаланилади. Домна печларда бир йўла икки хил мақсулот – чуян ва гилтупрок цемент клинкери олинади (клинкер печдан факат муайян химиявий таркибли шлак холида олинади).

Домна печида қўйдириш нихоятда тежамлилиги билан фарқ қилади, чунки хом ашё материаллар ҳам чуян эритиш учун керак бўладиган ёқилги ҳисобига эрийди.

Гилтупрок цемент билан чуянни бараварига эритаётганда ёқилгидан қўшимча суратда озгина истеъмол қилинади.

Электр печда эритаётганда эса қўп (1 т клинкерга 1000 квт/соат гача) электр энергия сарфлаш керак бўлади. Натижада гилтупрок цемент нархи анча қимматлашиб кетади.

Аммо электр печлардан фойдаланаётганда эритиш жараёнини анча аниқ узгартириб туриш ва анча бой эритма олишга имкон тугилади. Шунинг учун ҳам юқори сифатли цемент чиқади.

2-жадвал

Гилтупрокли цементнинг техник шартлари

Цементнинг маркаси	Мустаҳкамлик чегараси, МПа			
	Сиқилишдаги		Эгилишдаги	
	24 соатдан кейин	3 кундан кейин	24 соатдан кейин	3 кундан кейин
400	35	40	5	5,5
500	45	50	5,5	6
600	55	60	6	6,5

Физик-механик хоссалари. Гилтупрок цемент мустаҳкамлик курсаткичлари бўйича 300; 400 ва 500 маркаларга бўлинади.

Гилтупрок ангидрид цемент учун ҳам гилтупрок цементникидек маркалар, тулдиргичлари бор гилтупрок цементлар учун эса факат биринчи икки марка, яъни 300 ва 400 белгиланган.

Гилтупрок цементнинг қотиши учун нам шароит жуда қулай. Бундай шароитда, гарчи секин бўлса ҳам, мустаҳкамлиги оша боради. Қурук ҳаво шароитида мустаҳкамлиги аввалига бироз ошганидан кейин тухтайди.

Намуналар вақти-вақти билан дам нам, дам қурук шароитларда сақланса, яхши натижа беради.

Нормалдан паст, хатто нолга яқин температурада ҳам гилтупрок цемент нихоятда экзо-

термик булгани учун каноатланарли котади; котишининг дастлабки 1 – 3 суткасида гилтупрок цемент, масалан, алит-алюминат портландцементга караганда 1,5 – 2 баробар куп исиклик чикаради. Гилтупрок цемент шу кадар куп исиклик чикариши сабабли уни яхлит конструкцияларда ишлатиб булмайди; яхлит бетон массив тайёрланса масса ичи кизийди, сирти тез совийди, натижада ташки катламларида чузувчи кучланишлар пайдо булади ва бетон дарз кетади.

Кунга чидамлилиги. Гилтупрок цементлар асосида ишланган бетонлар, хава ва совукка анча чидамли булади.

Котаётганда цементтош нихоятда яхши зичланиши туфайли гилтупрок цементдан ишланган бетонлар совукка жуда яхши чидайдиган булади. Гилтупрок цемент портландцементга караганда сувни анча куп талаб этишига карамасдан, гилтупрок цемент хам анча зич булади. Гилтупрок цемент сувда корилганида гидротация жараёни жадал давом этиши туфайли сувга жуда талабчан булади, лекин портландцементдагидек талай ортикча сув эркин холда колмайди, цементтошда говаклар хосил килмайди, гидратацияга сарф булади. Натижада цементтош янада зичлашади.

Гилтупрок цемент асосида ишланган конструкцияларни иситиш ёки буюмларни (тезрок котиши учун) буглаш мумкин эмас. Клинкер минералларининг дигидратацияланишига сабабчи буладиган юкори температурада гилтупрок цемент бошка цементларга караганда анча яхши чидайди. У хатто 1200 – 1400° ва бундан юкори температуралар таъсирига хам яхши каршилиқ курсата олади. Юксак температура таъсиридан сунг намиккани такдирда хам портландцемент сингари бузилмайди.

Бундан ташкари, гилтупрок цемент киздирганда нисбатан куп чуқмайди ва кенгаймайди. Ана шу жихатлари туфайли у исикка нихоятда чидамли булади; унга майда шамот кушиб, 1200 – 1400° гача температурага чидайдиган, утга нихоятда чидамли материаллар (хромит, карунд ва бошқалар) кушиб, 1600 - 1700° гача температурага бардош бера оладиган утга чидамли бетонлар ишланади.

Ишлатилиши. Гилтупрок цемент темир-бетон конструкциялар ишлашда кулланилади. Бундай конструкциялар учун киска муддатда котадиган ва нихоятда мустахкам бетонлар керак. Бундан ташкари совукка жуда яхши чидайдиган конструкциялар учун хам ишланади.

Олтингутурт газлар таъсирида буладиган конструкциялар учун хам гилтупрок цемент ишлатиш тавсия килинади.

Лекин ер усти ва остида, шунингдек сув тагида куриладиган конструкцияларга у ярамайди, чунки бундай конструкцияларда ташки харорат ва ажралиб чикадиган исиклик таъсиридан бетон температураси 25° дан ошиб кетиши мумкин (жумладан, жуда калин ёки катта хажмдаги конструкцияда). Хатто салгина ишкорлар таъсирида буладиган конструкцияларда хам гилтупрок цемент ишлатишга йул куйилмайди.

Гилтупрок ангидрид цемент гил тупрокли цемент билан бир каторда котаётганида бетон температураси 25° дан ошиб кетиши мумкин булган конструкциялар учун хам ишлатилади. Ангидрид кушилган гилтупрокли цементнинг ангидрид кушилмаган гилтупрокли цементдан принципал фарк хам шунда.

Тулдиргичлари бор булган гилтупрок цемент хам бир хил температура шароитларида (котиш жараёнида 25° дан ошмаса) гилтупрокли цемент катори ишлатилади. Аммо тулдиргичлари бор булган цементнинг унчалик мустахкам эмаслигини хисобга олиб, котиш муддатининг кискалиги сабабли ундан уртача ва паст маркали булган бетон ва темир-бетон конструкциялари яшашда фойдаланилади.

Гилтупрок цементлар жуда (юкори маркали портландцементга караганда 2 – 3 баробар) киммат булгани учун хозирча йигма бетон ва темир-бетон конструкцияларда ишлатилаётгани йук. Бирок йигма темир-бетон технологиясида гилтупрок цемент ишлатиш жуда фойдали булади, чунки буюмларни сунъий котиришга хожат колмайди.

Кенгайдиган цемент. Кўпгина гидравлик боғловчи моддалар куюқланиш ва котиш жараёнида киришиш хусусиятига эга. Бу эса конструкцияда кўзга кўринмас дарзлар хосил бўлишига, шунингдек, буюм умумий мустахкамлигининг камайишига олиб келади. Конст-

рукция ёки буюмларнинг бузилган қисмларини, дарз ва ёриқларини тузатишда кенгайдиган цемент ишлатилади. Унинг қуюқланиш даври 10 дақиқадан кейин бошланади, қотиши 4 соатгача. Бундай цемент қуюқланиш жараёнида киришиш ўрнига кенгайиш хусусиятига эга. Унинг сувдаги чизикли кенгайиши 0,1 %га тенг бўлса, қуруқликда 3 %га тенгдир. Бундай кенгайдиган цемент гилтупрокли цементни аралаштириб олинади. Унинг 28 кундан кейинги маркаси 300 ёки 500 га тенг.

Кенгаювчан цемент махсус таркибли гидравлик богловчи модда булиб, сувда қотаётганида хажман кенгайди, хавода қотаётганида эса киришмайди-чукмайди ёки сувда қотаётган вақтидагадан камрок кенгайди.

Юкорида айтиб утилганидек, тишлашайтгани ва қотаётганида руй берадиган физик-химиявий жараёнлар туфайли киришиш-чукиш барча гидравлик богловчи моддаларнинг энг катта нуксонидир. Ана шу нуксони сабабли конструкцияларнинг туташ ерлари богловчи моддалар билан тулдирилганида ҳам мутлақо сув утмайдиган булмайди. Кенгаювчан цемент эса қотаётганида киришмайди-чукмайди, аксинча хажман бир оз кенгайди, лекин дарз кетмайди, ёрилмайди, яна зич ва моноклит булиб қолади.

Кенгаювчан цементлар гилтупрок ёки портландцемент асосида тайёрланган кенгаювчан цементлар таркибига қараб қуйидаги турларга булинади: гилтупрок, гипс-оҳак ва гилтупрок-гипс кенгаювчан цементлар.

Кенгаювчан цементлар қисқа муддатда тишлашади. Қанча вақтда тишлашишига қараб тез тишлашадиган цементларга ва секин тишлашадиган цементларга булинади.

Тез тишлашадиган цементлар қаида 5 минутдан кейин тишлаша бошлаб, кечи билан 10 минутда батамом тишлашиб булади.

Секин тишлашадиган цементлар эса қаида 20 минутдан кейин тишлаша бошлаб, кечи билан 4 соатдан сунг батамом тишлашиб булади.

Таркиби. Махсус тайёрланган юкори асосли алюминат ва гипсдан тайёрланган гилтупрок цемент асосида ишланган кенгаювчан цементда бу уччала асосий компонент тахминан қуйидаги нисбатда булади: гилтупрок цемент – 70%; гипс – 20%; юкори асосли алюминат – 10%.

Кенгаювчан цемент гилтупрок цементдан оҳак ва гипс қушиб тайёрланганидан компонентларнинг миқдор нисбати тахминан шундай булади (таркибий қисмларининг оптимал дозаси тажриба йули билан белгиланади ва оҳак активлигига боглик): гилтупрок цементдан 85%; гипсдан 10%; оҳак (СаО) дан 5%.

Гилтупрок цемент қушилган оҳак ва гипс аралашмасидан яхши сифатли кенгаювчан цемент тайёрлаш қийин. Бу усулда қупинча сув утказмайдиган, чуқмайдиган цемент (СУЧЦ) олиш мумкин. Сув утказмайдиган кенгаювчан цемент (СУКЦ) эса махсус тайёрланган юкори асосли алюминатлардан фойдаланиб ишланади.

Кенгаювчан цементларнинг юкорида келтирилган таркиби гипс – оҳакли гилтупрок цементлар асосида олинган. Гипсли кенгаювчан гилтупрок цементлар таркибига эса тахминан 30% гипс ва 70% гилтупрок цемент қиради. Бундай цемент аслида киришмайди – чуқмайди, чуңки одатда салгина (3 сутка қотганида 0,15% гача) кенгайди.

Қотаётганидаги жараёнлар ва хоссалари. Айтиб утилганидек, кенгаювчан цемент қотаётганда юкори асосли алюминатлар гипс билан узаро таъсир этишиши натижасида кенгайди.

Кенгаювчан цементнинг тишлашиш жараёнлари жуда тез утиши мумкин. Секинлаштириш учун сульфит-спирт барда (цемент оғирлигининг 0,3 – 0,5% гача) ёки вино-тош қислота (0,1 – 0,2%) ишлатилади. Тишлашишини секинлаштиргичлар ишлатилса, камрок кенгайди ва цемент уз мустаҳкамлигини секинрок ошира боради. Аммо тадқиқотлар маълумотларига қараганда, бу билан кенгаювчан цементнинг пироварди сифат қурсаткичлари ёмонлашмайди.

Мустаҳкамлиги. Кенгаювчан цемент ниҳоятда мустаҳкам булади. Асосан гилтупрок цементнинг қотиши ҳисобига ана шундай мустаҳкамланади.

Кенгаювчан цементнинг қуйидаги маркалари белгиланган: тез тишлашадиган цемент учун – 300; 400; 500 ва 600; тишлашиш муддатлари секинлаштирилган цементлар учун – 300;

400 ва 500.

Цемент текис кенгайиши ва котаётганида ёрилмаслиги керак. Хажман канчалик текис узгариши жихатидан ГОСТда курсатилган усул буйича синаб курилади.

Сувда котаётган цементтош 1 суткадан сунг куйидагича нисбий чизикли кенгайиши лозим:

- тез тишлашувчан цементлар учун – камида 0,2%, купи билан 1%;
- тишлашиш муддатлари секинлаштирилган цементлар учун – камида 0,1%, купи билан 1%.

Хавода котаётганида бу цементлар анча кам нисбий чизикли кенгаяди.

Кенгаювчан компонент, гипс ёки охак ёки гипсининг узи канчалик купайса, цемент ҳам шунчалик куп кенгаяди. Бирок кенгайтирадиган моддалар микдорини хаддан ташкари ошириб юбориш дарз кетишига сабабчи булиши мумкин.

Цемент котаётганида уни уртача меъёрда ёки сернамлаб купрак кенгайтириш мумкин.

Ишлатилиши сохалари. Тез тишлашадиган кенгаювчан цементлар куйидаги холларда ишлатилади:

- тубинглар, раструб трубалар ва бошка конструкция элементларининг сув утказмаслиги ҳамда зичлигига нисбатан алохида талаблар куйиладиган бирикмалари чокларини чеканкалаш ҳамда гидроизоляциялашда;
- пойдевор болтларини текислаш, машиналар остига куйиш ва бошкаларда;
- йигма бетон ва темир-бетон конструкцияларнинг туташ ерларини зичлашда;
- бетон ва темир-бетон конструкция ёрикларини текислаш, конструкцияларни кучайтириш ва х.к.;

Тишлашиш муддатлари секинлаштирилган кенгаювчан цементлар куйидаги холларда ишлатилади:

- чуқмайдиган, сув утказмайдиган кенгаювчан бетонлар ишлаш, гидроизоляцияцион сувашда, шунингдек йигма бетон ва темир-бетон конструкцияларнинг туташган жойларини текислашда;
- конструкциядарни моналитлаш ва кучайтиришда; пойдевор остига куйиш ва пойдевор болтларини текислашда;
- чеканкалаб булгандан кейин камида 24 соат утгандан сунг хосил килинадиган 10 атм гача иш босимида чоклар ва раструбларни чеканкалашда.

Кенгаювчан цементларни куйидаги холларда ишлатиб булмади:

- 0° дан паст температурада ва иситмасдан килинадиган ишларда;
- 80° дан ошиқ температурада ишлатиладиган конструкцияларда;
- сизот сувлари таъсирида буладиган конструкцияларда.

Йигма темир-бетон ишлаб чиқаришда кенгаювчан цементлар асосан темир-бетон кувурлари ишлашда кулланилмокда; кувурларнинг сирти кенгаювчан цемент асосида тайёрланган гидроизоляцияцион мухофаза коришма билан сувалади, коришма жуда катта босим остида торкретлаб сувалади.

Хозирги вақтда кенгаювчан цементлардан олдиндан зуриктириладиган темир-бетон конструкцияларда фойдаланиш имкониятлари текшириб курилмокда. Бундай конструкцияларда арматура цементнинг кенгайиш энергияси таъсири остида зуриктирилади: цемент кенгаётганида бетон арматурани узиға торғади, арматура чузилади. Цемент таркибини керагича танлаш билан нисбий кенгайиши хар хил килинади, арматуранинг таранглиниш даражаси ҳам узгартирилади. Шундай килиб, цементнинг кенгайиш кучидан фойдаланилиши сабабли уз-уздан зуриккан бетон ишлашда олдиндан зуриктирилган конструкциялар ишлаб чиқаришдаги энг сер меҳнат иш – арматурани чузишга хожат колмайди.

Ўзбекистонда цемент ишлаб чиқариш саноати

Бозор иқтисоди шароити республикамиздаги барча ишлаб чиқариш саноатининг

иктисодий жиҳатдан самарали бўлиши учун янгича ёндошишни тақозо этмоқда. Эндиликда имконият ва бозор эҳтиёжларисиз корхоналар ишини замон талабида бошқариш мумкин эмас. Республикамиз цемент саноати ўтган давр мобайнида маълум бир ютуқларга эришди. Цемент корхоналаридаги асбоб-ускуналар техник ва маънавий жиҳатдан эскириб қолганлиги туфайли жаҳон андозаларига жавоб берадиган янги технологиялар келтирилди. 1995 йилдан бортлаб цемент заводлари барқарор ишлай бошлади. Цемент сифати жаҳон талабларини қондира бошлади. Экспорт ошди. Ҳар йили 2 млн. тоннага яқин цемент экспорт учун мўлжалланмоқда.

Цемент саноатининг хом ашё таъминоти. Бекобод цемент заводи учун оҳактош хом ашёси 1927 йилдан бери Тожикистоннинг Хўжакент вилоятидан келтирилади. Заводнинг оҳактош кони, майдалагич ва мутахассисларнинг яшаш жойлари Тожикистонда, цемент ва оҳак ишлаб чиқариш цехлари эса Ўзбекистонда жойлашган. Келажакда, Хилковадаги оҳактош захиралари, шунингдек, Жиззах вилоятининг кўтарма оҳактош конлари Бекобод цемент заводи учун асосий хом ашё базалари бўлиб қолади. «Оҳангаронцемент» АУ учун хом ашёлар Қоратой, Шавазсой оҳактош ва соз тупроқ конларидан олинади. Бу конлардан 1962 йилдан бошлаб цемент ашёлари олинмоқда.

Фаол минерал ва мослаштирувчи қўшилмалар. Цемент ишлаб чиқаришда, унинг хоссаларини мослаштириш ҳамда цемент клинкерини тежаш мақсадида уни туйиш жараёнида Қозоғистондан келтириладиган фосфор тошқоли ва темир оксиди каби фаол қўшилмаларни республикамизнинг ўзидан излаш ва алмаштириш борасида катта илмий-амалий ишлар қилинди.

Фосфор тошқоли ўрнига барча цемент заводларида қиздириб олинган фаол минерал қўшилмалар ишлаб чиқарувчи ускуналар ишга туширилди. Шунингдек, Жигаристон конидан йилига 80–200 тонна миқдорда олинadиган табиий куйган тупроқ – глиеж ҳамда иссиқ қозонлардан чиқадиган кул тошқоли ва кул чанги каби фаол қўшилмалар Қозоғистон фосфор тошқоли ўрнида ишлатила бошланди. Фаол темир оксиди кўп бўлган пирит қуруми ўрнига олимларимиз Олмалик тоғ-металлургия, Бекобод металлургия комбинатларининг чиқиндиларини ҳамда Жиззах вилоятида жойлашган темир миқдори кўп бўлган Чимкўрғон гематит рудаси, Қўйтош темир кони маҳсулотларини қўллашни тавсия этдилар.

Республикада чиқариладиган барча цеменларга 20 %гача фаол қўшилмалар қўшилган. Асбестцемент ва махсус иншоотлар учун ишлатилadиган цементларга фаол қўшилмалар ишлатилмайди. Цемент клинкери туйишда Ангрен лойидан тайёрланган фаол қўшилмалардан 40 %гача қўшиш мумкин. Бунда цемент маркаси пасаймайди.

«Ўзқурилишашё ЛИТИ» АУ олимлари кам клинкерли цементлар ишлаб чиқариш технологиясини тавсия этишди. Цемент клинкерини туйишда 60–75 %гача фаол минерал қўшилма ва фаоллаштирувчилар ишлатилади. Бир тонна цемент клинкеридан 2,5 дан 4 тоннагача цемент олиш мумкин. Бундай цементдан 200 маркагача бетон олса бўлади.

Цементни куйдирмай олиш технологияси

Маълумки, цемент олиш жуда мураккаб, катта миқдорда иссиқлик энергияси (1300–1450°C) талаб этувчи, шунингдек, катта капитал харажатлар сарфланувчи технологиядир. Бу борада, оғир саноат чиқиндилари асосида куйдирилмай олинadиган гидравлик боғловчилар технологиясининг соддалиги, жуда арзон, экологик муаммоларни ҳал этишда катта аҳамиятга эгалиги билан ажралиб туради. Уларнинг таркибида туйилган тошқол, қўшилма ва натрий ёки темир ишқорли эритмаларнинг ўзаро бирикишидан ҳосил бўлган модда мавжуд. Ишқорли боғловчилар деб ном олган цемент илк бор Киев муҳандис қурилиш институтида В.Д. Глуховский томонидан ихтиро этилган.

Ўрта Осиё хом ашёлари асосида ишқорли цемент ишлаб чиқариш технологиясини илк бор Тошкент архитектура-қурилиш институти олимлари илмий-амалий томондан асослаб бердилар.

Куйдирилмай олинadиган ишқорли цементнинг бошқа цементлардан афзаллиги, унинг зарарли муҳитга чидамлилиги ва мустаҳкамлигидир. Уни олиш технологияси оддий. Бунинг учун фосфор тошқоли, пўлат тошқоли, глиеж, содасульфат аралашмаси ёки калий ёки натрий

ишқорли чиқиндилар 5–6 % намликда туйилади ва тайёр цемент махсус силосларга жойланади. Куйдирилмай олинадиган ишқорли цементни 200 дан 1300 маркаларгача ишлаб чиқариш мумкин.

Янги технологияларни қўллаш. Цемент заводларининг ишлаб чиқариш технологиясини ҳўл усулдан куруқ усулга ўтказиш учун заводларни босқичма-босқич, иқтисодий самардорлигини сақлаган ҳолда тайёрлаш керак бўлади. Хонаки усулларда ишлаётган оҳак заводларини қайта куриш ва мунтазам ишлайдиган шахтали хумдонларда оҳак пишириш усулига ўтиш лозим. Бу эса курилиш-монтаж ишларини 5 мартага, ўтга чидамли буюмларга кетадиган харажатларни эса 4–6 мартага камайтиради. Шу билан бирга оҳак пишириш иш унуми 2,5 дан 3,5 мартагача ортади ҳамда чиқинди сифатида ташлаб юбориладиган оҳактош доналарини ҳам ишлатиш имкони туғилади.

Цементсиз ва цемент қўшилмали маҳаллий минерал боғловчилар ишлаб чиқариш республикамиздаги цементга бўлган айрим танқисликни йўқотишда куйдирилмай олинадиган ишқорли цемент, оҳак ва кул ёки тошқол бирикмалари асосида олинадиган боғловчилар ҳамда цементларни механик усулда фаоллаштириш усули билан ишланган боғловчиларни ишлаб чиқариш курилиш ашёлари саноатида сезиларли бурилиш ясайди.

Боғловчи моддалар ишлаб чиқариш саноатини ривожлантириш ва уни бир меъёردа ишлашини таъминлашда барча технологик тизимга тегишли асбоб-ускуналарни ўз вақтида таъмирлаб туриш, маънавий эскирганларини алмаштириш катта аҳамиятга эга. Боғловчи моддалар ишлаб чиқариш асбоб-ускуналари ва эҳтиёт қисмларнинг аксарияти Россиянинг «Волгоцеммаш» АУ дан сотиб олинади. Ҳозирда республикамиз машинасозлик заводларида бундай ускуналарни тайёрлаш устида иш олиб борилмоқда.

Назорат саволлари:

1. Гилтупрокли цементлар. Кенгаювчи цемент ҳақида тушунча беринг.
2. Ўзбекистонда цемент ишлаб чиқариш саноати ҳақида гапиринг.
3. Цементни куйдирмай олиш технологиясини тушунтириг.

14-маъруза. Металл курилиш материаллари ва буюмлари

Режа:

1. Металл ҳақида умумий тушунчалар.
2. Металларнинг турлари.
3. Пўлат ва чўян ишлаб чиқариш.

Пўлат ишлаб чиқаришда ёқилғи сифатида асосан табиий газ, электр, аргон гази ишлатилади. Шунингдек, электр тошқол билан қайта эритиб махсус пўлат олиш, электр нури билан эритиш, плазмали ёй билан эритиш усуллари пўлат олишда кенг тарқалган. Саноатдаги иншоотлар жуда мураккаб технологияларга асосланган. Барча ишлаб чиқариш жараёнлари автоматлашган механизмлардан ташкил топган. Сифатли пўлат ишлаб чиқаришда кислород-конвертор ҳамда пўлатни узлуксиз қуйиш технологияси энг самарали деб ҳисобланмоқда. Бундай усул билан қуйилган пўлат қуймаси киришмайдиган ва нуқсонсиз бўлади.

Курилиш материаллари ичида рангли темирлар ва улар аралашмасидан олинаётган эритмалар алоҳида ўрин тутати. Жумладан, алюмин ва улар асосида олинандиган бошқа рангли темир буюмларнинг курилишдаги салмоғи каттадир.

Рудадан кўрғошин, рух, кадмий, германий, селена, индий, галлий ва шу сингари рангли темирларни ажратиб олиш технологиялари мавжуд. Темир саноати ўсиши билан иккиламчи тошқоллар миқдори ортмоқда. Тошқолдан янада самарали Курилиш материаллари ишлаб чиқариш оғир саноатнинг асосий вазифаларидан ҳисобланади.

Углеродли темир эритмаларидан олинадиган ашёларга асосан пўлатни киритиш мумкин. Пўлатни юкори ҳароратда эритганда ёки совитганда углероднинг камайиши ёки ортиши хисобига пўлатнинг хоссалари кескин ўзгаради. Эритма таркибида углерод миқдори 2 % гача бўлса – пўлат, 2 %дан ортиқ **чўян** деб аталади. Пўлатда углерод 1 % бўлса, унинг эриш ҳарорати 1539°C га тенг. Кристалланиш жараёни 1490°C да бошланиб, 1320°C да тугайди. Ҳарорат 910°C ва 758°C га тушганда эритма қаттиқ ҳолатга ўтади. Совиш жараёнида темир углеродли пўлат эритмасининг тузилиши ҳар хил ҳолатда бўлади:

Цементит. Эритмада углерод миқдори 6,7 %гача бўлганда ҳосил бўлади. Эритма совиши жараёнида ундаги цементит парчаланиб феррит ва графитга айланади. Цементит жуда қаттиқ ва мўрт.

Феррит – альфа-темирдаги углероднинг қаттиқ эритмаси. Унинг мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги кичик, қайишқоқлиги юкори.

Перлит – таркибида 0,8 % углерод бўлган эвтектоид. У феррит ва цементитнинг майда кристаллари аралашмасидан иборат.

Аустенит – гамма-темирдаги углероднинг қаттиқ эритмасидир. У қайишқоқ, кимёвий чидаши ва магнитсиз.

Ледебурит – таркибида 4,3 % углерод бўлган эвтектид. У аустенит билан цементитнинг эритма ҳолатида бошланғич кристалларнинг аралашмасидан ҳосил бўлади. Ҳарорат 723°C га пасайганда, ледебурит таркиби асосан цементит ва перлитдан ташкил топади.

Темирнинг хоссалари

Қурилишда ишлатиладиган темирларнинг хоссалари махсус тажрибахонада механик ва технологик усуллар воситасида аниқланади.

Темирнинг механик хоссаларига унинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси, оқувчанлик чегараси, чўзилувчанлиги, қаттиқлиги, зарбдаги қайишқоқлиги; технологик хоссаларига эса суюқ ҳолатдаги оқувчанлиги; пайвандланиши, болғаланувчанлиги, электр токини ўтказувчанлиги, магнитланиши ва бошқалар киради.

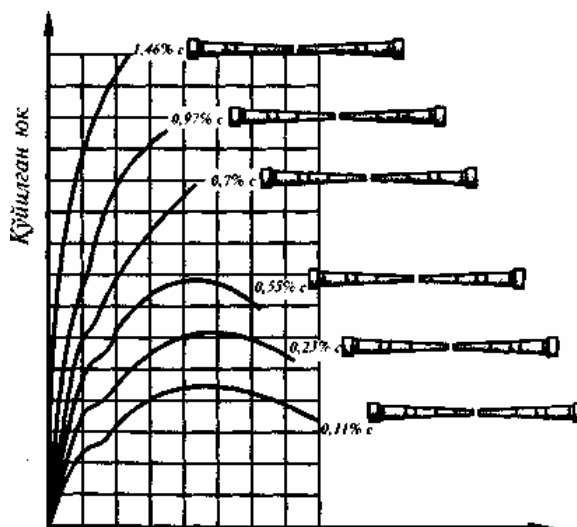
Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси деганда темир намунани чўзганда унинг узилиш вақтидаги кучланиш тушунилади.

Оқувчанлик чегараси – намунани чўзишда берилган куч ўзгармаган ҳолатда чўзилишнинг давом этиши.

Чўзилиши – темир намунанинг бошланғич ва чўзгандан кейинги ўлчамларининг нисбати.

Энг юкори кучланиш вақтида намунанинг чўзилиши билан қўйилган куч орасидаги фарқ **пропорционал чегара** деб аталади. Намунани синаганда илк бор пластик деформация аломатлари аниқлангандан кейин юк олинади ва қолган кучланишга **қайишқоқлик чегараси** дейилади. Темир намуналар махсус чўзувчан машинада синалади. Бунда, юкнинг ортиши билан намунанинг чўзилиши эгри чизик билан ёзиб борилади ва уни **чўзилиш диаграммаси** деб аталади. Айрим темир намуналарни чўзганда чўзилиш диаграммасида оқиш чегараси деб аталадиган ясси чизик ҳосил бўлади. Бошқаларида эса юкнинг ортиши билан намуна бир текисда чўзилаверади. Таркибида ҳар хил миқдорда углерод бўлган пўлатнинг чўзилиш диаграммасини қуйидаги 1-расмдан қўриш мумкин.

Темирнинг мустаҳкамлиги қаттиқлиги



1-расм. Таркибида ҳар хил миқдорда углерод бўлган пўлатнинг чўзилиши

орқали ҳам ифодаланади. Темирнинг қаттиқлигини унинг юзасига қўйилган пўлат золдирни катта куч билан босганда қолдирган изининг диаметри ва чуқурлиги орқали аниқланади (Брюнел усули) ёки бўлмаса олмос конусининг ботиш чуқурлиги орқали (Роквелл усули) топиш мумкин.

Темир ишлаб чиқариш технологияси

Чўян ишлаб чиқариш. Чўян – темир рудаси ҳамда темир чиқиндилари ва флюсларни эритиб олинади. Тоғ жинси таркибидаги темир ҳар хил моддалар кислород, олтингугурт ва ҳоказолар билан кимёвий бириккан ҳолатда бўлади. Чўянда темирнинг ҳар хил турлари мавжуд. Жумладан, 72 %гача магнитли темир (Fe_3O_4), 70 % кизил темир ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) лар бунга мисол бўлади. Шунингдек, чўян таркибида легирловчи аралашмалар бўлган (хром, никел, титан, марганец ва бошқ.) рангли темир рудасидан ҳам олинади. Темир рудасидан чўян ва рангли темирларни ажратиш олиш ҳамда эриш ҳароратини пасайтириш мақсадида эритмага флюслар ёки эритувчилар қўшилади.

Чўян ишлаб чиқаришда ёқилғи ўрнида кокс (тошкўмирнинг курук ҳайдалгани) термонитрацит, табиий газ ишлатилади. Темирга 2 % углерод қўшиб эритилса чўян ҳосил бўлади. Унинг таркибидаги Si, Mn фойдали, P, S зарарли аралашмалар ҳисобланади. Чўян олиш учун темир рудаси флюс, ёнувчан моддалар қатлам-қатлам қилиб домна ўчоғининг энг юқори қисмидан тўкилади.

Домна ўчоғи тик ўрнатилган, ички қисми ўтга чидамли глинозем тошлари билан қопланган пўлат шахтадир (2-расм). Домна ўчоғини қуйи қисмидаги чўян эритмаси билан суяқ тошқолнинг тарновлар орқали тушиши ҳисобига майдаланган хом ашё билан тўлғазиб турилади. Ўчоқнинг қуйи қисмидаги юқори ҳарорат юқоридаги хом ашё қатламларини қуритади ва ниҳоят у эрийди.

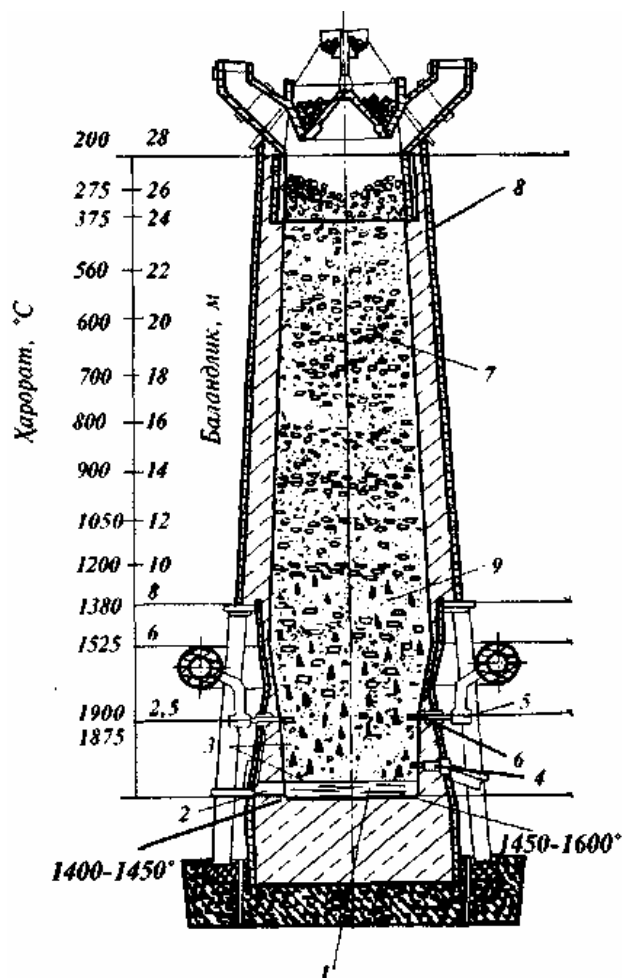
Эриган чўяннинг оғирлиги тошқолга қараганда катта бўлгани сабабли, у домна ўчоғининг қуйи қисмига йиғилади (чўяннинг зичлиги 7803 кг/м^3 , тошқолники 2310 кг/м^3 дан 3030 кг/м^3 гача) ва тарнов орқали қолипловчи қозонга қуйилади. Чўян эритмаси юзасидаги суяқ тошқол уни оксидланишдан ва тез совишдан сақлайди.

Суяқ чўян (1420°C) ўчоқнинг қуйи қисмидаги тарнов орқали қолипларга қуйилади.

Темир саноатида суяқ чўянни босим остида ва марказдан қочирма (кувурлар, ҳалқалар ва х.к.) усуллар билан қолиплаш технологияси кенг тарқалган. Қолипга қуйилган чўян тўла қаттиқ ҳолатга ўтишининг бошланғич дақиқаларида бироз кенгайсада, аммо совиганда 1 % га киришади. Қотаётган чўянни $980\text{--}1050^\circ\text{C}$ да 2–3 соат чиниқтирилса, бироз қайишқоқ хусусиятга эга бўлади. Бундай чўянни қотиш жараёнида икки пўлат рўла орасидан сиқиб ўтказилса, юпка тасмасимон ҳолатга ўтади. Кейин уни тўла қотишидан олдин тешиш, кесиш ёки эгиш мумкин бўлади.

Пўлат ишлаб чиқариш. Пўлат конвертор, мартен ёки электр ўчоқларида олинади.

Конвертор усулга кўра ўчоқдаги эриган чўянни бойитилган кислородли ҳаво билан тозаланади. Оксидлаш жараёнида пўлат чала



2-расм. Домна ўчоғи:

- 4 1—суяқ чўян; 2—чўян эритмаси тушадиган тарнов; 3— суяқ тошқол; 4— суяқ тошқол учун тарнов; 5—фурма; 6—ёқилғи; 7—руда; 8— флюс; 9—чўян томчилади.

оксидлар билан тўйинган бўлади. Пўлат хоссаларини яхшилаш мақсадида эритмага 51, Мп, А1 ва бошқа моддалар қўшилади.

Мартен усулида пўлат олиш учун ўчоқ олов билан қиздирилиб, қайта ишланган чўян, пўлат парчалари ва флюс эритилади. Ёқилғи сифатида газ ёки суюқ ашё ишлатилади. Ёнг юқори сифатли пўлат олишда кислород-конвертор усули кенг ишлатилади. Бу усулга кўра, кислород суюқ чўяннинг устки қисмидан ҳайдалади ва пўлатнинг сифатли бўлишлигини таъминлайди.

Пўлатни **электр токи** билан эритиб олиш усули чўян аралашмасининг оксидланишини тезлатишда ҳамда чала оксидланишининг олдини олишда қўлланилади.

Чўян хоссалари. Тузилишига кўра чўянлар оқ ва кулранг бўлади. Бундай ранглар, чўянни иккига бўлганда унда цементит ёки графит борлигини билдиради. Оқ чўян мўрт ва жуда қаттиқ. У асосан пўлат ва болкалашбоп чўян олишда ишлатилади. Кулранг чўяннинг механик хоссалари асосан ундаги графит сингари моддаларнинг миқдорига боғлиқ. Мўртлиги бўйича оқ чўяндан кейин туради. Ишлатилаётган вақтдаги сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги чўзилишга қараганда 3–4 марта катта бўлади. У асосан сиқилишга ишлайдиган буюм ва конструкциялар (устун, таянч таглик, оқова сув қувурлари ва ҳ.к.) тайёрлашда ишлатилади. Кулранг чўяннинг механик хоссаларини янада яхшилаш учун оқ суюқ чўянга махсус модификаторлар қўшилади ва юқори масъулиятли объектлар қурилишида ишлатилади.

Болғалашбоп чўян юқори пластиклиги, қайишқоклиги ҳамда қайта ишлаш осонлиги билан бошқа чўянлардан фарқ қилади. Оқ чўян нейтрал ёки оксидловчи (қум ёки симобда) муҳитда узок вақт (100 соат) давомида юқори ҳароратда (980–760°C) қиздириб олинади. Бу жараён чўяннинг *толиқиши* деб аталади. Қурилишда пўлат, пластмасса, шишапластик, ситалл, шиша, сопол сингари ашёлар ишлатиладиган жойларда чўян ишлатилса анча қимматга тушади. Чўян асосан масъулият катта бўлган объектлар қурилишида ишлатилиши лозим. Масалан, оқова сув қувурлари ишлатиладиган жуда зарарли муҳитда чўян анча чидамлидир.

Чўян хоссалари. Тузилишига кўра чўянлар оқ ва кулранг бўлади. Бундай ранглар, чўянни иккига бўлганда унда цементит ёки графит борлигини билдиради. Оқ чўян мўрт ва жуда қаттиқ. У асосан пўлат ва болғалашбоп чўян олишда ишлатилади. Кулранг чўяннинг механик хоссалари асосан ундаги графит сингари моддаларнинг миқдорига боғлиқ. Мўртлиги бўйича оқ чўяндан кейин туради. Ишлатилаётган вақтдаги сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги чўзилишга қараганда 3–4 марта катта бўлади. У асосан сиқилишга ишлайдиган буюм ва конструкциялар (устун, таянч таглик, оқова сув қувурлари ва ҳ.к.) тайёрлашда ишлатилади. Кулранг чўяннинг механик хоссаларини янада яхшилаш учун оқ суюқ чўянга махсус модификаторлар қўшилади ва юқори масъулиятли объектлар қурилишида ишлатилади.

Болғалашбоп чўян юқори пластиклиги, қайишқоклиги ҳамда қайта ишлаш осонлиги билан бошқа чўянлардан фарқ қилади. Оқ, чўян нейтрал ёки оксидловчи (қум ёки симобда) муҳитда узок вақт (100 соат) давомида юқори ҳароратда (980—760°C) қиздириб олинади. Бу жараён чўяннинг *толиқиши* деб аталади. Қурилишда пўлат, пластмасса, шишапластик, ситалл, шиша, сопол сингари ашёлар ишлатиладиган жойларда чўян ишлатилса анча қимматга тушади. Чўян асосан масъулият катта бўлган объектлар қурилишида ишлатилиши лозим. Масалан, оқова сув қувурлари ишлатиладиган жуда зарарли муҳитда чўян анча чидамлидир. Шунингдек, суюксаноат чиқиндилари учун ҳам чўян қувурлар кўп ишлатилади. Ҳозирги вақтда ишқаланишда зарар келтирувчи оқова сувлар учун икки қатламли темир тошқол қувурлари ишлатилмоқда. Бундай қувурлар марказдан қочирувчи ускуналарда тайёрланиб, уларнинг ташқи қисми темир, ички қатлами эса тошқолдан ишланади.

Пўлатнинг хоссалари. Қурилишда темир конструкциялар тайёрлашда асосан оддий углеродли, қиздириб қайта ишланган конвертордан чиққан, кам легирланган конструкциябоп пўлатлар ишлатилади. Динамик (тўсатдан таъсир этувчи куч) куч таъсирида ишлайдиган конструкциялар мартен ўчоғида эритилган ёки кам легирланган пўлатлардан тайёрланади.

Қурилишда пайвандлайдиган конструкциялар тайёрлашда оқиш чегараси (350—400) $9,8 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ га тенг бўлган мустаҳкамлиги оширилган пўлатлар ҳамда оқиш чегараси (600—

800) $9,8 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ га тенг юкори мустаҳкам пўлатларни ишлатиш иқтисодий томондан самаралидир. Қурилиш конструкцияларини тайёрлашда асосан кам углеродли ва кам легирланган пўлат навлари ишлатилади. Кам легирланган пўлат ишлатилганда 20 %га, юкори мустаҳкам пўлат ишлатилганида эса 40 %га яқин пўлатни тежаш мумкин.

Пўлат хоссаларини яхшилаш мақсадида, унинг таркибига легирловчи қўшилмалар қўшилади ва легирланган пўлат хосил бўлади. Легирловчи қўшилмалар пўлат хоссаларига ҳар хил таъсир кўрсатади. Жумладан, хром пўлатнинг ўтга, ейилишга, зарарли муҳитда занглашига чидамлилигини, никель қайишқоқлигини ва мустаҳкамлигини оширади. Хром билан никель зарбдаги қайишқоқлигини оширади. Марганец оз миқдорда қўшилса пўлатдаги олтингугуртни зарарсизлантиради, кўп қўшилса пўлатнинг қаттиқлигини ва ейилишига бардошлилигини оширади. Шунингдек, зарбдаги қайишқоқлигини камайтиради. Кремний қаттиқлиги ва мустаҳкамлигини оширади, пластиклигини, болғаланишини, пайвандланишини ва зарбга қаршилигини камайтиради. Барча легирловчи қўшилмалар пўлатнинг қизишини тезлаштиради.

Пўлатдаги легирловчи қўшилмаларнинг миқдорига кўра, кўп легирланган, легирланган ва кам легирланган пўлат турлари фарқланади.

Қурилишда асосан кам легирланган пўлатлар ишлатилади. Бундай пўлат таркибида легирловчи қўшилманинг биттаси ёки бир нечасининг умумий миқдори 5 %ни ташкил этади. Қурилиш пўлатларининг механик хрссалари қуйидаги 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал Қурилиш пўлатларининг механик хоссалари

Пўлат тури	Пўлат маркаси	Чўзилишдаги мустаҳкамлик, $9,8 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$	Оқиш чегараси $9,8 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$, қалинлиги, мм			
			20 гача	20-40	40-100	100 дан >
1	2	3	4	5	4	5
Углеродли оддий	Ст3кп	37-47	24	23	22	20
	Ст3пс	38-49	25	24	23	21
	Ст3Гпс	38-50	25	24	23	21
Кўприкбоп углеродли қиздириб эзилган	М16с	38	23	—	—	—
	Ст3мост	38	24	—	—	—
Конструкциябоп кам легирланган	146	46	21	—	—	—
	19г	48	32	—	—	—
	09Г2	45	31	—	—	—
	18Г2	52	36	—	—	—
	12ГС	47	32	—	—	—
	17ГС	50-52	34-35	—	—	—
	09Г2С	44-50	33-35	29-30	29-28	27
	15ГС	48-52	36-38	34-36	—	—
	15ХСНД	50	35	—	—	—

Назорат саволлари

1. Қурилишда ишлатиладиган металл турларига таъриф беринг.
2. Металлларнинг таркибий қисмларини баён қилинг.
3. Металлларнинг хоссаларини изоҳлаб беринг.
4. Металлларни ишлаб чиқариш технологиясини тушунтиринг.

15-маъруза. Металл қотишмалар турлари. Лигерланган пўлатлар. Рангли металллар

Режа:

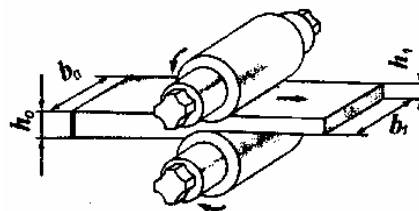
1. Пўлатни қиздириб қайта ишлаш
2. Пўлат буюмларни босим остида тайёрлаш
3. Рангли темирлар ва қотишмалар

Пўлатни қиздириб қайта ишлаганда унинг зичлиги ортади, физик-механик хоссалари яхшиланади. Пўлатни қиздириб кейин совитганда, унинг микро- ва макротузилиши кескин ўзгаради. Пўлатни қуйидаги усуллар билан қайта ишлаш мумкин: чиниқтириш, ёғда бўшатиш, юмшатиш, нормал ҳолатга келтириш. Пўлатни чиниқтирганда уни энг юқори критик ҳолатгача қиздириб (дозвтектондли пўлат) ёки энг қуйи критик ҳолатдан 30—50°C га қўтариб (эвтектондан ҳоли пўлат) зудлик билан сувда, ёғда ёки бошқа муҳитда совитилади. Унинг қаттиқлигини оширишда асосан чиниқтириш усули қўлланилади. Агар пўлат юза қатламининг қаттиқлигини ошириш керак бўлса, пўлат буюмларнинг юзаси юқори частотали ток билан қиздирилади ва тез суръатда совитилади. Пўлатни чиниқтиргандан кейин, унинг ички тузилишида совиш жараёнида пайдо бўладиган кучланиш сакланиб қолади. Кучланишни бўшаштириш учун пўлатни совиши олдидан ёғга ёки сувга солиб қўйилади. Пўлатнинг қайишқоклигини ва пластиклигини ошириб, қаттиқлигини камайтириш ҳамда дастгоҳларда ёйиш ёки эзишни осонлаштириш мақсадида у юмшатилади. Бунинг учун пўлатни қиздиргандаги энг юқори критик ҳолатдан ҳароратни яна 30—50°C га оширилади ва ўчоқнинг ўзида аста-секин совитилади.

Пўлатни нормал ҳолатга келтиришда асосан юмшатиш усули ишлатилади. Фақат фарқи охириги совитишни ўчоқда эмас, очиқ ҳавода олиб борилади. Натижада, пўлатнинг тузилиши майда донали ва бир жинсли бўлади, мустаҳкамлиги, қаттиқлиги ошади, пластиклиги эса камаюди. Пўлат буюм ички қисмининг пластиклигини сақлаган ҳолда юза қатламининг (1,5—2 мм) қаттиқлигини ошириш керак бўлса, уни 850—900°C гача махсус муҳитда қиздириб юзаси углерод билан тўйинтирилади. Бу пўлат юзасини **цементация** қилиш дейилади. Цементация қатламининг мустаҳкамлигини ошириш учун уни яна чиниқтириш ва юмшатиш керак.

Пўлатнинг **эскириши** деганда, уни узоқ муддатда оддий хона ҳароратида ва ундан юқори ҳароратда сақданганда хоссасининг ўзгаришини тушунмоқ керак. Пўлатнинг эскиришини 70—200 йиллардан кейин, кўприк конструкцияларида кузатиш мумкин. Пўлат эритмасига легирувчи қўшилмалардан алюмин, ванадий, титан, хром ва шу сингари моддалар қўшилса унинг эскиришга қаршилиги ортади.

Пўлат буюмларни босим остида тайёрлашда пластик хусусиятга мойил тури ишлатилади. Юқори босим остида тегишли шакл берилганда пўлатнинг нафақат тузилиши, балки унинг хоссалари ҳам ўзгаради. Темирнинг шаклини ўзгартиришда оғир пўлат ғўлалар орасида эзиб ёйиш (прокатка), чўзиб ёки қатор тешиклардан ўтказиб ингичкалаш (волочение), болғалаш, қолиплаш, зичлаш, эгиш, портлатиш каби усуллар қўлланилади. Қуйма пўлатдан ҳар хил навли пўлатлар олиш учун, аввало, у услубий ўчоқларда ёки қудуқларда қиздирилади. Ғўлалар орасида эзиб ёйилган пўлат махсус пластик хоссага эга бўлиши керак (1-расм).

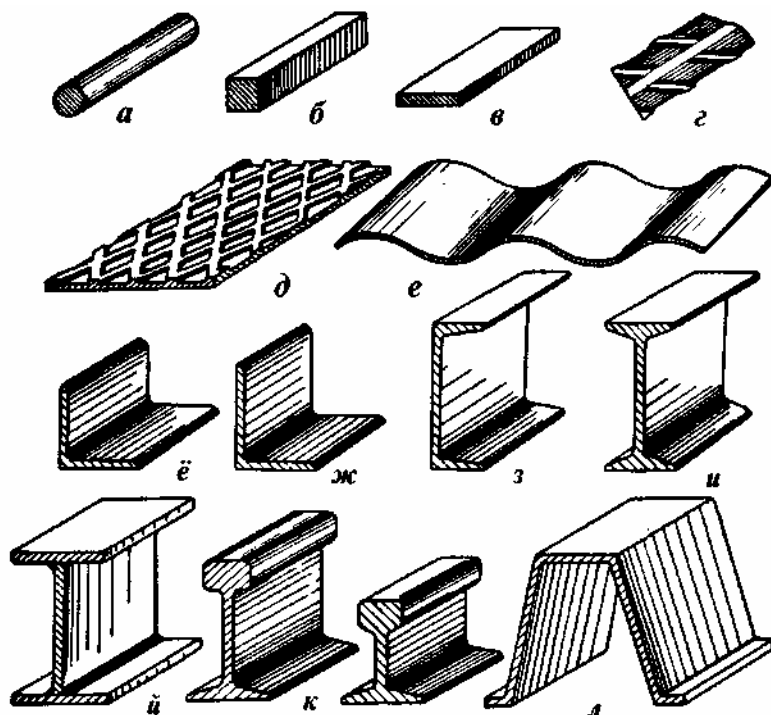


1-расм. Эзиб ёйиш

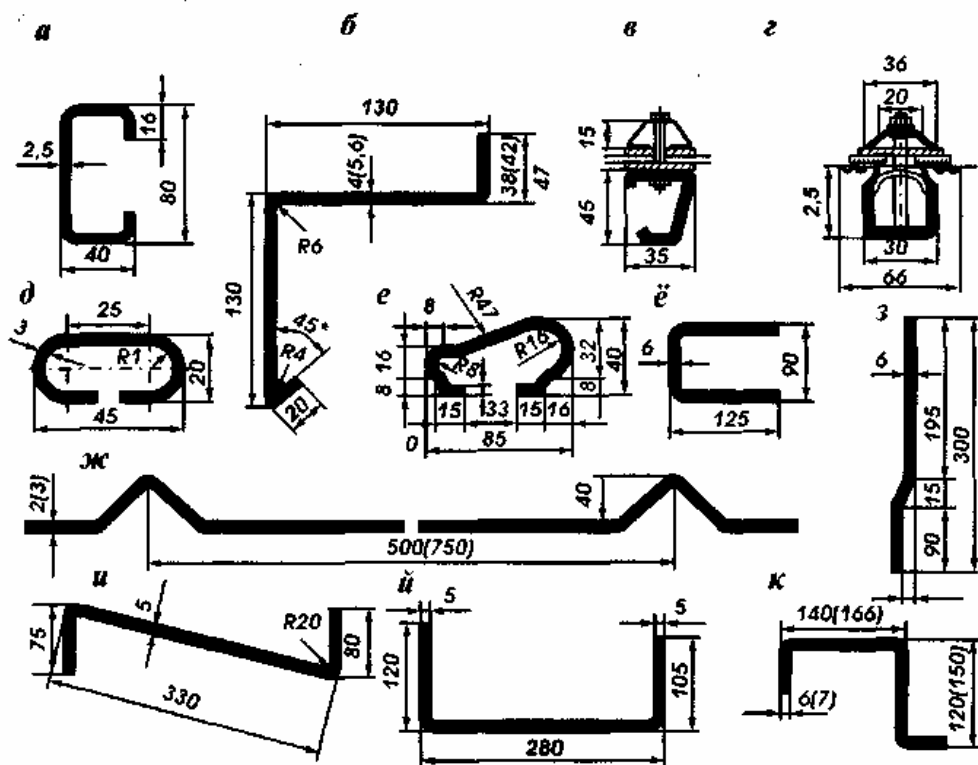
Пўлат иссиқ ва совуқ ҳолатда эзилади. Углеродли пўлат айланувчан ғўлалар орасида эзилганда, унинг ҳарорати 800—1200°C дан кам бўлмаслиги керак. Пўлатнинг ҳар хил турларидан узун конструкциялар тайёрланади ва улар пайвандланган ёки парчинлаб уланган конструкцияларнинг бир бўлаги сифатида ташқи кучлар таъсирида бўлади.

Қурилишда пўлат тахта, навли ва шаклли пўлат конструкциялар кўп ишлатилади (2-

расм). Навли пўлат конструкциялар думалоқ, квадрат шаклда, тасмасимон, кенг энли тасмасимон, юпка ва қалин тахта, тўлқинли, бурчакли, қўштаврли, швеллерли, узлуксиз узун (арматурабоп пўлат) ва бошқа шаклларда бўлади. Саноат қурилишида кўп ишлатиладиган узун пўлат буюмлар, темир йўл учун енгил конструкциялар ва узун-қисқа қисмлар эзиш ва қолиплаш усулида тайёрланади (3-расм).



2-расм. Пўлатнавляри: а—думалоқ; б— квадрат; в—тасмасимон; г—такрорий узун; д— тарам-тарам; е—тўлқинли; ё— тенг бурчакли; ж—тенг бўлмаган бурчакли; з—швеллер; и— қўштавр; й—пайвандланган қўштавр; к—тсмир йўл изи (рельси); л—деворбоп шпунт.



3-расм. Букилган узун пўлат буюмлар: а, б, д — юк кўтарувчи конструииялар; в, г — деразобоп; е — зинапоя тутқичи; ё — резервуарбоп; з, ж, и, й, к — яроқли темир буюмлар.

Чўзиш ва дастгоҳнинг тешикларидан совуқ темирларни ингичкалаб тортиш усули билан аниқ бир ўлчамга келтирилган (калибрланган) симлар, темир таёқчалар, кесими юмалоқ ва бошқа шаклдаги симлар ишлаб чиқарилади.

Ингичкалаш ёки чўзиш усули билан қурилишбоп арматуралар, михлар, болтлар, бурама михлар ва хоказолар тайёрланади. Эзиб ишланган ёки қуйма темирни яна қиздириб ва махсус зарб билан урувчи ёки болғаловчи ускуналарда хоҳлаган шакл бериб ҳар хил буюмлар тайёрлаш мумкин. Темирни болғалаганда унинг макротузилиши ўзгаради, хоссалари яхшиланади.

Қолиплаш усулида тайёр қолипга солинган темирни суюқҳолати билан қотиши орасидаги пластиклигида катта босим билан босиб аниқ ўлчамли буюмлар тайёрланади. Шунингдек, портлаш усули билан қолиплашда портловчи модданинг тўсатдан берган кучи босувчан қисмга ёки тўғридан-тўғри қолипдаги пластик темир юзасига тушади ва буюм ўз шаклини олади. Бу усул ишлатилганда қолиплаш цикли учун ҳаммаси бўлиб бир сония ҳам кетмайди. Шу сабабли, бунда иш унуми жуда юқори бўлади. Портлатиш усули билан буюм ишлаб чиқаришда махсус сув остидаги қудукқа ўрнатилган ускуналардан фойдаланилади.

Рангли темирлар ва қотишмалар

Алюмин ва унинг қотишмалари. Алюмин — енгил, кумуш оқ рангли темир. Унинг афзаллиги зичлигининг кичиклигида, мустаҳкамлигининг етарли даражада юқорилигидадир. Алюминнинг зичлиги пўлатга қараганда уч баробар кичик, чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси тоза алюминники 10 МПа, қўшилмали конструкциябоп алюминники 62 МПа гача бўлиши мумкин. Чўзилиш даражаси 20—30 %га тенг. Алюмин билан пўлатга бир хил юк қўйилса, алюминнинг деформацияси катта бўлади. Алюмин боксид, нефелин, алюмин каби тоғ жинсларидан олинади. Хом ашёларни комплекс равишда қайта ишлаганда алюминдан сода, поташ, цемент, сульфат кислотаси, ўғит ва бошқа маҳсулотлар ҳам олиш мумкин. Тоза алюмин машина қисмлари, алюмин кукуни, бетон учун (бўёқ, газ ҳосил қилувчи) кўп кавакли алюмин қоғози (фольга), электр симлари олишда ишлатилади. Таркибида Cu, Mn, Mg, 51 бўлган алюмин қотишмаларнинг мустаҳкамлиги 50 МПа га тенг. Алюмин, мис, магний ва марганеидан ташкил топган қотишмаларни **дюралюмин** деб аталади. Иқтисодий фойда келтирадиган конструкциялардан алюмин тахталари орасига кўпикполимер тўлғазилган уч қатламли томбоп плиталар, полимер билан қопланган ойна ва эшик ромлари, товушдан муҳофаза қилувчи енгил деворбоп икки ва уч

қатлймли панеллар каби конструкцияларни қурилишда кенг миқёсда ишлатаётганлиги маълум. Кўпикполимерли 1 м² алюмин панелнинг оғирлиги темирбетонга қараганда 8—10 марта енгилдир. Иншоот деворлари ва томини алюмин ашёларидан ишланса, унинг оғирлиги 80, монтажга кетадиган меҳнат ва қурилиш муддати 2—3 мартага камаяди.

Қурилишда юқори самарали кўпикалюмин ашёлари ҳам ишлатилади. Бунинг учун эриган суюқ алюминга ўзаро кимёвий бирикиши натижасида газ чиқарадиган темир гидридлари (титан, барий ёки цирконий) қўшилади. Натижада, кичик ҳажм окирликдаги серғовак, енгил, иссиқлик ўтказувчанлиги кичик бўлган алюмин ҳосил бўлади. Зичлиги 100—300 кг/м³ га тенг бўлган кўпик-алюмин пластик хоссага эга. Уни кесиш, улаш ва ёпиштириш қийин эмас. Меъёрий ва техник шартларга кўра, алюмин қотишмаларини қуйидаги шароитларда ишлатиш мумкин: зарарли муҳит бўлмаганда қайта қиздириб ишланмаган алюмин марганеили ёки магнийли бўлса, парчаланадиган ва пайвандланадиган харибоп конструкцияларда; зарарли муҳит учун зангламайдиган қайта қиздириб ишланган алюмин кремнийли; зарарсиз муҳитда юқори мустаҳкам конструкциялар учун дюралюмин ишлатилиши тавсия этилади.

Рух — осон эрувчан (419°C), зичлиги 7000 кг/м³ гача бўлган енгил темир. Асосан қотишма таркибида бўлиб мих, болт, томбоп пўлат каби темирларда рух ишлатилади. Оддий ҳароратда мўрт бўлади. 150°C га қиздирганда пластик ҳолатга ўтади. Рухни сульфидли рух

тоғ рудасидан (2п5) олинади.

Қўрғошин — юмшоқ, пластик оғир темир. Зичлиги 11400 кг/м^3 , эриш ҳарорати 327°C га тенг. Суюқ қўрғошин сув сингари қуйилиб ёйилади. Чўзилишдаги мустаҳкамлиги 2,1 МПа. Рентген нурларини ўтказмайди. Гамма нурлари қисман ўтади. Қурилишда қўрғошин махсус қувурларни занглашдан сакловчи қатлам сифатида ҳамда товуш ва сувдан муҳофаза қилишда ишлатилади. ТОР жинсли сульфид рудасидан олинади.

Қалай — юмшоқ, занглашга чидамли темир. Зичлиги 7230 кг/м^3 , эриш ҳарорати 232°C . Осон эрувчан қотишмалар олишда, пўлатни мис билан ёпиштиришда ишлатилади. Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси 3,5—4,5 МПа. Чўзилиш даражаси 40 %, қаттикутиги 12 га тенг. Саноатда тоғ жинси қалай тоши рудасидан олинади.

Мис — қизил рангли, зичлиги 8800 кг/м^3 , эриш ҳарорати 1083°C га тенг темир. Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси 2,0 МПа, чўзилувчанлик даражаси 30—60 %га тенг. Юмшоқ ва пластик темир бўлиб, электр ва иссиқликни ўзидан тез ўтказди. Мисли, сульфидли ва оксидланган рудалардан олинади. Асосан электр симлари ва ҳар хил қотишмалар олишда қўшимча темир сифатида ишлатилади.

Мис билан рухни қўшиб олинган қотишма **жез** деб аталади. Жезнинг мустаҳкамлиги ва занглаш чидамлилиги юқори, шунингдек уни совуқ ёки қизиган ҳолатда болғалаш мумкин. Айрим ҳолларда унга қўрғошин, қалай, алюмин, кремний сингари темирлар қўшиб қотишмалар олинади. Жездан жез тахтаси, сим, қувурлар, шунингдек архитектура қисмлари ишланади. Агар мисга 10 %гача қалай қўшилса **қалай бронзаси** деб атапади.

Ҳозирги вақтда қиммат бўлганлиги туфайли мис ва қотишмаларининг ўрнига шиша, пластмассалар, кимёвий қайта ишланган ёғочлар қўплаб ишлатилмоқда.

Назорат саволлари

1. Пўлатни қиздириб қайта ишлаш усулларини тушуинтиринг.
2. Пўлат буюмларни босим остида тайёрлашни тушунтиринг
3. Рангли темирлар ва қотишмалар турларини изоҳланг

16-маъруза. Металларга ишлов бериш ва пайвандлаш.

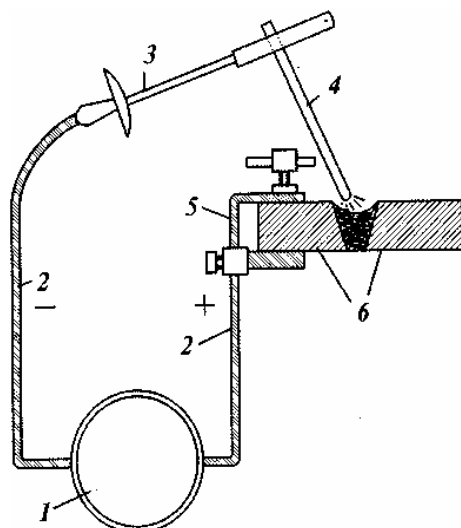
Режа:

1. Металларни пайвандлаш технологияси.
2. Металларни ультратовуш билан пайвандлаш.
3. Вакуумда диффузия билан пайвандлаш.
4. Металларни емирилишдан химоялаш чоралари.

Пайвандлаш деганда икки бўлак темирнинг уланадиган жойини қиздириб (пластик ҳолатгача), эритиб ёки совуқ усул билан ўзаро ёпиштириш жараёнини тушунмоқ керак.

Темирни эритиб ва босим остида пайвандлаш мумкин. Ўзининг қулайлиги билан эритиб пайвандлаш усули қурилишда кенг тарқалган. Темир конструкциялари электр ёйи, электр тошқол, газ билан пайвандланади (2-расм).

Уланадиган икки бўлак темир чокига электродни теккизганда электр ёй иссиқлик энергиясига айланади ва уни эритиб мустаҳкам ёпишади. Пўлатни электр ёй билан улаганда чокни пайвандлаш ўзгарткич ёрдамида ўзгармас токка айлантирилади ёки пайвандлаш трансформатори орқали ўзгарувчан ток ишлатилади.



2-расм. Электр ёй билан пайвандлаш:
1— генератор; 2—электр сими; 3—
электрод ушлагич; 4— электрод; 5—
кискич; 6—пайвандланадиган темир.

ўтказилади. Пайвандлаш жараёни узлуксиз боради. Шу йўл билан пўлат тахталарни зич қилиб пайвандлаш мумкин.

Ультратовуш билан пайвандлаш. Лампали генератордан озикланадиган магний стрижка тебратмадан ультратовуш энергияси пайвандланадиган темирга юборилади ва буюмнинг ўзаро туташ қилиб сиқилган қирралари совуқ ҳолатда уланади. Натижада, темирнинг пайвандланадиган жойидаги оксид пардалари бузилади ва ўзаро қаттиқ сиқилган буюм қирралари мустаҳкам бирикади.

Вакуумда диффузия билан пайвандлашда темир буюм вакуум хонада қиздирилади ва иккови сиқиб қўйилади. Темирларда диффузия жараёни фаол бўлиши сабабли уларнинг ўзаро қиздириб туташтирилган жойида бирикиш рўй беради. Бундай усул билан ҳар хил жинсли темирлар пайвандланади. Чунки, оддий шароитда таркибида ҳар хил рангли темирлар бўлган буюмларни пайвандлаш мушкул (пўлатни чўян, мисни алюмин билан ва ҳ.к.). Булардан ташқари замонавий усуллардан бири пайвандлаш ўрнига темирни ўзаро ёпиштиришдир. Айниқса, юпқа темир тахталарни нуқтали пайвандлаб кейин ёпиштирилса ўзаро улашнинг самарадорлиги ортади.

Рангли темирларни (мис, жез, бронза) кислород билан кесишда қийин эрувчан оксидлар ҳосил бўлади. Бунинг учун рангли темирлар олдиндан 200—400°C гача қиздирилади, кейин кесиш учун махсус флюслар ишлатилади. Кислород билан кесганда ёнувчи газ сифатида ацетилен, табиий газ, бензин-бензол аралашмаси ва керосин ишлатилади.

Темирларнинг занглашга чидамлилигини ошириш

Ташқи муҳитдаги зарарли моддалар таъсирида юзасида кимёвий ёки электр кимёвий реакция бўлганда темирда бузилиш бошланади. Бу жараён **занглаш** деб аталади. Кимёвий занглашда зарарли муҳитда темир юзасида қосил бўладиган реакция натижасида қумоқ-қумоқоксидлар ажралади. Бунинг сабаби кислороднинг нам ҳолатда ҳаводаги хлор, олтингугурт газлари ёки кислоталар билан кимёвий реакцияга киришишидир. Тўйинган ишқор эритмалари ҳам темирни емиради. Темир ва углеродли қотишмаларга NzCl , MgCl_2 , CaCl_2 , аммоний, нордон азот каби тузлар зарарли таъсир кўрсатади. Тўйинган азот кислотаси ва кучсиз ишқор эритмаси темир юзасида муҳрфазаловчи қатлам ҳосил қилиб, занглашнинг олдини олади.

Электр кимёвий занглаш. Агар қандайдир тузли эритмада (электролитда) ҳар хил

Босимда пайвандлаш усули электрли туташ, газ билан зичлаш, ишқалаб қиздириш ва совуқ пайвандлаш турларига бўлинади. Электрли туташ тури темирнинг пайвандланадиган жойини қиздириб босишга асосланган. Иккита темирнинг пайвандланадиган нуқтаси қизиб эрийди ва ўзаро босимда бирикади.

Туташ йўли билан пайвандлаш чокли, нуқтали ва тирқишли бўлиши мумкин. Чокли пайвандлашда темир қисмлар бутун юзаси бўйлаб жойланади ва туташ чоклар уланади. Масалан, арматурани узунаси бўйлаб, швеллер, қўштавр, рельс ҳамда қувурлар чокли усул билан пайвандланади. Пўлат қисмларнинг бир нуқтасини пайвандлаш керак бўлса туташ нуқталарга электр токи берилиб босилади. Пайвандлашнинг бу хили арматура тўрлари ёки пўлат панжараларни ясашда ишлатилади. Тирқишларни пайвандлашда темир қисмларни ўзаро қирра туташ жойлари айланиб турувчи ролик сингари электродлар орасидан

жинсли темирлар ўзаро уланса, улар орасида гальваник ток воситасида электр кимёвий жараён пайдо бўлади. Макрозанглаш натижасида кичик электр токига эга бўлган темир ионлари эритмага ўтади. Бундай электр кимёвий занглашнинг ол-дини олиш мақсадида тузли эритмаларда ўзаро ёндош ҳолатда бир жинсли темирларни ишлатиш керак бўлади. Акс ҳолда ҳар хил темирлар орасида ҳосил бўладиган кичик адашган электр ионлари темир қисм ва буюмларни емиради. Бунинг учун ўзаро туташ темирлар электр токини ўтказмайдиган ҳар хил органик ва аорганик моддалар билан қопланиши керак. Зарарли муҳитнинг қандай ҳолатда бўлишлигига қараб электр кимёвий занглаш очик муҳит, сув ости, ер остида ҳам рўй беради.

Барча темирларнинг зарарли муҳитда емирилишига бўлган бардошлилиги бўйича уларни қуйидагича тартибланиш мумкин: алюмин, марганец, рух, хром, пўлат, кобальт, никель, калай, қўрғошин, мис, қумуш, симоб, платина, оқ олтин, олтин. Ушбу тартибга қўра, тузли эритмада рух билан пўлатни бирга ишлатилса, рух эритмага ўтади ва унинг ионлари пўлат сиртини қоплаб унда электр кимёвий занглаш бошланади.

Кристаллитларро занглаш. Барча темирларда занглаш бошланганда аввало уларнинг юзасида занг доғлари ҳосил бўлади. Темирдаги кристаллар орасида занглаш бошланади, доналаро боғловчи ўз кучини йўқотади. Натижада, темирнинг мўртлиги ортади.

Темирни занглашдан сақлаш учун аввало муҳитга мос, занглашга чидамли қоришмаларни танлаш зарур. Бунинг имкони бўлмаса, ҳар хил қоплама ашёларни қўллаш керак. Аксарият зангламайдиган темир таркибида легирловчи элементлар углеродли бўлиши лозим. Зарарли муҳитга чидамли темир ионлари билан қопланган қатлам темир буюмларнинг бардошлигини оширади. Агар темир буюмлар юзасини анодлаш ва қоралаш усуллари бил эритмада **оксидланса** унинг занглашга чидамлилиги ортади.

Занглашдан сақловчи ашёнинг юқори ҳароратдаги эритмасига темир буюм чўктирилади ва унинг юзасида иссиқ эритма (оқартириш, қўрғошин ва рух) қатлами ҳосил бўлади. Темир бу занглашдан сақлашнинг қурилишда кенг тарқалган усулдан бири — темир юзага босим остида эриган рангли темирни пуркаб (темирлаш), унинг юзасида чидамли қатлам ҳосил қилишдир. Темир юзасига туйилган дала шпати, кварц, тупроқ, буралардан ташкил топган аралашмани эритиб босим остида пуркалади. Натижада, темирни занглашдан сақлайдиган эмал бўёқ қатлами ҳосил бўлади. Бу усул билан ванна, раковина ва шу сингари сантехника буюмлари қопланади. Темир ҳарорати 750—800°C га тен махсус ўчоқларда эмал билан қопланади. Худди шу усул б темир юзасига юпқа ойнани эритиб ёпиштириш мумкин. Жуда зарарли суюқликлар учун темир қувурларнинг ички ва ташқи юзаларини шиша билан қоплаб занглашга чидамлилиги оширилади

Темир буюмларни парда ҳосил қилувчи лок-бўёқ ашёлар билан занглашдан сақлаш усули қурилишда кўп ишлатилади

Назорат саволлари

1. Металларни пайвандлашни изоҳлаб беринг.
2. Металларни ультратовуш билан пайвандлашни изоҳлаб беринг.
3. Вакуумда диффузия билан пайвандлашни изоҳлаб беринг.
4. Металларнинг емирилиш турлари ва хусусиятларини тушунтириб беринг.

17-маъруза. Бетонлар ҳақида умумий маълумотлар. Бетон турлари

Режа:

1. Бетон ҳақида тушунчалар.
2. Бетонларнинг синфланиши. Оғир бетон.

3. Бетон учун хом ашёлар.
4. Бетонни мустаҳкамлиги.

Бетонлар курилишда ишлатиладиган асосий ашёдир. Саноат, турар жой бинолари, қишлоқ хўжалиги иншоотларининг конструкциялари бетондан тайёрланади. Шунингдек, бетонлар тўғон, шлюз, каналлар куришда, қирғоқларни мустаҳкамлашда, автомобил, темир йўл ва кўприк йўлларини куришда ишлатилади. Кимё саноати аппаратларининг ички ва сиртки юзаларини қоплаш учун бетоннинг махсус турларидан фойдаланилади.

Боғловчи модда, майда ва йирик тўлдиргичларни сув билан қориштириб олинган қоришманинг аста-секин қотиши натижасида ҳосил бўлган сунъий тош **бетон** деб аталади. Зичлигига кўра бетонлар қуйидагича таснифланади.

Жуда оғир бетонларнинг зичлиги 2500 кг/м^3 дан юқори, бунда тўлдиргич сифатида пўлат қипиғи (пўлат-бетон), барийли бетон, магнетит, чўян чиқиндиси ва бошқалар ишлатилади.

Оғир (оддий) бетоннинг зичлиги $1800\text{--}2500 \text{ кг/м}^3$. Тўлдиргич сифатида қум, шағал ёки чақик тош ва бошқалар ишлатилади.

Енгил бетоннинг зичлиги $500\text{--}1800 \text{ кг/м}^3$, тўлдиргич сифатида тошқол, керамзит, аглопорит, перлит, пемза, туф ва бошқа енгил табиий ва сунъий тошлар ишлатилади.

Жуда енгил бетон. Зичлиги 500 кг/м^3 дан кам бўлган конструктив ва иссиқликни кам ўтказадиган кўпикбетон, газбетон ёки йирик ғовакли бетонлар шулар жумласидандир. Кўриниб турибдики, бетонларнинг зичлиги 300 кг/м^3 дан 3600 кг/м^3 гача ўзгарар экан. Бу эса, бетон буюмларини ёки конструкцияларни керакли зичликда тайёрлашга имкон беради.

Бетонбоп ашёлар

Бетон тайёрлаш учун ишлатиладиган ашёлар давлат стандартларида кўрсатилган талаблар асосида тўла синалган бўлиши керак.

Конструкция ва иншоотнинг тузилишига, ишлаб чиқариш ишларидаги шароитга қараб цемент хили танланади. Бетоннинг сиқилишидаги мустаҳкамлик чегарасига кўра цемент маркасини танланади

Тўлдиргичлар. Қум майда тўлдиргичдир. Бетон тайёрлашда Ўрта Осиёда асосан дарё, тоғ ёки бархан қумлари ишлатилади. Бетон учун ишлатиладиган қумнинг таркиби тоза бўлиши керак. Қум таркибида кўп учрайдиган зарарли аралашмалар (гипс, слюда, пирит, чанг ва лой заррачалари, органик моддалар) бетоннинг сифатини пасайтиради.

Қумдаги слюда микдори $0,5 \%$ дан, сульфатли бирикмалардан – пирит (FeS_2) билан гипс қумда 1% дан ортмаслиги лозим. Улар цемент тошини емиради, яъни бетон чидамлиги камаяди.

Гил заррачалари билан чанглар қум донасининг сиртини қоплаб цемент тоши билан ўзаро бирикишига тўсқинлик қилади ва бетоннинг мустаҳкамлигини камайтиради. Табиий қумлардаги гил ва чанглар 3% дан, майдалаб туйилган қумларда эса 5% ортмаслиги лозим.

Қумдаги **органик аралашмалар** жуда зарарлидир. Чунки улар, айниқса, органик кислоталар бетон мустаҳкамлигини камайтиради (1-расм) ва ҳатто цемент тошини аста-секин бузади.

Қумнинг майда-йириклиги сифатли бетон олишда катта аҳамиятга эга. Ҳар хил йирикликдаги қумлар ($0,15 \text{ мм.}$ дан 5 мм. гача) ўзаро ғовак ва бўшлиқларни тўлғизиш ҳисобига зичлиги катта бўлади. Бу ҳолда бетон учун сарфланадиган цемент тежалади. Агар қумда бўшлиқ кўп бўлса, бетон учун цемент харажати ортади, зичлиги эса камаяди. Қумнинг майда-йириклиги стандарт ғалвирда аниқланади. Ғалвир катталикларининг ўлчами одатда, 5 ; $2,5$; $1,25$; $0,63$; $0,31$ ва $0,14 \text{ мм}$ бўлади.

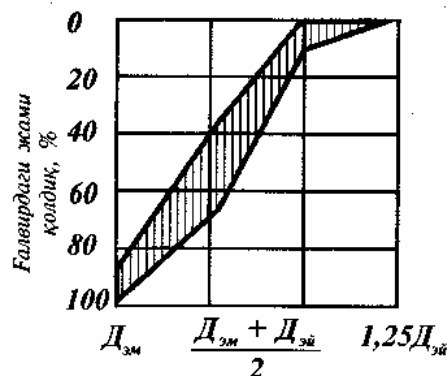


1-расм. Кумдаги органик аралашмаларнинг бетон мустаҳкамлигига таъсири: 1—тоза кум; 2— органик аралашмали кум.

ёпишишига имкон беради. Шу сабабли, маркаси 400 дан катта бўлган, юқори мустаҳкам, зич бетон тайёрлашда, асосан, чақиқ тош ишлатилади. Маркаси 150– 300 ва ундан кичик маркали бетонлар учун чақиқ тош ўрнига шағал ишлатса ҳам бўлади.



2-расм. Кумнинг майда-йириклигини ифода-ловчи график.



3-расм. Шағалнинг майда-йириклигини ифода-ловчи график.

Сув. Бетон қоришмасини тайёрлашда сув ишлатилади. Сувнинг водород кўрсаткичи (рН) 4 дан кичик бўлмаслиги, сувдаги сульфат ионлар (SO_4) миқдори 2700 мг/л. дан ортмаслиги ҳамда зарарли аралашмалар (ёғлар, шакар, кислоталар ва ҳ.к.) бўлмаслиги керак. Таркибида 2 %гача тузлар бўлган денгиз сувини йирик арматурасиз бетон иншоотларини қоришда ишлатиш мумкин.

Махсус қушилмалар. Бетон буюмларини тез қотириш учун (айниқса, совуқ муҳитда) қоришмага махсус қўшилмалар қўшилади. Кальций хлорид ($CaCl$) ёки хлорид кислотаси (HCl) шулар жумласидандир. Қотиш жараёнини тезлатувчи қўшилмалар бетон қоришмасининг пластиклигини оширади, кальций хлорид миқдори арматурали бетон учун 2 % (цементнинг ошрлигига нисбатан), арматурасиз бўлса 3 %дан ортмаслиги керак. Хлорид кислотаси эса бетонда 2 %дан ортмаслиги зарур.

Бетон қоришма деб, таркибидаги ашёлар миқдорининг қаерда ишлатилишига қараб, самарали усулда ҳисоблаб ва қориштириб олинган бўтқасимон аралашмага айтилади. Бетон қоришма, асосан, икки талабга жавоб бериши керак: биринчиси – у осон ва қулай жойланувчан бўлиши ва иккинчиси – қоришмани узоқ масофага ташиганда уни тайёрлаган вақтдагидек бир жинслилиги йўқолмаслиги лозим.

Бетон иншоотларининг юқори сифатли бўлишида қоришманинг қулай жойланувчанлик кўрсаткичи катта аҳамиятга эга. Бетон қориша қайси мақсадда ишлатилишига кўра унинг

қулай жойланувчанлик ва ёйилувчанлик кўрсаткичи олдиндан белгилаб олинади. Қулай жойланувчанлик кўрсаткичи техник вискозиметр асбобида аниқланади. Бетон қоришмасининг хоссаларини аниқлаш усуллари «Қурилиш материалларидан лаборатория ишлари» китобида тўла ёритилган.

Бетон қоришмасининг хоссасини ифодаловчи яна бир кўрсаткич унинг *ёйилувчанлиги* — *дир*. Ёйилувчанлик баландлиги 30 см, қуйи диаметри 20 см, усткиси эса 10 см. га тенг қилиб пўлат тахтасидан ясалган (тубсиз) кесик конус асбоб ёрдамида аниқланади. Қоришманинг конус баландлигига нисбатан ёйилишдаги чўкишига қараб, бетоннинг ёйилувчанлик ёки *конусниги чўкиши* кўрсаткичи аниқланади.

Конуснинг чўкиш миқдорида кўра бетон қоришмалар *ўта қуюқ*, *пластик* ва *қуйма* бўлади. Ҳаққон бетон қоришма конусининг чўкиши 0–1 см. га тенг. Бундай қоришмани қолипларга жойлашда уни шиббалаш, титратиб шиббалаш ёки зичлаш керак. Пластик бетон қоришма конусининг чўкиши 3–10 см. га тенг. Бундай қоришмалар қолипга титратувчи асбоб (вибратор) воситасида жойланади. Қуйма бетон қоришма конусининг чўкиши 15–18 см. дан катта бўлиб, қоришманинг тўла жойланиши учун уни озгина титратиш кифоя.

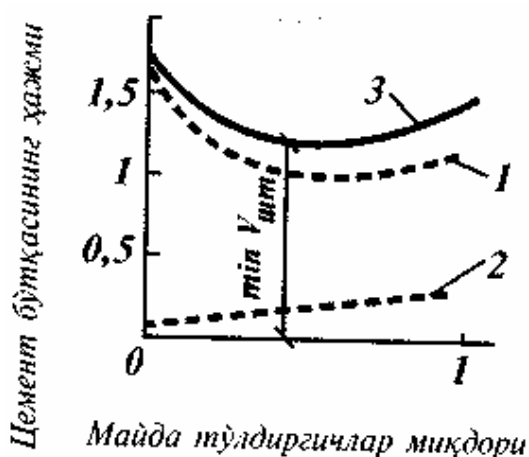
Бетон қоришмасидаги йирик тўлдиргичлар бўшлиқларини цемент кум қоришмаси тўлғизади. Шағал доналари орасидаги бўшлиқлар ҳажми қоришма ҳажмига тенг бўлиши керак. Шунда ўта зич бетон олиш мумкин. Шағал доналариаро бўшлиқлар ҳажмига тенг қоришма ҳажмини сурилиш коэффициентига (ўта қуюқ бетон қоришмалари учун 0,85–0,95, пластик қоришмалар учун 0,5–0,8) кўпайтириб қоришманинг ҳақиқий ҳажми топилади (1-расм). Бетон қоришмасининг пластиклигини яхшилаш учун юқоридаги қўшилмалардан ташқари лигносульфат (ПСТ гидрофил), совун, микроғоваклар ҳосил қиладиган совунли ёғоч пеки ва комплекс кимёвий қўшилмалари ҳам ишлатилади.

Назорат саволлари

1. Бетонга тариф беринг.
2. Бетонларнинг синфланиши.
2. Майда ва йирик тўлдирувчиларнинг бетон учун яроқли эканлиги қандай аниқланади?
3. Майда ва йирик тўлдирувчиларнинг асосий хоссаларини изоҳлаб беринг.
4. Бетон учун яроқли бўлган сувга қўйилган талабларни айтиб беринг.

18-маъруза. Бетоннинг хоссалари. Бетоннинг физик хоссалари

1. Бетон мустаҳкамлиги. Бетон класс.
2. Бетон мустаҳкамлигига сув-цемент (С/Ц) нисбатининг таъсири
3. Бетоннинг физик хоссалари



1-расм. Кум ва шағал миқдорида кўра цемент бўтқасининг сарфи: 1—тўлдиргич доналариаро бўшлиқни тўлғизиш; 2—доналар юзасини қоплаш; 3— майда ва йирик тўлдиргич оғирлиги.

Мустаҳкамлиги.

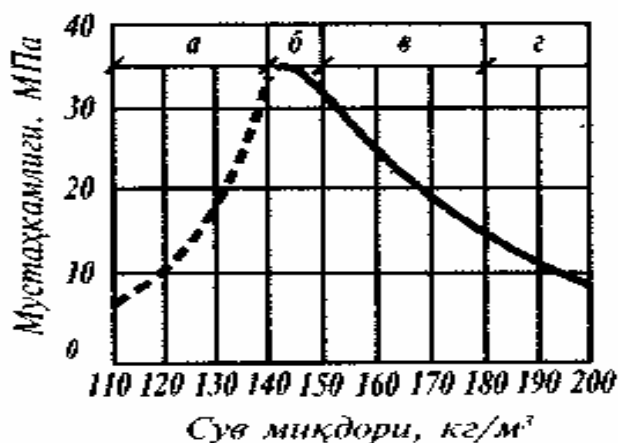
Бетоннинг мустаҳкамлиги, асосан, ишлатиладиган ашёлар сифатига, таркибининг самарали усулда ҳисобланганлигига ва ғоваклигига боғлиқ. Цементнинг мустаҳкамлиги унинг маркаси (R_c) орқали, тўлдиргичлар сифати коэффициент, ғоваклиги эса қоришманинг сув-цемент (С/Ц) нисбати орқали ифодаланади. Бетон таркибидаги эркин сув ҳисобига унинг ғоваклари кўпаяди, натижада мустаҳкамлиги камаяди. Демак, бетоннинг мустаҳкамлиги кўп жиҳатдан С/Ц нисбатига боғлиқ экан. Зич бетоннинг ғоваклиги (F) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$F = \frac{C - C_{\text{кб}} \cdot C/\text{Ц}}{1000} 100\%$$

бунда, C ва Ц – 1 м^3 бетонга кетадиган сув ва цемент миқдори; $C_{\text{кб}}$ – бетондаги кимёвий бириккан сув.

Бетон 28 кунда катганда, ундаги жами сувнинг фақат 15 % гина кимёвий бирикади ($C_{\text{кб}} = 0,15$). Бетонни зичлаш усули ўзгармаган ҳолда 1 м^3 ҳажмдаги бетонга сарфланган цемент, сув миқдорини ўзгаришининг бетон мустаҳкамлигига таъсири 2-расмда ифодаланган. Бетон хоссаларининг асосий кўрсаткичларидан бири унинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасидир ($R_{\text{сиқ}}$). Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасига кўра бетон бир неча маркага бўлинади. Бетоннинг маркази тайёрланаётган конструкциянинг лойиҳасида кўрсатилади.

Бетон мустаҳкамлигига сув-цемент ($C/\text{Ц}$) нисбатининг таъсири кўпгина олимлар томонидан батафсил ўрганилган (3-расм). Бетон қоришмасида $C/\text{Ц}$ миқдори ортса, унинг мустаҳкамлиги камаяди. Буни биринчи бўлиб профессорлар И.Г.Малюга ва Н.М.Беляевлар амалда аниқлашди. Цементни сув билан қориштиргандан кейин, аввало, минерал елим ҳосил бўлади ва у аста-секин қуюқлаша бошлайди. Қуюқланиш ва қотиш жараёнида сувнинг маълум миқдоригина (цемент оғирлигининг 19–23 %) цемент билан кимёвий бирикади. Қолган қисми эркин ҳолатда бирикмай сув ёки буғ сифатида ғовакларда қолади. Вақт ўтиши билан эркин сувлар буғланиб, бетовда бўш ғоваклар ҳосил қилади. Натижада, бетоннинг мустаҳкамлиги камаяди.



2-расм. Бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлигининг сув миқдorigа боғлиқлиги: а– ўта қуюқ бетон қоришмаси (110 дан 140 л.гача); б– шунинг ўзи, энг юқори мустаҳкам ва зичланган (140–150 л.гача); в–шунинг ўзи, шгастик бетон қоришма (150 дан 180 гача); г–шунинг ўзи, қуйма суюқ бетон.

Бетон мустаҳкамлиги билан $C/\text{Ц}$ кўрсаткич орасидаги боғланиш ($\text{Ц}/C < 2,5$ бўлганда) қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$R_6 = AR_{\text{ц}}(\text{Ц}/C - 0,5),$$

бунда, R_6 – 28 кунлик бетоннинг мустаҳкамлиги, МПа; $R_{\text{ц}}$ – портландцемент маркази ёки 1:3 цемент:қум таркибидаги пластик қоришманинг 28 кундан кейинги мустаҳкамлиги МПа; A – тўлдиргичлар сифатини ифодаловчи коэффициент (юқори сифатли тўлдиргичлар учун $A=0,65$, ўртача сифатли чақик тош ва қум учун $A=0,6$, карбонат жинсли йирик тўлдиргичлар ва майда қум учун $A=0,5–0,55$, оғир бетонлар учун $A = 0,4$).



3-расм. Бетон мустаҳкамлиги билан С/Ц нисбати ўртасидаги боғланиш:
1-М600; 2-М500;
3-М400; 4-М300.

Юқори мустаҳкамликдаги бетон учун $Ц/С > 2,5$ бўлганда:

$$R_6 = AR_{ц}(Ц/С + 0,5),$$

Бу формула оғир ва енгил цементли бетонлар (курилиш қоришмаси, гипс-бетон ва ҳ.к.) учун мустаҳкамликни ифодалайди.

Оғир бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини ифодаловчи маркалар қуйидагича ифодаланади: М50, М75, М100, М150, М200, М250, М300, М350, М400, М450, М500, М600, М700, М800. Курилишда цементни тежаб ишлатиладиган ҳамда самарадорлиги юқори бўлган М250, М350 ва М450 маркали бетонлар кўп қўлланилади. Арматуралари олдиндан тарангланган темирбетон конструкциялар учун асосан юқори маркали (М500-800) бетонлар ишлатилади. Бетоннинг бир жинслилигини ошириш учун ишлатиладиган цемент ва тўлдиргичларнинг сифати кафолатланган ҳамда бетон конструкцияларини тайёрлаш технологияси тўла автоматлаштирилган бўлиши шарт. Бундай тасниф бетоннинг қандай классга тааллуқли эканлигини ифодалайди.

Бетоннинг классни деганда унинг хоссасини 0,95 гача кафолатловчи сонли таснифни тушунмоқ керак. Бошқача қилиб айтганда, класс бўйича ифодаланган бетон конструкциянинг таснифи 100 ҳоддан 95 тасида тўла кафолатланади, 5 ҳолда эса кафолатланмаган бўлади. Бетонлар қуйидаги классларга бўлинади: В1; В1,5; В2,5; В3,5; В5; В7,5; В10; В15; В20; В25; В30; В40; В45; В50; В55 ва В60. Масалан, В40 классга тегишли бетон конструкциянинг хоҳлаган кесимдаги мустаҳкамлиги 0,95 ҳолда В40 дан кам бўлмайди, 5 % ҳолда эса В40 дан кам бўлиши мумкин.

Бетоннинг физик хоссалари

Бетон тўсиқ конструкциялар сифатида ишлатилганда, унинг **иссиқлик ўтказувчанлик** кўрсаткичи катта аҳамиятга эга бўлади. Оғир бетонларнинг ҳавойи қуруқ ҳолатида иссиқлик ўтказувчанлиги $1,2 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$ га тенг бўлиб, енгил тўлдиргичли ва серғовак енгил бетонларга нисбатан 2–4 баробар каттадир. Турар жой биноларини қуришда ишлатиладиган деворбоп панелларнинг ички қатламига иссиқликни сақловчи ашёлар жойланади. Бундай бетонлардан иссиқликнинг кўп ўтиши уларнинг камчилигидир.

Иссиқлик ўтказувчанлик бетоннинг ҳажмий оғирлигига, ғовақларининг тузилишига ва катта-кичиклигига, намлигига, муҳит ҳароратига боғлиқ. Ҳажмий оғирлиги $1800\text{--}2600 \text{ кг}/\text{м}^3$ бўлган оғир бетонларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $0,8\text{--}1,35 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$ га, енгил бетонларники эса $0,11\text{--}0,8 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$ га тенг.

Назорат саволлари

1. Бетон мустаҳкамлиги. Бетон классига таъриф беринг.
2. Бетон мустаҳкамлигига сув-цемент (С/Ц) нисбатининг таъсирини тушунтиринг
3. Бетоннинг асосий физик хоссалари

19- маъруза. Бетон таркибини ҳисоблаш

Кам цемент сарфлаб, ҚМҚ талабини қониқтирадиган бетон қоришмасини тайёрлаш учун, аввало унинг таркибини тўғри ҳисоблаш зарур. Бунинг учун бетон таркибини ташкил қилувчи материалларнинг сифатига қараб, уни танлаш ва миқдорини аниқлаш керак. Бетон таркибини ҳисоблаш учун аниқланадиган ифода ва жадвалларда тўлдирувчиларнинг таркибида мустаҳкамлиги ҳар хил бўлган моддалар борлиги этиборга олинмаган. Шу сабабли, бетон таркиби ҳисоблангандан кейин, лаборатория шароитида қоришма тайёрлаб, унинг маркази текшириб кўрилади. Агар намунанинг 28 кундан кейин мустаҳкамлиги лойиҳа талабини қониқтирса, у ҳолда бетон қоришмасининг ҳисобланган таркиби тавсия этилади.

Бетон таркибини ҳисоблаш усуллари кўп.

Булар ичида энг самарали бўлган усул танланади. Б.Г. Скрамтаевнинг “абсолют ҳажмлар усули” бетон таркибини ҳисоблашда энг қулай усул ҳисобланади.

Бетон таркибини ҳисоблаш – 1 м^3 бетон учун сарфланадиган цемент (Ц), сув (С), қум (Қ) ва йирик тўлдиргич (Ш) ларнинг массаларини аниқлашдан иборат.

1. Сув:цемент нисбатини ҳисоблашни қуйидагича бажарилади:

Оддий бетон учун, $C/C > 0,4$ бўлса, $R_b = AR_{Ц} (Ц/C - 0,5)$

Юқори маркали бетон учун, $C/C \leq 0,4$ бўлса, $R_b = A_1 R_{Ц} (Ц/C + 0,5)$

Бундан $C/C > 0,4$ бўлган ҳол учун
$$\frac{C}{Ц} = \frac{AR_{Ц}}{R_b + 0.5AR_{Ц}}.$$

Бу ифода $\frac{R_b}{R_{Ц}} = \frac{1}{2}$ бўлганда самарали ҳисобланади.

Бунда R_b - бетоннинг 28 кундан кейинги мустаҳкамлиги ёки маркази (МПа);

$R_{Ц}$ - портландцементнинг маркази (активлиги), МПа;

A ва A_1 - тўлдиргичлар ва цементнинг сифатига боғлиқ бўлган коэффициентлар. (1-жадвал)

C - сув миқдори, литр; $Ц$ - цемент миқдори, кг.

1-жадвал

Бетон тўлдиргичлари ва цементнинг сифатига қараб киритиладиган коэффициентлар A ва A_1 миқдорлари

Тўлдиргичлар ва цементнинг хусусиятлари	A	A_1
Юқори сифатли	0,65	0,43
Оддий	0,60	0,40
Паст сифатли	0,55	0,37

2. Бинобарин C/C нисбати аниқлангач, сув миқдори қуйидаги 2-жадвалдан аниқланади.

2-жадвал

1 м^3 бетон учун сув сарфи

Бетон қоришмасининг қуюқлиги (қулай жойланувчанлиги)		Тўлдиргич йириклигига нисбатан сув сарфи, кг/м^3					
Чўкиш	Қуюқлик	Шағал			Чакиқ тош		
Конуснинг чўкиши, см	Қуюқлиги, сек	10	20	40	10	20	40
0	31	150	135	125	160	145	135
0	30-20	160	145	130	170	155	145
0	20-11	165	150	135	175	160	150
0	10-5	175	160	145	185	170	155
1-2	-	185	170	155	195	180	165
3-4	-	195	180	165	200	190	175
5-6	-	200	185	170	210	195	180

7-8	-	205	190	175	215	200	185
9-10	-	215	200	185	225	210	195

Эслатма: Жадвалдаги қийматлар портландцемент ва ўртача йирикликдаги қумдан ташкил топган бетон қоришмаси учун мўлжалланган. Агар пуацолан цемент ишлатилса, сувнинг сарфи 20 кг/м³ га ортади, шағал ўрнига чақилган тош ишлатилса ва ўртача йирикликдаги қум ўрнига майда қум ишлатилса, сувнинг сарфи 10 кг га ортади, йирик қум ишлатилса 10 кг га камаяди.

3. Цементнинг сарфи қуйидагича аниқланади:

$$\text{Ц} = \text{C} / \frac{\text{C}}{\text{Ц}};$$

Қулай жойланувчан бетон қоришмасини тайёрлаш учун йирик тўлдиргич доналарининг орасидаги Ц:Қ қоришмаси етарли бўлиши керак. Йирик тўлдиргич доналарининг орасидаги Ц:Қ қоришмаси, бир-биридан силжиш тузатмаси орқали ифодаланади ва у “α” ҳарфи билан белгиланади. Бетон қоришмаси қанчалик суюқ бўлса, унинг силжиш тузатмаси шунча катта бўлади, “α” қуйидаги 3-жадвалдан танлаб олинади.

3-жадвал

Цементнинг сарфий миқдори	“α”тузатмаси, С/Цнисбати бўйича				
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
250	-	-	1.26	1.32	1.33
300	-	1.3	1.36	1.42	-
350	1.32	1.33	1.44	-	-
400	1.44	1.46	-	-	-

4. “α” қийматини жадвалдан аниқлангандан сўнг қуйидаги ифода ёрдамида йирик тўлдиргич – шағал ёки чақик тош миқдорини ҳисобланади:

$$\text{Ш} = \frac{1000}{\frac{V_{\text{ш}} \cdot \alpha}{\rho_{\text{ш}}} + \frac{1}{\rho_{\text{ш}}^x}}; \text{ кг/м}^3$$

бунда, $V_{\text{ш}}$ - шағал (чақик тош) нинг бўшлиғи, уни ҳисоблаш ифодаси

$$\text{қуйидагича: } V_{\text{ш}} = \left(1 - \frac{\rho_{\text{ш}}}{\rho_{\text{ш}}^x} \right)$$

$\rho_{\text{ш}}$ - шағал ёки чақик тошнинг нисбий зичлиги г/см³;

$\rho_{\text{ш}}^x$ - шағал ёки чақик тошнинг ҳақиқий зичлиги г/см³.

5. Ҳажми 1 м³ бўлган бетон қоришмаси учун майда тўлдиргич (қумнинг) миқдори қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$K = \left[1 - \left(\frac{\text{Ц}}{\rho_{\text{ц}}^x} + C + \frac{\text{Ш}}{\rho_{\text{ш}}^x} \right) \right] \cdot \rho_{\text{к}}^x, \quad (\text{кг})$$

Бунда, Ц, Ш, С – 1 м³ бетон қоришмаси учун сарфланадиган цемент, шағал ва сув миқдори, кг;

$\rho_{\text{ц}}^x$, $\rho_{\text{ш}}^x$, $\rho_{\text{к}}^x$ - цемент, шағал ва қумнинг ҳақиқий зичлиги, кг/м³.

Бетон қоришмасининг ҳисобий зичлиги қуйидагича аниқланади:

$$\rho_6 = K + \text{Ш} + C + \text{Ц}, \quad \text{кг/м}^3$$

6. Бетоннинг чиқиш миқдорини қуйидагича аниқланади:

$$\beta = \frac{1}{\frac{\text{Ц}}{\rho_{\text{ц}}} + \frac{K}{\rho_{\text{к}}} + \frac{\text{Ш}}{\rho_{\text{ш}}}};$$

бунда $\rho_{\text{ц}}$, $\rho_{\text{к}}$, $\rho_{\text{ш}}$ - цемент, шағал ва қумнинг ўртача зичлиги, кг/м³.

Бетоннинг чиқиш миқдори тузатмаси одатда қуйидаги ораликда бўлади:

$$\beta = 0,55 \div 0,65$$

Агар, β шу ораликда чиқса, бетон қоришмасининг таркиби тўғри ҳисобланган бўлади.

Агар тўлдирувчилар нам ҳолатда бўлса, у ҳолда тўлдирувчилар таркибидаги сув миқдори ҳисобга олиниб, бетон қоришма учун сарфланадиган сув, қум ва йирик тўлдирувчилар миқдорига ўзгартириш киритилади.

7. Бетон таркибидаги материалларнинг нисбий ифодасини келтириб, миқдори аниқланади.

Агар 1 м^3 бетон қоришмаси учун сарфланадиган цемент миқдорини 1 деб олинса, у ҳолда нисбатлар қуйидагича бўлади:

$$\frac{\text{Ц}}{\text{Ц}} : \frac{\text{Ш}}{\text{Ц}} : \frac{\text{К}}{\text{Ц}}$$

$X = \frac{\text{Ш}}{\text{Ц}}$ ва $Y = \frac{\text{К}}{\text{Ц}}$ деб белгиланса, унда нисбатлар ифодаси ($1:X:Y$) ҳолда келиб чиқади.

Бу ифодалар орқали бетон қоришмасининг ўртача таркибини ҳисоблаш мукин, чунки бу ифодларда барча материаллар “абсолют”(мутлак) қуруқ ҳолатда олинган.

Амалиётда бетон қоришмасининг таркибини аниқлашга тузатмалар киритилади, одатда бетон тўлдирувчилари нам ҳолатда бўлиши мумкин. Тўлдирувчилардаги табиий сув миқдори аниқланиб, бетон учун лозим сув миқдори ушбу ифода билан топилади;

$$C' = [C - (C_{\text{ш}} - C_{\text{к}})]$$

бунда C' - бетон қоришмаси учун сувнинг сарфи, л;

C - аниқланган таркибдаги сув миқдорини жадвалдан топилади, л;

$C_{\text{ш}}$ - йирик тўлдиргич намлиги бўйича сув миқдори, л;

$C_{\text{к}}$ - қумнинг таркибидаги намлиги бўйича сув миқдори, л;

Масалан йирик тўлдирувчи намлиги 1% ва майда тўлдирувчи намлиги 3% бўладиган бўлса, тўлдирувчилардаги сув миқдори қуйидагича аниқланади.

$$C_{\text{ш}} = \frac{\text{Ш} * 1(\%)}{100} \quad C_{\text{к}} = \frac{\text{К} * 3(\%)}{100}$$

Бунда, агар материал нам ҳолатда бўлса, намлик ҳисобига сувнинг миқдори камаяди, шунинг учун у материал миқдори кўпроқ олинади, яъни;

$$Q' = Q + C_{\text{к}} \quad \text{ва} \quad \text{Ш}' = \text{Ш} + C_{\text{ш}}$$

Шундай қилиб, ишлаб чиқариш учун бетон қоришмасининг таркиби аниқланади ва цементга нисбатан бетон таркибининг ифодаси келтириб чиқарилади, яъни;

$$\frac{\text{Ц}}{\text{Ц}} : \frac{Q'}{\text{Ц}} : \frac{\text{Ш}'}{\text{Ц}}; \quad \frac{Q'}{\text{Ц}} = X'; \quad \frac{\text{Ш}'}{\text{Ц}} = Y'$$

У ҳолда бетон таркибининг цементга нисбатан ифодаси $1 : X' : Y'$ деб белгиланади.

Бетон қоришмасининг **қулай жойлашувчанлиги** бетон қоришмасининг қуюқлигига боғлиқ ҳолда аниқланади:

а) суюқ бетон қоришмалари учун ҳаракатчанлиги (подвижность);

б) қуюқ бетон қоришмалари учун эса қаттиқлиги (жесткость).

ГОСТ 7473-94 бўйича бетон қоришмаси қулай жойлашувчанлиги бўйича қуйидаги маркаларга бўлинади.

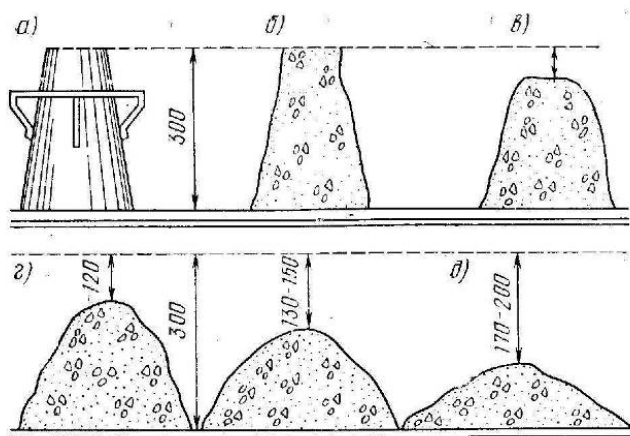
Таблица 1

Қулай жойлашувчанлиги бўйича маркази	Қулай жойлашувчанлик кўрсаткичлар:		
	Қаттиқлиги, с	Ҳаракатчанлиги, см	
		Конус чўкиши	Конус ёйилиши
	Жуда қаттиқ қоришмалар		
СЖЗ	> 100	—	—
СЖ2	51—100	—	—

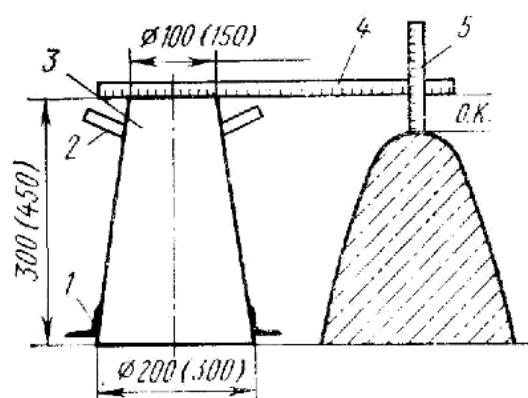
Қулай жойлашувчанлиги бўйича маркаси	Қулай жойлашувчанлик кўрсаткичлар:		
	Қаттиқлиги, с	Ҳаракатчанлиги, см	
		Конус чўкиши	Конус ёйилиши
СЖ1	≤ 50	—	—
	Қаттиқ қоришмалар		
Ж4	31—60	—	—
Ж3	21—30	—	—
Ж2	11—20	—	—
Ж1	5—10	—	—
	Ҳаракатчан қоришмалар		
П1	≤ 4	1—4	—
П2	—	5—9	—
П3	—	10—15	—
П4	—	16—20	26—30
П5	—	≥ 21	≥ 31

Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги стандарт кесик конус ёрдамида аниқланади (1-расм).

Ҳисобланган таркиб бўйича тайёрланган бетон қоришмаси стандарт конусга бир хил баландликда 3 бўлимдан иборат қилиб солинади. Ҳар бир бўлим узунлиги 60 см, диаметри 16 мм бўлган пўлат стержен билан 25 марта уриб зичлаштирилади. Зичлаш пайтида конусни пастги темир тагликга қаттиқ босиб туриш керак. Конус устида ортиб қолган қоришма кесиб ташланади ва юзаси силлиқланади.



1-расм. Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги аниқлаш: а) конуснинг умумий кўриниши; б) қаттиқ; в) кам ҳаракатчан; г) ҳаракатчан; д) кўп ҳаракатчан ва оқувчан қоришма



2-расм. Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги стандарт кесик конус ёрдамида аниқлаш: 1-таянч; 2-даста; 3-кесик конус; 4,5-чизғичлар. (қавс ичида йирик тўлдиргич ўлчами 40 мм дан катта бўлган бетон учун)

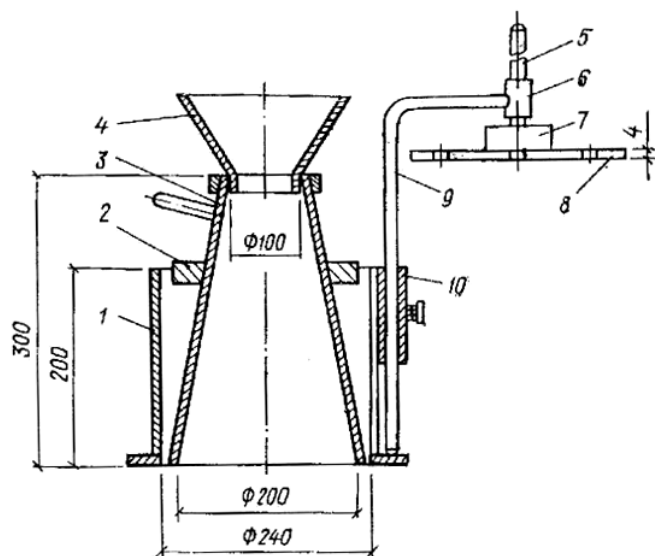
Конус бандидан ушлаб аста-секин (3-7 секунд давомида) қатиян тик ҳолатда кўтарилади ва бетон қоришма ёнига қўйилади.

Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигини аниқлаш учун кесик конус устига чизғич горизонтал қўйилади ва иккинчи чизғич билан бетон чўкиши ўлчаб олинади (2-расм).

Агар конус чўкиши 0 га тенг бўлса, яъни бетон чўкмаса бетон қуюқ деб ҳисобланади ва бундай бетон учун қаттиқлик (жесткость) кўрсаткичи аниқланади.

Бетон қоришмасининг қаттиқлиги ГОСТ 10181-2000 кўрсатилган усуллардан бири орқали аниқланади.

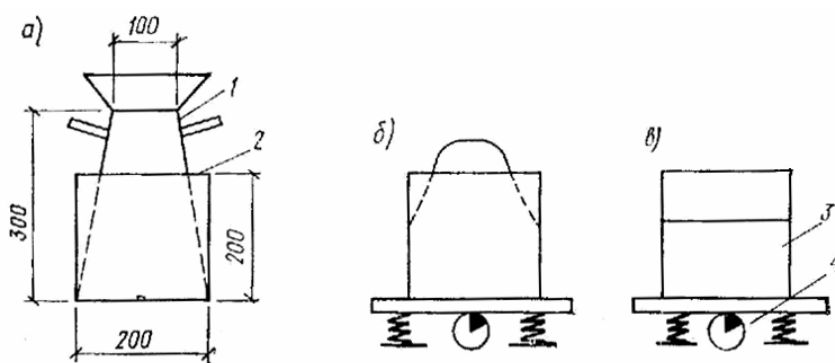
1-стандарт усули. Қоришма қаттиқлигини аниқлаш ускунаси терилади ва титраткич столига маҳкамланади. Конусни қоришма билан тўлдириш, зичлаш ва конусни кўтариб олиш худди қоришма ҳаракатчанлигини аниқлагандаги каби бажарилади. Штативдаги диск айлан-тириб конус шаклида қолипланган бетон қоришмаси устки сиртига текгунча секинлик билан тушириб қуйилади (3-расм).



3-расм. Қоришма қаттиқлигини аниқлаш стандарт ускунаси. 1-қолип; 2-конусни маҳкамлаш таян-чи; 3-конус; 4-воронка; 5-штанга; 6-йўналтирувчи втул-ка; 7-дискни маҳкамлаш втулкаси; 8-диск; 9-штатив; 10-штатив қискичи.

Сўнгра титраткич ва секундамер бир вақтда юргизилади ва бетон қоришмасининг зичла-ниши кузатиб турилади. Дискдаги ихтиёрий икки тешигидан қоришма хаамири чиққунча қоришма титратилади ва шу зоҳоти секундамер ва титраткич тўхтатилади. Секундамер кўрсатган вақт бетон қоришмасининг қаттиқлиги ҳисобланади.

2-оддий (Б.Г.Скрамтаев) усули. Қоришма қаттиқлиги 200х200х200 мм ли қолип-ларада аниқланади. Қолип титраткич столига маҳкамланади ва унга стандарт конус ўрнатилади.



4-расм. Қоришма қаттиқлигини аниқлашнинг оддий усули. а) ускунанинг умумий кўриниши; б) – титратгунга қадар қоришма; в) титратгандан кейинги қоришма; 1-конус; 2-қолип; 3-бетон қоришмаси; 4-титраткич.

Стандарт қонуснинг остки туткичлари олинган ва пастки диаметри куб ичига сиғадиган қилиб кичрайтирилган бўлиши керак. Конусни қоришма билан тўлдириш, зичлаш юқорида келтирилган усулдаги каби бажарилади. Конус астагина эҳтиёткорлик билан кўтариб олина-ди ва бир вақтда титраткич билан секундамер юргизилади. Бетон куб ичида ёйилиб куб бур-чакларини тўлдириб горизонтал ҳолатга келгунча титратиш давом эттирилади. Бетон куб ичида ёйилиб горизонтал ҳолатга келгунча кетган вақтни 0,7 коэффициентга кўпайтириб бе-тон қоришмасининг қаттиқлиги аниқланади.

20- маъруза. Бетоннинг махсус турлари. Енгил бетонлар

Режа:

1. Бетоннинг махсус турлари Гидротехник бетон, кислотага чидамли бетон.
2. Енгил бетонлар учун хом ашё.
3. Енгил бетононларнинг турлари ва хоссалари.
4. Жуда (ўта) енгил бетонлар. Газбетон, кўпикбетон.

Гидротехник бетон. Мунтазам ёки вақти-вақти билан сув таъсирида бўладиган иншоотларни қуришда ишлатиладиган бетонга гидротехник бетон дейилади. Ишлатилишига қараб, гидротехник иншоотлар ва ундаги конструктив қисмлар учун 100 дан 250 гача, сувнинг ишқаланиш таъсирида бўлган қисмлар учун эса 300–500 маркали гидротехник бетонлар ишлатилади. Гидротехник иншоотлар учун бетоннинг совуққа чидамлилиги маркаси Сч 50, Сч 100, Сч 150, Сч 200, Сч 300 бўлиши керак.

Сув ўтказмаслик даражасига кўра гидротехник бетон С-4, С-6, С-8 каби маркаларга бўлинади. Сув ости гидротехник иншоотларини бетонлашда боғловчи сифатида пуццолан портландцемент ёки тошқол портландцемент, шунингдек, таркибида уч кальцийли алюминат микдори кам бўлган портландцемент ишлатилади. Агар сув бетон учун зарарли бўлган тузлар билан тўйинган бўлса, у ҳолда боғловчи сифатида сульфатга чидамли цемент ишлатилади. Тўлдиргич сифатида гидротехник бетон учун чақик гранит тоши, оҳак-тош, зич пемза каби жинслардан фойдаланилади.

Юқори мустаҳкам бетон деб, маркаси энг катта бўлган портландцемент, ювилган тоза қум ва маркаси М1200–1400 га тенг бўлган чақик тошни қориштириб олинган сунъий тошга айтилади. Юқори мустаҳкам бетон маркаси М600–1000 дан кам бўлмаслиги керак. Сув цемент нисбати 0,27–0,45 дан ошмаган куюк ва бикр бетон қоришма қолипга жойлангандан кейин тебратма юк босимида икки боскичда зичланади. Агар бетон қоришмага суперпластификатор қўшилмалари қўшилса, унинг мустаҳкамлигининг ортиши билан зичлаш сифати ҳам яхши бўлади. Маркаси 400 га тенг бўлган бетон ўрнига юқори мустаҳкам бетон ишлатилса, пўлат арматурани 10–12 %га, бетон қоришмани эса 10–30 %гача тежаш мумкин.

Ўтга чидамли бетонлар. Саноат хумдонларининг ички сирти, темир рудасини эритадиган ва сопол буюмларни пиширадиган хумдон деворлари, қуришда ишлатиладиган бетонлар юқори ҳарорат таъсирида бўлади. Аммо, оддий цемент асосида тайёрланган бундай бетон ҳарорат 450°C дан ошгандан кейин, аста-секин бузила бошлайди. Чунки бетоннинг қотиши жараёнида ажралиб чиққан кальций гидрооксиди билан гидросиликатлар ва кристалл жинсли тўлдиргичлар юқори ҳароратда кенгаяди. Натижада, бетон деформацияланиб, унда дарзлар ҳосил бўлади.

Ўтга чидамли бетон тайёрлашда боғловчи сифатида гилтупроқ цемент, турли қўшилмалар қўшилган портландцемент, ўтга чидамли лой, суюқ шиша ишлатилади. Юқори ҳароратда (500°C дан юқори) ҳам таъсирланмайдиган домна тошқоли сопол буюмларнинг майдаси, тоғ жинсларидан базальт, диабаз, андезит кабилар тўлдиргич вазифасини ўтайди. Ўтга чидамли енгил бетонлар тайёрлашда кам ҳажмий массага эга бўлган пемза, тошқол, кўпчитилган гил (керамзит), перлит, асбест каби тўлдиргичлар ишлатилади. Ўтга чидамли бетон 1700°C дан юқори ҳароратга ҳам чидаши керак. Зичлиги 1600–2600 кг/м³ бўлган бу турдаги бетоннинг ишлаш жараёнидаги мустаҳкамлиги 5–25 МПа ни ташкил этади. Ўтга чидамли бетон тайёрлаш зарур бўлганда ашёлар микдорини қуйидагича олиш мумкин (оғирлик ҳисобида):

1. Боғловчи портландцемент бўлганда: цемент 1 қисм, туйилган домна тошқоли 0,3 қисм, гашт қуми 2–2,5 қисм, чақилган ғишт 2–2,5 қисм. Бундай бетоннинг ўтга чидамлилиги 900–1000°C.

2. Боғловчи ўтга чидамли лой бўлганда: лой 1 қисм, суюқ шиша (зичлиги 1,32–1,38) 0,02 қисм, шамот кули 2–2,5 қисм, чақилган шамот 2–2,5 қисм. Бундай бетоннинг ўтга чидамлилиги 1500–1700°C.

Кислотага чидамли бетонлар қоришмаси суюқ шиша, майдалаб туйилган кремний-фторли натрий ($\text{Na}_2\text{Si} \cdot \text{F}_6$), кислотага чидамли кукун ва йирик тўлдиргичларни (андезит, кварцит ва ҳ.к.) қориштириб тайёрланади. Бетон учун тўлдиргичлар 3 хил йирикликда ишлатилади: чанг 0,15 мм.дан майда, қум 0,15 дан 5 мм.гача, чақик тош 5 мм.дан йирик.

Кислотага чидамли бетон таркиби тажриба йўли билан аниқланади. Бунинг учун тўлдиргичлар аралашмасига бетон қоришмаси қоникарли бўлгунга қадар суюқ шиша қўшилади. Титратиш усули билан жойланадиган бетон қоришмаси учун конуснинг чўкиши 20–30 мм бўлса, қўл билан шиббалаганда конуснинг чўкиши 40–100 мм бўлиши керак.

Кислотага чидамли бетонни тайёрлаш учун ашёлар миқдорини тахминан қуйдагича олиш мумкин (оғирлик ҳисобида): 1 қисм суюқ шиша, 0,9–1,1 қисм кварц ёки тошқол чанги, 1 қисм қум, 1,3–1,7 қисм кислотага чидамли чақик тош, 10–15 % кремний-фторли натрий (суюқ шиша оғирлигига нисбатан).

Фибробетон – композит қурилиш ашёсидир. Бетон қоришмасини тайёрлашда ишқорли муҳитга чидамли калта толалар қўшиб унинг пишиқлиги оширилади. Чўзилишга мустаҳкам толалар бетондаги цемент тошининг, яъни матрицанинг эгилишга бўлган мустаҳкамлигини оширади. Агар бетондаги толалар унинг чўзилиши ёки эгилиши бўйлаб тартибли равишда жойланса, унинг самарадорлиги 40–50 %га, толалар тартибсиз, тарқоқ ҳолатда бўлса, самарадорлиги 20 %гина бўлиши мумкин. Бетондаги толалар ундаги арматуранинг цемент тоши билан ёпишиш мустаҳкамлигини 40 %га оширади ҳамда бетоннинг киришишини камайтиради.

Био ва иншоотларни кўркем қуриш ва уларга эстетик дид бағишлаш мақсадида кейинги йилларда декоратив бетонлар жуда кенг қўлланилмоқда. Бетон шундай ашёки, унга керакли қовушқоқликни бериш ва манзарани ҳосил қилиш мумкин.

Бетонни оқ ва рангли цементлардан ҳамда махсус тўлдирувчилардан тайёрлаш мумкин. Бундай ҳолларда нафақат рангли бетон, балки бетонга турли тоғ жинслари кўринишини бериб тайёрлаш мумкин. Бетон қоришмасининг қовушқоқлиги, ундан турли шаклга эга бўлган буюмлар тайёрлашга имконият беради

Декоратив бетонлар таркиби ва ишлатилиш соҳасига қараб иккига бўлинади: 1) рангли бетонлар; 2) тоғ жинсларининг кўринишини тасвирловчи ёки бадиий тасвирни ифодаловчи бетонлар.

Рангли бетонлар олиш учун оқ ва рангли цементлар ҳамда минерал ёки органик пигментлар ишлатилади. Рангли бетонларда ишлатиладиган пигментлар ёруғлик нури, ташқи муҳит ва ишқорлар таъсирига чидамли бўлиши керак. Кўпинча минерал пигментлар ишлатилиб, зичлиги, қопловчанлиги ва бошқа хоссаларига қараб цемент массасига нисбатан 2–7 % миқдорида қўшилади.

Рангли бетонларда майда тўлдирувчи сифатида таркибида темир оксидлари бўлмаган, ранги очиқ тоза кварц куми ишлатилади. Йирик тўлдирувчи сифатида эса очиқ рангдаги оҳақтош ва доломитлар ишлатилади. Булардан ташқари тоғ тошларидан пардозбоп плита ва бошқа буюмлар ишлаб чиқариш саноатининг чиқиндилари, масалан, майдаланган мрамор, гранит, туф ва бошқалар ишлатилади.

Декоратив бетонларнинг бадиий тасвирни ифодалаш қобилиятини ошириш учун тўлдирувчи ва бетон тузилишини очиқ кўрсатадиган махсус усуллар ишлатилади. Бундай ҳолларда декоратив бетон тури пардозбоп тоғ жинсларини тасвирлаши мумкин. Декоратив бетонлар олишда оқ ва рангли цемент ҳамда турли пигментлар ва қўшимчалардан ташқари, керак бўлган тузилишни ҳосил қилувчи майда ва йирик тўлдирувчилар ишлатилади. Бундай тўлдирувчилар сифатида майдаланган мрамор, гранит, базальт, слюда, рангли шиша ва бошқалар ишлатилади

Енгил бетон. Умумий маълумотлар

Кейинги йилларда қурилаётган био ва иншоотларнинг массасини камайтириш ва

қурилишда ишлатилаётган ашёларни тежаш мақсадида енгил бетон ва темирбетон буюмлар кенг ишлатилаёпти. Шу билан бирга, кам иссиқлик ўтказадиган енгил бетондан тайёрланган ташқи деворлар ва ёпмалар хоналардаги иссиқликни сақлаб, биноларни иситиш учун ёқилғи ва энергия сарфини камайтиришга имконият яратади. Енгил темирбетондан катта ўлчамли қурилмалар ва ҳажмий элементлар тайёрланади. Бу эса қурилишни тезлаштириб, қўлда бажариладиган ишлар миқдорини камайтиради. Ишлатилишига қараб енгил бетон икки турга бўлинади:

1. Конструкция, ҳажмий массаси $1401-1800 \text{ кг/м}^3$ бўлиб, қурилмаларда яъни кўприк, ферма, сув иншоотлари, биноларни қаватлараро ва том ёпма элементлари ва бошқалар тайёрлашда ишлатилади;

2. Конструкция-иссиқлик ўтказмайдиган, ҳажмий массаси $1201-1400 \text{ кг/м}^3$ бўлиб, биноларни тўсиқ қурилмаларини тайёрлашда ишлатилади.

Енгил бетон учун ашёлар

Енгил бетон тайёрлашда тез қотувчи ва оддий портландцемент, ҳамда шлакли портландцемент ишлатилади.

Тўлдирувчи сифатида органик ва анорганик ғовак ашёлар ишлатилади. Иссиқлик ўтказмайдиган енгил бетонларда ёғоч, гўзапоя, кўпикполистирол ва бошқалардан тайёрланган органик тўлдирувчилар ишлатилиши мумкин.

Анорганик енгил тўлдирувчилар табиий ва сунъий турларга бўлинади. Табиий енгил тўлдирувчилар тоғ жинслари бўлган пемза, вулқон туфи, чиғаноқли оҳактош ва бошқаларни майдалаш ва элаш ёки фақат элаш йўли билан олинади. Сунъий енгил тўлдирувчилар минерал ашёларни термик ишлов бериш асосида олиниб, махсус тайёрланган ва саноат чиқиндиларига бўлинади.

Керамзит шағали кўпчидиган гиллардан тайёрланган доначаларни куйдириш йўли билан олинади. Бу енгил ва мустаҳкам тўлдирувчининг уйма ҳажмий массаси $250-800 \text{ кг/м}^3$ атрофида. Керамзит шағалининг ички тузилиши қотган кўпикка ўхшайди. Шағал донаси сиртини қоплаган қотган қобиқ унга юқори мустаҳкамликни беради. Осон эрувчан гил 1200°C ҳарорат куйдириш жараёнида пиро-пластик ҳолатга ўтади ва ҳар бир донача ичида газ ҳолатидаги маҳсулотлар ажралиб чиқиши натижасида кўпчийди. Улар слюда минераллари таркибидаги сувнинг парчаланиши ва органик қўшимчаларнинг куйиши натижасида ҳосил бўлади. Керамзит енгил тўлдирувчиларнинг асосий тури бўлиб, жуда енгил ва юқори мустаҳкамликка эга.

Керамзит қуми (ўлчамлари 5 мм гача) керамзит шағалини ишлаб чиқариш жараёнида (элашдан кейин) олинади. Бундан ташқари, доналарининг ўлчамларини 50 мм дан юқори бўлган керамзит шағалини ва куйдириш пайтида керамзит шағалини бир-бирига ёпишиб қолиши натижасида ҳосил бўлган катта бўлақларни майдалаб керамзит қумини олиш мумкин.

Шлакли пемза металлургия шлаклари эритмасини тез совутиб олинади. Шлакли пемза бўлақларини майдалаш ва элаш билан чақик ғовак тош ҳосил қилинади. Металлургия заводлари жойлашган ҳудудларда шлакли пемзанинг нархи керамзитга нисбатан бир неча маротаба арзон. Шу сабабли пемзани енгил бетонларда ишлатиш катта иқтисодий аҳамиятга эга.

Донадор металлургия шлаклари 5-7 мм ўлчамли йирик қумлар кўринишида олинади ва енгил бетонларда майда тўлдирувчи сифатида ишлатилиши мумкин.

Кўпчитилган перлит ва вермикулит табиий перлит ёки вермикулитни $900-1200^\circ\text{C}$ ҳароратда куйдириб олинади. Бундай тўлдирувчиларнинг ҳажми термик ишлов бериш пайтида 10-20 баробар каттариши натижасида, уйма ҳажмий массаси жуда кичик бўлади.

Енгил тўлдирувчилар ўлчамлари, уйма зичлиги, ғоваклиги ва бошқа кўрсаткичлари бўйича шу ашёларга тегишли техник талабларни қониқтириши керак. Ўлчамлари бўйича енгил тўлдирувчилар, худди зич тўлдирувчиларга ўхшаб, йирик ва майда турларга бўлинади. Йирик тўлдирувчиларнинг ўлчамлари 5-40 мм бўлиб, уларга енгил шағал ёки чақик тош киради. Ғовак шағал ёки чақик тош қуйидаги ўлчамдаги доналарга бўлинади: 5-10; 10-20; 20-40

мм. Майда тўлдирувчиларнинг ўлчамлари 5 мм дан кичик бўлиб, уларга енгил кумлар киради. Енгил кумлар икки хил донадорликда бўлади. Майда кумлар доналарининг ўлчамлари 1,2 мм дан кичик, йирик кумларники эса 1,2-5 мм оралиғида.

Уйма ҳажмий массаси бўйича ғовак тўлдирувчилар куйидаги маркаларга бўлинади: 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200.

Ғовак тўлдирувчилар аралашмасининг бўшлиғи йирик ва майда тўлдирувчиларнинг донадорлик таркибига боғлиқ. Йирик ва майда тўлдирувчиларнинг нисбий миқдорини камайтириш мумкин. Бу эса енгил бетон таркибига ишлатиладиган цемент миқдорини тежашга ва бетоннинг техник хоссаларини яхшилашга олиб келади.

Енгил темирбетон қурилмаларда ишлатиладиган ғовак тўлдирувчиларнинг таркибидagi сувда эрувчан сульфат кислотаси тузларининг (SO_3 нисбатан ҳисобланганда) миқдори тўлдирувчининг массасига нисбатан 1% дан ошмаслиги керак.

Ғовак йирик тўлдирувчининг асосий хоссаларидан бири бўлган мустаҳкамлиги, пўлат цилиндрда доналарни эзиб аниқланади.

Ўта енгил бетонлар

Ўта енгил бетонларга ячейкали ва енгил тўлдирувчи асосида тайёрланган серғовак бетонлар киради. Енгил тўлдирувчи асосида тайёрланган серғовак бетонларнинг ҳажмий массаси $500\text{--}600\text{ кг/м}^3$ га тенг бўлиб, иссиқликни жуда кам ўтказувчи ашёлар олишда ишлатилади. Ячейкали бетонлар ўта енгил бетонларнинг асосий тури бўлиб, боғловчи модда, кремнеземли ашё ва сув аралашмасига ғоваклик ҳосил қилувчи модда қўшиб кўпчителиш натижасида олинади. Аралашмани кўпчителиш пайтида ҳаво ёки газ ғоваклари тенг тақсимланган ва «ячейка» кўринишига эга бўлган бетон тузилиши ҳосил қилинади. Шу сабабли ячейкали бетон серғовак бўлиб иссиқликни кам ўтказди. Ячейкали бетон тайёрлаш пайтида унинг зичлигини бошқариш нисбатан осондир. Шунинг учун ундан турли зичликдаги бетон олиш мумкин. Ячейкали бетонлар ишлатилишига кўра уч турга бўлинади:

1. Иссиқлик ўтказмайдиган: ҳажмий массаси 600 кг/м^3 ва ундан кичик бўлиб, кўпинча қатламли қурилмаларда иссиқ сақловчи ва товуш ютувчи ашё сифатида ишлатилади;

2. Конструкцион иссиқликни ўтказмайдиган: ҳажмий массаси $600\text{--}900\text{ кг/м}^3$ бўлиб, тўсиқ қурилмалар тайёрлашда ишлатилади;

3. Конструкцион: ҳажмий массаси $900\text{--}1200\text{ кг/м}^3$ бўлиб, темирбетон қурилмалар тайёрлашда ишлатилади.

Ўта енгил бетон учун ашёлар

Енгил тўлдирувчи асосида серғовак ўта енгил бетон тайёрлашда 300-400 маркали портландцемент, пуццоланли ёки шлакли портландцемент, сув ва ўлчамлари 5-20 мм бўлган енгил йирик тўлдирувчи ишлатилади.

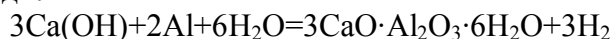
Боғловчи модданинг турига кўра ячейкали бетонлар цементли ва силикатли турларга бўлинади. Цементли ячейкали бетонларда боғловчи модда сифатида портландцемент ва тез қотувчи портландцемент ишлатилади. Шу билан бирга ячейкали бетоннинг баъзи-бир хусусиятларини яхшилаш мақсадида қоришмага майин туйилган кумтупроқли ташкил қилувчи солинади. Силикат бетонларнинг асосини оҳак-кумтупроқли боғловчи ташкил этиб бундай бетонлар фақат автоклавда ҳосил қилинувчи юқори босимли буғ таъсирида қотади.

Ячейкали бетонлар учун кумтупроқли ташкил қилувчи сифатида таркибидa SiO_2 бўлган туйилган кум, кул ёки домна шлаки ишлатилади. Бу қўшимчалар бетоннинг чўкиш деформациясини камайтиради ва шу билан бирга ячейкали бетоннинг сифатини оширади. Бундан ташқари, кумтупроқли ташкил қилувчи ячейкали бетонда ишлатилганда боғловчи модданинг миқдорига бирмунча тежалади. Кварц қуми одатда ҳўл усул билан туйилади ва қумли бўтқа кўринишида ишлатилади. Кумтупроқли ташкил қилувчини майдалаш натижасида унинг солиштирма сирти ошиб, кимёвий активлашади.

Боғловчи модда билан кумтупроқли ташкил қилувчи орасидаги нисбат тажрибалар асосида белгиланади. Қориштиргичда ашёларни аралаштиришда боғловчи модда, кумтупроқли

ташкил қилувчи ва сувдан ташкил топган хамирсимон қоришма ҳосил бўлади. Бу қоришмани икки хил усул билан кўпчителиш мумкин: биринчиси кимёвий усул бўлиб, бунда қоришмага газ ҳосил қилувчи кўшимча киритилади ва кимёвий реакция натижасида газ ажралиб чиқади; иккинчиси механик усул, бунда қоришма олдиндан тайёрланган кўпик билан аралаштирилади. Шунинг учун тайёрланиш усулига қараб ячейкали бетонлар газбетон ва кўпик бетонларга ажратилган. Кейинги пайтларда газ бетон ишлаб чиқариш кенгаймоқда. Унинг технологияси жуда содда ва олинган ашё биржинсли, мужассам, кичик тенг тарқалган ғовакларга эга. Кўпик бетон ғоваклари турли ўлчамларда бўлиб, зичлиги ва мустаҳкамлиги ўзгарувчан бўлади.

Газбетон портландцемент, кумтупроқли ташкил қилувчи, газ ҳосил қилувчи модда ва кўшимча сифатида ҳавойи оҳак кўшиб тайёрланади. Газ ҳосил қилувчи модда сифатида кўпинча алюминий кукуни ишлатилади. Бунда алюминий кукунининг портландцементнинг гидратланишидан ажралиб чиққан кальций гидроксиди билан ўзаро реакцияси натижасида водород газини ажралиб чиқади:



Маълум қуюқликдаги хамирда водород газини учиб чиқолмасдан ғовакларни ҳосил қилади.

Ўртача зичлиги 600 кг/м³ га тенг бўлган 1м³ ячейкали бетон тайёрлаш учун тахминан 0,4-0,5кг алюминий кукуни ишлатилади.

Автоклавда қотувчи газсиликат, газ бетондан фарқли ўлароқ, оҳак-кумтупроқли боғловчи модда асосида тайёрланади. Бу ашёда ҳам оҳакдаги кальций гидроксиди алюминий доналари билан реакцияга киришиб водород газини ҳосил қилади ва натижада хамирда ғоваклик ҳосил бўлади.

Кўпик бетон алоҳида-алоҳида тайёрланган қоришма ва ҳаво ячейкаларини ҳосил қилувчи кўпикли аралаштириш натижасида ҳосил қилинади. Қоришма худди газбетон технологиясидек, цемент ёки ҳавойи оҳак, кумтупроқли ташкил қилувчи ва сув аралашмасидан тайёрланади. Кўпик куракли кўпирувчилар ёки марказдан қочма насосларда сирт актив моддаси бўлган кўпик ҳосил қилувчиларнинг сувли эритмасидан тайёрланади. Сувли эритма тайёрлашда канифоли, смоласапоникли ва синтетик кўпик ҳосилқилувчилар ишлатилади. Ҳосил бўлган бирламчи кўпикнинг ҳажми, кўпик ҳосилқилувчининг сувли эритмаси ҳажмидан қанча катта бўлса, кўпикнинг сифати шунча юқори бўлади. Кўпик турғун ва мустаҳкам, яъни ячейкали бетон шакллангунча чўкмасдан, қатламланмасдан ўзини сақлаб туриши лозим. Кўпик турғунлигини оширувчи кўшимчалар сифатида ҳайвон (мол) елими, суюқ шиша ва шунга ўхшашлар ишлатилади. Ячейкали бетон шаклланишини тезлаштирувчи кўшимча сифатида кальций хлор, қотиш ва бошқа моддалар ишлатилади.

21-март. Темир-бетон конструкциялар

Режа:

1. Темир-бетон конструкцияларнинг ишлаш схемаси.
2. Темир-бетон конструкцияларни ишлаб чиқариш
3. Олдиндан зўриқтирилган конструкциялар.
4. Темир-бетон конструкцияларни ишлаб чиқариш усуллари

Бино ва иншоотларни монтаж қилишда комплекс қисмлардан ташкил топган йиғма темир-бетон буюмлар ишлатилади. Масалан, пойдевор блоклари, девор ва қаватлараро панеллар, ёппа плиталар, йиғма зиналар, устун ва тўсинлар, иншоот ва темир-бетон қозиклар, равоқ ва ҳ.к.

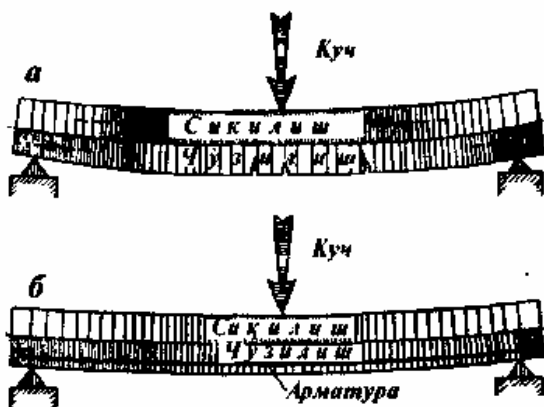
Темир-бетон конструкциялар Францияда ихтиро этилди ва илк бор оддий шаклдаги буюмлар ишлаб чиқарилди. Жумладан, дераза ва эшикларнинг устки тўсинлари, ёпма плиткалар, пойдевор блоклар қурилишда кенг тарқалди. Кейинчалик иншоотларнинг айрим қисмлари қуйма бетондан ишланадиган бўлди. Ўзбекистонда йиғма темир-бетон ва қуйма бетонлар ўтган асрнинг 40-йилларида гидротехник иншоотлар қурилишида ишлатила бошланди. Ҳозирги вақтда қурилишларда қуйма бетон конструкцияларни қўллаш ва уларнинг хилларини янада такомиллаштириш устида амалий ишлар олиб борилмоқда.

Темир-бетон конструкцияларни ишлаб чиқариш

Қурилишда ишлатиладиган барча темир-бетон конструкциялар икки усулда тайёрланади: қурилиш объектининг ўзида ишланадиган яхлит (монолит) бетон конструкциялар; завод ёки тажриба майдонларида тайёрлаб қурилишга келтириладиган йиғма конструкциялар. Бунда яхлит конструкциялар тайёрлаш учун қолип ясалади, унинг ички сиртига бетон қоришманинг ёпишмаслиги учун машина мойи ёки оҳак суртилади, кейин ичига арматура жойланиб бетон қоришма қуйилади.

Бетон очик ҳавода 7-10 кун қотганидан кейин (агар конструкция устига брезент ёпиб сув буғида қотирилса, 26-30 соатдан кейин) қолипдан ажратиб олинади. Қишда яхлит бетон конструкциялардан бино қуриш қийинчиликлар туғдиради. Чунки бетон қоришма ҳарорат 3-4°C бўлганда иситилмаса, унда қотиш жараёни тўхтади. Агар бетон яхши қотмай музлаб қолса, конструкциянинг умумий мустаҳкамлиги 50-60 %га қадар камайиб кетади. Йиғма темир-бетон элементлар махсус заводларда ёки ишлаб чиқариш ишлари яхши механизациялашган тажриба майдонларида ишланади. Йиғма темир-бетон элементлардан қурилган бинонинг таннари яхлит бетон конструкциялардан қурилганига нисбатан бирмунча қимматроқ бўлади.

Бетон табиий тошлар сингари сиқилишга мустаҳкамлиги юқори. Аммо, унинг эгилишга ва чўзилишга бўлган мустаҳкамлиги бирмунча кичик. Бетоннинг бу хусусиятини яхшилаш мақсадида унга пўлат арматуралар қўйилади (1-расм). Бетон пўлат стержен билан арматураланган бўлса, у темир-бетон деб аталади. Аслида арматура темирдан эмас, пўлатдан тайёрланганлиги сабабли, темир-бетон ўрнига пўлат-бетон дейиш тўғрироқ бўларди.



1- расм. Бетон ва темир-бетон тўсиннинг эгилиш схемаси:

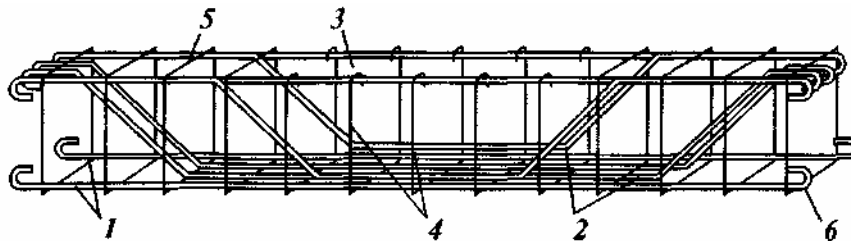
а- эгилиш кучи юқори, б- эгилиш кучи меъёрида

Бетон қоришмаси очик ҳавода қотганда ҳажми бироз кичрая-ди, яъни киришади. Буни қуйидагича тушунтириш мумкин. Цемент хаамири тошга айланиш жараёнида ортикча кимёвий бирикмаган сувнинг бир қисми буғланиб кетади ва натижада цемент тошида киришиш рўй беради. Бу эса бетон қоришмасининг қотишида цемент хаамирининг арматура билан маҳкам ёпишишига имкон беради. Арматура сирти қанча катта бўлса, ёпишиш мустаҳкамлиги билан конструкциянинг умумий пишиқдиги ортади. Қулай шароитда арматура билан бетоннинг ёпишиш мустаҳкамлиги ортиб боради. Диаметри 3 см.ли пўлат илмоқ бетон қоришмасига 30 см. гача ботириб қотирилгандан кейин, у 5-6 т юкни бемалол кўтара олади. Бетоннинг арматура билан маҳкам ёпишишлиги унинг сиқилишидаги

мустаҳкамлигини янада оширишга имкон беради. Юзи 1 см^2 га тенг бўлган арматура, одатда, $15-20 \text{ см}^2$. юзали бетон ўрнини босиши мумкин. Шу сабабли темир-бетон конструкциялар табиий тош ва бетонларга нисбатан анча енгил ва нафисдир. Арматурани занглашдан сақловчи бетон қатламининг қалинлиги $1,0-2,5 \text{ см}$ қилиб олинади.

Бетоннинг чўзилишга мустаҳкамлиги сиқилишдагига нисбатан $15-30$ марта кам. Темир-бетонда бу камчилик унинг чўзилиш зонасига арматура қўйиш йўли билан бартараф қилинади. Аммо, темир-бетон конструкцияларнинг чўзилиш зонасида бир неча йиллардан кейин жуда кичик дарзлар (дарзнинг эни $0,2 \text{ мм}$. дан кичик) пайдо бўлади. Бундай дарзлар одатда конструкция учун зарарсиз деб топилган. Агар дарзларнинг эни юқоридаги кўрсаткичдан ортиб кетса, арматура занглайди, унинг ўтга чидамлилиги ва бетон билан ёпишқоқлиги камайиб, мукофазаловчи қатлам бузилади. Бу қатлам $10-35 \text{ мм}$. дан ортса, конструкциянинг умумий мустаҳкамлиги камаяди. Арматуралар конструкцияда жойланишига ва кўтарадиган юкнинг миқдорига қараб бир неча турга бўлинади: буюмнинг чўзилувчан қисмига жойлашган, чўзувчи кучларни қабул қиладиган ишчи арматуралар (2-расм, 1, 2); арматура қовурғасининг бетон конструкцияси билан биргаликда ишлашини таъминлайдиган монтаж арматуралари (плиталарда тақсимлаш арматуралари деб аталади, 2-расм, 3); ишчи ва монтаж арматураларини ўзаро бирлаштирадиган, конструкцияда дарзларнинг ҳосил бўлишига йўл қўймайдиган кўндаланг жойлашган арматуралар хомутлар деб аталади (2-расм, 4, 5). Буюмга мослаб тайёрланган арматура қовурға қолипга қўзғалмайдиган қилиб ўрнатилади. Арматура билан қолип деворлари ўртасида сакловчи қатлам қолдирилади.

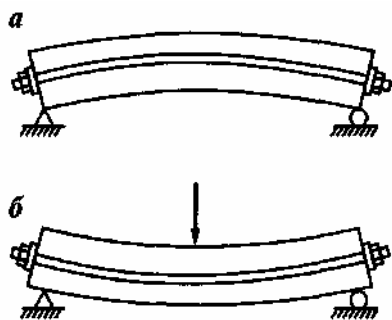
Темир-бетон йиғма конструкцияларни тайёрлашнинг янги усулларида бири, улардаги ишчи арматурани қоришмани солишдан олдин таранглашдир. Бу усул бетон конструкцияларнинг эгишдаги мустаҳкамлигини оширишда, йиғма буюмларни енгил ва тежамли қилиб ишлашда катта аҳамиятга эга.



2-расм. Темир-бетон тўсинбоп арматура қовурға:

1-тўғри арматуралар; 2- ўрдаксимон букилган арматуралар; 3- монтаж арматуралар; 4- очик хомутлар; 5-гутах хомутлар; 6- анкер илмоқлар.

Олдиндан таранглашнинг маъноси шундаки, арматура қолипга ўрнатилгандан кейин чўзилади ва таянчларга маҳкамланади. Шундан кейин қолипга бетон қоришмаси жойланади. Бетон мустаҳкамлиги лойиҳада кўрсатилган мустаҳкамликнинг $70-80 \%$ ига етганда, чўзилган арматура бўшатилади. Шунда арматура қисқаришга интилиб, бетон конструкцияни куч тушадиган томонга нисбатан сезиларсиз даражада эгади (14.3-расм).



3-расм. Арматураси олдиндан таранглашган бетоннинг ишлаш схемаси: а-куч қўйилишдан олдин; б-куч қуйилгандан кейин.

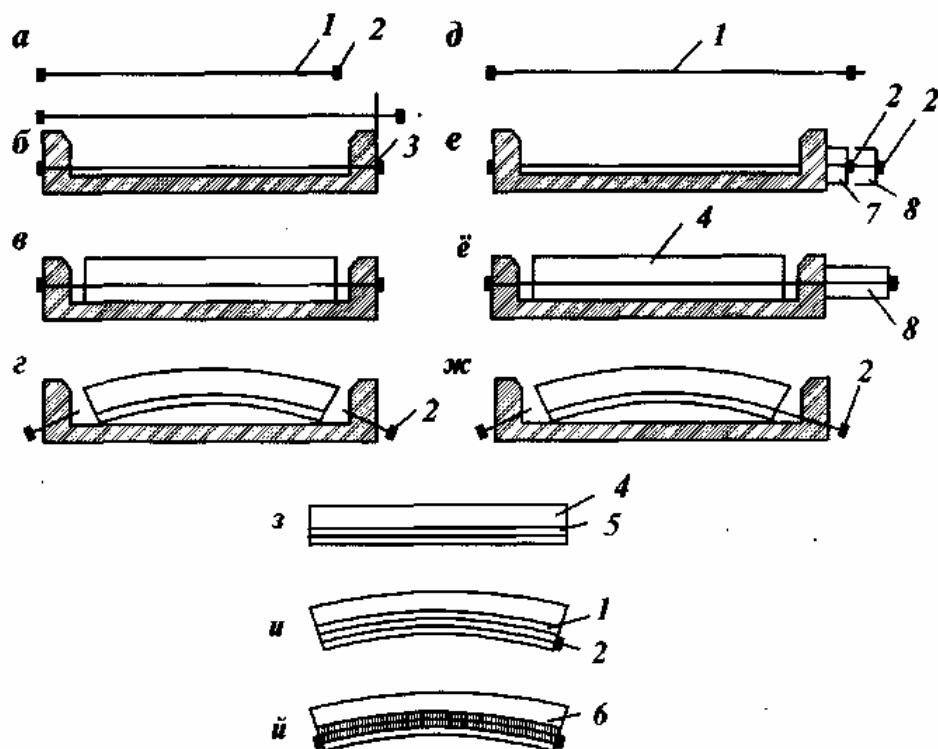
Натижада, бетонга юк қўйилганда ундаги арматурада хавфли чўзилувчанлик зўриқиши пайдо бўлмайди.

Ҳозирги вақтда арматурани таранглашнинг бир неча усуллари мавжуд:

а) арматура дастаси гидравлик домкратлар воситасида тарангланади. Бунда арматуранинг бир учи қолипга маҳкамланади, иккинчи учи эса домкратлар билан тортиб тарангланади, кейин қолипга бетон қуйилади. Бетон қотгандан сўнг, арматура бўшатилади (4-расм, д-ж).

б) пўлат арматура электротермик усулда таранглашда электр токи билан керакли узунликкача қиздирилади ва тезда қолипга ўрнатилиб, унинг икки учи маҳкамланади. Арматуранинг совишида чўзувчи кучланиш ҳосил бўлади ва қолипга бетои қоришмаси қуйилади (4-расм, а-г).

в) саноат қурилишида кўп ишлатиладиган темир-бетон тўсин ва фермалар тайёрланаётганда уларнинг чўзилиш қисмида найсимон тешик қолдирилади. Арматура дастаси шу тешикдан ўтказилади ва домкратлар ёрдамида керакли кучланишгача тарангланади. Кейин тешик цементли қоришма билан насос воситасида тўлдирилади, бу эса арматуранинг тўсин билан бирикишини таъминлайди. Қоришма қотгандан кейин арматура бўшатилади (4-расм, з-й).



4-расм. Арматурани олдиндан таранглаш усуллари:

а-г - электротермик усулда чўзиш; д-ж - домкратлар билан чўзиш; з-й - бетон қотгандан кейин домкратлар билан чўзиш; 1-чўзишга тайёрланган арматура; 2- анкер; 3-таянч; 4- буюм; 5- тешик; 6- қоришма; 7-домкратнинг арматурани чўзгунча бўлган ҳолати; 8- чўзгандан кейинги ҳолати.

Арматураси олдиндан тарангланган темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда 20-30 %гача арматура пўлатини, 50-60 %гача бетон қоришмасини тежаш мумкин.

Бетон конструкциялари ва буюмларни *стенд усулида* тайёрлашда бетон қоришмасини қолиплаш, қотириш ва буюмни пардозлаш каби ишлар бир жойда, яъни стендда бажарилади. Юқоридаги жараёнлар бир стенддан иккинчисига ўтиш орқали кетма-кет бажарилади.

Стенд технологияси катта узушшкдаги ва оғир буюмларни тайёрлашда, шунингдек,

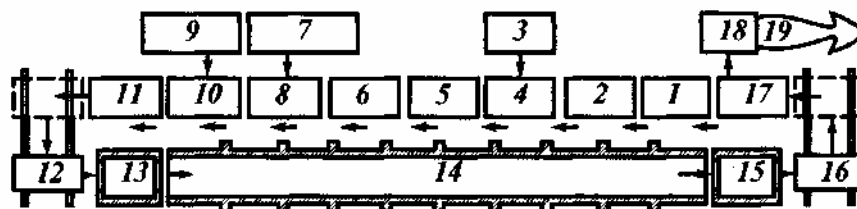
оқим-агрегат усули билан тайёрлаш мумкин бўлмаган конструкцияларни ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Конвейер усулининг технологик схемаси доира ва тўғри чизикли (масалан, буюмларни прокат қилишда) бўлиши мумкин. Доира схемаси бўйича буюмларни тайёрлаш жараёни кетма-кет жойлашган бир неча ишчи ўринларидан иборат бўлиб, ишлаб чиқариш эса механизациялашган ва қисман автоматлашган. Бунда буюм қолипи конвейер усулида тайёрланиб ишчи ўринларининг ҳар бирида турли муддатда ушлаб турилади. Конвейер усулининг технологик схемаси 5-расмда кўрсатилган.

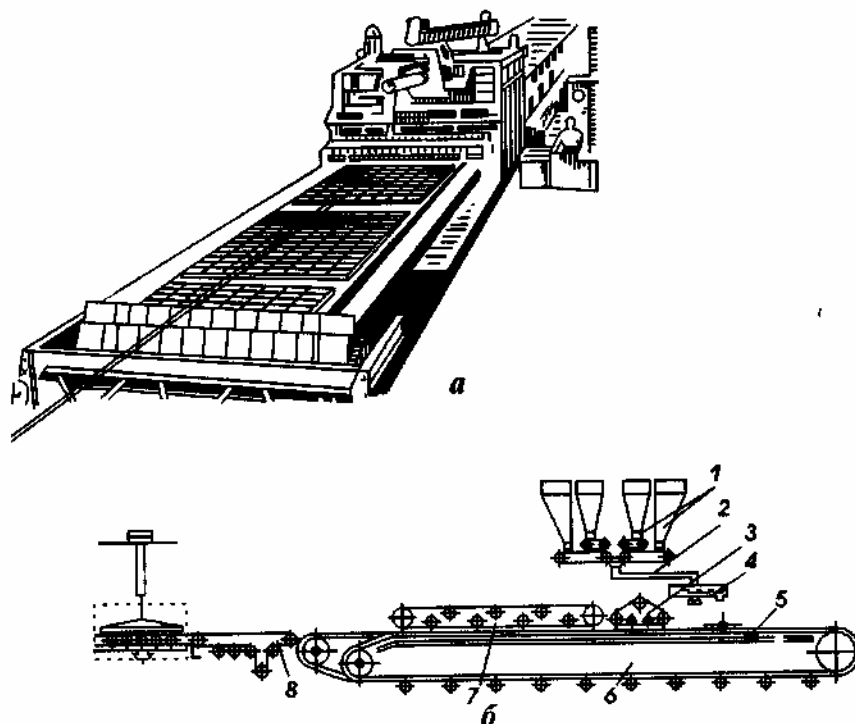
Темир-бетон буюмларни ишлаб чиқаришда **оқим-агрегат усулининг** бошқа усуллардан фарқи шундаки, бунда буюмни тайёрлашдаги айрим ишлар (қолипни мойлаш, арматурани ўрнатиш, бетон қоришмасини жойлаш ва уни зичлаш каби ишлар) турли жойда жойлашган ишчи ўринларида бажарилади. Оқим-агрегат усулини ҳар хил ўлчамдаги темир-бетон буюмларини тайёрлашда қўлланиши мақсадга мувофиқ.

Прокат ва кассета усулларида панеллар тайёрлаш. Катта ўлчамли темир-бетон буюмларини тебратма-прокат стани ва кассета-қолипларда тайёрлаш технологиясини биринчи бўлиб инженер Н.Я.Козлов ихтиро этди. Бу технология йиғма темир-бетон конструкцияларнинг кўплаб қўлланишига, биноларни панеллардан қуришнинг ривожланишига сабаб бўлди.

Тебратма-прокат усулида йирик ўлчамли девор ва пардевор панеллар, ёпма ва қаватлараро плиталар, йўлга ётқизиладиган плиталар тайёрлаш мумкин. Йирик ўлчамли буюмлар тайёрлайдиган тебратма-прокат стани 6-расмда келтирилган. Тарқатувчи чўмичлар воситасида бетон қоришма тайёрлаш учун тарозиларда тортилган боғловчи ва тўддиргичлар пармалаш принципида ишлайдиган қорғич қувурларга келиб тушади. Бу ерда форсункалардан сув пуркалиб, қоришма тайёрланади ва у тарқатувчи чўмичга тушади. Кейин қоришма доим ҳаракатда бўлган қолипларга қуйилади. Қоришма тарқатувчи чўмичнинг олд қисмида арматура синчи ўрнатилади. Бетон қоришма темир тасма бўйлаб ҳаракатланаётганда тебратилади ва бир вақтнинг ўзida унинг пастки ҳамда устки қисмига ўрнатиш билан сиқилади. Сўнг қоришма буюм ҳосил қилувчи махсус тасмалар воситасида қолипланади.



5-расм. Конвейер усулининг технологик схемаси: 1-қолипни тозалаш; 2- қолипни мойлаш; 3-арматура цехи; 4- арматура синчини ўрнатиш; 5-қолип деворларини маҳкамлаш; 6-арматурани таранглаш; 7-қўшимча арматура қисмлар; 8- қўшимча арматура қисмларни қолипга ўрнатиш; 9-бетон қоришма тайёрловчи цех; 10- бетон қоришмани жойлаш; 11-бетон қоришмани зичлаш; 12- аравача; 13- кўтаргич; 14- қотириш хонаси; 15- совитиш; 16- аравача; 17- буюмларни жойлаш; 18-техник текшириш бўлими; 19-тайёр буюмлар омбори.



6-расм. Темир-бетон буюмлар тайёрлайдиган тебратма-прокат стани:

а-станнинг умумий кўриниши; и-схема кўриниши: 1-тарозилар; 2- бурама қоррич; 3- бир чизикқа келтирувчи қисм; 4- бетон қорғич; 5- қоришмани қабул қилувчи чўмич; 6- прокат-стани; 7-буғлатиш қисмидаги транспортёр; 8- буюмни сиқувчи мослама.

Тебранма-прокат станидан чиккан панел ёки пардеворлар қотириш хоналарида иссиқлик билан 2-4 соат ишланади ва тайёр буюмлар қабул қилувчи темир ғўлаларга автоматик равишда юборилади. Станнинг қолипловчи тасмаси 30 м/соат тезликда ҳаракатланади. Унинг энк 3660 мм. Тасма сирти текис, буюм шаклида бўлиши мумкин. Темир-бетон конструкциялар тайёрлайдиган тебратма станнинг иш унуми йилига 480 минг/м'.

Кўпгина заводларда панелларни кассета-қолипларда тайёрлаш усули кенг тарқалган. Бу усул бўйича буюм тайёрланганда, қоришма тик ва ўзаро параллел ўрнатилган пўлат кассета-қолипларга қуйилади. Пўлат тахталар буюм калинлигидаги масофада ўрнатилиб, қўзғалмаслиги учун уларни улама темир ва тортиб маҳкамловчи болтлар билан боғлаб қўйилади (7-расм).



7-расм. Темир-бетон панеллар тайёрланадиган универсал кассета.

Кассета-қолипларида деворбоп ва ёпма панеллардан ташқари зинапояр, зинапояр супачалари каби буюмлар тайёрлаш мумкин. Бундай қолип ўнта пўлат тахтадан иборат бўлиб, бир йўла ўнтагача панел тайёрлашга имкон беради. Кассета-қолипларга қоришма қуйишдан олдин, унинг деворлари тозаланади ва мойланади, арматура синчлари ўрнатилади, сўнгра пўлат тахта деворлар бир-бирига яқинлаштирилади. Ҳар бир кассета-қолип орасида оралиқ қолдирилган ҳолатда болтлар билан сиқилади, сўнг бетон қоришма қуйилади. Шу вақтда кассета-қолиплар оралиғига 120-130°C ҳароратдаги буғ юборилади. Бетон қоришма кассета-қолиплар деворларига маҳкамланган тебранма моторлар билан зичланади. Қолиплар орасига юборилган буғ қисқа муддат ичида панелларни бутун сирти бўйлаб бир текис иситади. Бетон 100°C ҳароратга етганда буғ тўхтатилади ва 4-5 соат ўтгандан кейин пўлат тахталар бирин-кетин сурилиб, буюм қолипдан ажратиб олинади.

22-маъруза. Корхоналарда ишлаб чиқариладиган темир-бетон буюмлари. Сифатини текшириш

Режа

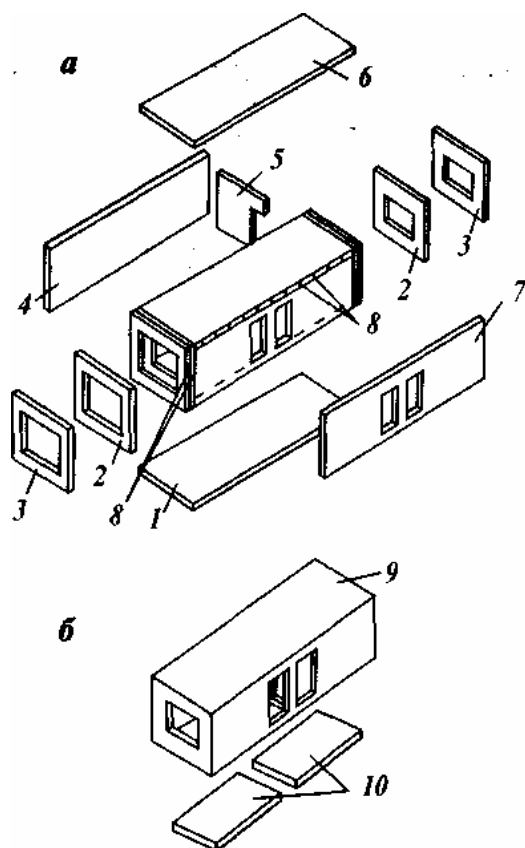
1. Арматура каркасини тайёрлаш
2. Бинонинг ҳажмий элементлари.
3. Ёпма панеллар
4. Йирик деворбоп бетон буюмлар.
5. Темир-бетон конструкцияларнинг сифатини текшириш.

Арматура каркасини тайёрлаш Темир-бетон конструкцияни тайёрлашда арматура сифатида пайвандлангән ҳар турли арматура каркасларини қўллаш қурилишдажуда кенгтарқалган. Пайвандланган арматура тўрлари ясси ва катта ҳажмдаги каркаслар турар жой ва жамоат биноларини тиклашда, оғир ва енгил саноат иншоотларини қуришда ишлатилади.

Иш ҳажми унчалик катта бўлмаган айрим қурилиш объектларида, айниқса яхлит бетон конструкцияларни бетонлашда, арматура каркаслари қўл билан боғлаш усулида ҳам тайёрланади. Бу усулдан қурилиш объектлари яқинида арматура каркасларини тайёрловчи юқори механизациялашган марказий устахоналар бўлмагандагина фойдаланилади. Бир хил ўлчамдаги каркаслар махсус дастгоҳда юмшоқ сим билан омбур воситасида боклаб тайёрланади.

Юқоридаги усуллар билан тайёрланган арматура каркаслари қолипларга ўрнатилади ва бетон қоришмаси қуйилиб, конструкциялар ишланади.

Бинонинг ҳажмий элементлари. Турар жой биноларини катта ҳажмий элементлардан қуриш қурилиш конструкциялари орасида энг индустриал, механизациялаштиришга қулай бўлиб иншоотнинг таннархини камайтиришга имкон беради. Кўпгина илмий текширишлар асосида лойиҳалаш ва қурилиш ташкилотлари 5—6 қаватли турар жой биноларининг бир нечасини ҳажмий элементлар билан қуришга эришдилар.



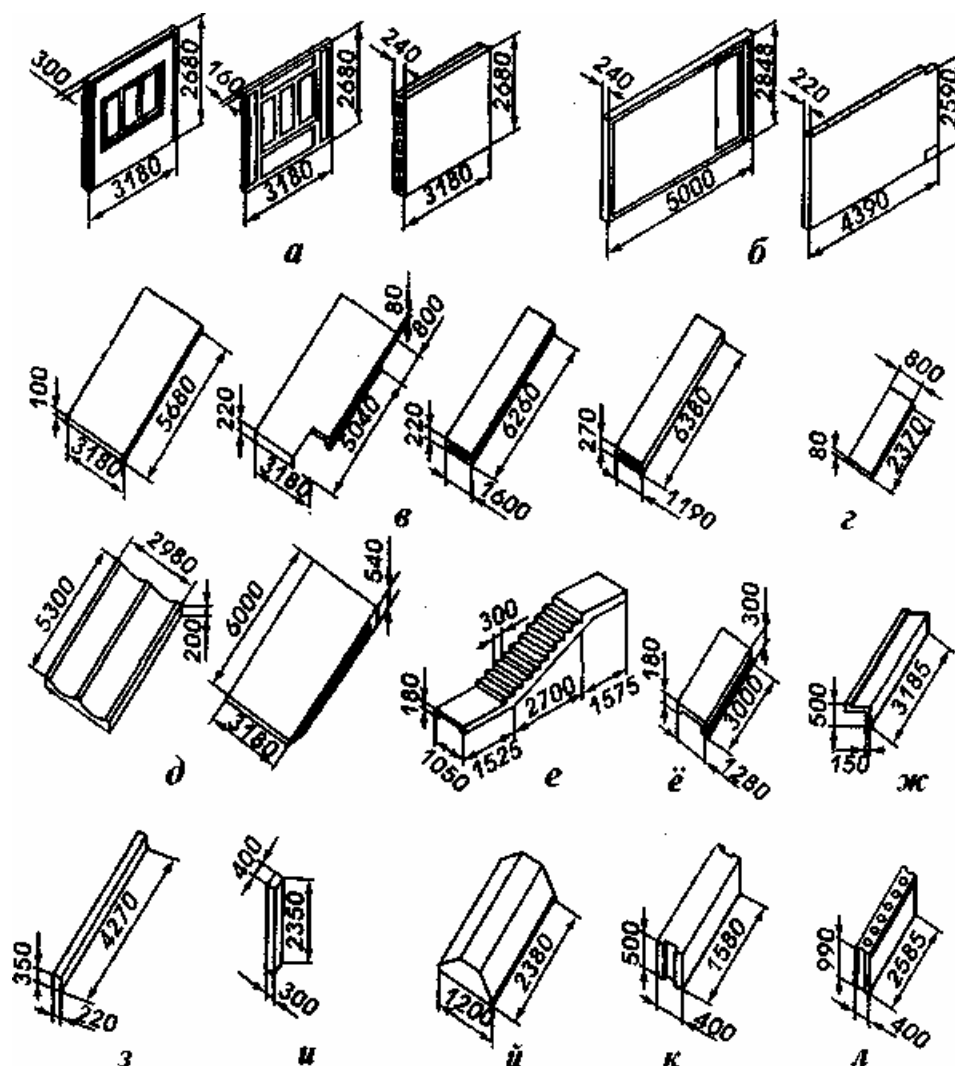
1-расм. Икки хонали йиғма конструкциялардан йиғилган элемент:
 а—йиғма хона-блок; б— яхлит хона-блок;
 1—полбоп панел; 2, 3—дераза ўринли ташқи ва ички панеллар; 4, 5—ён деворбоп панеллар; 6—пардевор панел; 7— шипбоп панел; 8—ўзаро боғловчи темир қисмлар; 9—яхлит шип; 10— каватлараро плита.

Хажмий элементлар одатда бинонинг бир қисмини ёки бир неча хоналарини ташкил этиб, йирик девор ва пардевор панеллардан ёки яхлит темир-бетондан, ичи бўш блок тарзида юқори саноатлашган заводларда тайёрланади (1-расм). Заводца тайёрланган бундай бир ёки кўп хонали блокларнинг деворлари батамом пардозланган, санитария-техника ишлари битган ҳолатда қурилиш майдонига келтирилади. Бунда кўп меҳнат талаб этадиган бир қатор ишларни, масалан, пардозлаш, пол, сантехника ва электр ишлари завод шароитида қилинади.

Хона-блок сингари хажмий элементларнинг ташқи деворлари маркаси 50—100 бўлган бетондан, ўзаро пайвандлаб ёки тебратма-прокат усулида яхлит бетон қоришмани қуйиб тайёрланади. Бетоннинг маркаси бино қаватлари сонига боғлиқ. Бино хоналарини бўлувчи пардеворлар гипс-бетон ёки енгил бетонлардан тайёрланади. Биноларни хажмий элементлардан қуришнинг афзаллиги унинг оддийлиги ҳамда тез муддатда фойдаланишга топширилишидандир.

Ёпма панеллар узунаси бўйлаб доира ва эллипс шаклида бўшлиқлар қолдирилиб тайёрланади. Махсус конструкцияга эга бўлган бетонлаш агрегатида қалинлиги 22 см, эни 79—159 см, узунлиги 626 см. гача бўлган ёпма панеллар тайёрланади. Ёпма панелнинг пастки ва юқори қатламларига ишчи арматуралар жойланади. Бунда бетон маркаси 200 дан кам бўлмаслиги лозим. Ўрта қатламга одатда маркаси 100 дан кам бўлмаган енгил бетон ишлатилади.

Йирик деворбоп бетон буюмлар. Улар уй-жой ва саноат биноларининг цокол қисмини қуришда кенг ишлатилади. Деворбоп бетон блоклар маркаси 75 дан кам бўлмаган бетон қоришмасидан тайёрланади. Блокларнинг оғирлиги 1,5—4,5 т. Хонанинг баландлигига мосланган бетон блоклар эллипс ёки доира шаклдаги бўлақлардан иборат, қалинлиги эса 200—500 мм. га тенг. Блокнинг ташқи сирти рангли бетон қоришмаси ёки плиталар билан безатилади, ички сирти эса бўёқ ишларига мослаб ишланади. Йирик бетон блокларни ўзаро бириктиришда махсус қолдирилган арматуралар пайвандланади ва икки блок орасидаги бўшлиқ бетон қоришмаси билан тўлғизилади. Блоклар ўзаро пишиқ қилиб бириктирилгандан кейингина ишнинг қолган қисмини давом эттириш тавсия қилинади.



1-расм. Турар жой биноларида ишлатиладиган йиғма темир-бетон буюмлар:

а—ташқи деворбоп панеллар; б— ички деворбоп панеллар; в—қаватлараро ёпма панеллар; г—балконбоп плита; д—томбоп плита; е— зинапоя; ё— зинапоя супачаси; ж— араки; з—таянч устуни; и—устун; й—пойдевор блок; к—ертўла деворибоп блок; л—цокол блок.

Бинонинг ички деворларини қуришда ишлатиладиган бетон блоklarнинг қалинлиги 400—500 мм бўлади. Баъзан бинонинг ички деворларида конструкция оғирлигини камайтириш имконини берадиган ёки вентиляция каналлари сифатида фойдаланиладиган доирасимон ёки тўрт бурчак тешиklar қолдирилади.

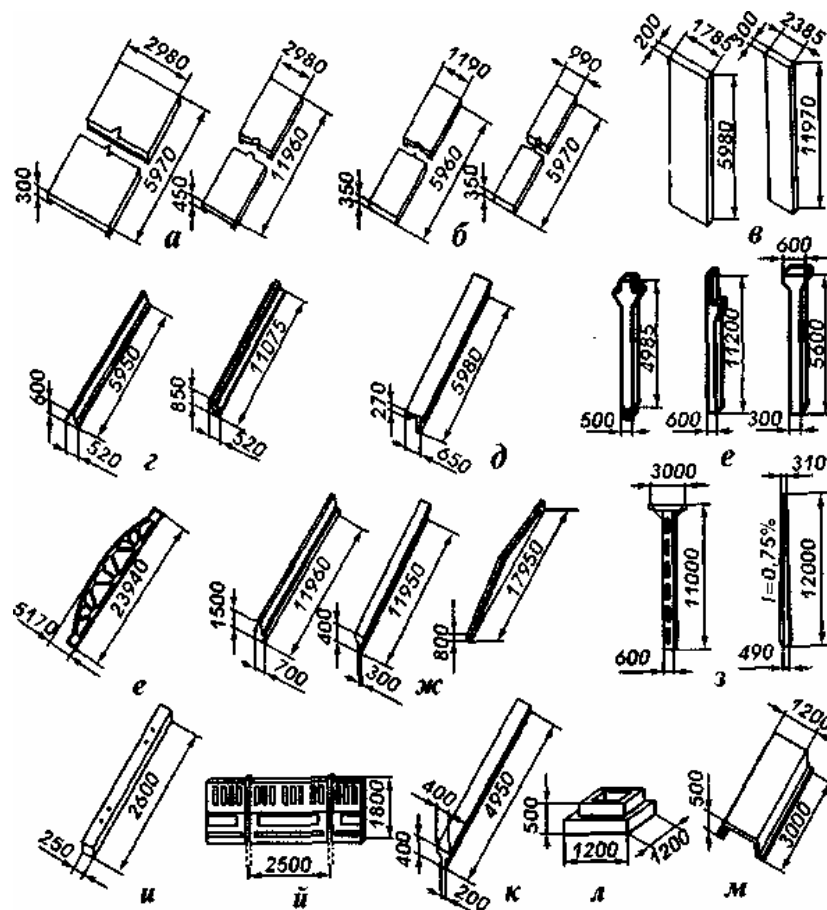
Деворбоп панеллар бир неча конструктив ўлчамларда ишлаб чиқарилади. Ишлатилишига кўра панеллар хона энига мос бўлган яланг девор, дераза ўрни қолдирилган девор, бинонинг бурчак қисмига мосланган шамоллатиш тешиklари қолдирилиб ишланган турларга бўлинади. Деворбоп панелларнинг баландлиги 1 ёки 2 қаватли, эни 4—5 м. га, қалинлиги эса 250—400 мм. га тенг бўлиши мумкин.

Кўп қаватли биноларда қаватлар орасига одатда зиналар ўрнатилади. Зина маршлари, супачалар ва зинапоялар одатда, маркаси 200 бўлган бетондан тайёрланади. Саноат иншоотлари ва бино пойдеворлари конструкцияларига кўра: тасмасимон, туташ, бўлак, алоҳида устун ёки девор учун мосланган, устунлар учун стакан шаклидаги, бутун бино тагига қўйиладиган яхлит темир-бетон плита тарзидаги пойдеворларга бўлинади (2-расм).

Саноат корхоналари конструкция жиҳатидан турар жой ҳамда жамоат биноларидан тубдан фарқ қилади.

Саноат бинолари кўпинча темир-бетон устунлар, ригел ва кран ости тўсинларини бириктириб пишиқ бетон синчли қилиб қурилади. Асосан эгилишга ишлайдиган темир-бетон

конструкциялар олдин тарангланган пўлат стерженлар билан арматураланади. Сиқилишга ишлайдиган конструкциялар учун (устунлар) бетон маркаси 200, 300, 400, эгилишга ишлайдиганлари учун 400, 500 ва 600 бўлиши керак. Узунлиги 2 метр бўлган бир ёки икки бўшлиқли бетон қувурлар кучли электр токли кабелларни узатишда ишлатилади. Босимсиз ишлайдиган темир-бетон ва бетон қувурлар зовурларга ётқизилган холда сувни, бетон учун зарарли бўлмаган суюқликларни узатишда кенг қўлланилади.



2-расм. Саноат биноларибоп йиғма темир-бетон конструкциялар турлари:

о—томбоп плиталар; б— қаватлараро ёпма плиталар; в—леворбоп панеллар; г—ригел;
д—арақи панел; е—устунлар; ё—ферма; ж—тўсин; з—электр узаткичбоп пойдевор; и—
шпал; й—тўсик; к— пойдеворбоп тўсин; л—устун пойдевори; м—иситкич буғ қувури учун
ариқча.

Темир-бетон конструкцияларнинг сифатини текшириш. Йиғма темир-бетон конструкцияларни фойдаланишга топширишдан олдин уларнинг шакли, ўлчамлари, ташқи кўриниши ҳамда пардоз сифати, мустаҳкамлиги, арматуранинг жойлашиши ҳамда буюмнинг иш чизмалари ёки техник шартларига қанчалик мувофиқ эканлиги текшириб кўрилади. Буюм сифати қониқарли деб топилгандан кейин, унинг кўринадиган жойига завод техник текшириш бўлимининг тамғаси босилади.

Буюм учун тузилган паспортда қуйидагилар ёритилган бўлади: буюм тайёрланган заводнинг номи ва манзили, паспорт рақами, давлат стандарти ёки техник шарт рақамлари ва унда кўрсатилган буюм номи ҳамда шартли белгиси, юборилган партиядаги буюмлар сони, буюм ишланган куни, ойи ва йили, буюмнинг фойдаланишга юборилаётган вақтдаги сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги ва лойихадаги маркасининг неча фоизини ташкил этиши кўрсатилади. Агар буюм синалганда унинг техник хоссалари паспортда келтирилган кўрсаткичлардан паст бўлса, буюмнинг сифатсизлиги тўғрисида акт тузилиб, завод маъмуриятига топширилади.

23-маъруза. Қурилиш қоришмалари

Режа:

1. Қурилиш қоришмаларининг синфланиши.
2. Қурилиш қоришмалари.
3. Қоришмаларнинг пластиклигини
4. Қурилиш қоришмаларининг турлари

Қумли (ёки йирик тўлдиргичсиз) бетон қоришма сув, қум ва ҳар хил қўшилмалар билан қориштириб тайёрланади. Қурилиш қоришмалари сувоқчиликда, тош, ғишт, блоклар ва бошқалардан деворлар қуришда, деворбоп блоклар, плита-тахталар тайёрлашда ишлатилади. Бунда тўлдиргичларнинг йириюшги 5 мм. дан ортмаслиги лозим.

Зичлигига кўра оддий – зичлиги 1500 кг/м^3 дан катта ва енгил – зичлиги 1500 кг/м^3 дан кичик бўлган қурилиш қоришмалари фарқланади. Оддий қоришмалар учун тўлдиргич сифатида зичлиги (1500 кг/м^3 дан) катта бўлган дарё тошларидан майдалаб ишланган қумлар, енгил хили учун эса говакли енгил қумлар (керамзит, аглопорит, пемза) ишлатилади. Қоришмадаги боғловчи моддаларнинг хилига кўра оддий қоришмалар – цемент, оҳак, гипс ёки мураккаб қоришмали цемент-оҳак, цемент-тупроқ, оҳак-гипсли каби турларга бўлинади. Ишлатилишига кўра қоришмалар деворбоп, пардозбоп ва махсус қоришмаларга бўлинади.

Қурилиш қоришмалари учун боғловчи моддалар сифатида портландцемент, тошқол-портландцемент, пуццолан-портландцементлар ишлатилади. Бундай боғловчилар билан тайёрланган қоришмалар сув, нам ёки бошқа зарарли муҳитда иншоотлар қуришда ишлатилади. Одатда, ишлатиладиган гидравлик боғловчиларнинг маркаси қоришма маркасидан 3—4 марта катта бўлиши керак. Нам ва сув таъсиридан узоқ, қуруқ шароитдаги қурилиш қисмлари учун ҳавойи оҳак, тупроқ ва гипсли боғловчи моддалар ишлатилади.

Йириклиги 5 мм. дан кичик табиий (кварцли, дала шпати ҳамда майдаланган зич ва говакли тоғ жинслари) ва сунъий (пемзали, керамзитли, перлитли) қумлар қоришмалар учун самарали тўлдиргичдир. Агар қоришмалар сув, нам ва зарарли муҳит таъсирида бўладиган қурилиш объектлари учун ишлатилса, асосан, гидравлик боғловчи, майда тўлдиргич ва тегишли қўшилмалар, қолган жойларида эса ҳавойи боғловчилар ёки цементлар билан аралашган таркибда ишлатилади. Қум таркибида тупроқ бўлаклари ёки зарарли аралашмалар бўлса, элакдан ўтказиб тозаланади. Ёишт теришда йириклиги 2 мм. дан катта бўлмаган қумлар ишлатилади. Маркаси М 50 бўлган қурилиш қоришмаларида соз тупроқчанглари 20 %гача бўлиши мумкин.

Қоришмаларнинг пластиклигини оширишда пластификатор-қўшилмаларнинг аҳамияти катта. Чунки, говак асосга (ғишт, енгил бетон, серговак тошлар) юпқа қоришма билан ғишт терганда ёки сувоқ қилганда, у ўзидаги сувни саклаган ҳолда қотишини таъминланмаса асос сувни тезда ўзига сингдиради ва қоришманинг мустаҳкамлиги кескин камаёди. Қоришманинг сув ушлашлигини ва пластиклигини таъминлашда анорганик ва органик қўшилмалар ишлатилади. Сув ва намни ўзида саклаб турадиган қўшилмалар (оҳак, кул, тупроқ, диатомит, тўйилган тошқол ва ҳ.к.) қоришманинг пластиклигини оширади. Бундай қўшилмаларда органик аралашмалар, сувоқ юзасида оқ доғлар ҳосил қилувчи тез эрувчан тузлар бўлмаслиги керак. Тупроқни қоришмага сувли қуйқа ҳолатда қўшилади. Қурилиш қоришмапарига сирти фаол пластикловчи ва ҳаво пуфакчаларини ўзига сингдирувчи органик қўшилмалардан совунсимон ёғоч пеки, канифол совуни, милонафт, ЛСТ лар қўшилади. Бундай қўшилмаларнинг афзаллиги шундаки, улар қоришманинг совуққа чидамлилигини оширади, сув шимувчанлиги ва киришишини камайтиради. Қишда қоришмаларнинг тез қотиши учун уларга музлашнинг олдини оловчи қўшилмалар — хлорли кальций, поташ, хлорли натрий, хлорли оҳак ишлатилади.

Қурилиш қоришмаларининг турлари

Сувоқбоп қоришмаларнинг мустаҳкамлиги ғишт, тош тэришда ишлатиладиган қоришмага нисбатан паст бўлади (0,2–1МПа). Бундай қоришма учун асосий кўрсаткич унинг қулай жойланувчанлиги, юқори ёпишқоқлиги, асос билан мустаҳкам бирикиши ва қотиш жараёнида унинг сиртида дарз ҳамда ёриқлар ҳосил бўлмаслигидир. Агар сувоқбоп қоришма конструкцияни зарарли муҳитдан сақлаш мақсадида ишлатилса, у ҳолда қоришманинг мустаҳкамлиги юқори, зич, чидамли ва ўзидан сув ўтказмайдиган бўлиши керак. Сувоқбоп қоришма қуюқ бўлса, юпқа қатламда девор юзасига ётқизилганда кичик чокларни тўлғазмайди ва тегишли сирт билан мустаҳкам бирикмайди. Шу сабабли, сувоқбоп қоришмалар юқори ёйилувчи, яъни майин қилиб тайёрланади.

Оддий сувоқ уч қатламдан иборат. Биринчи қатлам – қора сувоқ деб аталувчи юзани тайёрлаш қатлами бўлиб, унинг қалинлиги 5–8 мм. га тенг. Бунда, қоришманинг ёйилувчанлиги ёки конуснинг чўкиш чуқурлиги 3–12 см бўлиши керак. Иккинчи – асосий қатламнинг қалинлиги 5–12 мм, қоришманинг ёйилувчанлиги эса 7–8 см бўлади. Учинчи – пардозлаш ёки текислаш қатламининг қалинлиги 1,5–2 мм. Бу қатлам учун қоришманинг ёйилувчанлиги 7–10 см бўлиши керак.

Бино деворларининг ички сиртини сувашда, асосан, оҳакли ва оҳак-гипсли қоришмалар ишлатилади. Бунда биринчи қатлам учун қоришма таркиби 1:3, иккинчи қатлам учун эса 1:2 нисбатда олинади. Агар девор ёғочдан бўлса, кўпинча оҳак-гипс қоришмаси ишлатилади.

Кўприқлар, пойдеворлар, гидротехник иншоотлар – канал қирғоқдарига ётқизиладиган темирбетон плиталарнинг сув ўтказувчанлигини камайтириш мақсадида уларнинг сирти (1:2, 1:3 таркибдаги) «ёғлиқ» қоришмалар билан сувалади. «Ёғлиқ» қоришмали сувоқларнинг зичлигини ва сув ўтказмаслигини ошириш учун қоришма босим остида ётқизилади. Буни **торкретлаш** усули деб аталади. Бунда цемент ва қум «цемент пушка» деб аталувчи аппаратга солинади ва аралаштириб 2–3 атм. босими остида конструкция ёки девор сиртига чапланади.

Қуруқ цемент-қум аралашмаси резина шлангининг учидан чиқиш жойида сув билан бироз намланади, қоришма 80–100 м/с тезликда девор ёки конструкция сиртига урилади ва мустаҳкам ёпишади. Бундай сувоқнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 30–50 МПа га тенг бўлади.

Пардозбоп қоришмалар бино деворларининг ташқи томонини ёки заводнинг ўзида панел ва блокларни сувашда ишлатилади. *Рангли сувоқ* деб аталувчи қоришма таркибида цемент, оҳак, туйилган мармар, ишқорга чидамли пигментлар, қўшилмалар ва қум бўлади. Кўпинча портландцемент ўрнида окрангли цемент ёки гидравлик цемент ҳам ишлатилади. Сувоқнинг ҳар хил рангда бўлиши учун рангли табиий тошларни тўйиб боғловчилар билан қоришма тайёрланади. Ишлатилган цементнинг қуюқланишининг охирига 2–3 соат қолганда сувоқ юзаси сув билан ювилади ва рангли тўлдиргичлар юзаси очилади. Рангли қум бўлмаса, оддий қумни ишқор ва сувга чидамли силикат бўёқларда бўяб ҳам ишлатилади.

Табиий тошни эслатувчи рангли қоришма қотгандан кейин, унинг мустаҳкамлиги юқори бўлиши керак. Сиқилган ҳаво босимида ишловчи болғалар билан текис сувоқ юзасига урилади ва нотекис тасвир берилади.

Сунъий мармар тасвирини берувчи рангли сувоқ қоришмалари, асосан, гипс боғловчилар ва бўёқлар асосида тайёрланади. Рангли пигментлар қўшилган чала қориштирилган гипс бўтқаси ёки икки-уч хил рангли гипс бўтқалари остки юзаси ойнали қолипга қўйилади. Кейин ҳар хил рангли пардозбоп гипс тахтанинг юзаси суюқ парафин билан силлиқланади. Сунъий мармар юзали гипс тахта олиш учун қолипнинг остки юзасига дағал тўқилган бўз (мешковина) ёзилади ва унинг устига рангли қуруқ гипс аралашмаси юпқа қатламда ётқизилади, кейин гипс бўтқаси қўйилади. Қолипдан олинган гипс тахтадаги бўз олинади ва юзаси силлиқланади.

Махсус қоришмалар. *Акустик* қоришмалар гипсли ёки гидравлик боғловчиларни ғовак тўлдиргичлар (тошқол, керамзит) билан қориштириб олинади. Қоришманинг пластик-

лигини ва ғоваклигини ошириш мақсадида ҳаво ютувчи қўшилмалардан ёғоч смоласи (СНВ) ва совунли ёғоч пеки ишлатилади.

Полбоп қоришмалар цемент-кумли, темир қиринди-цементли, цемент-ёғоч қириндили, магнезиал, гипсли ва полимерцементли хилларга бўлинади. Полнинг остки қатлами учун ишлатиладиган цемент маркаси 300 дан кам бўлмаслиги керак. Устки қатламга 400 ва ундан катта маркали цементлар ишлатилади. Кимё саноати корхоналар полларини қоплашда ёки зарарли суюқдиклар таъсирида бўладиган пол қуришда *полимерцемент (латексли)* қоришмалари кенг ишлатилмоқда.

Кислотага чидамли қоришмалар учун суюқ шиша, кремнефторли натрий ва кислотага чидамли тулдиргичлардан фойдаланилади.

Иссиққа чидамли қоришмалар ўтга чидамли ғиштларни тэришда ўчоқларнинг ички қисмини сувашда ишлатилади ва улар портландцемент ва ҳавойи боғловчи шамот-боксид асосида тайёрланади. Бундай боғловчининг таркибида маркаси 400 дан кичик бўлмаган портландцемент, шамот кукуни, пластификаторлардан ўтга чидамли ва бентонит лойи ҳамда сульфит-дрожали бражка (СДБ) бўлади. Агар ўчоқдаги ҳарорат 1150°C дан паст бўлса, боғловчи модда сифатида портдландцемент, 1350°Cгача бўлса, шамот-боксидли қоришмалар ишлатилади.

Ер ости қазилма бойликларини излашда, газ ва нефт олишда ер юзасидан 6–7 минг метргача чуқурликка қудуқлар қазилади (бурғиланади). Тор қудуқ деворлари орқали юқори босимда чиқаётган газ ва нефтнинг сингиб кетмаслигини таъминлаш ҳамда ер ости сувларининг йўлини тўсиш мақсадида қудуқ деворлари *тампонаж цемент* асосидаги қоришма билан сувалади. Қоришма тайёрлаш учун тампонаж цементи, кум ва кумоқ тупроқ керак бўлади. Бундай қоришма аталасимон майин бўлиши, қотганда сув, зарарли суюқликлар таъсирига чидамли бўлиши зарур.

Радияция нурларидан сақловчи қоришмалар тайёрлашда портланд ёки тошқол цементи, жуда оғир тоғ жинсларидан олинган тўлдиргич (барит куми) ишлатилади. Қоришманинг зарарли муҳитга чидамлилигини ошириш учун унга кадмий, бор ва бошқа қўшилмалар қўшилади. Зичлиги камида 2200 кг/м³ га тенг бўлиши керак. Бундай қоришмалар рентген хоналари, атом электр станциялари қурилишида сувоқбоп қоришма сифатида ишлатилади.

Назорат саволлари

1. Қурилиш қоришмаларининг синфланиши тушинтиринг.
2. Қурилиш қоришмалари.
3. Қоришмаларнинг пластиклигини нима ва у қандай оширилади
4. Қурилиш қоришмаларининг ишлатилиши бўйича турлари

24-маъруза. Қоришманинг асосий хоссалари

Режа:

1. Қоришманинг асосий хоссалари
2. Қурилиш қоришмалари мустаҳкамлиги

Қоришманинг асосий хоссалари

Қоришманинг жойланувчанлик билан ёйилувчанлик каби хоссалари уни ишлатиш учун қулайбўлишлигини таъминлаши керак. Тайёрланган қоришмага стандарт конуснинг қандай чуқурликка ботишига қараб, унинг ёйилувчанлик кўрсаткичи топилади. Стандарт конуснинг учидаги бурчаги 30° бўлиб, оғирлиги 300 г. дан ошмайди. Конуснинг учи қоришма сиртига теккизилган ҳолда эркин чўктирилади (1-расм) ва мил унинг неча сантиметрга ботганлигини кўрсатади.

Конуснинг ботиш чуқурлиги қоришманинг ишлатилишига қараб қуйидагича қабул

қилинади: деворбоп панел ва блокларни монтаж қилишда уларнинг чокларини тўлғизиш учун 5—7 см; йирик блоклар, ичи бўш ғишт ёки бошқа буюмларни тайёрлашда 7—8 см; харсангтошларни теришда 4—6 см; тошларни титратиш усули билан қоришмага ботирилганда 1—3 см.

Қоришманинг ёйилувчанлиги, асосан, ундаги сув миқдори ва тўлдиргичнинг сув шимувчанлигига боғлиқ. Қоришма жойланган асос ғовак ёки қуруқ ҳолатда бўлса, у сувнинг бир қисмини шимиб олади, натижада, қоришмадаги цементнинг тўла гидратацияланиши учун сув етишмай қолади. Агар асос намланган бўлса, ундаги сувнинг бир қисми шимилганда ҳам мустаҳкамлиги камаймайди.

Қоришмани қониқарли ёйилувчанликда тайёрлаш учун унга совун суви, сульфит спирт бардаси ва бошқа органик пластификаторлардан 0,1—0,3 % миқдорда қўшиш керак. Қоришма учун аорганик қўшилмаларнинг миқдори тажриба йўли билан аникланади. Қоришманинг мустаҳкамлиги ҳам бетон сингари боғловчининг фаоллигига, сув-цемент нисбатига, зичлигига ва қотиш шароити каби ҳолатларга боғлиқ.

Қурилиш қоришмалари мустаҳкамлиги бўйича қуйидаги маркаларга бўлинади: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300. Кўп юк тушадиган конструкцияларда (устун, тўсинлар), маркаси 50 дан юқори қоришмалар ишлатилади. Биноларнинг ташқи деворларини теришда маркаси 50 дан кам қоришмаларни ҳам ишлатса бўлади.

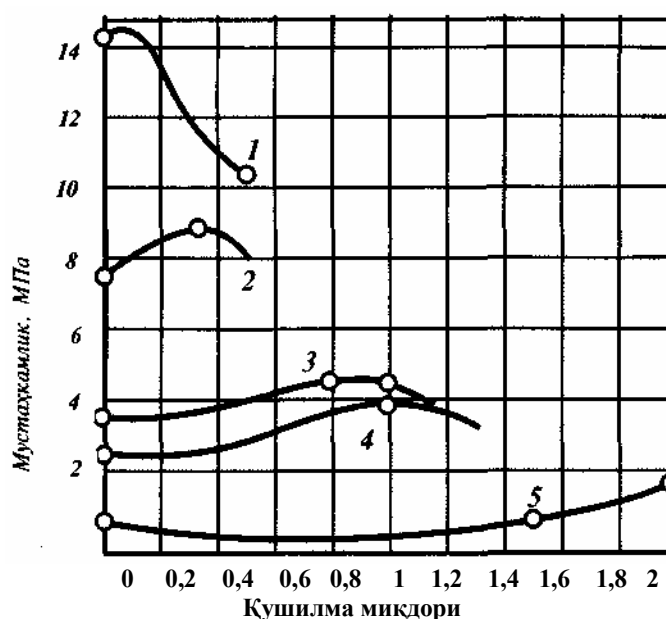
Цементли қоришмаларнинг мустаҳкамлиги уларга қўшиладиган оҳак ёки тупроқ миқдорига боғлиқ. Оддий ва мураккаб қоришмаларнинг таркибига кўра мустаҳкамлигининг ўзгариши 2-расмда тасвирланган.

Цементнинг қотиш назарияси ва амалдаги тажрибаларга кўра қурилиш қоришмаларининг ҳаво ҳарорати 1 °С дан 40°С гача бўлганда 28 кунлик мустаҳкамлигига нисбатан қотиш даражаси (%да) 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал Цементнинг 28 кунлик мустаҳкамлигига нисбатан қотиш даражаси

Қотишдаги ҳарорат, °С	1	5	10	15	20	25	40	50
28 кунлик мустаҳкамлигига нисбатан қотиш даражаси, %	55	72	88	100	106	110	125	130

Жадвалдаги кўрсаткичлардан кўриниб турибдики — совуқ шароитда (1—5°С) ҳамда энг юқори ҳароратда (40—50°С) қоришманинг қотиш тезлиги секинлашади. Шу сабабли, совуқ кунлари тайёрланаётган қоришманинг яхлаб қолмаслиги ва қотиш тезлигининг меъёрга бўлиши учун кимёвий қўшилмалар (хлорли кальций 3—7 %; поташ 3—5 %; хлорли натрий 3—5 % ва ҳ.к.) қўшилади. Иссиқ кунларда эса, қоришмадаги сувнинг тезда буғланиб кетмаслиги учун унга сув сепиб турилади. Қишнинг совуқ кунлари тайёрланадиган қоришма маркаси бир поғона катта қилиб олинади. Масалан, М50 қоришма ўрнига М75 бўлиши керак.



2-расм. Кўшиладиган оҳак ва тупроқнинг микдорига кўра қоришма мустаҳкамлигининг ўзгариши:

1 - 1:3; 2 - 1:4; 3 - 1:5; 4 - 1:6; 5 - 1:9.

Қоришмадан тайёрланган стандарт намунани сувни тўла шимдириш ва музлатиш усули билан синалади. Намунанинг музлашга чидамлик даражаси 10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, 200 ва 300 цикллarga тенг. Қоришма ёйилувчанлигининг қоришма жойланадиган асос хойсасига, қотиш шароитига ва ҳаво ҳароратига боғлиқлиги 2-жадвалда кўрсатилган.

Муттасил намлик таъсирида ва зарарли муҳитли жойларда мустаҳкамлиги 10—20 МПа бўлган гидравлик қоришмалар ишлатилади. Боғловчи сифатида портландцемент, тошқолли ёки пуццолан цементлардан фойдаланилади. Вақти-вақти билан сув таъсирида бўладиган конструкцияларни қуришда қоришмага **гидрофоб пластификаторлар** кўшилади.

2-жадвал

Қоришманинг ёйилувчанлиги

Ишлатилиши	Қоришмага ботирилган конуснинг чуқурлиги ёки ёйилувчанлиги, см	
	Асос ғовак ёки ҳаво иссиқбўлганда	Асос зич ёки ҳаю совуқ бўлганда
Ғишт теришда	8-10	6-8
Тошқолли блоклари теришда	7-9	5-7
Қўл кучи билан зичланган харсанг-тошни теришда	6-7	4-5
Харсангтошни титратиш асбоблари билан қоришмага чўктирилганда	2-3	1-2

Гидравлик қоришмаларнинг таркиби 2-жадвалдан фойдаланиб ёки ҳисоблаш йўли билан аниқланади. Амадца кўп ишлатиладиган гидравлик қоришмаларнинг таркиби 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

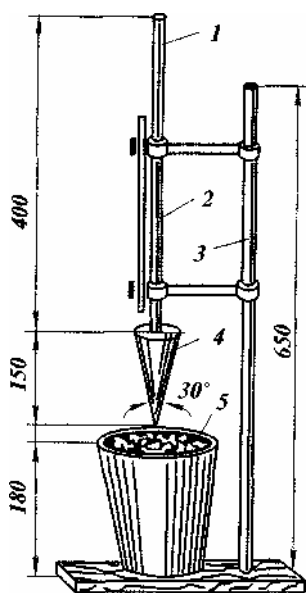
Кўп ишлатиладиган гидравлик қоришмалар таркиби

Цементнинг маркаси ва тури	Қоришманинг таркиби (цемент:оҳак ёки цемент:қум) ва маркалари			
	100	50	25	10
Портландцемент М 300	1:0,2,7	1:0,5:3	1:1,2:10	1:2,4:16
	1:0,2,7	1:0,5:5	1:1,2:9	1:1,5:14
Пуццолан портландцемент М300	1:0,2,7	1:0,4:4,5	1:1,8	1:2:14
	1:0,2,5	1:0,2:4	1:0,7:7	1:1,5:14

Цемент-оҳак қоришмасини тайёрлашда 1 м^3 ҳажмдаги қум учун цемент 75 кг.дан, цемент-лой қоришмаси эса 700 кг.дан кам бўлмаслиги керак. Қоришманинг пластиклигини ва сув ушлашини оширишда ишлатиладиган пластификаторлар (оҳак ёки тупроқ) миқдорини қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$П = 170(1 - 0,002Ц),$$

бунда, П — 1 м^3 қум учун оҳак ёки лой хамирининг миқдори, л; Ц — 1 м^3 қум учун цемент сарфи, кг.



11.1-расм. Қоришма ёйилувчанлигини аниқлайдиган конус: 1—қўзгалувчан стержен; 2—конуснинг қоришмага ботиш миқдорини кўрсатувчи чизғич; 3— штатив; 4— конус; 5—қоришма солинган кесик конус.

Ҳавойи оҳак қоришмалари, асосан, бинонинг намлик таъсиридан холи бўлган қисмларида ишлатилади. Унинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 0,4—1,0 МПа га тенг. Бундай қоришмаларни тайёрлашда боғловчилар сифатида оҳак хамири, сўнмаган оҳак кукуни билан лой хамири ёки майда қилиб туйилган гидравлик қўшилмалар ишлатилади. Қоришманинг мустаҳкамлигини ва сувга чидамлилигини оширишда унга цемент қўшилади. Оддий ёки оғир қоришма учун табиий қум, енгил қоришмалар учун пемза, керамзит ва тошқол қумлари каби тўлдиргичлар ишлатилади.

Тўлдиргичларнинг йириклиги девор чокларининг қалинлигига қараб белгиланади. Қумнинг йириклиги чок қалинлигининг $1/4$ — $1/5$ қисмидан ортмаслиги ёки унинг йириклиги кўпи билан 2,5 мм бўлиши керак. Юқори (100 дан катта) маркали қоришмалар учун қум таркибидаги зарарли аралашмалар 5 %дан юқори бўлмаслиги лозим. Давлат стандартларига кўра маркаси 25 ва 50 бўлган қоришма учун қум таркибида чанг ва лой заррачалари миқдори 10 %гача бўлишига рухсат этилган.

Қоришмаларни тайёрлаш дастлаб ашёларни тўплаш, тортиш ва аралаштиришдан бошланади. Қоришма тайёрлашда ишлатиладиган тўлдиргичлар катаги 2 мм.ли галвирдан ўтказилиши керак. Агар қоришмага тупроқ қўшилса, унинг ёйилувчанлигини 14— 15 см.га тенг қилиб сувда қориштирилади, сўнгра қўшилади.

Назорат саволлари

1. Қурилиш қоришмаларининг хоссаларини баён қилинг.
2. Қурилиш қоришмаларининг таркибини аниқлашнинг қандай усуллари биласиз?
3. Қоришманинг ёйилувчанлиги қандай аниқланади

25-маъруза. Қурилиш қоришмасини тайёрлаш турлари

Режа:

1. Махсус қоришмаларнинг турлари
2. Қуруқ қурилиш аралашмаси

Махсус қоришмалар. Акустик қоришмалар гипсли ёки гидравлик боғловчиларни ровак тўлдиргичлар (тошқол, керамзит) билан қориштириб олинади. Қоришманинг пластиклигини ва ғоваклигини ошириш мақсадида ҳаво ютувчи қўшилмалардан ёғоч смоласи (СНВ) ва совунли ёғоч пеки ишлатилади.

Полбоп қоришмалар цемент-қумли, темир қиринди-цементли, цемент-ёғоч қириндили, магнезиал, гипсли ва полимер-цементли хилларга бўлинади. Полнинг остки қатлами учун ишлатиладиган цемент маркаси 300 дан кам бўлмаслиги керак. Устки қатламга 400 ва ундан катта маркали цементлар ишлатилади. Кимё саноати корхоналар полларини қоплашда ёки зарарли суюқликлар таъсирида бўладиган пол қуришда полимер-цемент (латексли) қоришмалари кенг ишлатишмоқда.

Кислотага чидамли қоришмалар учун суюқ шиша, кремнефторли натрий ва кислотага чидамли тўлдиргичлардан фойдаланилади.

Иссиққа чидамли қоришмалар ўтга чидамли ғиштларни теришда ўчоқларнинг ички қисмини сувашда ишлатилади ва улар портландцемент ва ҳавойи боғловчи шамот-боксид асосида тайёрланади. Бундай боғловчининг таркибида маркаси 400 дан кичик бўлмаган портландцемент, шамот кукуни, пластификаторлардан ўтга чидамли ва бентонит лойи ҳамда сульфит-дрожали бражка (СДБ) бўлади. Агар ўчоқдаги ҳарорат 1150°C дан паст бўлса, боғловчи модда сифатида портландцемент, 1350°C га бўлса, шамот-боксидли қоришмалар ишлатилади.

Ер ости қазилма бойликларини излашда, газ ва нефт олишда ер юзасидан 6—7 минг метргача чуқурликка қудуклар қазилади (бурғиланади). Тор қудук деворлари орқали юқори босимда чиқаётган газ ва нефтнинг сингиб кетмаслигини таъминлаш ҳамда ер ости сувларининг йўлини тўсиш мақсадида қудук деворлари тампонаж цемент асосидаги қоришма билан сувалади. Қоришма тайёрлаш учун тампонаж цементи, қум ва қумоқ тупроқ керак бўлади. Бундай қоришма аталасимон майин бўлиши, қотганда сув, зарарли суюқликлар таъсирига чидамли бўлиши зарур.

Радиация нурларидан сақловчи қоришмалар тайёрлашда портланд ёки тошқол цементи, жуда оғир тоғ жинсларидан олинган тўлдиргич (барит куми) ишлатилади. Қоришманинг зарарли муҳитга чидамлилигини ошириш учун унга кадмий, бор ва бошқа қўшилмалар қўшилади. Зичлиги 2200 кг/м³ га тенг бўлиши керак. Бундай қоришмалар рентген хоналари, атом электр станциялари қурилишида сувоқбоп қоришма сифатида ишлатилади.

Қуруқ қурилиш аралашмалари. Завод шароитида цемент, қуритилган қум ва қўшилмалар ҳисобланган таркибга кўра аралаштириб, буюртмачига машиналарда етказиб берилади. Тайёр қуруқаралашмага тегишли миқдорда сув қўшиб қурилиш қоришмаси олинади. Айрим ҳолларда боғловчи сифатида эрувчан ёки суюқ полимерлар ишлатилади. Қуруқ аралашмаларни оддий қоришмалардан афзаллиги шундаки, қуруқ аралашмани қоришмага айлантириш учун технологик жараёнлар қисқаради, завод шароитида тайёрланиши қоришманинг сифатини оширади; транспорт харажатлари 15 %га, қоришма чиқиндилари эса 5—7 %га, камаёди. Қуруқ аралашмани нам таъсирдан узоқ жойда сақлаш керак. Қурилишда бундай аралашманинг ишлатилиши иш унумини 20—25 %га оширади.

Ҳозирги вақтда қурилишнинг барча соҳаларида қуруқ аралашмалар кенг ишлатилмоқда. Жумладан, ғишт теришда, монтаж ва сувоқ ишларида, шпаклёвка, елимлар ёки полбоп қоришмалар тайёрлашда қўлланилмоқда. Қурилиш аралашмаларини тайёрлашда асосан, боғловчилардан портландцемент, қурилиш гипси, ҳавойи оҳаклар ишлатилади. Махсус буюртмалар бўлса, боғловчи сифатида сувда эрувчан кукун полимерлар (целлюлоза эфирлари, ПВА, акрилатлар) ишлатилади.

Майда тўлдиргич сифатида ишлатиладиган қумнинг йириклик модули 1—2, йъни қум донасининг йириклиги 1,25 мм. дан ортмаслиги лозим. Енгил қоришмага зарурият бўлганда кўпчитилган қумлар (перлитли, вермикулитли), шпаклёвка учун оҳак уни ва бўр кукуни

ишлатилади.

Куруқ аралашмалар тайёрлашда қўшилмаларнинг роли катта. Аксарият куруқ аралашмалардан тайёрланган қоришмалар ғовак юзага ғишт теришда, сувоқчиликда ишлатилади. Бундай қоришмаларнинг пластиклигини ва сув ушлашлик қобилиятини таъминлаш учун куруқ аралашмага минерал ва органик қўшилмалардан лой, ҳавойи оҳак, ИЭС кули, лигносульфанат ЛСТ, СНВ, суперпластификатор С-3 лар қўшилади. Курилиш қоришмаларини ишлатиладиган жойига қараб, куруқ аралашмалар ҳар томонлама жиҳозланган бетон ёки қоришма заводларида тайёрланади. Куруқ аралашмаларни тайёрлашнинг технологик жараёни қуйидагича: конлардан келтирилган қум ёки шағал-қум аралашмаси иссиқҳароратда 0,5 % намликка қадар қуритилади. Кейин, қум элаклардан ўтказилади; эланган қум тарозида тортилади ва қорғичда цемент ҳамда қўшилмалар билан аралаштирилади. Тайёр куруқ аралашма махсус, нам таъсиридан холи омборларда сақланади ва буюртмачиларга тарқатилади.

Назорат саволлари

4. Махсус курилиш қоришмалари ҳақида нималарни биласиз?
5. Қўшилмалар ва уларнинг курилиш қоришмалари хоссаларига таъсири қандай?
6. Куруқ аралашмалар нима?

26-маъруза. Автоклав материаллари ва буюмлари (Силикат) буюмлар.

Режа:

1. Силикат буюмлар. Олиниши, хоссалари.
2. Силикат бетонлар.

Буг қозонида қотирилган зич силикат плита ва ғиштлар. Автоклав (юқори босимли буг қозони)да қотириш усули билан тайёрланган сунъий зич силикат ашёлар қаторига силикат ғишт, қувурлар, йирик силикат блоклари ва бошқа буюмлар киради. Силикат плиталар ва ғишт олишда боғловчи ашё сифатида майдалаб туйилган, сўндирилмаган ёки сўндирилган оҳак, минерал тўлдиргич сифатида саноат чиқиндилари (кул, тошқол ва бошқ.) ҳам ишлатилади. Силикат буюмларни олишда тайёр қоришмага пигментлар қўшиб турли рангдаги буюмлар олиш мумкин. Силикат плита ва ғиштлар тўла ҳажмли, кўп тешикли ёки қалинлигининг ярмигача ҳар хил ўйиқлардан иборат бўлган шаклларда чиқарилади. Боғловчи оҳак миқдори қоришмадаги тўлдиргичларнинг турига боғлиқ. Масалан, қум билан оҳак миқдори 8—10 %, донадор домна тошқоли 2—3 % олинади. Агар таркибида оҳак миқдори кўп бўлган сланец кули ёки торф кулидан силикат буюмлар тайёрландиган бўлса, у ҳолда қоришмага ҳеч қандай боғловчи қўшилмайди.

Силикат буюмлар юқори механизациялашган буг қозонлари билан таъминланган заводларда тайёрланади. Асосий боғловчи ашё сифатида олинандиган ҳавойи оҳак 5—8 % миқдорида олиниб, таркибида зарарли аралашмалар (дала шпати, слюда, гипс) бўлмаган кварц қуми (92—95 %) билан яхшилаб қориштирилади. Сўнгра керакли миқдорда сув қўшиб қоришма тайёрланади ва юқори брсим остида зичлаш йўли билан буюм ҳосил қилинади. Қум шакли қиррали бўлса, буюм мустаҳкамлиги бирмунча ортади. Кварц қуми бўлмаган тақдирда тўлдиргич сифатида оҳак тошқолли блоklar тайёрлашда ишлатиладиган тошқол қуми, кўмир кули ва таркибида қум-тупроқ бўлган бошқа ашёлар ҳам ишлатилиши мумкин.

Қоришма **нам** ва **куруқ** усулда тайёрланади. Нам усулда қум сўндирилган оҳак майдаси ёки оҳак хаамири билан қориштирилиб, кейин қолипга жойланади. Амалда куруқ усул билан силикат буюмларни олиш кенг тарқалган. Бунда, қум майда қилиб туйилган

сўнмаган оҳак билан аралаштирилиб, махсус қориштиргичда намланади ва ундаги оҳак тўлиқ сўниши учун қоришма силосларда 8—10 соатгача сақланади. Қоришма сув буғи билан намланганда ундаги оҳакнинг сўниш вақти 2—4 соатга қисқаради. Ниҳоят, қоришмадаги оҳакни тез сўндириш учун **гидраторлар** деб аталувчи махсус айланма барабанлар ҳам ишлатилади. Бу усулда оҳак 45 дақиқа давомида тўлиқ сўнади. Тайёрланган қоришмани янада титиб, кум заррача юзасини катталовчи ускунадан ўтказилиб, айланма столдан иборат бўлган механик зичлагичда қолипланади (1-расм).

Қолипланган силикат ғиштлар ёки буюмлар махсус аравачаларга терилиб, рельслар бўйлаб буғ қозонларига (автоклава) киритилади. Силикат буюмлар зич (герметик) ёпиладиган буғ қозонларида 10—16 соат давомида қотади. Бундай қозонларга ҳарорати 170—180°C бўлган юқори.босимдаги (0,8—1 МПа) сув буғи юборилади. Силикат ғишт оддий пишиқ ғишт ўлчамларида (250x 120x65 мм ёки 250x120x88 мм) чиқарилади ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги бўйича 7,5; 10; 15; 20 МПа, эгилишдаги мустаҳкамлиги бўйича эса 1,8; 2,2; 2,5; 2,8; 3,4 МПа маркаларга бўлинади. Сувга тўлиқ тўйинган силикат ғиштни 15 марта музлатиб эритганда унда емирилиш белгилари бўлмаслиги керак. Унинг сув шимувчанлик кўрсаткичи 8—18 %.

Таркибида 80 %гача кварц куми, 10 %гача оҳак, 10—11 %гача донадор тошқол ва 1,5 %гача хлорли кальций бўлган хом силикат ғиштни 3—4 соат буғ қозонида 0,8 МПа сув буғи босими билан қотирилса, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 30 МПа бўлган юқори мустаҳкам силикат ғишт олиш мумкин. Силикат ғиштининг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида қоришмага қўшилади. Силикат ғишт девор теришда ва бинонинг фасад қисмини қоплашда кенг ишлатилади. Аммо юқори ҳароратда бўлган айрим зарарли муҳит таъсирида (500°C дан юқори) бундай қопламалар тез бузилади. Булардан ташқари, силикат ғишт биноларнинг пойдевори ва цокол қисмларини теришда ишлатилмайди. Силикат ашёлар оч кулранг тусда бўлади, шунингдек, хом ашё таркибига куруқ минерал бўёқлар (пигментлар) қўшиб, рангдор силикат буюмлар ҳам тайёрлаш мумкин.

Кейинги вақтларда буғ қозонларида қотириш усули билан **йирик силикат буюмлардан** блоклар, плиталар ва панеллар кўплаб ишлаб чиқарилмоқда. Бунда, силикат қоришма таркибига 10—15 %гача пиширилган гил ёки шағал кукуни қўшиш силикат сифатини ошириши аниқланган. Девор қисмларини тайёрлашда уларнинг оғирликларини камайтириш учун қоришмага органик ашёлар қўшиш мумкин. Силикат буюмлар ва ғиштлар ишлаб чиқариш технологияси бир-биридан фарқ қилмайди. Силикат блок ва панеллар тўла ҳажмли ёки юмалоқ канал сингари бўшлиқлардан ташкил топган шаклларда тайёрланади. Айрим силикат буюмларнинг (ёппа плиталар) оғирлиги 3т. гача етади. Бўшлиқлари ўз ҳажмининг 20—25 %ини ташкил этган силикат блокларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 7,5—15 МПа.

Силикат ғишт

Силикат ғишт тайёрлаш учун энг асосий хом ашёлар бўлиб ҳавойи оҳак ва кварц куми ҳисобланади. Силикат ғиштининг шакли, ўлчамлари ва ишлатилиши сопол ғиштидан фарқ қилмайди.

Силкат ғишти ишлаб чиқариш учун тез сўнувчан оҳак кукуни, қисман сўнгани ёки тўла сўнган оҳак ишлатилади. Оҳак таркибидаги ўта пишган зарралар оҳакни сўниш тезлигини секинлаштиради ва силикат ғиштира турли хил ёриқлар ҳосил бўлишига олиб келади, шунингдек оҳак таркибида магний оксидининг миқдори 5% дан ошмаслиги керак. Силикат ғишт ишлаб чиқариш учун зарур бўлган кум таркибида кварц SiO_2 минералининг миқдори 70% дан кам бўлмаслиги, олтингугурт VI-оксиди- SO_3 нинг миқдори 1% дан ошмаслиги, слюда миқдори эса 0,5% дан кўп бўлмаслиги керак. Бу қўшимчалар силикат ғишти сифатини пасайтиради, ғиштни мустаҳкамлиги камайтирилади. Кум таркибида текис тарқалган лойли қўшимчалар миқдори 0-15% дан ошмаслиги керак.

Силикат ғишти таркиби 92-95% кумдан ва 5-8% хавойи оҳакдан ва 7-10% сувдан иборат бўлади. Силикат ғишти ишлаб чиқаришнинг икки хил усули бор: барабанли ва силосли. Бу усуллар оҳак-кумли аралашмани тайёрлаш билан фарқ қилади.

Силикат ғишт қайси усулда ишлаб чиқаришдан қатъий назар қуйидаги олти тарафли жараённи босиб ўтади: кум ва оҳактошни олиш; оҳактошни пишириш; кесак-оҳакни шарли тегирмонда майдалаб туйиш; оҳак-кумли аралашмани тайёрлаш; ғиштни қолиплаш; хом ғиштларни автоклавда буғлаб пишириш.

Силикат ғишт барабанли усулда ишлаб чиқилганда кум ва майин майдаланган сўнмаган оҳак сўндириш барабани тепасига ўрнатилган бункерларга келиб тушади ва бу бункерлардан ҳажми бўйича ўлчанган кум ва массаси бўйича ўлчанган оҳак даврий равишда сўндириш барабанига солинади, зич беркитилади ва 5-10 дақиқа давомида куруқ ҳолатда аралаштирилади, сўнг сўндириш барабанига 0,15-0,2 МПа босим остида сув буғи юборилади. Сув буғининг оҳак-кумли аралашмага берилиши ва барабаннинг айланиб туриши натижасида оҳак-кумли аралашма таркибидаги сўнмаган оҳак 30-40 дақиқа давомида тўлиқ сўнади.

Силикат ғишт силосли усулда ишлаб чиқилганда маълум миқдордаги кум ва сўнмаган оҳак ва сув билан аралаштириб, силосларга солинади, 5-10 соат давомида тўла сўндирилади. Силосли усулда оҳак-кумли аралашмани тўла сўндириш учун сув буғи сарфланмайди, аммо аралашмани тўла сўндириш учун кўп вақт талаб этилади.

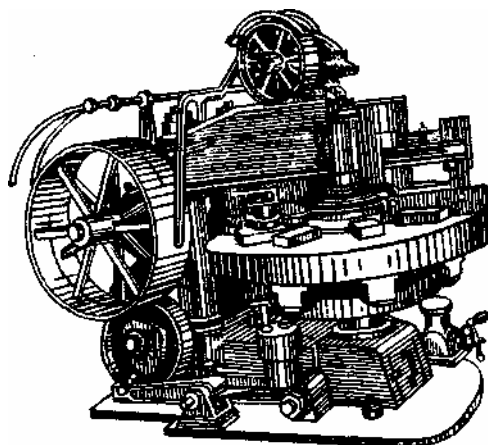
Яхшилаб аралаштирилган ва сўндирилган оҳак-кум-сувли масса пресслашга юборилади. Силикат массани пресслаш механик прессларда амалга оширилади. Силикат ғиштларни пресслаш босими 15-20 МПа гача боради. Пресслаш натижасида зич ва етарли мустаҳкамликка эга бўлган хом силикат ғиштли вагонеткаларга тахланади ва қотириш учун автоклавларга юборилади.

Автоклавларга вагонеткалар киритилиб, қопқоқлари герметик беркитилгандан кейин буғ қувурлари орқали сув буғи юборилади ва сув буғи босимининг $0,8 \div 1,0$ МПа ошиши ва автоклав ичида ҳароратнинг $175 \div 185^{\circ}\text{C}$ кўтарилиши натижасида хом силикат ғиштли таркибидаги оҳак ва кум химиявий бирикиб турли таркибли гидросиликатларни ҳосил қилади. Автоклавдаги босимни ва ҳароратни керакли даражагача ошириш ва атмосфера босимига тушириш 1,5÷2 соатни, изометрик ишлов бериш 8÷10 соатни ташкил этади.

Юқорида айтиб ўтилгандек сув буғининг босими ва ҳарорати таъсирида CaO ва SiO_2 ўзаро химиявий реакцияга кириши натижасида юқори мустаҳкамликка эга бўлган силикат ғиштлар ҳосил бўлади.

Оддий силикат ғиштнинг ўлчамлари 250x120x65 мм, модулли силикат ғиштнинг ўлчамлари 250x120x88 мм. Силикат ғиштнинг маркалари 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300 ўртача зичлиги 1800-1900 кг/м³, сув шимувчанлиги 8-18%. Ткплотехник хоссалари сопол ғиштники каби бўлади. Силикат ғиштнинг сифати ДАСТ 379-79 талабига жавоб бериши керак.

Силикат ғишти сопол ғишт каби бино ички ва ташқи деворларини тэришда, рангли силикат ғиштлар пардозбоп материаллар сифатида ва бошқа конструктив буюмлар тайёрлашда ишлатилади. Силикат ғиштини бино пойдеворлари ва цокол қисмини тэришда ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки улар сопол ғиштга қараганда сув таъсирига нисбатан чидамсиз. Шунингдек силикат ғиштини хумдонларни ва хумдон мўриларини тэришда ишлатиш



1-расм. Силикат ғиштни қолипловчи пресс.

тавсия этилмайди, чунки узоқ муддатли иссиқ ҳарорат таъсирида силикат ғишт таркибидаги кальций гидросиликатлар дегидрацияланиши натижасида силикат ғиштлар ўз мустаҳкамлигини йўқотади, таркибидан сувни қумли боғловчи таркибидан сувни буғланиш ҳисобига

Силикат ғиштини ишлаб чиқаришга сарфланадиган ёқилғи, электр энергия ва меҳнат сарфи сопол ғиштни ишлаб чиқаришга қараганда 2-3 маротаба кам, шунинг учун силикат ғиштини таннархи сопол ғиштникига қараганда 25-30% га арзон.

Назорат саволлари

Режа:

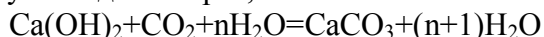
1. Автоклав нима?
2. Силикат буюмлар. Олиниши, хоссалари.
3. Силикат ғишт олиш. Ишлатилиш соҳаси

27-маъруза. Автоклавда қотиш жараёни. Силикат бетонлар турлари.

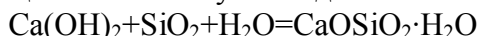
Режа:

1. Автоклавда қотиш жараёнини
2. Зич силикат бетонлар
3. Пардозбоп силикат бетон плиталар.
4. Кўп ғовакли силикат буюмлар. Газлисиликат бетонлар

Оддий шароитда оҳак ва қумни бириктириш, қотиши жуда ҳам секин боради, шунинг учун оҳак асосида сувга чидавчан, бқори мустаҳкамликка эга бўлган буюмларни олиб бўлмайди, чунки оҳакли боғловчи асосидаги буюмларни мустаҳкамлиги паст, сув таъсирида емирилади. Оҳакли боғловчини қотиши асосан $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ни ҳаводаги CO_2 ва сув билан бириктириб кальций карбонат ҳосил бўлишидан иборат, яъни



Оддий шароитда оҳак-қумли боғловчилардаги қум инерт бўлиб, оҳак билан химиявий бирикмайди, аммо тўйинган сув буғининг ҳарорати $170-180^\circ\text{C}$ га, босими эса $0,8-1$ МПа га етганда қум таркибидаги кварц (SiO_2) ни химиявий активлиги ошиб оҳак билан химиявий реакцияга киришиб юқори мустаҳкамликка ва сувга чидавчан материал ҳосил қилади, яъни



Бу жараёнларни амалга ошириш автоклавларда бажарилади. Оҳак-қумли боғловчилар асосида силикат ғиўтлар, силикат бетонлари тайёрланади.

Зич силикат бетонлар. Зич силикат бетонлар цементли оғир бетонларнинг бир тури бўлиб ҳисобланади. Силикат бетонлари таркибидаги тўлдирувчиларни турига қараб оғир, енгил ва серғовак (ячейкали) турларга бўлинади. Оғир силикат бетонлар учун тўлдирувчи сифатида зич (оғир) қум ва шағал (чақик) тошлар ишлатилади, енгил силикат бетонлар учун тўлдирувчилар сифатида керамзит, аглопорит, вермикулит ва бошқа ғовакли тўлдирувчилар ишлатилади, серғовак силикат бетонлар таркиби эса ҳаво пуфакчаларидан иборат бўлади.

Силикат бетонларда боғловчи модда бўлиб, оҳак-кремнеземли (қумли) боғловчилар ишлатилади. Оҳак кремнеземли боғловчилар оҳак ва кварц қумларни биргаликда туйиш натижасида олинади. Оҳак-кремнеземли боғловчини қотиш муддатларини бошқариш учун гипс қўшилади.

Силикат бетонлар учун тўлдирувчи сифатида қум, майда заррали шағал (чақик) тошлар ишлатилади.

Оҳак-қумли боғловчидаги қумни майдалик даражаси қанчалик юқори бўлса, боғловчининг мустаҳкамлиги, совуққа бардошлиги ошади ва бошқа хусусиятлари яхшилана-

ди, ҳамда оҳакни миқдори ошиб боради.

Йирик ўлчамли силикат бетонларни таркиби 6-10% оҳак, 10-15% майдаланган кумдан, 70-80% майдаланмаган кум ҳамда майда заррали шағал (чақик) тошлардан иборат бўлади.

Силикат бетонларни тайёрлаш жараёни асосан куйидагилардан иборатдир: кумдан йирик фракцияларни ажратиш, оҳакни майдалаш, оҳак, кум ва гипсни ўлчаш ва уларни биргаликда шарли тегирмонда майда қилиб туйиб, оҳак-кумли боғловчини тайёрлаш ва бу боғловчини туйилмаган кум, шағал (чақик) тош ҳамда сув билан бетон қорғичларда аралаштириб бетон қоришмани тайёрлаш; бетон қоришмани қолипларга жойлаш; зичлаш ва қолипларга буюмларни автоклавларга жойлаб уларга термик ишлов бериш. Силикат бетонларга термик ишлов беришда автоклавдаги сув буғининг ҳарорати $175-180^{\circ}\text{C}$, босими эса 0,8-1,0 МПа бўлади. Силикат бетонларга автоклавда термик ишлов бериш мароми $2\times 10\times 3$ (ҳарорат ва босимни кўтариш, изотермик ушлаш ва босимни тушириш) соатда амалга оширилади.

Зич силикат бетонлардан турар жой, саноат ва қишлоқ хўжалик биноларини қуриш учун ишлатиладиган деворбоп, қаватлараро плиталар, зинапоялар, зинапоя майдончалари, тўсинлар, устунлар, карниз плиталари ва бошқа кўплаб буюм ҳамд қурилмалар тайёрланади. Эгилишга ишлайдиган силикат бетон буюм ва қурилмаларни тайёрлашда ишчи ва ёрдамчи арматуралар ўрнатилади.

Зич силикат бетонларни сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 15-40 МПа бўлади. Силикат бетон таркибини тўғри танлаш, технологик ва термик ишлов беришни таъминлаш натижасида силикат буюмларни мустаҳкамлиги 60-80 МПа гача ошириш мумкин.

Енгил силикат бетонлар. Енгил силикат бетонларни тайёрлаш учун тўлдирувчилар сифатида табиий ва сунъий усулда олинган ғовакли тўлдирувчилар ишлатилади. Ўзбекистон Республикасида енгил силикат бетонлари тайёрлаш учун тўлдирувчилар сифатида сунъий ғовакли тўлдирувчилар: керамзит, аглопорит, кўпчитилган вермикулит ва перлитлар ишлатилади. Енгил силикат бетонларда ҳам боғловчи оҳак-кумли боғловчилар ишлатилади. Енгил силикат бетон қоришмаларни тайёрлаш, қолиплаш ва автоклавда термик ишлов бериш зич силикат бетонларники каби бўлади.

Зич ва енгил силикат бетон буюмлари бино ва иншоотлар қурилишида цементли бетонлар билан бир қаторда ишлатилади, аммо силикат бетонларни пойдеворлар қилишда ва юқори намлик таъсир этадиган жойларда ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки силикат бетондаги гидросиликатларни сувга чиловчанлиги паст.

Пардозбоп силикат бетон плиталар. Силикат бетонлардан биноларни фасадларини пардозлаш учун пардозбоп плиталар тайёрланади. Пардозбоп силикат бетон плиталарни тайёрлашни технологик жараёни юқорида кўрсатиб ўтилган жараёндан фарқ қилмайди. Пардозбоп силикат бетон плиталарни ўртача зичлиги $1900-1950\text{ кг/м}^3$, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 20-30 МПа, массасига кўра сув шимувчанлиги 16% гача бўлади.

Пардозбоп силикат плиталар турар жой, саноат биноларнинг деворлари юзасини пардозлашда ишлатилади. Пардозбоп силикат бетон плиталарини нисбий намлик юқори бўлган жойларда (ҳаммом, кир ювиш хоналари, биноларни цокол қисми) ишлатиш тавсия этилмайди.

Кўп ғовакли силикат буюмлар. Кўп ғовакли силикат бетонлар ўта енгил бўлиб, паст иссиқ ўтказувчан буюмлар бўлиб ҳисобланади. Кўп ғовакли силикат бетонлар ишлатилишига кўра куйидаги турларга бўлинади:

-ўртача зичлиги 500 кг/м^3 ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2,5 МПа гача бўлган иссиқизоляцион;

-ўртача зичлиги 500 дан 800 кг/м^3 ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2,5 дан 7,5 МПа гача бўлган конструктив-изоляцион;

-ўртача зичлиги 800 кг/м^3 дан юқори ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 7,5 дан 20 МПа гача бўлган конструктив.

Кўп ғовакли силикат бетонлардан арматура тўрлари ўрнатилган буюмлар ҳам тайёрланади. Кўп ғовакли силикат бетондаги арматуралар цементли бетонлардагига қараганда кор-

розияга кўпроқ учрайди, шунинг учун кўп ғовакли силикат бетондаги арматуралар сиртини албатта химоялаш зарур.

Кўп ғовакли силикат бетонларни ғовак ҳосил қилишига қараб иккита турга, яъни газо-силикат ва кўпиксиликатга бўлинади.

Кўпик силикат буюмларни тайёрлашда боғловчи ашё сифатида, асосан, оҳак ишлатилади. Кўпик силикатнинг киришишини камайтириш ва мустаҳкамлигини ортириш мақсадида 1 м³ ҳажмдаги қоришмага 50—80 кг цемент қўшиш тавсия этилади. Мустаҳкамлигига кўра кўпик-силикат конструктив ва иссиқликни кам ўтказадиган турларга бўлинади. Конструктив кўпик силикат буюмлар диаметри 1—6 мм. гача бўлган арматура турлари билан ишланади. Кўпик қоришма билан арматура жуда мустаҳкам ёпишади. Бундай буюм нам муҳитда ишлатилса ҳам ундаги арматура зангламайди. Кўпик-силикат совуққа ва сувга чидамли, ёнмайдиган ва ишлаш учун осон бўлган деворбоп ашёдир. Кўпик силикатнинг айрим хусусиятлари 1-жадвалда кўрсатилган.

1-жадвал

Кўпик силикатнинг айрим хусусиятлари

Кўпик силикатларнинг турлари	Ҳажмий оғирлиги, кг/м ³	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа	Сув шимувчанлик, %	Юмшатиш коэффициенти	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/м·К
Конструктив	80-1250	2-10	40-50	0,67	0,196-0,36
Иссиқликни кам ўтказадиган	400-600	0,6-2	30-55	0,64	0,15-0,196

Кўп ғовакли газлисиликат бетонлар. Кўп ғовакли газлисиликат бетонлар учун асосий хом ашёлар боғловчи модда сифатида оҳак, тўлдирувчи сифатида қум, тошқол ва куллар ишлатилади. Газ ҳосил қилувчи моддалар сифатида алюминий кукуни ва пергидрол (водород перекиси-Н₂О₂) қўлланилади.

Газсиликат бетонлар учун ишлатиладиган боғловчи модда-оҳак кам магнезиал (MgO миқдори 5% гача), тез сўнувчан ва актив СаО ни миқдори 90% дан кам бўлмаслиги керак. Қумни таркибидаги лой ва чангларни миқдори 3% дан ошмаслиги керак.

Газсиликат бетонларни тайёрлаш жараёни қуйидагича амалга оширилади. Оҳак-қумли боғловчини тайёрлаш учун оҳак ва қум биргаликда майда қилиб туйилади ва қоригичларга солиб майдаланмаган вум, сув ва алюмин кукуни билан аралаштирилади. Тайёр бўлган қоришма қолипларга солинади. Қолипларга солинган қоришма таркибидаги алюминий кукуни оҳак ва сув билан бирикиши натижасида водород ажралиб чиқади. Водород ажралиб чиқиши қуйидаги реакция бўйича боради: $3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2 \uparrow$

Ажралиб чиқаётган водород қолипдаги қоришмани кўпчителиб (шишириб) қолипни тўлдиради ва силикат буюмда майда ғовакларни ҳосил қилади. Қолиплар автоклавга юборилади ва юқорида кўрсатиб ўтиганидек термик ишлов берилади. Автоклавада термик ишлов берилгандан сўнг қолиплардан газсиликат буюмлар чиқариб олинади ва тайёр маҳсулот омборларига жўнатилади.

Буғ қозонида қотирилган кўп ғовакли буюмлар арматурали ва арматурасиз турларга бўлинади. Буғ қозонида қотириб олинadиган кўп ғовакли енгил буюмларни тайёрлашда хом ашё сифатида цементлар (гилтупроқ цементдан ташқари), майда туйилган сўнмаган оҳак, минерал қўшилмалардан қум, пиширилган гил, кул, тошқоллар, иссиқликни кам ўтказадиган буюмлар учун эса қипик' асбестлар ишлатилади. Буюмда ғоваклар ҳосил қилиш учун қоришмага кўпик ва газ ҳосил қилувчи (алюмин чанги, пероксид) моддалар қўшилади.

Кўп ғовакли буюмлар буғ қозонларида қотириш усули билан тайёрланганда боғловчи модда ўрнига оҳак ва қум ишлатилади. Буғ қозонидаги юқори босим таъсирида оҳак ва қум таркибидаги кремний кальций билан ўзаро реакцияга киришиб, тош ҳосил қилади. Кўп

говакли буюмлар тайёрлашда куйидаги технологик жараёнлар амалга оширилади: кумни майдалаш, кўпик ёки газ ҳосил қилувчи суюқликни тайёрлаш, кум билан боғловчини аралаштириш, қолипни тайёрлаш (тозалаш, мойлаш), қолипга арматура жойлаш (агар арматурали буюм тайёрланса), қолипга қоришмани куйиш, бур қозонида юқори босим ва ҳароратда қотириш ва ниҳоят буюмни қолипдан чиқариш. Кўп говакли буюмлар катта ўлчамли қилиб ишлаб чиқарилса, унинг қотиш жараёнида буюмнинг киришиши ҳисобига майда дарзлар пайдо бўлиши мумкин. Бунинг учун қоришма куйилган қолипни буғ қозонига жойлашдан олдин 3—4 соат очик ҳавода сакланади. Буюмнинг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида қоришмага майдарок кум, қотишни тезлатиш учун эса хлорли кальций, суюқ шиша ва бошқа моддалар қўшилади.

Буғ қозони диаметри 2—4 м, узунлиги 17—20 м. га тенг бўлган цилиндрсимон қурилмадир. Кўп говакли буюмлар буғ қозонида ҳарорати 170°C га тенг бўлган 0,6—1 МПа босимда буғланади. Натижада, қоришмадаги оҳак билан кум реакцияга киришиб, кальций гидросиликат ҳосил қилади. Бундан ташқари, буюмнинг қотиш жараёнида кальций гидроксиднинг аморф ҳолатдан кристалларга айланиши силикат ашёларининг мустаҳкамлигини янада оширади. Буғ қозонларида қотириш усули билан завод шароитида деворбоп панеллар, қаватлараро плиталар, пардеворбоп блоклар, иссиқдикни ўзидан кам ўтказадиган қурилиш буюмлари тайёрланади.

Кўп говакли буюмлар тайёрлашда арматура тўрлари ишлатилса, бундай буюм бир вақтда конструктив ва иссиқдикни ўзидан кам ўтказадиган хусусиятга ҳам эга бўлади. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 7,5—15 МПа га тенг бўлган кўп говакли деворбоп ва қаватлараро ёпма панелнинг ҳажмий оғирлиги 900—1200 кг/м³. Бундай деворнинг қалинлиги 30—35 см бўлиши мумкин.

Ҳозирги вақтда таркиби бир-биридан фарқ қиладиган уч хил кўп говакли силикат буюмлар ишлаб чиқарилади. Булар қуйидагилар:

1. Цемент, кукун даражасигача тўйилган кум (ёки бошқа минерал тўлдиргичлар) ва говак ҳосил қилувчи кўпик ёки газ моддаларнинг аралашмасидан тайёрланган бетон буюмлар.

2. Оҳак, тўйилган минерал тўлдиргичлар ва говак ҳосил қилувчилардан тайёрланган кўпиксиликат буюмлар.

3. Оҳак, пиширилган гил, сув ва реакцияни тезлатувчи моддалар асосида олинган буюмлар.

Мамлакатимизда силикат буюмлар (ғишт, блоклар, ёпма плиталар ва бошқ.) Жиззах, Урганч, Қўқон ва Нукус заводларида ишлаб чиқарилмоқца. Қурилишда **цемент-қум** қоришмасидан тайёрланган, деворбоп тошлар кўп ишлатилади. Бундай тошлар доира ва эллипс шаклидаги бўшлиқлар ҳосил қилиб тайёрланади. Боғловчи ашё сифатида кўпинча оҳак-қум аралашмаси ёки цемент ишлатилади.

Цемент-қум тошни тайёрлашда 25—30 % боғловчи модда ва 70—75 % кум ишлатилади. Унинг мустаҳкамлик чегараси 2,5—3,5 МПа (боғловчи оҳак-қум бўлса) ва 2,5—10 МПа (боғловчи портландцемент бўлса). Ҳажмий оғирлиги 1400—1600 кг/м³. Қурилишда, асосан, бино деворларини теришда ишлатилади.

Назорат саволлари

1. Автоклавда қотиш жараёнини тушунтиринг
2. Зич силикат бетонлар қантай олинади.
3. Пардозбоп силикат бетон плиталар.
4. Кўп говакли силикат буюмлар таркиби ва олиниши
5. Газлисиликат бетонлар, таркиби ва олиниши

28-маъруза. Композицион материаллар ва буюмлар

Режа:

1. Композит арматурасимон ашёлар.
2. Композитлар мустаҳкамлигига адгезия ва когезиянинг таъсири.
3. Сунъий конгломератлар.
4. Туйилган кукунли композит.
5. Шишапластиклар ва шиша текстолит композитлар.

Ашёнинг асосий ҳажмини ташкил этувчи таркибий қисм ва уларни ўзаро боғлаб турувчи (тола ёки каттиқ заррача кукун) ҳамда мустаҳкамлигини таъминловчи таркиб **композитлар** деб аталади.

Композит қурилиш ашёларининг ҳажм оғирлиги, пўлатникига қараганда 4—5 марта енгил, шу билан бирга уларнинг мустаҳкамлиги 25 мартагача каттадир. Чунки, композит ашёлар ҳар хил таркибий моддаларнинг физик-кимёвий бирикишидан ташкил топган янги турдаги энергетик сифатга эга бўлган ашёдир. Композит ашёларнинг юқори сифатли бўлишининг яна бир сабаби ундаги бошланғич хом ашёларнинг солиштирма юзасининг катталигидир.

Дунё миқёсида композитлар ишлаб чиқариш йилдан-йилга ортмоқда. Ғарбий Европа ва АҚШ давлатлари 1977 йилда 350 минг тоннадан композит ашёлар ишлаб чиқарган бўлса, ўн йилдан кейин, яъни 1986 йилда ушбу кўрсаткич 3 баравар ортди. 2000—2005 йилларда композит ашёларга бўлган эҳтиёж йилига 2,5—3,0 млн. тоннани ташкил этиши мумкин. Келгусида пўлатга бўлган талабнинг кескин камайиши кутилмоқда. Композит ашёларни ишлаб чиқариш унуми, шунга мос бошқа ашёларникига қараганда 2—3 баравар каттадир. Ишлатилишини ҳисобга олганда, композит ашёларнинг чидамлилиги 2—3 марта юқори. Назарий томондан ҳисобланганда бир тонна композит 15—25 тонна пўлатнинг ўрнини босади. Амалиётда эса 4—5 тонна пўлатнинг ўрнига бир тонна композит ашёларни ишлатса бўлади.

Таркибида асосан икки ашёни боғлаб турувчи композит ўзининг хоссаларига кўра юқори сифатли ва мустаҳкам буюм сифатида ишлатилади. Композитнинг таркибий қисмидаги ҳар бир модда ўзининг бошланғич хоссаларини ҳамма вақт сақлаб қолади. Композитдан ишланадиган конструкцияларнинг мустаҳкамлиги, уларнинг зичлигига бўлган нисбат кўрсаткичи билан бошқа қурилиш ашёларига қараганда катта бўлади. Бундай қурилиш ашёларига асбестцемент, ёғоч толали плита, цемент-қиринди плиталар, шиша толали анизотроп ашёлар киради. Хозирги вақтда ўта мустаҳкам енгил ашёларга бўлган талаб ортмоқда. Олимлар томонидан яратилган композитлар машина, самолёт ва ракетасозлик саноатида кенг қўлланилмоқда. Бунга мисол сифатида техника ва халқ хўжалигининг барча тармоқларида кўп ишлатилаётган шиша толали пластикларни кўрсатиш мумкин. Уларнинг ҳажмини ташкил этувчи матрица асосан, полимер ва шиша толадан иборат. Келажакда яратиладиган барча янги қурилиш ашёлари фани композит ашёларни ишлаб чиқариш, уларни қўллаш назарияси ва технологиясига асосланган ҳолда ривожланиши керак. Ҳақиқий композит ашёлар қаторига бетон, темир-бетон, фибро-бетон каби сунъий буюм ва конструкцияларни ҳам киритиш мумкин.

Композит қурилиш ашёларининг сифатли бўлиши учун улар таркибидаги пухталовчини юқори мустаҳкам бўлишини, матрицанинг пишиқ ва бикр ҳамда улар орасидаги ёпишиш мустаҳкамлигининг энг юқори кўрсаткичларга эга бўлишини таъминлаш лозим. Ушбу сифат кўрсаткичлари орасидаги ўзаро боғланишни ўрганиш, композитлар мустаҳкамлигининг ортиши жараёнини ҳамда унинг бузилиш механизмини аниқлашга имкон яратади. Композитнинг таркибий қисмини самарали танлаш билан энг қулай ишлаб чиқариш технологиясини ҳисоблашга эришилса, унинг бошланғич хоссаларини сақлаб қолиш мумкин бўлади. Композитнинг пухталиги ва матрицасини пишиқ қилиш усуллари жуда кўп. Жумладан, арматурасимон толаларни жойлаш ва уларнинг йўналишини бошқариб, унинг мустаҳкамлигини,

бикрлигини, хароратини, шунингдек, бошқа хоссаларини яхшилаш учун композит таркибини тўғри ҳисоблаш ҳамда уларнинг ўзаро миқдорий нисбатини тўғри аниқлашдан иборат.

Толали композит қурилиш ашёларини таснифлашда уларни бир неча гуруҳларга бўлиш мумкин. Масалан, ашёшунослик (табиий ҳолатига кўра), конструкция (арматурасимон ва уларнинг матрицага нисбатан йўналиши бўйича) ҳамда полимер матрицали (пластиклар), темир матрицали (темир композитлар), сопол ва углеродли матрицалар шулар жумласидандир. Табиий ҳолатига кўра полимер матрицали композитдаги арматурасимон толалар — шишапластик, борпластик ва бошқа турларда бўлиши мумкин.

Композитлар таркибидаги арматурасимон толалар жойлашиш усулига кўра бир текис қатлам ҳолатига келтирилган; ўзаро параллел ва узлуксиз бир йўналишда жойланган; тартибсиз; чигал фазовий жойлашган турли арматураларга бўлинади.

Композитдаги арматурасимон ашёлар сифатига кўра пишиқликни таъминловчи туйилган кукун ва толали бўлиши мумкин. Бу икки хил композит қурилиш ашёлари ўзларининг тузилишга ва мустаҳкамлигининг шаклланишига кўра бир-биридан тубдан фарқ қилади. Туйилган кукунли композитлар таркибида 2—4 % туйилган заррачалар бўлиб ашёнинг ҳажми бўйлаб бир тартибда жойлашган матрица вазифасини ўтайди. Агар кукун заррачаларнинг солиштира юзаси кичик, оралиқ масофалари ҳар хил бўлса композитнинг пишиқлиги кичик бўлади. Масалан, кукуннинг майдалик даражасини ифодаловчи заррача ўлчами 1,0 мкм. дан катта бўлса, унинг композит ҳажмидаги ўрни 25 %дан ошиб кетади. Агар заррачанинг йириклиги 0,001—0,1 мкм оралиғида бўлса, у ҳолда унинг умумий ҳажми 15 %дан ошмайди. Матрица вазифасини бажарувчи битум, сунъий полимерлар, каучук, пишиқликни таъминловчи бўр, слюда, углерод, кремнезем, оҳактош заррачаларидан ташкил топган композит қурилиш ашёларининг мустаҳкамлиги, қаттиқлиги, иссиққа чидамлилиги юқори бўлади, шу билан бирга уларнинг пластиклиги сакланиб қолади. Бундай композитга юк қўйилса, барча кучни матрица ўзига олади.

Эгилишга, чўзилишга мустаҳкам бўлган композит олиш учун ташқи куч таъсирида ҳосил бўладиган кучланишни ўзига оладиган юқори мустаҳкам толалар ишлатилади. Толали композитларнинг тузилиши кукун заррачалардан тубдан фарқ қилади. Ундаги толалар композит ҳажмида бир хил миқдорда жойлашган бўлади. Толалар ҳажми эса 75 %дан кўп бўлиши мумкин. Арматурасимон толали композит қурилиш ашёлари қуйидаги техник талабларга жавоб бериши керак.

Аввало, композит қурилиш ашёларининг мустаҳкамлиги, бикрлиги, зичлиги, ҳар хил хароратда хоссаларининг ўзгармаслиги, кимёвий чидамлилиги қониқарли бўлиши керак. Композит қурилиш ашёларининг эластиклик модули билан таркибидаги моддаларнинг юза қуввати катта бўлса, уларнинг назарий мустаҳкамлиги ортади. Аммо, модда молекулаларининг қатламлари ва оралиқ масофа катта бўлса, назарий мустаҳкамлиги кичрайдиган. Демак, сифатли композит қурилиш ашёларини олиш учун унинг эластиклик модули ва юза қувватини ҳамда атомлар зичлигини оширишга эришиш керак. Юқори мустаҳкам қаттиқ жисмларда бериллий, бор, углерод, азот, кислород, алюминий ва кремний элементларининг кўп бўлишига эришилса, жуда пишиқ композит қурилиш ашёлари олиш мумкин бўлади. Толали композитлар олишда юқори мустаҳкам шиша, органик толалар, темир симлар ҳамда карбидлар ва нитридлар ишлатилади.

Композитлардаги арматурасимон **ашё сифатида** толали арқонлар, иплар, симлар, тўқималар, тасмалар, чигал иплар, турлар ишлатилади. Композитлар ишлаб чиқаришда иш унуми юқори бўлган автоматик технологиялар қўлланилади. Ашёнинг таркибий қисмини ташкил этувчи молекула ва атомлар толалар билан матрицани бир-биридан қочишини эмас, балки ўзаро мустаҳкам ёпишишини, бирикишини таъминлаши керак.

Изотроп ва анизотроп ашёларга куч таъсир этганда ҳосил бўладиган кучланиш билан деформация бир-биридан фарқ қилади. Изотроп эластик жисмлардаги деформация билан кучланишнинг ўқлари устма-уст ётади, анизотроп ашёларда эса бунинг акси. Толалари бир тартибда ва йўналишда жойланган пишиқ композитларнинг эластиклик модули, чигал толалардан кескин фарқ қилади. Бундай анизотроп жисмлардаги матрица билан пишиқликни

таъминловчи толаларнинг деформацион ҳолати ҳар бир таркибий қисмнинг кучланиш даражасига боғлиқ. Шунинг учун ҳам анизотроп каттик жисмларнинг деформация ва кучланиш ўқлари бир-бири билан устма-уст тушмайди. Бир йўналиш бўйлаб жойланган толалар тўплами (арконсимон) асосида ишланган ашёлар **монотроп композитлар** деб аталади (1-расм).

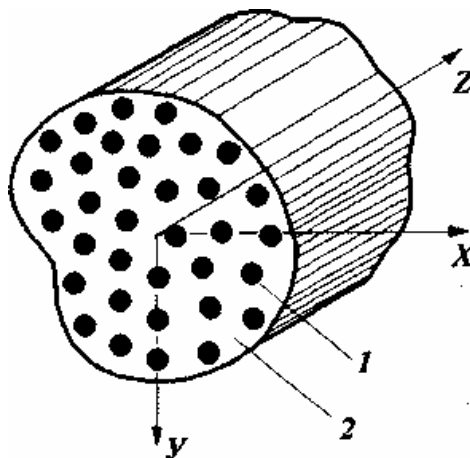
Монотроп композитларнинг эластиклик модули ва Пуассон коэффициенти арматурасимон қисмнинг йўналиши бўйлаб ҳар хил бўлади. Композитнинг яхлит ҳолатини таъминловчи қисм — **матрицадир**. Ундаги бир хил йўналишли ёки чигал толалар композит кучланишини ҳажми бўйлаб бир хил кўрсаткичда тарқатади. Шунинг учун ҳам чигал толалар ёки тўр тўқимали композитларга юк қўйилганда ҳосил бўладиган кучланиш унинг ҳамма нуқталарида бир хил бўлади. Тартибли, бир йўналишдаги арматурасимон аркон толали монотроп композитлардаги кучланиш эса, унинг бутун ҳажми бўйлаб бир хил бўлмайди. Матрица учун ашё танлашдан олдин композит буюмни тайёрлаш усули, бўлажак конструкциянинг ўлчамлари, шакли, унга қўйиладиган техник талаблар ва технологик жараёнлар аниқ ҳисобланади.

Матрицага нисбатан қўйиладиган техник шартлардан асосийлари ундан фойдаланиш йўллари ва технологик жараёндир. Ҳар қандай шароитда композитни чидамли ва мустаҳкам ҳолатда ишлатиш учун олдиндан унинг барча хоссаларига бўлган талаб аниқ бўлиши лозим. Технологик жараёни ҳисоблашда асосий кўрсаткич сифатида арматурасимон толаларни бир йўналишда жойлаш, матрица билан қориштириш, қолиплаш ва зичлаш каби техник муаммолар ҳал этилиши керак. Толаларни композит матрицаси бўйлаб бир хил тартибда жойлаш, уларни бир жойга тўпланмаслигини, ўзаро ёпишиб қолмаслигини таъминлаш, имкон борича толаларнинг бошланғич хоссаларини, айниқса, мустаҳкамлигини сақлаб қолиш каби технологик муаммоларни ҳал этиш энг муҳимдир. Толалар билан матрица орасидаги адгезия бирикишини ва ўзаро ёпишиш мустаҳкамлигини ошириш каби ишлар композитни ишлатишдаги чидамлилигини оширади. Композит ҳажми бўйлаб ҳосил бўладиган кучланиш аввало «тола-матрица» чегарасига йиғилади, одатда бузилиш ҳам худди шу чегаралар бўйлаб кетади. Композитбоп хом ашёни қайта ишлаганда ёки у қизиганда, киришганда ёки кимёвий жараён кетаётганда тола-матрица бўлмаслиги керак.

Сунъий конгломератлар

Қурилиш ашёлари кўпинча икки хил ном билан юритилади. Бири сунъий, иккинчиси табиий конгломератлардир. Буларнинг ҳар иккаласи ҳам боғловчи моддалар воситасида хилма-хил жинсларнинг, тартибсиз, тасодифий ёки табиий бириккан қурилиш ашёларининг бир туридир. Табиий конгломерат тош, қум, шағал ва шу кабиларнинг оҳак, лой ёки бошқа боғловчилар воситасида юқори қатламнинг босими остида пишиқ бириккан қурилиш ашёсидир. Конгломератларнинг хоссалари, аввало, боғловчиларнинг тўлдиргичлар билан ёпишиш даражасига боғлиқ. Ҳар хил ашёлар ўзаро механик равишда аралаш бўлса, лекин унда органик ёки анорганик боғловчи моддалар бўлмаса, таркибдаги ҳар бир ашё ўзича эркин ҳолатда қолади.

Анорганик ва органик боғловчиларни елим деса ҳам бўлади. Улар бошқа ашёлар билан қориштирилса, дона ва заррачаларни бир бутун яхлит ҳолатга — конгломератга айлантиради. Боғловчилар билан дона ва заррачалар ёки толасимон ашёлар ўзаро мустаҳкам ёпишиши икки ҳолатга боғлиқ: **адгезия** — елим билан ашёдаги дона, заррача ёки толанинг ёпишиш



1-расм. Монотроп композит кесими:
1 — пишиқушкни таъминловчи арматурасимон қисм; 2 — матрица.

мустаҳкамлиги бўлса, **когезия** эса елимнинг мустаҳкамлигидир. Икки жисмнинг ёпишиш чегарасидан бузилиши адгезия ёки когезиянинг бўлишлигидир. Ёпишган икки жисм орасида ўзаро туташ қатлам ҳосил бўлади. Полимер елимлар билан ёпиштирилганда, туташ қатламнинг қалинлиги микроннинг ўндан бирига тенг бўлса, минерал елимларда эса 20—50 мк. га тенг. Жисмларнинг ўзаро ёпишиш юзаси қанчалик катта бўлса (текис юзадан ғадир-будир юзагача) улар орасидаги адгезия шунчалик юқори бўлади. Юқори адгезияли елимларга суюқ шиша, магнезиал цемент, портландцемент ва глинозем цементлар; адгезияси қониқарсиз елимларга эса пуццолан портландцементлар, қурилиш гипси ва оҳак киради. Таркибида $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ минерали кўп бўлган портландцементнинг ёпишқоклиги оддий цементларга қараганда юқори бўлади.

Полимер елимларнинг ёпишқоклиги уларнинг таркибидаги гидрооксил (ОН), карбоксил (СООН), нитрил (СМ) ва бошқа функционал гуруҳлардаги молекулаларнинг зичлиги билан баҳоланади. Адгезияси юқори бўлган полимер елимларга эпоксид, полиэфир, кремнийли органик смолаларни киритиш мумкин. Қурилишда сунъий конгломератлар кўп (90 %). Табиий конгломерат (темир ва ёғоч) лар эса кам (10 %) ишлатилади.

Конгломератларда матрица вазифасини ўтовчи асосий қисм бу цемент, оҳак, гипс, битум, сопол, полимер ва шу сингари боғловчилар асосида олинган бетон қурилиш қоришмасидир. Композитнинг пишиқлигини оширувчи қисм бу майда ва йирик тўлдиргичлардир. Бундай ашёларга арматуралар жойланса, армоцемент ва темир-бетон каби композит қурилиш ашёлари ҳосил бўлади.

Полимер-минерал композитлар таркибини боғловчи модда полимер билан бирга минерал боғловчилар ташкил этади. Натижада, органик-минерал тузилишдаги, янги хоссадаги буюм ва конструкциялар ишлаб чиқариш мумкин бўлади. Полимер-минерал ашёнинг таркибидаги полимер миқдори ёки турини ўзгартириб, унинг хоссаларини истаган йўналишга ўзгартириш мумкин. Қурилишда зарарли муҳит таъсирида ишлатиладиган чидамли полимерцемент бетонлар бунга мисолдир. Органик боғловчи сифатида поливинил-ацетат, синтетик каучук, полиэфир, карбамид ёки эпоксид смолалари кўп ишлатилади. Қоришмада сувда эрийдиган карбамид смоласи, фурил спирти ва бошқа синтетик суюқ қўшилмаларни ишлатиш мумкин. Минерал боғловчилар асосида олинган бетон буюмлар зарарли муҳитда чидамли ва юқори мустаҳкам бўлиши учун уларни (стирол, битум, метилметакрилат) суюқ полимер ёки мономерлар билан шимдириб *бетон-полимер* олиш мумкин. Шимилган бетон ғовақларидаги суюқ полимерлар қотади, натижада, унинг мустаҳкамлиги 10 бараваргача ортади.

Темир-полимер буюмлар, айниқса, ҳозирги вақтда қурилишда кенг қўлланилмоқда. Бунинг учун алюминдан ишланган буюм синч полиэфир, полихлорвинил ва шу сингари смолалар билан қотирувчи қўшилмалар солинган қолипга жойланади, кейин иссиқ-технологик жараёнда қотирилади. Темир-полимер буюмлар ташқи муҳитга, зарарли моддалар таъсирига чидамли, нафис кўринишли ва тиниқ бўлади. Темир-полимер ашёлардан ром-эшиklar, қоплама тахталар ва ҳар хил буюм ҳамда конструкциялар тайёрлаш мумкин. Шишапластик композит қурилиш ашёлари тайёрлашда матрица сифатида полимер ашёлар — полиэфир, эпоксид ёки фенол смолалари, пишиқловчи — арматура сифатида юқори мустаҳкам шиша толалари ишлатилади. Смолаларнинг толалар билан ёпишқоклиги ва юқори адгезияси шишапластикларнинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлигини оширади. Бундай композитларнинг назарий мустаҳкамлик кўрсаткичи амалдагига қараганда катта бўлмайди. Алюминнинг СтЗ маркали пўлат ва бошқа темирларга нисбатан мустаҳкамлиги катта. Табиий муҳитга, кимёвий зарарли моддалар таъсирига чидамлидир.

Шишапластик ашёларнинг хоссалари таркибидаги смола ва тола турларининг ўзгариши ҳамда технологик жараёнда қўлланиладиган усулларнинг турларига қараб ҳар хил бўлади. 1-жадвалда полиэфир шишапластик композитларнинг хоссалари ёритилган.

1-жадвал

Шишапластик композитларнинг физик-механик хоссалари

Композитлар	Зичлиги, г/см ³	Смоланинг оғирлигига кура, шиша тола миқдори, %	Мустақкамлиги, МПа		Эластиклик мо- дули, 10 ⁵ МПа
			Сиқи- лишга	Чўзи- лишга	
Толалари бир йўналишдаги шишапластик	2	75	490	1050	0,5
Шунинг ўзи, толали газлама	1,9	68	315	630	0,3
Полиэфир смола (арматура- сиз)	1,3	-	150	40	0,02
Шиша тола	2,5	—	—	1750	0,7
Алюмин	2,7	—	70-100	70-240	0,7
Конструкциябоп пўлат	7,8	-	350-420	420-490	2,1
ШТАК(1:1)	1,9		420	590	0,35
ШТАК(10:1)	1,95		—	1020	0,6

Шишапластик композитлардан ҳар хил технологик усуллар билан қувурлар, узун ва тахтасимон буюмлар, тўсиқ пардеворлар, томбоп листлар, ҳажмий блоклар ишлаб чиқарилади.

Шиша толали анизотроп композитлар (ШТАК) шишапластиклар турига киради. Улар бир йўналишли шиша толаларни синтетик смолаларга шимдириб зичланган юпка тахтачаларни қўндаланг ва ўзаро тик равишда тахлаб кейин иссиқ ҳароратда зичлаб олинади.

XX асрнинг 50-йиллари ШТАКдан уч қаватли турар жой биносини қуришга эришилди. Аммо, полимерлардан қурилган бино чиройли, енгил ва арзон бўлсада, унда яшовчи инсон соғлиғига таъсир этувчи зарарли ҳидларнинг бўлиши бундай композиторларни кенг миқдорда ишлатишни чегаралайди.

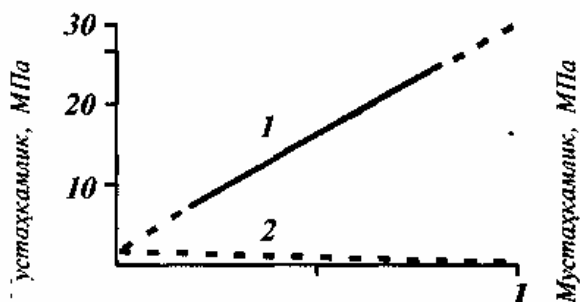
Пластик шиша толали қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш технологияси ҳар хилдир: шулардан, майдаланган шиша толага полиэфир смоласи пуркалади, кейин шимилган толадан намат ўрамлари ёки махсус пакетлар тайёрланиб иссиқ ёроратда зичланади. Толаларни тартибсиз ёки ўзаро тик ҳолатда жойлаб ўралади, кейин улардан оқова ва ичимлик сувлари учун катта қувурлар, эҳтиёт қисмлар ва ҳоказо алоҳида-алоҳида зичлаш, экструзия ёки қўйма ҳолатда қолипларга солиб иссиқ ҳолатда зичлаш усуллари ёрдамида чиқазилади. Бундай ШТАКлар таркибида тола ва смоладан бошқа, қотишни тезлатувчи катализаторлар ва бўёқлар ҳам мавжуд мавжуд.

Шишапластик композитларнинг яна бир тури шиша-текстолитдир. Уни тайёрлаш учун пишиқдовчи арматура сифатида ҳар хил йўналишдаги шиша толали тўқима матрица — терморектив смолалар билан шимдирилади ва тўқимадан бир неча қатлам (2— 10 тагача) қилиб иссиқ ҳолатда зичланади. Амалда бундай шиша текстолитлар машина ва усқуналарнинг эҳтиёт қисмлари, қурилиш, пардозбоп ёки қоплама листлар сифатида ишлатилади.

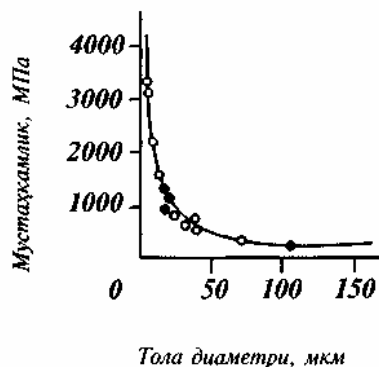
Шишапластик композитлар учун арматурасимон толалар сифатида асбест, базальт, углерод ёки пахта толалар ҳам ишлатса бўлади. Композитга куч таъсир этганда пишшувовчи арматурасимон толалар билан боғловчи матрица — смола қисмида ҳосил бўладиган кучланиш 3-расмда кўрсатилган.

Композитдаги толалар миқдори ортса, унга қўйиладиган юкни қўпайтириш мумкин бўлади. Толаларнинг мустақкамлиги ва эластиклик модули уларнинг йўғонлигига боғлиқ (2-расм). Толанинг йўғонлиги ёки диаметри 3—7 мкм. га тенг бўлса, унинг мустақкамлиги билан эластиклик модули энг катта бўлади. Бундай толали шишапластикнинг эластиклик модули матрица — смоланикига Қараганда 10—20 марта каттадир.

Композит қурилиш ашёлари ҳар томонлама афзал бўлишлиги билан бирга уларнинг таннархи юқоридир. Айниқса, республикамиздаги полимер ашёлари саноати ҳали етарли ривожланмаганлиги туфайли композитларни қурилишда кенг қўламда ишлатиш имкониятлари ҳозирча чегараланган.



2-расм. Композитнинг чўзилишдаги мустаҳкамлигига ундаги толалар таъсири:
1—толаларнинг мустаҳкамлиги; 2— матрица смоланинг мустаҳкамлилиги.



3-расм. Минерал толанинг йўронлиги билан чўзилишдаги мустаҳкамлилиги орасидаги боғлиқлик.

Назорат саволлари

1. Композит нима ва ундаги матрица билан пишиқловчи арматурасимон ашёларга тушунча беринг.
2. Композитлар мустаҳкамлигига адгезия ва когезиянинг таъсири қандай?
3. Сунъий конгломератлар нима?
4. Туйилган кукунли композит нима?
5. Шишапластиклар ва шиша текстолит композитлар.

29-маъруза. Асбестоцемент буюмлар.

Асбест — сувли ва сувсиз мағний силикатлари, шунингдек, шу гуруҳга тегишли натрий силикатларидан ташкил топган ингичка толалар, кўкимтир, юмшоқ табиий минералдир. Асбест икки хил бўлади: *хризотил* ва *амфибол*. Қурилишда ишлатиладиган асбест-цемент буюмлари учун, асосан хризотил асбести ишлатилади. Табиий ҳолатдаги асбест толасининг диаметри 1 мкм. га тенг. Уни механик усулда сувда титилгандан кейинги ўртача диаметри 0,02 мм. ни ташкил этади. Хризотил асбест толасининг табиий ҳолатдаги чўзилишга бўлган мустаҳкамлиги 300 МПа гача бўлиши мумкин (пўлат мустаҳкамлигидан катта). Лекин уни эзиб, титилгандан кейин толаларининг мустаҳкамлиги 60– 80 МПа га камаяди. Цемент қоришмасига 10–20 % асбест толасини қўшиб ишланган буюмнинг чўзилишга ҳамда эгилишга бўлган мустаҳкамлиги 3–5 баравар ортади. Шунингдек, унинг зарбга бўлган бардошлилиги ҳам кескин равишда кўтарилади. Асбест толасининг ютувчанлиги юқори бўлганлиги туфайли асбест-цемент қоришманинг қотиши жараёнида у ажралиб чиқадиган $(\text{Ca}(\text{OH})_2)$ ва бошқа моддаларни тезда ўзига сингдиради.

Буюмлар тайёрлашда ишлатиладиган асбест 8 нав ва 42 мар-каларда ишлаб чиқарилади. Толалари ўртача узунлигининг ортиши билан асбест нави ҳам ортиб боради. Асбест-цемент буюмлари ишлаб чиқаришда асосан калта узунликдаги толалар ишлатилади. Бундай асбестнинг 3, 4, 5 ва 6-навларига тегишли толаларининг узунлиги 0,3 дан 10 мм. гача бўлиши мумкин. Айрим ҳолларда асбестнинг 10—15 % ини базальт тоғ жинси ёки тошқолни эритиб олинган минерал пахта билан алмаштириш ҳам мумкин. Шунинг-дек, асбестни тежаш мақсадида целлюлоза толалари, қоғоз чиқин-диси, ёғоч пўстлоғи кабиларни ишлатиш мумкин. Бундай толалар ашёлар билан асбест аралаштирилса, уларнинг зарбга бардошлилиги 15 %гача ортади.

Оддий ва рангли асбест-цемент буюмларини тайёрлашда, асосан, боғловчи модда сифа-

тида 400 ва 500 маркали **портландцемент**, буюмларни буғ қозонида қотириш керак бўлса, **қумли портландцемент**, пардозбоп асбест-цемент учун **оқ** ёки **рангли цементлар** ишлатилади. Минералогик таркибига кўра, 52 %дан кам бўлмаган уч кальцийли силикат асосидаги портландцемент ишлатилади. Уч кальцийли алюминат (C_3A) микдори 8 %дан ошмаслиги тавсия этилади. Чунки, C_3A асбест-цемент буюми мустаҳкамлиги ва совуққа чидамлилигини камайтиради. Цементнинг майдалилик даражасини ифодаловчи солиштира юзаси 2900—3200 $см^2/г$. дан кам бўлмаслиги лозим.

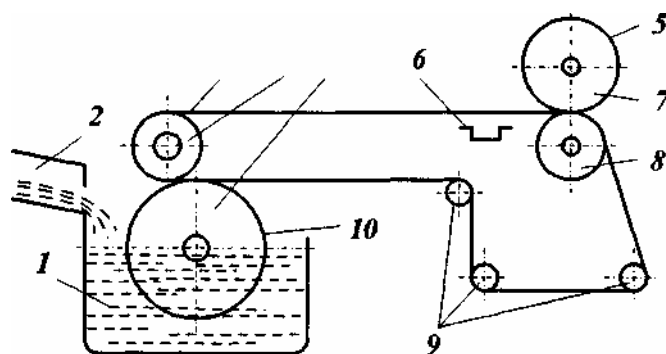
Қумли портландцементни олиш учун портландцемент клин-керини туйишда унга 45 %гача кварц қуми ва гипс қўшилади, унинг солиштира юзаси 3200—3600 $см^2/г$ дан кам бўлмаслиги керак. Бундай боғловчининг ишлатилиши портландцемент клин-керини тежашга имкон беради. Агар асбест-цемент буюмлари экс-трузия усули билан тайёрланса, портландцемент таркибидаги тез эрувчан ишқорий моддалар микдори 0,3 %дан ошмаслиги керак. Асбест-цемент қоришмасини тайёрлаётганда ишлатиладиган сувда органик моддалар ва тупроқ аралашмалари бўлмаслиги лозим. Ер ости тузли сувлари, кўлмак ёки сизот сувлари ҳам ишлатилмайди. Ишлатиладиган сувнинг сифати истеъмол суви даражасида бўлиши керак.

Асбест-цемент юқоридаги ашёлардан ташкил топган қориш-мани махсус технологик жараёнда тайёрлаб, кейин қотириб олинган **сунъий композит** қурилиш ашёсидир. Таркибида 10—20 %гача асбест бўлган асбест-цемент буюмларининг мустаҳкамлиги катта, ўтга чидамли, жуда пишиқ, шунингдек, сув, эдентр ва.иссиқлик ўтказувчанлиги кичик бўлади. Асбест ва цемент қоришмасидан буюмлар тайёрлаш технологиясини илк бор чех ихтирочиси Людвиг Гачек ишлаб чиқди. Қоғоз ишлаб чиқарувчи машинада у биринчилардан бўлиб, асбест-цемент матосини олишга эришди.

«Ўзқурилишашё» АУ га қарашли асбест-цемент заводи Оҳангаронда қурилди. Ҳозирги кунда чет эл сармоясини жалб қилган ҳолда ушбу заводда замонавий технологиялар асосида қатор асбест-цемент буюмлари (асосан томбоп тўлқинли асбест-цемент шифери) ишлаб чиқарилмоқда. Республикада ҳар хил шаклдаги, айниқса экструзия усули билан асбест-цемент буюмлар ишлаб чиқаришни янада кенгайтириш қурилиш саноатининг иқтисодий самарадор-лигини оширади.

30-маъруза. Асбест-цемент буюмларни ишлаб чиқариш

Асбест-цемент буюмлар қоришмадаги сувнинг микқорига кўра уч хил усулда тайёрланади: ҳўл, **ним қуруқ** ва **қуруқ**. Ҳўл усулдаги технологияга кўра асбест-цемент бўтқасидаги сув микқори 84 %ни ташкил этади, асбест эса 16 %дан ортмайди. Ним қуруқсул билан тайёрланган аталасимон асбест-цемент қоришмасида 20—40 % сув бўлади. Қуруқсулда эса сув микқори 12—16 %дан ошмайди. Асбест-цемент қоришмани қолиплаганда ўзидан ортиқча сувни филтрация қила оладиган, зич ва сув ушлашни таъминлай оладиган ҳар хил маркадаги асбестлар аралаштирилади. Кесак ҳолатидаги асбест барабанли машиналарда эзилади ва майдаланиб титилади. Голлендер (чўян ванна) ёки сув билан титувчи машиналарда ҳўл усулда асбест толалари ўзаро ажратилади. Агар дезинтегратор машиналари ишлатилса асбест толалари ҳўл, ним қуруқ ва қуруқ усулларда ҳам титилади (10.3-расм).



1-расм. Асбест-цемент буюмлари ишлаб чиқаришда ишлатиладиган қолипловчи машинанинг ишлаш схемаси: 1—чўян ванна; 2—асбест-цемент куюқаси тушадиган тарнов; 3— конвейер тасмаси; 4— сиқувчи вал; 5—асбест-цемент бўтқа қатлами; 6— сўргич қутича; 7—бичувчи барабан; 8— бошқарувчи вал; 9—тортиб турувчи кичик вал; 10—пулат сим тўрли барабан.

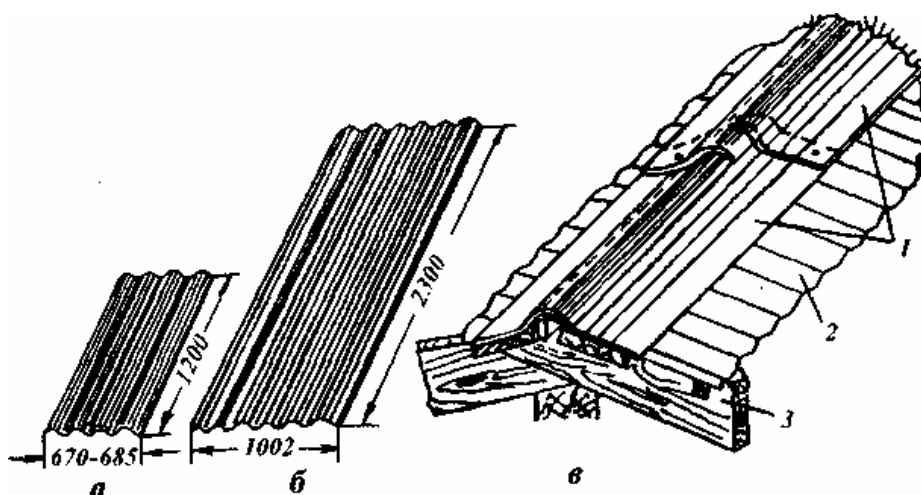
Асбест-цемент буюмларни тайёрлашда толали минерал асбест (6-навдан юқориси) 9–12 % олинади ва 400 маркали портландцемент билан яхшилаб қориштирилади.

Голлендерда асбест билан цемент керакли микдорда сув қўшиб яхшилаб қориштирилади. Агар рангли буюм ишлаш керак бўлса, қоришмага пигмент қўшилади. Асбест-цемент бўтқаси тўрсимон барабанлардан сизиб ўтказилгандан сўнг махсус иплардан тўқилган мато ёрдамида юпка тахта қуйиш машинасининг андоза қилувчи барабанига кетма-кет узатилиб, газлама сингари ўраб турилади, барабанда ўралиб турган асбест-цемент бўтқаси тегишли қалинликка етганда қатлам махсус бичувчи мосламалар ёрдамида керакли ўлчамдаги тахталар тарзида қирқилади. Бичилган тахталар буюм шаклини берувчи гидравлик прессда зичланиб, ундаги ортикча сув вакуум воситасида сўриб олинади, сўнгра буюм шувдай ҳолда 50– 60°C ҳароратли буғ камерасида 12–16 соат мобайнида қотирилади, кейин эса мустаҳкамлигини ошириш учун 7–8 кун омборда сақланади. Агар бир хил ўлчамдаги асбест-цемент тахтачаларини тайёрлаш керак бўлса, бир хил оғирликдаги асбест-цемент бўтқаси гидравлик прессда зичланади.

Асбест қўшиб тайёрланадиган буюмларга қуйидагилар киради: бино томларини ёпишда ишлатиладиган ярим тўлқинли ва тарновсимон тахталар, ясси қоплама тахтачалар, ис-сик^аяикни кам ўтказадиган қатламли тахталар, қувурлар, шамоллатиш қурилмалари ва бошқалар. Ишлатилишига кўра асбест-цемент буюмлар – **ясси томбоп тахталар ва каторли, бурчакли, арақили ҳамда конуссимон** турларга бўлинади. Сиртининг кўринишига қараб улар рангсиз, рангли ва фактураланган бўлади. Қурилишда кенг тарқалган ясси тахтачалар 400x467x4 мм ўлчамда чиқарилади. Бундай тахтачаларнинг сув шимувчанлиги 18 %дан ошмаслиги, эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 25 МПа дан кам бўлмаслиги ва совуққа чидамлилиги 50 циклга тенг бўлиши лозим. ~

Ярим тўлқинли тахталар оддий ва узунлиги оширилган профилда тайёрланади. Тахта-нинг ўлчами қуйидагича: оддий профили – узуклиги 800–1200 мм, эни 553 мм, қалинлиги 6 мм, профили узайтирилгани – узунлиги 1600–3300 мм, эни 1000–1350 мм, қалинлиги 6–7,5 мм. Тўлқинсимон ва ярим тўлқинсимон асбест-цемент тахтапарнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги 14–24 МПа дан кам бўлмаслиги, сув шимувчанлиги эса 30 %дан ошмаслиги, совуққа чидамлилиги 50 цикл бўлиши лозим.

Томбоп тўлқинли асбест-цемент тахталарни ишлаб чиқариш барча асбестли буюмлар-нинг 90 %ини ташкил этади. Уларнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги юқори бўлганлиги ту-файли, саноат биноларининг томини ёпишда узунлиги 3300 мм. гача бўлган асбест-цемент тахталари ишлатилади. Қишлоқ хўжалиги ва саноат бино томларини ёпишда, узунлиги 9 метр бўлган, чўзилиш қисмига арматура тўрлари жойланган **тўшама конструктив асбест цемент тахталар** ишлатилади.



2-расм. Томбоп асбест-цемент шифер:

а—оддий профилдаги шифер; б— узайтирилган профилдаги шифер; в— конькисимон шифер; 1—тунука; 2—тўлқинсимон шифер, 3—стропил.

Кўпгина саноат биноларининг томига чердаксиз, иссиқликш сақловчи томбоп экстразияли асбест-цемент панеллари ишлатилади. Бундай панеллар устидан томбоп ашёлар ёпилади. Томбоп асбест цемент панелларнинг баландлиги 1200–1800 мм, эни 595 мм қалинлиги 295 мм. ларга тенг. Асбест-цемент панел «П» шаклид; бўлади. Ораси иссиқликни сақловчи ашё билан тўлғазилади. У^т қатламли асбест-цемент панеллари икки хил бўлади: бир қаторл! АП ва томнинг чекка қисми учун АПК. Бундай панелларнинг: узунлиги 1500–3000 мм, баландлиги 1200 мм, эни (АП) 700 мм ва (АПК) 347 мм бўлиши мумкин.

31-маъруза. Ёғоч материаллари ва буюмлари. Ёғочнинг асосий хоссалари

Режа:

1. Ёғочдан ашёси ҳақида тушунчалар.
2. Ёғочнинг асосий турлари.
3. Ёғочнинг макроструктураси.
4. Ёғочнинг хоссалари.

Ёғоч кесилган дарахтларга ишлов бериш йўли билан олинади. Дарахт танасининг шох-шаббаларидан ва пўстлоқдан тозаланган қисми **ёғоч ашёси** деб аталади. Ёғоч – енгил, пишиқ, иссиқликни кам ўтказиши, осонликча йўнилади, рандаланади, аррланади. Шу билан бирга ёғочнинг қурилиш ашёси сифатида кўпгина камчиликлари ҳам бор. Масалан, унинг анизотроплиги (толасимон тузилишга эга эканлиги, толаларининг жойланишига кўра хусусиятларининг ўзгариши), намликни ютувчанлиги, намлиги ўзгаришнинг механик хусусиятларига таъсир этиши, бикрлигининг қониқарли эмаслиги, ёрилиши, қурт ва ҳашаротлардан осон емирилиши, осон алангаланувчанлиги ёғочни қурилишнинг ҳамма ерларида ишлатишга тўла имкон бермайди. Ҳозирги вақтда ёғоч ашёларини ишлатишдан аввал уларнинг чидамлилигини ошириш чоралари кўрилади.

Ёғочга антисептиклар, антипиренлар, смолалар шимдирилганда, унинг табиий хоссалари ўзгаради. Шу йўл билан мустаҳкам, пишиқ, биологик таъсирларга ҳамда ҳароратга чидамли ва муҳим технологик хоссаларга эга бўлган Қурилиш материаллари олиш мумкин. Қурилиш материаллари таснифига кўра, улар асосан икки катта гуруҳга бўлинади: табиий ва сунъий.

Ўсаётган дарахт 40 % намликка эга бўлади. Янги кесилган дарахт жуда кўп технологик жараёнлардан утади. Ёғочни қайта ишлаганда фақат механик усуллар (арралаш, рандалаш) қўлланилади. Юқори ҳароратда қуриштиш, шимдириш, майдалаб зичлаш каби мураккаб технологик жараёнлардан кейин, ундан ашёлар ёки буюмлар тайёрланади. Шу сабабли айрим ёғоч Қурилиш материалларини композитлар деб ҳам аташ мумкин. Кўпгина плита шаклидаги Қурилиш материалларининг асосий таркибини ёғоч қириндиси, қипиғи, пайрахаси ёки ғўлаларидан шилинган юпқа шпонлар ташкил этади ва улар асосида композитлар ишлаб чиқарилади. Бундай ёғоч ашёлар физик-механик хоссалари ва зарарли муҳитда чидамлилиги бўйича табиий ёғочдан тубдан фарқ қилади. Табиий ёғочлар қайта ишлаш усулларига қараб зичланган, шимдирилган, қатлам қилиб ёпиштирилган ҳамда ёғоч пластиклар, ёғоч қиринди ва ёғоч толали плита турларга бўлинади.

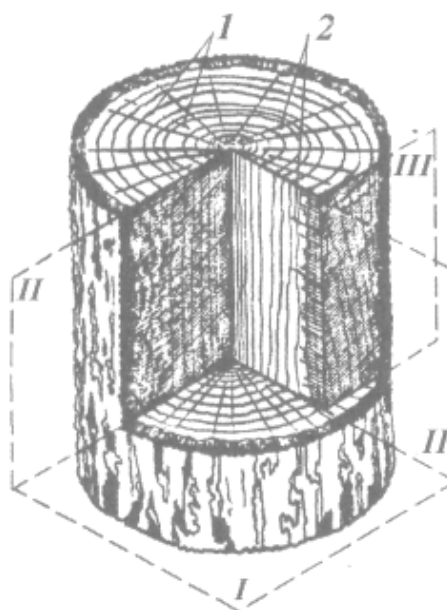
Республикаимизда қурилишбоп ўрмонлар деярли йўқ. Ўрта Осиё ва Қозоғистон ҳудудларидаги ўрмон захиралари 2,3 %ни, ёғочни қайта ишлаш саноатидаги чиқиндилар миқдори 50-60 % ни ташкил этади. Шунинг учун ҳам, ёғоч чиқиндиларидан Қурилиш материаллари ишлаб чиқариш қурилиш саноатининг самарадорлигини кескин оширади. Айрим ёғоч буюмлари ишлаб чиқарувчи заводларда келтирилган ғўлаларни 98 %гача қайта ишлаб, Қурилиш материаллари тайёрланмоқда. Ривожланган давлатларда (Швеция, Финландия, Германия) дарахтлар кесилиб, тайёр ашё бўлгунга қадар 5–7 %гина чиқинди чиқади. Бизда эса бу кўрсаткич жуда катта. Ёғочнинг сифати унинг турига боғлиқ.

Ёғочлар асосан икки гуруҳга бўлинади: **игнабаргли** ва **япроқли**. Қурилишда кўп ишлатиладиган игнабаргли дарахтларга - қарағай, тилоғоч, қорақарағай киради. Япроқли дарахтларга эса, эман, оққайин, қорақайин, терак, жўка кабиларни киритиш мумкин. Игнабаргли дарахтлар ўзларининг хоссаларига кўра юқори сифатли, танасининг тўғри ва тик ўсиши билан фарқ қилади. Япроқли дарахтларда бунинг акси, шунинг учун табиатда кўп тарқалган бўлишига қарамай қурилишда игнабарглиларга нисбатан 10–16 %гина ишлатилади.

Дарахтларни қуйидагича бўлақларга бўлиш мумкин: шох-шабба ва бутоклар, тана ҳамда илдиз. Ёғоч ашёларнинг асосий қисми –50–60 %и дарахт танасидан, 5–20 %и илдиз, 4–15 %и шох-шабба ва бутоклардан ишланади. Дарахт танасининг 1 -расмда кўрсатилган катталаштирилган кесимига назар солинса, унинг **макротузилишини** кўриш мумкин.

Макроскопик тузилишни ўрганиш жараёнида дарахт пўстлоғининг ранги ва сиртига баҳо берилади. Бунда дарахт танасининг кўриниши, ўзаги ва йиллик ҳалқа қатламларининг сони, эски ва янги ёғочларнинг бир-биридан фарқи, смола йўллариининг ўлчамлари, ёғочнинг текстураси ва бошқалар аниқланади.

Дарахт танаси асосан кўндаланг, бўйлама (радиал - диаметри бўйича) ва тангенциал йўналишда ўрганилади. Тананинг кўндаланг кесими катталаштирилганда унинг қуйидаги асосий қисмларини кўриш мумкин: пўстлоқ, камбий, пўстлоқ ости ва ўзак. Пўстлоқ ўлик хужайралар қавати ва тирик хужайралар қаватидан ташкил топган бўлиб, дарахтни турли механик таъсирлардан ҳимоялайди. Ўсиб турган дарахтнинг қобиғи бўйлаб унинг танасига озик моддалар тарқалади. Камбий қавати дарахт танасининг ёғочи билан пўстлоғи орасида жойлашган. Камбий тирик хужайралардан иборат бўлиб, дарахтнинг ўсиш жараёнида муҳим аҳамиятга эга. Ёғоч ўзаги йиллик ҳалқалардан иборат бўлади. Ўзакка яқинроқ ҳалқалар тўқроқ, пўстлоққа яқинроқлари эса очроқрангда бўлади. Ёғочнинг оч ранг қисми тирик хужайралардан тузилган.



1-расм. Дарахт танасининг кесими:

I – кўндаланг; II – радиал;

III - тангенциал; 1 - йиллик ҳалқалари; 2

– ўзак нурлари.

Қарағай ва тилоғочнинг кўндаланг кесимида, йиллик ҳалқа қатламлари кўзга яққол ташланиб туради. Радиал йўналишдаги кесимда улар тўғри ёки қия чизиклар кўринишида, тангенциал йўналишда эса параболик эгри чизиклар кўринишида бўлади. Тананинг кўндаланг кесимида йиллик ҳалқа қатламлар концентрик ҳалқалар шаклида жойлашган. Ҳар бир йиллик ҳалқа қатлам кўзга кўриниб турадиган икки зонадан иборат: ички, оч ранг янги ёғоч (баҳорда ҳосил бўлган) ва ташқи, тўқ ранг ёғоч (ёз охирида ҳосил бўлган). Янги ёғоч эскисига қараганда бўшроқ ва анча ғовак. Йиллик ҳалқа қатламларнинг эни дарахтнинг ўсиш шароитига қараб ҳар хил. Бироқ, ёғочнинг пишиқлиги йиллик ҳалқаларнинг энига эмас, балки кечки ёғочнинг ривожланганлик даражасига боғлиқ. Йиллик ҳалқа қатламларнинг ёғочи қанчалик қалин бўлса, ёғочнинг пишиқлиги шунча ортади.

Япроқли ёғоч турлари. Япроқли ёғоч дурадгорлик буюмлари, фанер, паркет, мебель ва шу кабилар учун ишлатилади. Уларнинг пишиқ ва чиройли текстурага эга бўлган қаттиқ турларига эман, шумтол, заранг, оққайин ва нок киради. Бундай дарахт танасидан тилинган тахтада ёғоч толалари ва ўзак нурларининг яққол кўриниб туриши ундан ишланган буюмга чирой беради. Япроқли ёғочларнинг юмшоқ турлари қорақайин, зирк, оққайин, тоғ терак, терак, ёнғоқ, арғувон мебель тайёрлаш ва пардоз буюмлар ишлашда қўлланилади.

Эманнинг қишда барги тўкиладиган, ёзги ва барги йил бўйи тўкилмайдиган турлари мавжуд. Эманнинг бу иккала тури барги ва танасининг ташқи кўриниши билан бир-биридан фарқ қилади. Уларнинг хоссалари деярли бир хил, аммо ёзги эманнинг танаси анча тўғри бўлади. Эман жуда чуқур илдиз отади. У 500–600 йил яшайди. Зич ўрмонда ўсган эман дарахти одатда, тўғри, кам шохли ва баланд, алоҳида ўсгани эса паст, йўғон, сершоҳ бўлади.

Эман ёғочи жуда қаттиқ, пишиқ, оғир ва чиройли, кўнғир ёки сарғиш рангда бўлади. 60–80°C ҳароратда қуритилганда, унинг ҳажми бирмунча кичраяди, яъни киришади. Натижада, эмандан ишланган буюмда дарзлар ҳосил бўлади. Сувда кўп вақт турган эман ёғочи жуда қаттиқ бўлиб қолади. Бунга сабаб эмандаги тери ошлайдиган кислоталар темир оксидлари билан бирикиб, сувга чидамлилиги ортади ва ёғоч юзаси қораяди. Техник хоссалари яхши бўлганлиги, чидамлилиги сабабли эман кўприклар, гидротехник иншоотлар қуришда кенг қўлланилади. Ёғочининг радиал ва тангенциал кесими жуда чиройли. Улар паркет, бочка тахтаси, фанер, мебел тайёрлаш ва пардозлашда ишлатилади.

Қайрағоч – ўзаги оч кўнғир ёки кулранг кўнғир, пўстлоқ ости қатлами кенг, оч сарик ёғочли дарахт. Қайрағоч тахтасининг зарбга қаршилиги юқори. Ўзи оғир, пишиқ, бироз эгилувчан, қаттиқлиги ўртача ашё. Айниқса, сувда ўз пишиқлигини яхши сақияди, очик ҳавода, нам шароитда эса тез чирийди. Қайрағоч гидротехник иншоотларда кўплаб ишлатилади.

Оққайин баргли дарахтлар ичида энг кўп тарқалган. Унинг ёғочи қаттиқ ва пишиқ. Лекин танасининг эгрилиги ва турли замбуруғлар таъсирига чидамсиз бўлганлиги сабабли айрим буюмларга яроқсиздир. У фанер ишлаб чиқариш саноатида кўп ишлатилади. Пўстлоғининг оқлиги унда смолали моддалар (масалан, бетулин) борлигини билдиради. Шунинг учун пўстлоғи шилинмаган оққайин танасидан нам ўтмайди, унга емирувчилар зарар етказмайди. Агар ёғочи чирий бошлаган бўлса, ранги ўзгаради.

Қорақайиннинг ёғочи қизил, сарғиш ранглارнинг турли тусларида бўлади. Оққайин ёғочида бундай туслар йўқ. Ҳар томонлама кесганда ҳам қорақайинда йиллик қатламлар, ўзак нурлари яхши кўриниб туради. Радиал кесими жуда чиройли, пишиқ, аммо нам ва ҳароратлар таъсирига чидамсиздир. Кўпроқ Кавказ, Қрим ва Ўрта Осиёнинг жанубий туманларида ўсади. Ундан асосан мебель ва фанер ишлаб чиқариш саноатида паркет ва ўкув асбоблари ишланади.

Игнабаргли ёғоч турлари. Қурилишда ишлатиладиган ёғоч ашёларнинг асосий қисми игнабаргли ёғочлардир.

Қарағай қандай тупроқли ерда ўсгашшига қараб икки хил бўлади: биринчиси қум тупроқли ерда ўсиб, ёғочли қисми майда қатламли, жуда зич, қаттиқ, пишиқ ва сарғиш-қизил рангда, иккинчиси пастгекисликдаги ўсадиган ёғочли қисми сарғиш, йирик хужайрали, енгил бўлади. Қалин дарахтзорда ўсганининг танаси тўғри ва кам шохли. Унда смола кўп

бўлганлиги сабабли тез чиримайди ва нам таъсирига чидамли.

Ўзбекистонда қарағай жуда кам. Айниқса, республикаимизнинг жанубида ўсадиган қарағайлар бошқаларига нисбатан сифатсиз. Танаси эгри, ёғочи бўш ва тез чирийди. Қарағай ёғочи қурилишнинг деярли ҳамма жойларида, жумладан, кўприк қуришда, шпаллар ва турли ёрдамчи конструкциялар тайёрлашда, қолиплар ясашда ишлатилади. Қарағай 350–500 йил яшайди.

Арча – ёғочлиги тўла пишган, оқ-сарғиш ёки оқ-қизғиш (ботқоқликларда ўсадиган тури) дарахт. У Ўрта Осиёнинг тоғ бағирларида ўсади. Танаси тўғри, цилиндрсимон, аммо кўп шохли. Уни ёриш осон, қарағайга қараганда кам смолали, шунинг учун нам таъсирида тез чирийди. Қуруқ жойда ишлатиладиган ёғочи жуда узоқ вақт чиримай сақланади. Гоҳ намланиб, гоҳ қуриб турадиган жойда ишлатилган арча ёғочи 5–6 йилдан кейин бутунлай чириб ишдан чиқади. Арча 350 йил яшайди, 80–150 йиллик арчалар қурилиш учун энг яхши ашёдир.

Тилоғоч кўнғир-қизғиш рангли бўлиб, ёғоч қатламининг юпқалиги ва ўзагининг ранги билан ажралиб туради. Ёғочи кўп қатламли, пишиқ, оғир ва қаттиқ, нам ёки сув таъсирига чидамли. Унда смола кўп бўлганидан кемирувчилардан шикастланмайди. Гидротехник ва ер ости иншоотлари қуришда кенг ишлатилади. Тилоғоч дарахтлар ичида энг тез ўсувчи, танаси тўғри, кам шохли тур. Сувда кўп вақт сақланган ёғочи янада пишиқланади. Ёғочининг кўриниши тангенциал кесими бўйича бирмунча чиройли бўлса ҳам мебел саноатида кам ишлатилади. Сабаби, унинг қаттиқлиги ҳамда таркибида смола кўплигидир. У Россия Европа қисмининг шимоли-шарқида ўсади.

Кедр ёғочи оқ-сарғиш, ўзаги эса сариқ-қизғиш рангларда бўлиши мумкин, йиллик қатлами юпқа, ўзи юмшоқ, аммо, етарли даражада пишиқдир. Танаси тўғри ва узун. 600–700 йил яшайди. Асосан Россияда, Европада нам ерларда ўсади. Сифатига кўра кедр ёғочи қарағайга яқин туради. Қурилишда ва дурадгорликда хода ва тилинган тахта ҳолида кўп ишлатилади.

Пихта ёғочи кам смолали. Қорақарағайнинг ёғочи сингари ғовак, енгил ва осон синувчан, сифати эса қорақарағайникидан пастроқ. Пихта кам смолали бўлганлигидан бошқа игнабаргли дарахтларга қараганда тезроқ чирийди. У Кавказда, Россиянинг шимоли-шарқида, Ўрта Осиёда ўсади. Пихта хода ва тилинган тахта ҳолида ишлатилади.

Ёғочнинг хоссалари

Физик хоссалари. Ёғочнинг ранги асосан хужайралардаги рангли моддалар микдорига, дарахтнинг ёшига ва қандай шароитда ўсганлигига боғлиқ. Иқлим шароити ўртача бўлган жойларда ўсган дарахтлар одатда, бир хил рангда (оқ-сарғишдан жигарранггача) бўлади. Қарағай, тилоғоч, эман ва шунга ўхшаш дарахтлар ўзагининг ранги ёғочидан тубдан ажралиб туради. Айрим ҳолларда ёғочда пайдо бўладиган ғайри табиий ранглар, яъни рангли доғлар ёки қатламлар унда замбуруғ касаллиги бошланаётганлигидан дарак беради. Физик-кимёвий омиллар таъсирида ёғочнинг ранги вақт ўтиши билан ўзгаради. Масалан, зирк дарахти танасидан тилинган ёғоч вақт ўтиши билан ўз рангини оч бинафшадан сариқ-қизғиш ранггача ўзгартиради. Бунга сабаб, ёғоч хужайраларидаги айрим моддаларнинг хаво ва нур таъсирида оксидланишидир.

Намлик ёғоч хужайраларида, улар орасидаги бўшлиқларда, пардалар юзасида эркин, гигроскопик ёки кимёвий бириккан ҳолатда бўлади. Янги кесилган дарахтда намлик миқдори 35 дан 40 %гача бўлиши мумкин. Сунъий ёки табиий усулда қурилган ёғочда эркин ҳолатдаги сув 12–15 %ни ташкил этади. Маълумки, ашёларнинг зичлиги уларнинг ғоваклигига боғлиқ. Бу қонуният ёғочга ҳам тегишлидир. Ёғочдаги ғоваклар унинг умумий ҳажмининг 35–80 %идан иборат. Кўп ғовакли ёғочлар таркибида сув микдори кўп бўлади. Масалан, ҳажмий оғирлиги 400 кг/м³ бўлган арчада ғоваклар ҳажми 65–70 % бўлса, эманда 40–45 %ни ташкил этади. Чунки, у зич ва оғир, ҳажмий оғирлиги эса 700–750 кг/м³ га тенг.

Сув юктирувчанлиги сабабли ёғочнинг намлиги тез-тез ўзгариб туради. Бундай ўзгарувчан шароитда у тез чирийди. Ёмғирда, зах бинода, нам ерда ва шунга ўхшаш бошқа ташқи сабаблар туфайли намланишдан ташқари, ёғочнинг табиий намлиги ҳам бор; бу на-

млик дарахтда шира ҳолатида бўлади. Шу шира ташқи намлик ва сув таъсирида тез ачиб, бижшйди ва ёғочда касалликларни вужудга келтиради.

Ёғоч намлигини 100–105°C ҳароратда турғун оғирликкача қуришиб, қуйидаги формуладан ҳисоблаб топиш мумкин:

$$W = ((m_1 - m) / m) \cdot 100 \%,$$

бунда, W - ёғочнинг намлиги; m_1 – ёғочнинг қуритилишдан олдинги оғирлиги; m – турғун вазнча қурилган намунанинг оғирлиги.

1-жадвалда игнабаргли ёғочларнинг физик хоссалари келтирилган. Қуруқ ёғочни тўла сувга шимдирилганда ундаги хужайра деворлари ҳар хил ўлчамда шишади, натижада, ёғоч буюмнинг ҳажми, ўлчамлари катталашади.

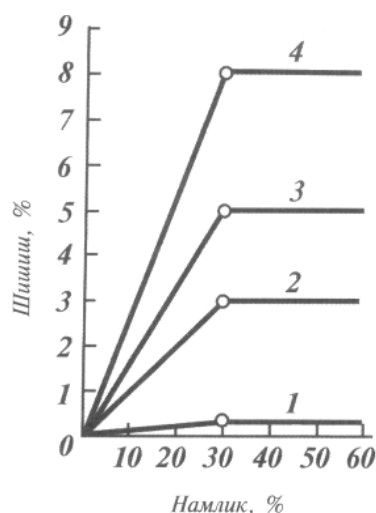
1-жадвал

Игнабаргли ёғочларнинг физик хоссалари

Ёғоч турлари	Зичлик, кг/м ³		Ғоваклик, %	Уртача йиллик ҳалқалар сони, см
	12%ли намлик	Янги кесилгани		
Қарағай	530	860	55-70	6
Қорақарағай	460	770	60-75	12
Тилоғоч	680	840	45-75	10
Оққарағай	390	800	55-80	8
Эман	720	1030	30-60	6
Оққайин	640	880	50-60	5
Қорақайин	650	950	40-70	7
Терақ	500	760	60-80	5

2-расмда сувга тўлган хужайраларнинг шишиш кўрсаткичи, уларнинг кесимига кўра ўзгариши кўрсатилган.

Ёғоч намлигини тажрибахона шароитида аниқлаш кўп вақт талаб этади. Шунинг учун янги усуллари қўллаш мумкин. Маълумки, ёғочнинг электр ўтказувчанлиги унинг намлигига боғлиқ. Электр нам ўлчагичнинг ишлаш принципи ана шунга асосланган. Ёғоч қанча нам бўлса, электр токини шунча яхши ўтказади ва аксинча, ёғоч қанча қуруқ бўлса, электр токини шунча ёмон ўтказади.



2-расм. Намликнинг ёғочнинг шишишига таъсири: 1 – толалари бўйлаб; 2 – радиал; 3 – тангенциал йўналиш; 4 – ҳажмий шишиш.

Тахта ёки тўсиннинг намлигини аниқлаш учун асбобнинг учлари ёғоч сиртига ботирилади ва асбоб 220 вольтли электр токига уланади. Чироқ ёниши билан асбоб шкаласидаги мил ёғочнинг намлик даражасини кўрсатади. Электр нам ўлчагич асбоби ёрдамида намлиги 7 дан 30 %гача бўлган ёғоч буюмларнигина аниқлаш мумкин.

Намлик даражасига кўра ёғоч қуйидаги турларга бўлинади: сувга тўла тўйинган, намлиги 35 %дан кўп бўлган янги кесилган ёғоч; намлиги 15–20 % бўлган ҳавойи – қуруқ ёғоч; намлиги 8–10 % бўлган хона қуруқлигидаги ёғоч; тажрибахонада 100–105°C ҳароратда турғун оғирликкача қуришиб олинган мутлақ қуруқ ёғоч.

Узоқ вақт очик ҳавода сақланган ёғочнинг намлиги атроф-муҳитнинг намлигига тенглашиб қолади. Бунга ёғочнинг мувозанат намлиги деб аталади. Давлат стандарти талабларига кўра қурилишда намлиги 12 %дан ортмайдиган ёғоч ишлатилади.

Ёғоч бир меъёра қурилганда иссиқлик унинг толалари бўйлаб берилса, нам тез буғланиб, ёғоч тез қурийд. Иссиқлик толаларига кўндаланг берилса, бунинг

акси бўлади. Ёғочнинг радиал кесимидаги намлик тангенциал кесимидагига нисбатан тез буғланади.

Ёғочнинг зичлиги деярли ҳамма турлар учун бир хил, яъни у ўрта ҳисобда $1,54 \text{ г/см}^3$. га тенг. Ёғочнинг ҳажмий оғирлигини аниқлаш учун, унинг намлиги 12 %га келтирилади. Бунинг учун ёғоч намунаси намлигини 20 %гача қуритиб, олинган кўрсаткичларни қуйидаги формулага қўйиб, ёғочнинг 12 %га келтирилган намликдаги ҳажмий оғирлиги ҳисобланади:

$$P_0^{12} = P_0^w + 0,01(1 - K_0)(P - W),$$

бунда, P_0^{12} – 12 % намликдаги ёғочнинг ҳажмий оғирлиги, г/см^3 ; P_0^w – намлиги W % бўлган ёғочнинг ҳажмий оғирлиги, г/см^3 ; W – ёғочнинг намлиги, %; K_0 – ёғочнинг киришиш коэффициенти (тилоғоч, қорақайин ва оққайин ётоқи учун 0,6; бошқа турдаги ёғочлар учун 0,5 га тенг).

Кўп ёғоч турларининг ҳавойи қуруқ ҳолатдаги ҳажмий оғирлиги бирдан кичик бўлади. Ҳажмий оғирлигига кўра барча ёғочларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин: ҳажмий оғирлиги енгил $450\text{--}650 \text{ кг/м}^3$ (кедр, пихта, арча, арғувон, қарағай, тоғ терак); ўртача – $650\text{--}750 \text{ кг/м}^3$ (акас, оққайин, қорақайин, эман, нок, каштан, тилоғоч, заранг, шумтол); оғир – $760\text{--}1280 \text{ кг/м}^3$ (хурмо, граб, шамшод, писта дарахти, қора дарахт).

Ҳажмий оғирлик кўрсаткичи орқали ёғочнинг физик-механик хоссалари тўғрисида тушунча олиш мумкин. Ёғочнинг ҳажмий оғирлиги қанча кичик бўлса, у серғовак бўлиб, унча пишиқ бўлмайди. Ҳажмий оғирлик катта бўлганда бунинг акси бўлади. Ёғочнинг ҳажмий оғирлик кўрсаткичи ёрдамида ундан ишланган конструкциянинг оғирлигини, ташиш учун сарфланадиган транспорт харажатларини аниқлаш мумкин.

Ёғоч қуриганда **кичрайиш** (киришиш) ва **тоб ташлаш** хоссаларига эга. Ёғоч толалари **тўйинган** (намлиги 20–28 % га камайган) нуқта даражасига етгандан кейин ёғочда бундай ҳолатлар бошланади. Ёғоч толаларининг тўйинган нуқта даражаси ёғочдан ишланган буюмлар ёки тахталарни қуритишда катта аҳамиятга эга. Чунки қуриш жараёнида ёғочдан аввал эркин ҳолатдаги сув, кейин гигроскопик ва ниҳоят, моддаларнинг парчаланиши ҳисобига кимёвий бириккан сув буғланиб кетади. Эркин ҳолатдаги сув йўқолгунга қадар ёғоч хоссалари ўзгармайди. Гигроскопик ва кимёвий бириккан сувларнинг йўқолиши натижасида, ёғочда ҳажмий ва чизиқли кичрайиш бошланади, зичлиги ва пишиқлиги ортади. Ёғоч хужайраларидаги ва улар орасидаги намнинг йўқолиши хужайра найчалари, толалари ва пардаларини ўзаро яқинлаштиради, натижада, ёғочнинг умумий ҳажми кичраяди. Ёғочнинг киришиш кўрсаткичини аниқлаш учун ҳажми ва томонлари ўлчанган нам намунани тургун вазнгача қуритиб, яна ҳажми ва томонлари қайта ўлчанади. Киришиш кўрсаткичи қуйидаги формуладан топилади:

$$U_0 = (V_1 - V) / V \cdot 100 \%,$$

бунда, U_0 – ҳажмий киришиш кўрсаткичи, %; V_1 – нам намунанинг ҳажми; V – қуригандан кейинги ҳажми.

Янги кесилган дарахт турғун вазнгача қурилса, унинг ҳажми ёки тўла киришиши ҳар хил турлар учун 8,5 дан 19 %гача ўзгариши мумкин. Оғир ва қаттиқ ёғочларнинг киришиш кўрсаткичлари енгил ва юмшоқ ёғочларга нисбатан катта бўлади. Ҳажмий ва чизиқли киришиш кўрсаткичидан ташқари ҳажмий киришиш коэффициенти қуйидаш формуладан топиш мумкин:

Ўўла ёғочлар қуриганда уларнинг диаметри, тахта ва тўсинлар қуриганда эса эни ва қалинлиги кичраяди, аммо бўйи деярли қисқармайди. Дарахт танасининг ўзагидан узоқроқ қисмидан тилинган тахталар ўрта қисмидан тилинган тахталарга қараганда кўпроқ тоб ташлайди. Бу ёғоч йиллик қатламларининг кўпроқ қуриши натижасида ҳосил бўлади.

Тасвир (текстура) – ёғочнинг ҳар хил йўналишда кесилган юзасининг чиройи. Ёғочни қайта ишлагандан кейин, унинг юзасидаги тасвир янада очилади ва қандай кесилиши ҳамда зичлигига кўра ўзгаради. Ҳар бир турдаги ёғочнинг ўзига хос тасвири бор. Пардозбоп ашёлар ва мебеллар ишлаб чиқаришда эман, чинор, қорақайин, нок каби дарахт турлари алоҳида ўрин тутди. Ёғоч юзасини силлиқлагандан кейин лок суртилса, унинг тасвири янада очилади. Чиреш жараёни бошланган ёғочда унинг ялтироқлиги ва тасвири йўқола боради.

Ёғоч **иссиқ-совуқни** ўзидан кам ўтказди. Бу унинг ғоваклигига, толалари йўналишига, намлигига, шунингдек, ҳажмий оғирлигига боғлиқ. Ёғочнинг ҳажмий оғирлиги катта, намлиги юқори бўлса, бўшлиқларида ҳаво кам бўлади, бинобарин, иссиқ-совуқни кўпроқ ўтказди. Ёғоч иссиқ-совуқни толалари бўйлаб, кўндаланг йўналишдагига нисбатан 2 барабар кўп ўтказди.

Сув ўтказувчанлик. Ёғочнинг сув ўтказувчанлиги деганда, унинг босим остида ўзидан сув ўтказиш даражаси тушунилади. Ёғочнинг бу хоссаси гидротехник иншоотларда ишлатилганда муҳим ўрин тутди. Ёғочнинг сув ўтказувчанлиги унинг қандай ёғоч туридан эканлигига, қайси йўналишда кесилганлигига, йиллик қатламларининг қалинлигига ва ёшига боғлиқ. Ёғочнинг кўндаланг кесими, радиал ва тангенциал кесимига нисбатан кўпроқ сув ўтказди.

Ёғоч конструкциялар ва буюмлар узок вақт давомида кислота ёки ишқор эритмалари таъсирида бўлса бузила бошлайди. Эритмаларнинг ўткирлиги ортиши билан, яъни ёғочга таъсир этувчи зарарли муҳит миқдори кўп бўлса, ёғоч тез бузилади. Кучсиз ишқор эритмаси таъсирида ёғоч деярли бузилмайди. Нордон ёки кислотали эритмалар таъсирига эса у бетон ва пўлатга нисбатан чидамлидир. Масалан, бетон ёки пўлат намунаси $pH=2$ бўлган эритмада бузилса, ёғоч бундай эритмага анча чидамлидир.

Ёғоч турларининг (қарағай, арча, оқ ва қорақайин) кислоталар ва ўювчи ишқор эритмаларига чидамлилигини текшириб, профессор С.И.Ванин қуйидагича хулосага келди. Игнабаргли ёғоч турларидан ишланган буюм ёки конструкциялар япроқли ёғоч турларига нисбатан чидамлидир. Игнабаргли ёғоч турлари ичида тилоғоч бошқа турдаги ёғочларга нисбатан энг чидамлисидир. Ёғочнинг муттасил сув таъсирига чидамлилиги кам текширилган. Узок вақт сувда сакланган ёғочнинг пишиқлиги камаяди.

Механик хоссалари. Ёғочнинг механик хоссалари унинг анатомик тузилишига, толаларининг жойлашишига ва зичлигига, ҳужайралар орасидаги моддалар миқдорига боғлиқ. Механик хоссаларга кўра бошқа ашёларга нисбатан ёғочнинг кўпгина афзалликлари бор. Унинг чўзилишга, сиқилишга, эгилишга мустаҳкамлиги, ёрилишга қаршилик кўрсатиш каби хоссалари қурилишда жуда қўл келади.

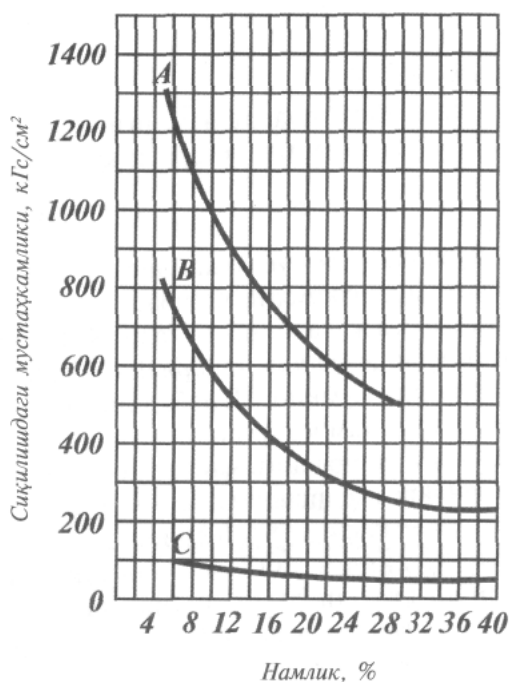
Сиқилишдаги мустаҳкамлик. Кўпчилик ёғоч конструкциялар сиқилишга ишлайди. Масалан, қозик, устун, синч ва ҳ.к. Ёғоч конструктив элемент сифатида ишлатилганда толаларининг йўналиши ва тури эътиборга олинади. Масалан, ёғоч толалари бўйлаб таъсир етдиган сиқувчи кучларга кўндаланг тушадиган кучларга нисбатан яхши қаршилик кўрсатади. Шу сабабли, ёғоч ашёларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси икки кўрсаткич: толалари бўйлаб ва толаларига кўндаланг сиқилиш билан ифодаланади (2-жадвал).

2-жадвал

Ёғочларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси

Дарахтнинг тури	Ҳажмий киришиши, %	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, 0,1 МПа		
		Толалар бўйлаб	Толаларига кўндаланг	
			Радиал	Тагенциал
Қарағай	0,44	60-75	12-13	6-6,7
Арча	0,43	56,5	7-7,5	5,5-5,8
Эман	0,43	75-76	11,5-12	17-17,5
Қорақайин	0,47	44,5	10,3	13,5

Толалари бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун ёғочнинг нуқсонсиз жойидан 20x20x30 мм ўлчамдаги намуналар тайёрланади. Намуналар гидравлик прессда сиқилишга синалади ва олинган натижа ёғочнинг 12 % намлигидаги мустаҳкамлигига келтирилади:



3-расм. Ёғоч мустаҳкамлигига намликнинг таъсири: а–кўндаланг эгилиши; б– толалар бўйлаб сиқилиши; в–толалари бўйлаб ёрилиши.

ҳолатга ўтади. Ҳужайра пардалари ва толалар ташқи куч таъсирига яхшироқ қаршилиқ кўрсата олиш хоссасига эришади. Ёғочнинг намлиги билан унинг мустаҳкамлиги орасидаги боғланиш 3-расмда келтирилган.

Ёғочнинг толаларга кўндаланг тушадиган куч таъсирида сиқилишга мустаҳкамлиги бирмунча кичик бўлади, чунки ёғоч толалари узунаси бўйлаб бўшлиқлар ва ҳужайралар билан ўзаро ажралиб туради, бинобарин, куч таъсирида у осонгина эзилади. Куч толаларга кўндаланг тушгандаги сиқилишга мустаҳкамлик чегараси толалари бўйлаб сиқилишга мустаҳкамлигидан 5–10 марта кичик бўлади.

Синаш учун рандаланган тахтадан 20x20x60 мм ўлчамли намуналар тайёрланади. Намуналардаги йиллик ҳалқаларнинг йўналиши бўйига параллел бўлиши керак.

Толаларга кўндаланг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади:

$$\sigma_{\text{МК}}^{\text{W}} = P / ab, \text{ МПа},$$

бунда, $\sigma_{\text{МК}}^{\text{W}}$ – табиий намликдаги (W %) ёғочнинг толаларига кўндаланг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа; P – намунани сиқувчи куч, кг; а ва b – зичлагич таянчи тушган юзанинг эни ва узунлиги, см.

Ёғочнинг стандарт намлигига (12 %га) тўғри келадиган сиқилишга мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади:

$$\sigma_{\text{МК}}^{12} = \sigma_{\text{МК}}^{\text{W}} (1+a)(W-15), \text{ МПа}.$$

Чўзилишдаги мустаҳкамлиги. Ёғочнинг толалари бўйлаб чўзилгандаги мустаҳкамлик чегараси жуда катта. Толаларига кўндаланг бўлганда эса жуда кичик бўлади. Чўзилишга ишлайдиган ёғоч конструкциялар жуда кам тайёрланади, чунки унинг юк қўйилган қисми ёрилиши мумкин. Игнабаргли дарахтларнинг хоссалари нам шароитда жуда кам ўзгарганлиги учун уларнинг 12 % намликдаги мустаҳкамлик чегарасини қайта ҳисоблашнинг ҳожати йўқ.

Ёрилишга қаршилиги. Ёғочга мих, пона ва бошқалар қоқилганда у толалари бўйлаб ёрилиши мумкин. Ёрилувчанлиги, аввало, толаларининг зичлигига боғлиқ. Ёрилувчанликка синаш учун қалинлиги ва эни 20 мм. ли призмани рандалаб, 4-расмда кўрсатилган ўлчамларда намуналар тайёрланади ва Михаэлис асбобида икки учидаги ўйикқа куч бериб

$$\sigma_{\text{мб}}^{12} = \sigma_{\text{мб}}^{\text{W}} (1+\alpha)(w-12),$$

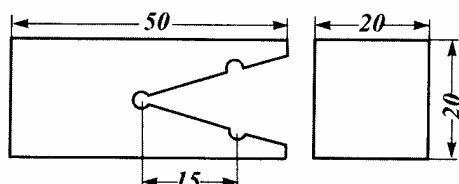
бунда, $\sigma_{\text{мб}}^{12}$ – ёғочнинг 12 % намлигида толалари бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа; $\sigma_{\text{мб}}^{\text{W}}$ – ёғочнинг табиий нам ҳолатида мустаҳкамлик чегараси, МПа; α – намлик учун тузатиш коэффициенти.

Тузатиш коэффициенти ёғочнинг намлиги 1 % ўзгарганда унинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси ўзгаришини ифодалайди: оққайин, тилоғоч, қарағай учун $\alpha = 0,05$ га, эман, арча, пихта учун $\alpha = 0,04$ га тенг. Ёғочнинг намлиги унинг эгилишига ва мустаҳкамлигига катта таъсир кўрсатади. Нам ёғочнинг эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги қуруқ ёғочникига нисбатан кам бўлади. Айниқса, нам ёғоч конструкциясига куч аста-секин таъсир этганда буни яққол кўриш мумкин.

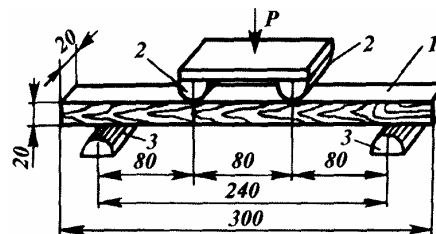
Ёғоч нам бўлганда ундаги ҳужайралар елимсимон коллоид моддалар билан тўла туради, толалар эса шишган ҳолатда бўлади. Ёғочнинг қуриши натижасида ундаги эркин ва кимёвий бириккан сувлар буғланиб, елимсимон моддалар толаларга шимилади, натижада, ёғоч каттиқ

тошилади. Ёғочлар жуда қийин ёрилувчан (шамшод, граб, олча, тисс), қийин ёрилувчан (за-ранг, шумтол, каштан) ва осон ёрилувчан (қарағай, терак, эман, арча) бўлади.

Эгилишга мустаҳкамлиги. Ёғоч эгувчан статик кучга катта қаршилик кўрсата ола-ди. Ёғочнинг толалари бўйлаб эгилишга мустаҳкамлик чегараси чўзилишга нисбатан салкам икки баробар кўп. Шунинг учун ҳам қурилишда ёғоч эгилишга ишлайдиган конструкциялар (кўприклар қуришда) сифатида кенг ишлатилади. Ёғочнинг статик эгилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун тажрибахона шароитида рандалаб силлиқланган тахтадан 20x20x300 мм ўлчамли намуналар тайёрланади ва 5-расмда кўрсатилган синаш схемасига амал қилиб, гидравлик зичлагичда синалади.



4-расм. Ёғочни ёрилишга синаш учун тайёрланган намуна.



5-расм. Ёғоч намунани статик эгилишга синаш: 1–намуна; 2– куч тушувчи пичоқлар; 3– таянчлар.

Намунага қўйилган икки куч намунанинг қалинлиги (тангенциал йўналиш) бўйича таъсир этиб, уни эгади. Намунага таъсир этаётган кучнинг тушиш тезлиги минутига 700 кг дан ошмаслиги лозим. Намуна синалгандан кейин унинг намлиги аниқланади ва олинган на-тижаларни қуйидаги формулага қўйиб, ёғочнинг статик эгилишга мустаҳкамлик чегараси ($\sigma_{\text{эг}}^w$) топилади:

$$\sigma_{\text{эг}}^w = P_{\text{max}} \cdot L / b \cdot h^2, \text{ МПа},$$

бунда, P_{max} – синдирувчи куч, кг; L – таянчлар оралиғи, см; b -намунанинг эни, см; h – ба-ландлиги, см.

Ёғочнинг табиий намликдаги эгилишга мустаҳкамлигини стандарт намлик 12 %даги мустаҳкамликка айлантириш учун қуйидаги формула дан фойдаланилади:

$$\sigma_{\text{эг}}^{12} = \sigma W (1 + \alpha) (W-12)$$

бунда, α – тузатиш коэффициенти.

Ёғочнинг турига кўра статик эгилишга мустаҳкамлик чегараси 3-жадвалда келтирилган.

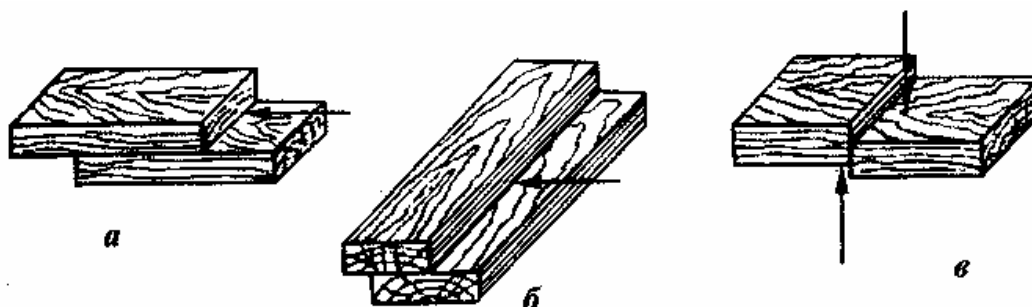
3-жадвал

Ёғочнинг турига кўра статик эгилишга мустаҳкамлиги

Дарахтаинг тури	Ҳажмий оғирлик, кг/м ³	Статик эгилишдаги мустаҳкамлик че-гараси, МПа.
Қарағай	500-570	79
Эман	700-770	84
Оққайин	600-650	86
Арча	450-475	70
Терак	400-430	74
Тилоғоч	560-570	92

Сурилишга қаршилиги. Ёғоч буюмнинг (тахта, устун, тўсин ва ҳ.к.) бир бўлагига ташқи куч қўйилганда ёндош бўлагига нисбатан сурилиши ёки эзилиши мумкин. Куч ёғочга қандай йўналишда тушишига қараб, унинг сурилишга қаршилиги турлича бўлади. Толалар бўйлаб сурилишда куч толаларга параллел тушади, толалар узунаси бўйлаб ўзаро сурилади (6-расм, а). Толаларга тик сурилишда толаларга ташқи куч тик тушади, хужайралар орасида-

ги бўшлиқ ҳисобига ёғоч эзилади (4.12-расм, б). Шунингдек, кесилишда ҳам ташқи куч толаларга тик таянч устига тушади (5-расм, в). Ёғоч толалари бўйлаб ва унга тик равишда сурилганда толалар узилмайди, лекин улар ўзаро сурилиши ёки уларнинг ёпишқоқлиги бузилиши мумкин. Шу сабабли, ёғочнинг эзилишга қаршилиги кесилишга қаршиликдан анча кичик бўлади. Ёғочнинг толалари бўйлаб сурилишга бўлган қаршилиги сиқилишдаги мустаҳкамлигининг 15–25 %ини ташкил этади.



6-расм. Сурилиш турлари: а–толалари бўйлаб; б–толаларнинг йўналишига тик; в–толаларига тик равишда кесилиш.

Ёғочнинг энг муҳим техник хоссаларидан бири мих, бурама мих ва шунга ўхшашларни ўзида маҳкам ушлай олишидир. Ёғочларнинг бу хоссаси мукаммал текширилган. Ёғочга мих қоқилганда у пона сингари толаларни ўзаро ажратади, айрим ҳолларда, толаларни кесади. Толалар пишиқ ва эластиклиги туфайли қоқилган михни маҳкам ушлаб туради. Айрим ёғочларда (эман, тилоғоч, қорақайин) мих қоқиш пайтида дарзлар ҳосил бўлади. Қарағай, арча, зирк дарахти ёғочларига михни осон қоқиш мумкин. Эман мих ёки бурама михни игнабаргилларга нисбатан 1,5–2 марта маҳкам ушлайди. Ёғочларнинг мих ушлашлик даражаси 4-жадвалда келтирилган. Таққослаш учун энг мустаҳкам граб ёғочининг мих ушлашлик даражаси 100 деб олинган.

4-жадвал

Ёғочларнинг мих ушлашлик даражаси

Дарахтнинг тури	Ҳажмий оғирлик, кг/м ³	Михни тортгандаги қаршилиги	
		Радиал	Тангенциал
Граб	700-720	100	89
Оққайин	600-660	92	65
Эман	660-700	75	64
Қарағай	550-600	63	42
Арча	400-410	44	29
Терак	340-400	37	28

Ёғочдаги нуқсонлар ва касалликлар. Дарахт ёмон шароитда ўсиб механик куч таъсирида шикастланса, уларда ҳар хил нуқсонлар ва касалликлар пайдо бўлади. Булар ёғочнинг қурилиш учун талаб қилинадиган техник сифатини пасайтиради.

Ёғочдаги нуқсонлар қурилиш конструкциялари ҳамда буюмлари тайёрлашда ва улардан фойдаланишда жуда катта салбий таъсир кўрсатади. Ёғочдаги кўпгина нуқсонлар аввало дарахтнинг ўсиш жараёнида пайдо бўлади. Лекин ўсиб турган дарахтдаги нуқсонлар миқдорини уни кесишдан олдин билиш қийин. Ёғочдаги айрим нуқсонлар уни тайёрлаш, ташиш ва сақлаш жараёнида пайдо бўлади.

Назорат саволлари

1. Ёғочнинг турларини санаб беринг.
2. Ёғочнинг хоссалари. Физик ва механик хоссалари.

3. Сув, иссиқ-совуқ ўтказувчанлиги.

4. Сиқилишдаги, чўзилишдаги мустаҳкамлиги. Ёрилишга қаршилиги.

32-маъруза. Ёғоч ашёларнинг турлари. Ёғочни ҳимоя қилиш.

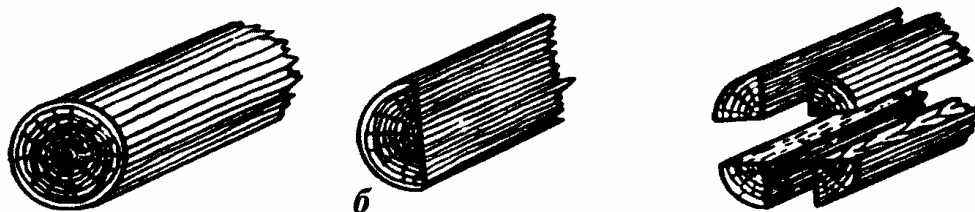
Қурилишда ишлатиладиган ёғоч ашёлар икки: тилинган ва тилинмаган турларга бўлинади. Ўз навбатида улар хари ва хода деб юритилади.

Учининг диаметри 14 см ва бундан катта бўлган ҳамда ҳар икки сантиметрдан кейин бир текисда йўғонлашиб борадиган тилинмаган ёғочлар хари деб аталади. Агар тилинмаган ёғоч учининг диаметри 14 см. дан кам бўлса, у ҳолда хода (диаметри 8–11 см) ёки ходачалар (диаметри 3–7 см) дейилади.

Хариларнинг узунлиги Давлат стандартларига мувофиқ, 3–9 метр атрофида бўлади. Лекин, қурилишда ўртача 4–7 метр узунликдаги харилар кўпроқ ишлатилади. Уларнинг диаметри тубидан учига қараб ҳар 1 метрда 1 см. дан 1,5 см. гача камайиб боради. Тилинган ёғочлар олишда, ҳар метрда 1,5 см. дан кўпроқ ингичкалашган харилар яроқсиздир. Чунки, тахта тилишда уларнинг кўп қисми чиқитга чиқиб кетади.

Тилинмаган ёғочлар сифатига кўра навларга бўлинади. Биринчи навга юқори сифатли харилар қиради. Улардан биноларнинг оғирлик кучи таъсир этувчи конструкциялар, дурадгорлик ва мебел буюмлари тайёрланади. Иккинчи навга айрим нуқсонлари бўлган, аммо замбуруғ билан касалланмаган харилар қиради. Бу навдаги ёғочлар куч таъсирида ишлайдиган конструкциялар, қолиплар ва шунга ўхшашларни тайёрлашда фойдаланилади. Учинчи нав хариларда нуқсонлар кўп бўлади, лекин чириш касаллиги бўлмаслиги керак. Бундай ёғочлар эса бино ва иншоотларнинг иккинчи даражали қисмлари сифатида, ёғоч бинолар қуришда ишлатилади.

Хода ва ходачалардан кўпинча, қурилишда тўсин, устун ва синчлар ҳамда тиргаклар тайёрланади. Ходаларни бўйига арралаб, тилинган ёғоч ашёлар олинади. Ёғочнинг сифатига ва ундаги нуқсонларнинг миқдориغا қараб бундай ашёлар олти навга бўлинади. Қурилишда тилинган ашёларнинг қуйидаги турлари ишлатилади: харини бўйламасига арралаб, қоқ ўртасидан бўлинса, ярим харилар ҳосил бўлади. Улар иситилмайдиган биноларнинг деворларига, ёпма синчларига ва бошқаларга ишлатилади. Ярим хари деганда унинг кўндаланг кесимини (1/2) тушунмоқ керак. Масалан, харининг диаметри 140 ёки 180 мм бўлса, ярим хари 140/2 ёки 180/2 деб ёзилади. Бутун харини бўйламасига барабар тўрт қисмга арралаб, чорак хари олинади. Давлат стандартларига мувофиқ, тилинган ёғочлар кўндаланг кесимнинг шаклига ва катта-кичиклигига қараб, қурилиш бруслари, брусчалар ҳамда бошқа хилларга бўлинади.

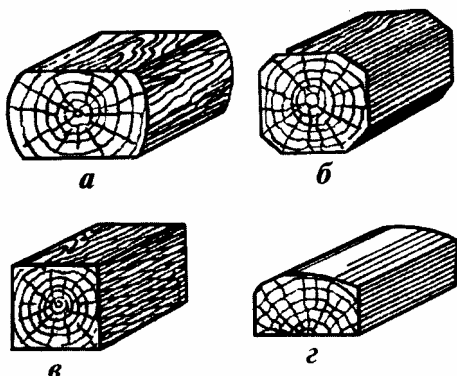


1-расм. Харилар: а—қурилишбоп хари; б— ярим хари (пластин);
в—чоракхари

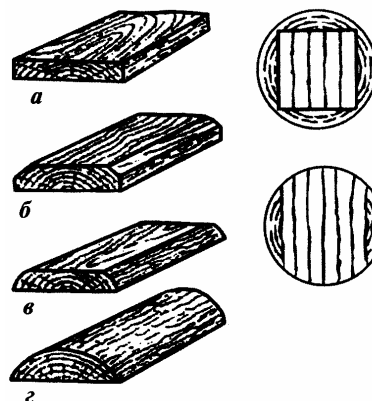
Хари тўрт томонидан арраланса, тўғри тўртбурчак ёки квадрат кесимли тоза кесилган брус ҳосил бўлади. Бруслар кесимининг ўлчами 100–220 мм чегарасида белгиланади. Қурилишда асосан устунлар сифатида квадрат кесимли бруслар томбоп ёпма тўсинлар, стропил тўсинлари ва тўртбурчак кесимли (2-расм) бруслар ишлатилади.

Кўпинча, кўндаланг кесими тўғри тўртбурчакли тоза қирқилган брус ҳосил қилишга за-

рурат бўлмайди. Ёғочни тежаш мақсадида харининг тўрт томони чала арраланиб, юмалок қиррали брус ҳосил қилинади. Фақатгина икки томони арраланган хари икки қиррали брус деб аталади. Қурилиш учун узунлиги 1 дан 7 м. гача, эни 120 дан 300 мм. гача ва қалинлиги 110 дан 225 мм. гача бўлган бруслар яроқли ҳисобланади.



2-расм. Бруслар: а-тагсинч; б-чала арраланган; в-брус; г-уч томони арраланган брус.



3-расм. Ёғоч тахталар: а-ҳамма томони тилинган тоза тахта; б-ярим тилинган тахта; в-қирраси тилинмаган тахта; г-пуштахта.

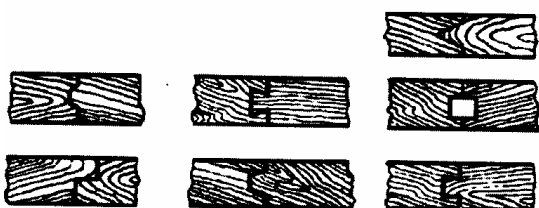
Ёғоч ашёларнинг қурилишда энг кўп ишлатиладиган хили тахтадир. Улар кўндаланг кесимининг шаклига қараб уч хил: эни бир ўлчамда, ҳамма томони арраланган тўғри қиррали (9-расм, а), икки қирраси чала арраланган юмалок қиррали (3-расм, б) ва икки қирраси бутунлай арраланмаган тахталарга (3-расм, в) бўлинади. Умуман тахта деганда эни қалинлигидан уч марта ортиқ бўлган ёғочни тушуниш лозим. Харини арраланганда икки ёки тўртта чеккасидан чиққан тахта пуштахта дейилади (3-расм, г). Улар қурилишда иккинчи даражали қисмлар ёки ёрдамчи ашё сифатида ишлатилади.

Тахталарнинг ўлчамлари стандартлаштирилган. Эни 80 дан 300 мм. гача бўлади. Улар қалинлиги жиҳатидан икки: юпқа ва қалин хилларга бўлинади. Юпқа тахталарнинг қалинлиги 8, 16, 19 ва 25 мм, қалин тахталарники эса 40, 50, 60 ва 100 мм бўлади.

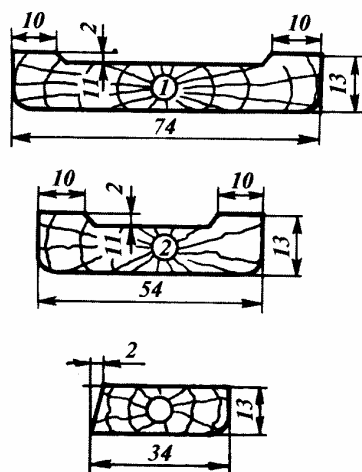
Қурилишда олдиндан йўниб тайёрлаб қўйилган ёғоч элементлардан, полбоп шпунтли тахталар (4-расм), часпаклар, полнинг деворга туташган бурчагига қоқиладиган плинтуслар ва зинапоя тутқичи каби ярим фабрикат буюмлар кенг ишлатилмоқда.

Йўнилган тахталар кўндаланг кесимнинг шаклига кўра: тўғри тўртбурчакли (рандалангандан кейин ҳам ўзининг аввалги шакли ўзгармайди) ва шпунтли хилларга бўлинади. *Шпунтли тахталар* пол учун, деворларни қоплаш ва пардеворлар қуриш учун ишлатилади. Бундай тахталар рандаланган бўлиб, бир четида шпунт (арикча), иккинчи четида чизиғи бўлади. Шу туфайли, уларни бир-бирига зич қилиб бирлаштириш мумкин.

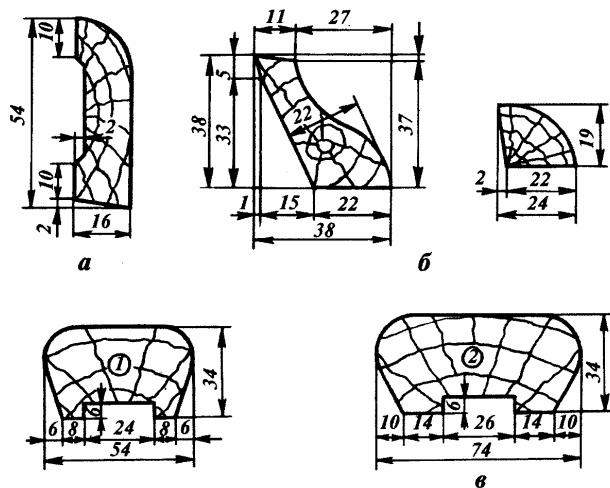
Часпаклар (5-расм) девор сувоғи билан эшик кесакисининг бир-бирига туташган жойини беркитиб туриш учун, шунингдек, ёғоч уйларда дераза ҳамда эшик ўринларига шакл бериш учун ишлатилади. Часпаклар тахталарнинг узунлиги бўйлаб махсус ранда билан йўниб тайёрланади. *Галтель ва плинтуслар* полнинг девор билан туташган жойини беркитиб туради. Зина панжарасининг юқориги томонига ҳар хил кесимли *тутқичлар* маҳкамланади (6-расм).



4-расм. Шпунтли тахталар.



5-расм. Часпаклар (доира ичидаги рақам часпак типини билдиради).



6-расм. Плинтус (а), галтель (б), зина туткичлар (в).

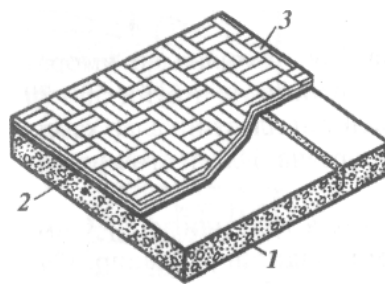
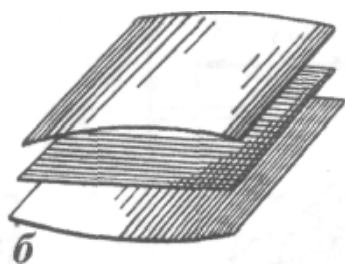
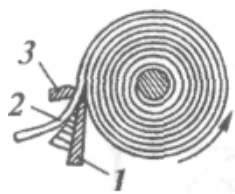
Ёғоч ашёлар жуда кўп бўлган жойларда ёғоч тахталардан иморат томларини ёпишда ҳам фойдаланилади. Бунинг учун бўйи 50–70 см, эни 8–15 см ва қалишши 0,3 см келадиган пластинкалар ҳамда гонт тайёрланади. Улар учун қаттиқлиги ўртача бўлган ёғоч ишлатилади.

Сувоқчиликда ишлатиладиган *резги* тахта қалинлиги 2–3 мм, эни 30 мм. га яқин ва узунлиги 1,5–2 мм келадиган рейкадир. *Фанерлар* юпқа ёғоч қатламлари толаларини бири-бирига тик қўйиб, елим билан ёпиштириб тайёрланади. Бу қатламлар юқори сифатли, танаси тўғри бўлган қайин, зирк дарахти, терак ҳамда қарағайдан ишланади.

Махсус дастгоҳларнинг кенг ва жуда ўткир пичоғи ёрдамида айланиб турувчи харидан юпқа қатлам – фанер шпони шилинади (6-расм). Фанернинг ўлчамлари: 72,5х183 см, қалинлиги 0,15–1,2 см бўлади. Фанер тайёрлашда ишлатиладиган елим хоссаларига қараб, у сувга чидамсиз ва сувга чидамли хилларга бўлинади. Сувга чидам лиси қайин дарахтининг шпонидан тайёрланади, бундай фанернинг шпонлари махсус синтетик смолалардан (формальдегид, карбамид ва ҳ.к.) олинган елимлар билан ёпиштирилади ва 7, 9 ҳамда 11 қатлам бўлади.

Оққайин ёғочидан шилинган шпонларни бакелит елими билан ёпиштириб фанерлар олинади. Уларни тайёрлашда елимнинг қандай смоладан ишланганлигига кўра БФС (спиртда эрувчан смолалардан), БФВ-1 (спиртда ва сувда эрувчан смолалардан) ва БФВ-2 (сувда эрувчан смолалардан) сингари маркаларга бўлинади. Бакелит билан ёпиштирилган фанер жуда мустаҳкам, зарарли муҳитга чидамли бўлади. Фанерларни ўзаро ёпиштириб, елимланган конструктив элементлар тайёрланади.

Паркет – турли ёғочдан тайёрланган, узунлиги 15–50 см, эни 3,5–9 см ва қалинлиги 1,2; 1,7; 2,0 см келадиган тахтача. Унинг ариқчали, шпунтли, фальцли ва қия қиррали (7-расм) турлари ишлаб чиқарилади. Эндиликда донали паркет тахтачаларнинг қалинлиги 1,5 см, узунлиги 15 дан 40 см. гача, эни 3 дан 6 см. гача бўлган ариқчали ва эгатли турлари ишлаб чиқарилади. Қурилишда игнабаргли дарахт ёғочидан тайёрланган паркет шитлар кўп қўлланилади. Уларнинг ўлчами 100х100 см. дан 140х140 см. гача бўлиши мумкин. Паркет шит кесими 4,4х9,4 см. ли брусчалардан йиғилади, қалинлиги 3–3,5 см. ли шпунт брусга бир текис ётқизилади ва унга баргли ёғочнинг қаттиқ туридан тайёрланган паркет тахтачалар маълум шаклда сувга чидамли елим билан ёпиштирилиб пол қилинади.



6-расм. Ёғочни қатламларга ажратиб тилиш (а) ва уларни ўзаро ёпиштириб (б) фанер тайёрлаш: 1—пичок; 2—шпон; 3— сиқиб турувчи мослама.

7-расм. Паркет пол: 1—бетонли замин; 2—мастика; 3—паркет тахтачалар

Ҳозирги паркет шит ўрнига бошқа йирикрок элементлар: эни 15 см ва узунлиги 300 см. гача бўлган паркет тахталар ва қаттиқ қоғозга ёпиштирилган йиғма мозаика паркетлари ишлатилмоқда. Бундай полбоп элементларнинг катталиги 40 дан 60 см. гача бўлади. Иккиламчи ёғочлардан қалинлиги 2,6–5 см. гача бўлган дурадгорлик плиталари ишланади (4.31-расм). Бундай плита майда рейкаларни бир-бирига ёпиштириб тайёрланади.

Юқорида айтиб ўтилган ярим фабрика ва буюмлардан ташқари заводда тайёрланган ёғоч конструкциялардан ҳам қурилишда кенг фойдаланилади. Қурилишга ёғоч конструкциялар тайёр ёки қурилиш майдонининг ўзида йишладиган ҳолда ҳам келтирилади. Ёпма ва қаватлараро конструкциялар сифатида кесими тўғри тўртбурчак, шунингдек, Т шаклида елимланган тўсинлар, йиғма қолиплар қурилишда кўплаб ишлатилади. Бундай конструкцияларни тайёрлашда елим сифатида сув таъсирига чидамли бўлган казеинли цемент, сувга чидамли фенолформальдегидлар ишлатилади.

Ёғочнинг чидамлилигани ошириш усуллари. Ёғоч буюмлар ва конструкцияларнинг чидамлилигини оширишнинг осон ва арзон усули – қуриштириш. Қуруқ ёғочдан ишланган буюм ва конструкциялар сифатли бўлади. Шунинг учун янги кесилган дарахт табиий (очиқ ҳавода) ёки сунъий (қуриштириш камераларида) қуриштирилади. Айрим ҳолларда дарахтдаги намни уни кесмасдан туриб ҳам камайтириш мумкин. Бунинг учун ер сатҳидан 70 см юқорида дарахт танасидан пўстлоқ ҳалқа шаклида тасмасимон қилиб шилинади, натижада, озика ўтмайди ва дарахт қуриydi.

Республикамиз шароитида ёғочнинг табиий намлигини камайтиришнинг оддий усули уни очиқ ҳавода қуриштириш. Бунинг учун кесрилган дарахтлар нави ва катта-кичиклигига қараб ажратилади ва тоза, қуруқ жойга, орасидан шамол ўтиб турадиган қилиб тўғри штабеллар тарзида тахланади. Штабелнинг устки қаторидаги харилар бир томонга бироз қия қилиб тахланиб, намланмаслиги учун томбоп ашё билан ёпиб қўйилади.

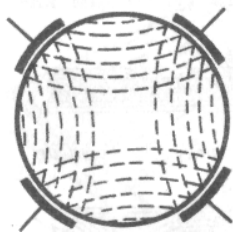
Маълумки, хари ва ходалар тез қурса, уларда ички ҳамда ташқи ёриқлар ҳосил бўлади. Бунинг олдини олиш учун ёғочларнинг учига оҳақ, бўр, сугоқ елим ёки ош тузи эритмаси суртилади. Тилинган ёғоч ашёлар табиий усулда қуриганда тахминан 75 % намлигини йўқотади. Лекин, табиий усулда қуриштиришга кўп вақт кетади. Игнабаргли ва ясси баргли дарахтлар қалинлигига ва нави ва кўра 1–2 йил давомида қуриydi. Умуман, ёғоч ашёларнинг очиқҳавода ҳар бир сантиметр қалинлигининг қуриши учун ўрта ҳисобда 1 йил, Ўзбекистон шароитида эса 6–7 ой кетади.

Сунъий қуриштириш усулида ёғоч ашёлари камераларга киритилади ва иссиқ ҳаво ёки юқори частотали ток ёрдамида қуриштирилади. Қуриштириш камераси герметик ёпиладиган эшиклар, арава учун рельс, иситкич, ҳаво алмаштирувчи ускуналар билан жиҳозланган бўлади. Қуриштириш тартиби ёғочнинг нави, тури ва қуриштириш камерасининг тузилишига қараб белгиланади. Ёғочни қуриштириш жараёнида ундаги намнинг аста-секин буғланиши учун камерадаги ҳарорат бир меъёрга кўтарилиши керак. Ҳарорат 80–85°C га етганда ёғочнинг қуриши тезлашади.

Ёғоч намлиги ҳавойи-қуруқ ҳолатга тенглашгандан кейин камерада ҳарорат аста-секин туширилади. Қарағай ва арча тахталарни 60 %ли намликдан 12 %гача қуриштириш учун кетади-

ган вақтини бошқа кўрсаткичлар орқали таққослаш мумкин.

Ёғочни юқори частотали ток билан қуритиш учун 2, 4 ёки 6 та тўрсимон электродлар ёғоч сиртига ўрнатилади ва генератордан ток юборилади (15-расм). Ўзгарувчан ток ёғоч та-насига ўтиб, иссиқлик энергиясига айланади ва уни қуритади. Бу усулнинг юқоридагилардан афзаллиги шундаки, бунда ёғоч тез ва бир меъёрга жуда сифатли бўлиб қурийди. Унда ёри-лиш, буралиш каби нуқсонлар пайдо бўлмайди. Юқорида айтилган усуллар билан қуритилган ёғочдан тайёрланган буюмлар бўялади ёки уларга иситилган олиф мойи **шимдирилади**.



15-расм. Ёғочни юқори частотали ток билан қуритиш схе-мси.

Ҳозир ёғоч ашёлар жуда кўп бўлган жойларда юқори ҳароратда қуритиш усули кенг қўлланилмоқда. Бунинг учун та-бийий нам ёғоч махсус ванналарда 120–140°C гача қизитилган мойсимон петролатум суюқлигига ботирйлади. У 56–60°C да эриб суюқ ҳолатга ўтади, 260–320°C да эса бирдан ёниб кетади. Мойсимон суюқлик ёғочни тезда иситиб, ундаги намни буғлантиради. Натижада, ёғоч ғовакларида босим ҳосил бўлади ва сув буғи билан тўйинган ҳаво тез суръатда чикиб кетади. Ваннадаги петролатумнинг ёғочни қуритиш вақтидаги кўпириши ундаги намликнинг буғ бўлиб чиқишидан дарак бера-ди. Бу усул билан қуритилган ёғоч ёрилмайди. Шунингдек, қуритишга камерадагига нисбатан кам вақт кетади. Умуман, ёғочнинг намлигини 20 %дан камайтиришга эришилса, ҳавойи-

қуруқ шароитда унда чириш касалликларини келтирувчи замбуруғлар ҳосил бўлмайди. Ёғочда чириш касалликларини турдирувчи замбуруғларни заҳарлашда антисептик моддалар ишлатилади.

Ёғоч саноатида ишлатиладиган антисептик моддалар сувда эрувчан ва сувда эримайди-ган хилларга бўлинади. **Антисептиклар** давлат стандартларига кўра қуйидаги шартларни қониқтириши лозим: ёғочдаги зарарли организмларни нобуд этиши, шунингдек, узоқ муд-датга чидамли бўлиши; ёғочга ҳамда темир боғичларга нисбатан зарарсиз ва осон шимилув-чан; ҳидсиз ва сувда намланмайдиган, шу билан бирга, ишчилар учун зарарсиз бўлиши ке-рак.

Қурилишда қуйидаги антисептик моддалар қўлланилади. **Натрий фторид** – оқ рангли кукунсимон, сувда эриши қийин бўлган ҳидсиз модда. У 3 ва 4,5 %ли эритма сифатида бино-нинг ички қисмига ишлатиладиган ёғоч конструкцияларни шимдиришда ишлатилади.

Кремний кукунни. Хоссаларига кўра у фторли натрийга ўхшайди. Шу сабабли улар 1:3 нисбатда аралаштирилади ва иссиқ сувда эритилиб, ёғоч буюмларга шимдиришда, ёғоч сир-тига суртиш учун кетадиган силикат пасталар тайёрлашда ишлатилади.

Мис купороси ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) оддий оқ рангли, замбуруғлардан муҳофаза қилишда энг яхши антисептик модда ҳисобланади. Мис купоросини 28–30°C ли сувда эритиб, 10 %ли эритма тайёрланади. Динитрофенолат натрий сувда эритилган ҳолатда ишлатилади. У ди-нитрофенол билан карбонат содаларини ишлаб олинади. Динитрофенолат натрий кукун ҳолатда портлаб кетиши мумкин, шунинг учун у иссиқдик манбаи таъсирида бўладиган ин-шоотлар да ишлатилмайди. Динитрофенолат натрий эритмаси суртилган ёғоч сариқ рангга киради. У ёғоч конструкцияларни маҳкамловчи темир қисмларни ҳам занглашдан сақлайди.

Нам ва сув тегиб турадиган ёғоч қисмларга антисептик моддалар ишлатилса, атиги 3–4 ойгина чиримай сақланади, кейинчалик моддалар сув билан ювилиб, таъсири камаяди. Шу-нинг учун бу гуруҳдаги антисептик моддалар бинонинг ички ёки сув ва нам таъсир этмайдиган қисмларида ишлатилади.

Сувда эримайдиган ёки мойсимон антисептик моддалар очик ҳавода ва ер остида иш-латиладиган ёғоч қисмларга шимдириб, чидамлилигини оширишда ишлатилади. **Тошкўмир креозот мойи** тошкўмир қатрон мойини 250–280°C ҳароратда ишлаганда ажралиб чиқадиган тўқ кўкимтир шуъла берувчи, ўткир ҳидли қора рангдаги суюқлик. Креозот мойи ёғочни замбуруғлардан яхши сақлайди ва сув билан ювилиб кетмайди. Аммо, бу мой ўткир ҳидли ва

у билан мойланган ёки шимдирилган ёғочга кейинчалик бўёқ юкмаслиги сабабли, уни ишлатиш соҳаси анча чекланган. Креозот мойидан шпалларни мойлашда фойдаланилади. Бу мой ишлатишдан олдин 50–60°C гача иситилади.

Антрацен мойи ҳам тошкўмир қатрон мойини юқори ҳароратда (270–420°C) фракцион ҳайдаш йўли билан олинади. У тўқ кўкимтир рангдаги суюқлик бўлиб, жуда ўткир ҳидли антисептик моддadir.

Сланец мойи – ёнувчи сланецларни ҳайдаганда ажралиб чиқадиган, тўқ жигарранг, ўткир ҳидли суюқлик. У муҳофаза қилинадиган ёкоч сиртига пуркагичлар воситасида сепилади. Сланец мойи одам организми учун заҳарли. Шу сабабли, антисептиклар билан ишлайдиган ишчилар хавфсизлик техникасига риоя этишлари керак. Айрим ёғоч конструкцияларнинг ер остидаги қисмини муҳофаза қилишда, шунингдек, вақти-вақти билан намланиб турадиган ёғоч қисмларининг чидамлилигини оширишда антисептик пасталар суртиш усули кўп қўлланилади. Пасталар ишлатиладиган богловчи моддалар турига кўра битумли, силикатли, гилтупроқли ва экстрактли турларга бўлинади.

Битумли пасталар таркиби (% да) асосан антисептикловчи фторли натрий (30–50), торф кукуни (5–75), маркаси III ёки IV бўлган нефт битуми 30 гача) ва кўк рангли нефт мойи (30 гача) қоришмасидан ташкил топган. Битумли пастани тайёрлаш учун 160–180°C гача битум эритмасига кўк нефт мойи, кейин фторли натрий билан торф кукуни қўшиб аста-секин қориштирилади. Битумли паста ёғоч сиртига совуқ ҳолатда суртилади.

Силикат паста кремний фторли натрий ёки сувда эритилган креозот мойини қотирувчи суюқ шиша билан қориштириб тайёрланади. 10 литр паста тайёрлаш учун, иситилмаган ҳолда 2,3 кг кремний фторли натрий, 9,75 кг суюқ шиша, 0,15 кг креозот мойи ва 2,87 л сув керак бўлади.

Экстрактли паста фторли натрий (ёки уралит, триомид), сульфид экстракти ва сувдан тайёрланади. Экстрактли пастаси сувга чидамсиз бўлганлиги сабабли, у кўпинча қуруқ жойларда ишлатиладиган ёғоч буюмларни муҳофаза қилишда қўлланилади.

Ёғочга антисептик моддалар шимдириш. Бу мақсадда қурилган махсус бетон ҳовуз антисептик суюқлиги билан ярмига қадар тўлдирилади, сўнгра унга ёғоч буюм солинади ва 7–14 кун давомида ушлаб турилади. Ёғоч иссиқ-совуқ ҳовузларда шимдирилганда кам вақт кетади. Бунинг учун ёғоч 90–95°C гача иситилган антисептикка ботирилади ва бир неча (8–12) соат сакланади. Натижада, ёғоч исийди ва ғовақларидаги ҳаво кенгайиб, бир қисми чиқиб кетади. Кейин ёғоч иссиқ ҳолатда кўприк кран воситасида иситилмаган антисептик суюқликли ҳовузга туширилади.

Ёғочнинг совиши жараёнида ғовақлардаги сув буғлари конденсацияланади ва вакуум ҳосил бўлади. Натижада, антисептик суюқлик ёғочнинг 2–8 мм қатламидаги ғовақларини тўлғизади. Ёғоч антисептик билан махсус цилиндр шаклидаги қозонларда ҳам (8–15 атм. босими остида) шимдирилади. Бунда цилиндр қозон ёғоч ашёлари билан тўлширилгандан кейин, эшиклари зич қилиб ёпилади. Махсус мўрилар орқали қозондаги ҳаво компрессор билан сўриб олинади ва вакуум остида 4–8 соат ушлаб турилади. Кейин, қозонга антисептик суюқлик юборилади ва 6–8 атм. босими берилади. Ёғоч керакли чуқурликка қадар шимдирилгандан кейин босим пасайтирилади, қозон бўшатилади. Шимдирилган ва шимдирилмаган ёғоч шпалнинг ноқулай шароитдаги чидамлилиқ муддати 4.6-жадвалда келтирилган. Юқорида айтиб ўтилган тадбирлар билан бир қаторда конструктив профилактикадан ҳам фойдаланиш лозим, яъни бино конструкциясини шундай олиш керакки, бунда бинодан фойдаланиш вақтида, унинг элементлари янада қурийдиган ва нам таъсиридан **сакланидиган бўлсин.**

2-жадвал

Шимдирилган ва шимдирилмаган ёғоч шпалнинг чидамлилиқ муддати

Ёғоч тури	Ўртача чидамлилиқ муддати, йил		
	Шимдирилмаган	Креозот мойи шимдирилган	Рух хлорид шимдирилган

Қарағай	5-7	15-18	1 3 гача
Тилоғоч	6-9	20	—
Арча	3-4	5-7	10 гача
Эман	12-15	20-25	1 6 гача

Ёғочни ўтдан ҳимоя қилишда конструкцияга қопланган кигиз устидан лой суваш, шимдирилган кигиз устидан тунука қоплаш лозим. Булар ҳимоя қатлами вазифасини ўтайди. Бинонинг ёғоч қисмларини ўтга чидамли бўёқ билан бўяшдан мақсад шуки, бўёқ қатлами ёнганда, зич парда ҳосил бўлиб, ёғочга ҳаво ўтказмайди. Силикат бўёқлар (суюқ шиша асосида ишланадиган) шундай қатлам ҳосил қилади. Бироқ, силикат бўёқлардаги кислород, ёмғир ва газлар таъсирига унча бардош беролмайди, мўрт ва чидамсиз бўлади. Ўтга чидамли фаол модда **антипирен** деб аталади. Қизиганда ёнмайдиган аммиак газини ҳосил қилувчи аммоний фосфат ва эригандан кейин ёғоч сиртида ҳимоя парда ҳосил қиладиган фосфат кислоталар шундай антипиренлар жумласидандир.

Ўзбекистоннинг ёғоч ашёлари

Ҳозирча Ўрта Осиёда ўрмонлар жуда кам бўлиб дарахт ўстириш ва ўрмонзорлар барпо қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Ҳар йили Ўрта Осиёга Сибирдан 7 млн м³ дан кўп ёғоч келтирилади. Ёғоч ашёлар тайёрланадиган жойларнинг ниҳоятда узоқлиги натижасида ёғоч ортиш, тушириш ва транспорт харажатларига катта маблағ сарфланади. Фақат транспорт харажатларининг ўзигина қайта ишлаш нархининг 21 %ини ташкил қилади. Ёғоч етиштириш ва дарахтларнинг маҳсулдорлигини ошириш масалаларини ҳал қилишда тераклар, чўл ва ўрмонларда арчаларни кўпайтириш жуда муҳимдир.

Республикамиз ҳудудининг 5-6 %инигина ўрмон хўжаликлари ташкил этган. Ваҳоланки, бу хўжаликлардан олинадиган ёғочларнинг ҳаммасини сифатли Қурилиш материаллари сифатида ишлатиш мумкин эмас. Ўзбекистон ҳудудида табиий ўрмон ва кўчат қилиб экилган сунъий майдонлар бор.

Табиий ўрмонлар давлат ўрмон фондида киради ва улар уч гуруҳга бўлинади: тоғ, тўқай ва чўлу даштдаги ўрмонлар. Асосан, тоғ ўрмонлари республиканинг Чотқол, Туркистон, Зарафшон ва Ғузор тоғ этакларига жойлашган. Бу майдонларда арча кўп тарқалган. Қурилиш материаллари сифатида маҳаллий эҳтиёжлар учун кўчат қилиб экилган сунъий ўрмонлар, ариқ ёки канал қирғоқларига экилган терак, акас, гладичий ва толларгина ишлатилади, холос.

Назорат саволлари

1. Қурилишда қандай турдаги ёғочлар ишлатилади?
2. Ёғочнинг чидамлилигани ошириш усуллари.
3. Ёғочга қандай антисептик моддалар шимдирилади.

33-маъруза. Органик боғловчи моддалар

Режа:

1. Органик боғловчиларнинг таснифи.
2. Нефт битумлари. Суюқ битум.
3. Сланец битумлари ва қатрон боғловчиларини олиш ҳамда уларнинг ишлатилиши.
4. Битум хоссалари

Органик боғловчи моддалар нафақат йўл қурилишида, балки саноат корхона майдонлари, йўлка қурилишларида, томбоп ва гидроизоляция ашёлари ишлаб чиқаришда ҳамда радиоактив нурлардан сақланишда кенг ишлатилади. Республикамизда ишлатилаётган битумларни 60–70 % йўл қурилишига, 20–24 % умумий қурилишга, 5–7 % том ёпиш ишларига, 1–2 % махсус ишларга сарфланади. Органик боғловчиларнинг афзаллиги улар тош ашёлар билан яхши ёпишади, уларнинг сиртида нам ва зарарли муҳитларга чидамли парда ҳосил қилади, хоҳлаган куюкликца тайёрлаб ашёнинг юзасига суртиш ёки шимдириш мумкин, боғловчи сифатида майда ва йирик тўлдиргичларни ўзараси ёпиштиради, шу билан бирга яхлит, зарарли муҳитга чидамли буюм ҳосил қилади.

Хоссалари, кимёвий таркиби ва ишлаб чиқариш технологиясига кўра органик боғловчи моддаларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

– табиий, нефтли, сланец битум боғловчилари; улар нафтен, ароматик ва метан қаторли углеводородлардан ташкил топган бўлиб, кислород, олтингугурт ва азотли моддаларнинг бирикишидан ҳосил бўлган;

– тошкўмир, торф, ёғоч қатронли боғловчилар; асосан, ароматик углеводородлардан ташкил топган;

Хом ашёнинг хилига кўра **битум** ва **қатронлар** қуйидаги гуруҳларга бўлинади: асфальтли тоғ жинселари (асфальтли оҳактош, кумтош, кумлар ва бошқалар) таркибидаги табиий битум, нефт ва уларнинг смола қисмларини қайта ишлаб олинadиган нефт битумлари; ёнувчан битумли сланецларни ҳайдашдан (таркибий қисмларга ажратиш) ҳосил бўлган моддани қайта ишлаб олинadиган сланец битумлари; тошкўмирни куруқ ҳолда ҳайдаб олинadиган тошкўмир қатрони; торфни куруқ ҳолда ҳайдаб олинadиган торф қатрони ва ёғочни куруқ ҳолда ҳайдаб олинadиган ёғоч қатрони.

Органик боғловчиларни асосий хоссаларига ва таркибига кўра қуйидаги синфларга бўлиш мумкин:

– қаттиқ битум ва қатронлар 20–25°C ҳароратда куюқ, 120–180°C да эса суюқ ҳолатга айланади;

– қайишқоқ битум ва қатронлар юқоридаги ҳароратларда қайишқоқ ва оқувчан ҳолатга айланади;

– суюқ битум ва қатронлар 20–25°C ҳароратда тўкилувчан, таркибида эса учувчан сийрак молекулали углеводородлар мавжуд бўлиб, уни 15–120°C ҳароратда ишлатиш мумкин. Учувчан углеводороднинг буғланиб кетиши ҳисобига вақт ўтиши билан куюқ битум ва қатрон хоссаларига эга бўлади.

– битумли сув битум ёки қатрон заррачаларини ўзаро ёпишмаган ҳолда сувда сузиб юришини таъминлаш учун эмульгатор қўшилмаси билан жадал қориштириб олинган боғловчидир. Оддий ҳароратда битумли сув тўкилувчан ҳолатда бўлади. Уни кум ва йирик тўлдиргичлар билан қориштириб сақлаганда ундаги сув буғланиб битум заррачалари ўзаро яқинлашади ва қоришма ёки асфальт-бетон ҳолатига айланади.

Йўлбоп нефт битумларини олишнинг асосан икки усули мавжуд:

– тиниқ нефт маҳсулотлари олингандан кейин қолган иккиламчи маҳсулотни қайта ишлаб, яъни оксидлаб олиш;

– нефтни қайта ишлаганда қолган иккиламчи маҳсулот (қолдикбитум).

Шу билан бирга, йўл қурилишбоп битумни хоҳлаган хоссада ишлаб чиқариш учун ҳар

хил куюқликдаги нефт маҳсулотларини аралаштириб (компаунддаш) суюқ битумлар олинади.

Нефт битумлари кимёвий таркиби бўйича бир-биридан кам фарқ қилади. Унинг таркибида асосан углерод (72–81 %) ва водород (14 %гача) бор. Булардан ташқари, битумда кислород, олтингугурт ва қисман бошқа моддалар ҳам учрайди. Олтингугурт миқдори 4–6 %дан ортмайди. Битумларнинг сифати асосан ундаги **асфальтен**, смола ва ёғлар миққорига боғлиқ. Битумнинг минерал тўлдиргичлар билан яхши ёпишишида ундаги асфальтен кислоталар ва ангидридларнинг аҳамияти катта. Нефть битумларида асфальтен кислота миққори 1 %дан ортмайди. Булар тўлдиргичларни фаоллаштиради ва асфальт-бетон хоссаларини яхшилайди.

Битумда **смола** миқдори 15–30 %дан ортмайди. У битумнинг эгилувчанлигини, чўзилувчанлигини оширади. Смола битум таркибида эгилувчан, қайишқоқ ва қаттиқ ҳолатда бўлади. Битум таркибидаги ёғ қолганларига нисбатан енгилдир. Ўзбекистонда ишлаб чиқариладиган битумдаги ёғ миқдори 46–62 %ни ташкил этади. Ёғ миқдорининг ортиши битумни суюлтиради, унинг эриш ҳарорати ва чўзилувчанлигини камайтиради, игнанинг ботиши ортади. Битумдаги ёғ эритувчанлик хусусиятига эга. Шу боис ёғ битумнинг суюқлигини оширади.

Қатрон. Тошкўмир, ёғоч ва торфни қайта ишлаб органик боғловчи ашё – қатрон олинади. Тошкўмир қатрони асосида олинadиган бетондаги тўлдиргич доналари юзасида парда ҳосил бўлади. Ундаги ёғнинг бир қисми буғланади, смолалар эса полимеризацияланиб конденсацияланади. Иссиқлик таъсирида бўлаётган бу жараёнда қатрон битум сингари қайишқоқ, ёпишқоқхоссага эга бўлади. Аммо, ҳарорат кўтарилганда унинг куюқ битумга нисбатан мустаҳкамлиги, эгилувчанлиги камайтирилади. Қатрон тез эскиради. Тош юзасига битумга қараганда мустаҳкам ёпишади. Унинг зичлиги 1,2– 1,25 г/см³ га тенг. Хом тошкўмир смоласини қайта ишлаганда юқори ҳароратли ёки ўрта ҳароратли **пек** олинади. Йўл қурилишида асосан ўрта ҳароратли пек ишлатилади. Давлат стандартларига кўра тошкўмир пеки А ва Б маркаларга бўлинади. А маркали пекнинг юмшаш ҳарорати 65 дан 75°С гача, Б маркали пекники эса 75–83°С гача бўлиши мумкин.

Битумнинг асосий хоссалари

Органик борловчи моддалар ичида битумни қиздирганда суюқ, совиганда эса куюқ ҳолатга айланади. Шундай хоссага эга бўлган моддаларнинг қайишқоқлик ва эгилувчанлик назарияси билан гидравлика қонуниятларини ўзаро боғлайдиган фан **реалогиядир**. Реалогия фани суюқликларнинг куюқланиш жараёнини, ундаги физик-кимёвий бирикишларни, моддаларнинг ҳолати ва уларнинг таъсирини илмий томондан асослаб беради. Битумнинг реалогик тафсилотини тўла таҳлил қилиб унинг хоссаларини олдиндан билиш мумкин. (Битумнинг хоссалари тажрибахонада аниқланади. Аниқлаш усуллари лаборатория ишлари китобида ёритилган.).

Битумнинг пенетрацияси билан юмшаш ҳарорати ўртасидаги нисбат унинг суръатини ифодалашда катта аҳамиятга эга. Эриш ҳарорати ўзгармаган ҳолда, битумга игнанинг ботиш чуқурлиги қанчалик катта бўлса йўлбоп битумнинг сифати яхши, яъни ҳароратнинг ўзгаришига бўлган сезгирлиги кам бўлади.

Битумнинг **мўртлик ҳарорати** йўл қурилишида алоҳида ўрин тутади. Ҳарорат пасайиши билан битумнинг куюқлиги ортади ва аста-секин қаттиқ ҳолатга ўтади, кейин мўрт бўлиб арзимас куч ёки заоб таъсирида сина бошлайди.

Ҳавонинг ҳарорати паст бўлганда битум ўзининг қайишқоқлик ва эгилувчанлигини сақлаб қолса, йўлбоп асфальт-бетоннинг чидамлилиги юқори бўлади.

Битумнинг чўзилиши. Битумларнинг чўзилиши 45 дан 68 см. гача бўлиши мумкин. (Битумларнинг чўзилиши дуктиллитр асбобида тажрибахоналарда аниқланади). Улар таркибида смола кўп бўлса, чўзилувчанлиги ортади. Қайишқоқлиги катта бўлган куюқ битумларнинг чўзилувчанлиги кичик бўлади. Бошқача айтганда битумга игнанинг ботиш чуқурлиги ҳам кичик бўлади.

Назорат саволлари

1. Органик боғловчиларнинг таснифига тушунча беринг.
2. Нефт битумлари қандай технология асосида олинади?
3. Суюқ битум нима?
4. Табиий битум – асфальт ва кира ҳақида нималарни биласиз?
5. Сланец битумлари ва қатрон боғловчиларини олиш ҳамда уларнинг ишлатилиши.
6. Битум қандай хоссаларга эга?
7. Битум суви, хили ва эмульгаторлар ҳақида гапиринг.
8. Битум боғловчиларни ташиш, сақлаш ва меҳнат муҳофазаси.

34-маъруза. Асфальт-бетон.

Режа:

1. Асфальт-бетон таркиби унинг тузилиши ва минерал тўлдиргичлари.
2. Битум хоссаларининг асфальт-бетонга таъсири.
3. Сирти фаол минерал тўлдиргичлар.
4. Асфальт-бетон қоришмаси, уни тайёрлаш технологияси.
5. Асфальт-бетоннинг деформатив хоссалари.
6. Эски асфальт-бетонни ишлатиш (регенерация).

Асфальт-бетон шағал ёки чақик тош, кум, минерал кукуни ва боғловчи битумни махсус технология асосида қориштириб ва зичлаб ётқизилган қурилиш ашёсидир.

Зичлаб ётқизилган асфальт-бетон совийди, кейин мустаҳкамлашади. Минерал ашёлар билан битум қориштирилгандан кейин мураккаб физик-механик жараён бошланади. Асфальт-бетоннинг сифати унинг таркибидаги ашёларнинг хоссаларига боғлиқ. Битумли боғловчилар асосида олинадиган барча Қурилиш материалларининг ички тузилиши ниҳоятда мураккаб бўлиб, уларнинг хоссалари кўп омилларга боғлиқ.

Асфальт-бетон хоссаси ҳарорат таъсирида сезиларли ўзгаради. Оддий ҳароратда асфальт-бетон қайишқоқ-эгилювчан ҳолатда, совуқ шароитда эса қаттиқ, мўрт бўлади. Масалан, 50°C ҳароратда сақланган асфальт-бетоннинг мустаҳкамлиги 1–2 МПа бўлса, ~35°C гача совитилганда мустаҳкамлиги 30–40 МПа гача ортади. Шу сабабли, асфальт-бетоннинг хоссаларини олдиндан билиб уни бошқариш мумкин.

Асфальт-бетон ўзининг хусусиятлари, битумнинг қуюқ-суюқлиги ва асфальт-бетон қоришмасини йўлга ётқизиладигандаги ҳароратига кўра иссиқ, илиқ ва совуқ гуруҳларга бўлинади. **Иссиқ асфальт-бетон** қоришмаси учун ишлатиладиган қуюқ битумнинг маркалари - БНД 90/130, БНД 60/90; БНД 40/60; БН 90/130, БН 60/90. Қоришмани йўлга ётқизиш вақтида унинг ҳарорати 130–160°C тенг бўлади.

Илиқ асфальт-бетон учун суюқ ёки ним қуюқ битумлар ишлатилади (БНД 130/200, БНД 200/300,); унинг йўлга ётқизиладигандаги ҳарорати 60–90°C га тенг бўлиши керак. Илиқ асфальт-бетон қоришмасининг йўлга зичлаб ётқизилгандан кейинги мустаҳкамлиги совугандан кейин лойиҳадаги мустаҳкамлигининг 80 %ини ташкил этиши керак. Юзаси силлиқ майда ва йирик тўлдиргичларни илиқ асфальт-бетон ишлаб чиқаришда тавсия этилмайди. Илиқ асфальт-бетоннинг иссиқ хилига қараганда сувга ва совуққа чидамлилиги паст бўлади. Илиқ асфальт-бетонни йўлга ётқизиш пайтида тўлдиргич юзасига ёпишган битум пардасининг қалинлиги 0,01 мм. га тенг бўлади.

Совуқ асфальт-бетон учун маркаси МГ 70/130 ёки СГ 70/130 га тенг бўлган суюқ битум ишлатилади. Бундай асфальт-бетоннинг ишлатиладигандаги ҳарорати атроф-муҳит ҳароратига тенг бўлиши керак, аммо +10°C дан паст бўлмаслиги лозим.

Агар зарурият бўлса, илиқ ва совуқ асфальт-бетонлар заводдан чиқаётган ҳароратда (80–100°C) ҳам йўлга ётқизилиши мумкин. Асфальт-бетоннинг қуйидаги турлари мавжуд:

– зичлитига (ғоваклигига) кўра – говаклиги 3–5 %га тенг бўлган – зич ва говаклиги 6–10 %ли **говак** тузилишдаги асфальт-бетонлар;

– зичлаш услубига кўра оғир катоклар, тебраткичлар ва шиббаловчи ускуналар восита-сида зичланадиган ва қуйма асфальт-бетонлар;

– тўлдиргичларнинг майда-йириклигига қараб йирик донали (шағал ёки чақиқ тош йи-риклиги – 5– 40 мм) ва майда донали (қумлар – 5–20 мм) асфальт-бетон.

Иссиқ ва илиқ асфальт-бетонлар ишлаб чиқаришда йирик донали тўлдиргичларни иш-латиш мумкин.

Минерал тўлдиргичлар

Асфальт-бетон тузилишини ва ҳажмини ташкил этувчи энг муҳим таркибий қисм унда-ги майда, йирик ва минерал кукунни каби тўлдиргичлардир. Асфальт-бетон қоришмасини тайёрлашда минерал тўлдиргичлар аввал қиздирилади кейин боғловчи сифатида битум қўшилади. Иссиқ тўлдиргичлар билан қориштирилган битум уларнинг юзасида битум парда-сини ҳосил қилади ва тез суръатда оксидлаш реакцияси бошланади, натижада, тўлдиргич юзасидаги битумнинг парда сифати яхшиланади.

Чақиқ тош. Асфальт-бетонда ишлатиладиган йирик тўлдиргич сифатида мустаҳкам, зарарли муҳит ва совуққа чидамли вулқондан отилиб чиққан метаморф ва чўкинди тоғ жинс-лари ҳамда аста-секин совутилган Бекобод тошқоли ишлатилади. Чақиқ тошнинг майда-йириклигига қараб йирик тўлдиргичлар 60 дан 3000 гача бўлган маркаларга эга. Тоғ жинс-дан олинган чақиқ тошни махсус ускунада синалганда юзасининг силликланиши 25–33 %, тошқолники эса 35 %гача бўлиши мумкин. Чақиқ тош юзаси нотекис, ундаги игнасимон ва япалоқ доналар миқдори 13–26 %дан ортмаслиги керак. Совуққа чидамлилиги эса музлатиб эритганда 50 циклдан кам бўлмаслиги лозим. Чақилган тўлдиргич таркибида йирик тош қисми 80 %дан кам бўлмаслиги керак.

Қум – қаттиқ минералларнинг, асосан, кварцнинг сочилувчан майда доначалари ва уларнинг тўплами. Қумнинг тозаллиги ундаги чанг ва лой миқдори билан ўлчанади. Тоғ жин-сининг мустаҳкамлигига қараб қум икки хил маркада ишлаб чиқарилади, яъни 800 ва 400. Ўзбекистон шароитига мос асфальт-бетон учун ишлатиладиган қум қуйидаги давлат стан-дартлари талабига жавоб бериши лозим.

Асфальт-бетоннинг тузилиши

Асфальт-бетон йўлнинг сифатли бўлишини таъминлашда илк бор унинг мустаҳкамлиги ва чидамлилигига эътибор бериш керак. Бунинг учун асфальт-бетоннинг ички тузилиши зич ва тўлдиргичларнинг ўзаро ёпишиш кучи катта бўлиши лозим. Тузилиш реологиясига доир хоссалари ўзгарувчан бўлади, бинобарин асфальт-бетоннинг тузилишини шакллантирувчи асосий модда – битумни уч гуруҳга бўлиш мумкин.

Биринчи гуруҳдаги битум таркибида 25 %дан кўп асфальтен моддалари бўлади ҳамда углеводороддаги смола битумнинг тўла коагуляция бўлишини таъминлайди. Иккинчи гуруҳга тааллуқли битум таркибида асфальтен моддаси 18 %дан кам бўлганлиги туфайли у суюқроқ, молекулалар атрофини ўраб олган смола миқдори кўп бўлади. Учинчи гуруҳ битумида асфальтенлар 20–23 %дан ортмайди. Коагуляция тузилишидаги асфальтенлар қайишқоқ углеводороддаги смола билан қуюқроқ битумни ҳосил қилади.

Асфальт-бетон турлари. Ишлатиладиган боғловчи моддалар минерал тўлдиргичлар (чақиқ тош мустаҳкамлиги, минерал кукуннинг сифати) ва асфальт-бетоннинг хоссаларига кўра қуйидаги турларга бўлинади.

Йўл ва аэродром қурилишларида энг кўп ишлатиладигани иссиқ асфальт-бетондир. Чунки йўлга ётқизилган иссиқ асфальт-бетон қатлами қисқа муддатда қотиб атроф-муҳит ҳарорати билан тенглашади ва машиналарнинг юришига имкон тугилади. Иссиқ асфальт-бетон билан йўл қатламининг энг қуйи, ўрта ва устки қисмини қуриш иқтисодий жиҳатдан самаралидир.

Нимқуюқ ва суюқ битумлар асосида ишлаб чиқариладиган асфальт-бетонни йилнинг совуқ кунларида (–10°C гача) ҳам ишлатса бўлади. Қуюқ битумли иссиқ асфальт-бетон қоришмасини совуқ ҳавода йўлга ётқизиш анчагина қийинчиликлар туғдиради. Унинг

Совуқ асфальт-бетоннинг хоссалари

Суюқ битум асосида тайёрланган асфальт-бетонга таъсир этувчи зарарли муҳит унинг

хоссаларини кескин ўзгартиради. Давлат стандартларига кўра совуқ асфальт-бетон Б_с, В_с, Г_с ва Д_с турларда ишлаб чиқарилади. Ўртача куюкланувчи (ЎҚ) суюқ битум асосида тайёрланган Б_с турига тегишли асфальт-бетон қоришмаси йўл юзасига ётқизилиб зичланганда унинг тузилиши секин куюқпанувчи (СК) суюқ битум билан ишланган В_с туридагига қараганда тез шаклланади. Совуқ асфальт-бетондаги минерал қисмининг ғоваклиги, агар Б_с тури бўлса хажмига кўра 18 %дан, В_с тури бўлса – 20 %дан, Г_с ва Д_с бўлса – 21 %дан кўп бўлмаслиги керак. Совуқ асфальт-бетоннинг қолдиқ роваклиги 6–10 %, сув шимувчанлиги 5–9 %дан кўп бўлмаслиги лозим. Совуқ асфальт-бетонга 10 марта зарб билан урилса, у бузилиб кетади. Совуқ асфальт-бетон таркибидаги минерал кукуни (0,071 мм. дан кичиги) микдори 20 %гача бўлиши, чақиқ тош эса 50 %дан ортмаслиги керак. Энг йирик донанинг ўлчами 10 ва 15 мм бўлиши лозим. Ахсарият, совуқ асфальт-бетонга қиррали ғадир-будир юзали тош ишлатилади. Натижада, совуқ асфальт-бетоннинг иккинчи қатламида тўлдиргич доналари ўзаро пона-симон ҳолатда жойлашади ва унинг зичлиги ортади. Ишлатиладиган тўлдиргичларнинг сиқилишга мустаҳкамлилиги 80 МПа дан, совуқ асфальт-бетон учун ишлатиладигани эса 60 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Асфальт-бетон қоришмасини тайёрлаш технологияси.

Асфальт-бетон заводларида қоришма ишлаб чиқаришни ташкил қилиш ва зарурий ашёлар билан таъминлаш бўйича икки хил технология мавжуд. Биринчи хил технологияда конлардан майда ва йирик минерал кукун каби тўлдиргичлар тайёр қилиб келтирилади. Иккинчи хил технологияли табиий тоғ жинсларини қайта ишлаб тайёрланган ашёлар асосида ишлайдиган асфальт-бетон заводлари тасарруфига битум сақлагич ҳовузлар, уни эритувчи қозонлар, насос станциялари, асфальт-бетон қоришмасини ишлаб чиқариш цехи, минерал кукуни тайёрлайдиган тегирмон, завод ичида минерал тўлдиргичларни сақлаш майдонлари, электр энергияси ва буғ таъминоти хўжалиги, хом ашёларни ва тайёр асфальт-бетон қоришмаларини узлуксиз синаб турувчи тажрибахона, механик таъмирлаш устахонаси, ҳодимларнинг хавфсизлилигини таъминлаш бўлимлари киради.

Минерал кукуни тайёрлаш учун табиий тош маҳсул ўчоқларда, қурилади ва юмалоқ чўян солинган айланувчан тегирмонда туйилади. Минерал кукун усти берк омборхоналарда ёки силосларда сақланади. Асфальт-бетон қоришмасини тайёрлашда қуйидаги ишлар бажарилади: минерал тўлдиргичлар тайёрланади (олдиндан тортиш, қуритиш, қиздириш ва яна тортиш); битумни тайёрлашда уни ҳовуздан эритувчи қозонга солинади, битумдаги нам ва сув буғлатилади, кейин ишчи ҳароратгача қиздирилади ва керак бўлса сирти фаоллаштирилган модда қўшилади ва қорғичга солишдан аввал тортилади; минерал тўлдиргичлар битум билан қориштирилади ва ўзи ағдарувчи автомобилга ёки йиғувчи бункерга солинади.

Асфальт-бетон қорғичнинг иш унуми 25–50 ёки 100–200 т/с.га тенг. Ҳозирги кунда асфальт-бетон заводларининг автоматлар воситасида узокдан бошқарадиган турлари мавжуд. Бундай заводларнинг иш унуми 400–800 т/с. гача бўлиши мумкин. Қорғич барабанга бир йўла солинган асфальт-бетон қоришманинг оғирлиги 700 кт , бўлиши мумкин. Қиздирилган минерал тўлдиргичлар қорғичга тушишдан аввал 10–20 сек. аралаштирилади, кейин қорғич барабанда 140–170°С ҳароратда битум билан 60^120 сек.гача қориштирилади. Тўлдиргич доналари йирик бўлса, қориштириш вақти 25–35 сек.ни ташкил этади.

Автомобилга солинадиган тайёр асфальт-бетон қоришмасининг оғирлиги 3400 кг. гача бўлиши мумкин. Йиғувчи бункерга 100 тоннагача асфальт-бетон қоришма сиғади ва уни сақлаш 4–6 соатдан ошмаслиги лозим.

Минерал кукунини тайёрлаш учун аввало оҳактош майдаланади, кейин қурилади ва доналари керакли (5–20 мм) ўлчовгача тегирмонда туйилади, сўнг тайёр минерал кукуни усти берк омборхонада сақланади. Тегирмонга тушаётган минерал тошнинг намлиги 1–3 %дан кўп бўлмаслиги керак. Очиқ жойда сақланадиган кукуннинг намлиги 15–25 % бўлиши мумкин.

Асфальт-бетоннинг физик-механик хоссалари

Асфальт-бетоннинг ғоваклиги. Қурилиш материаллари тузилишининг шаклланишида унда ўта кичик, кичик ва йирик ғовақлар ҳосил бўлади. Ғовақлари кўп бўлган ашёнинг

зичлиги ва мустаҳкамлиги кичик бўлади. Акс ҳолда, зичлиги, демак мустаҳкамлиги ҳам ортади. Йўл қурилишида ишлатиладиган асфальт-бетон қатлами ғовак бўлса, унинг чидамлиги, айниқса, республикамизнинг ўзгарувчан иқлимида мустаҳкамлиги кичик бўлади. Асфальт-бетоннинг ғоваклиги паст бўлиши учун унинг таркиби тўғри ҳисобланиши ва ишлатиладиган ашёларининг сифатига алоҳида эътибор қилиш керак. Бунинг учун уч масалани тўғри ҳал қилиш зарур. Жумладан, майда, йирик ва минерал кукуни каби тўлдиргичларнинг солиштирма юзасини асфальт-бетон ғовақларини зич ҳолда тўлғизадиган қилиб танлаш; битум миқдори ва сифати тўғри ҳисобланган бўлишини таъминлаш, асфальт-бетон қоришмани тайёрлаш ва уни зичлаш технологиясига тўла амал қилиш.

Асфальт-бетоннинг механик-деформатив хоссалари

Асфальт-бетоннинг асосий боғловчиси битум бўлганлиги туфайли у эгилувчан қайишқоқ ва пластик хоссаларга эга. У ишлатилиш шароитига кўра эгилувчан, кўпинча қайишқоқ-пластик бўлади. Асфальт-бетон эгилаётган вақтдаги кучланишида таъсир этувчи ҳар хил кучларга бардош бера оладиган хоссаларга эга бўлиши керак. Асфальт-бетоннинг бундай хоссаларини ўрганиш эгилувчанлик ёки пластиклик назариясига асосланган. Амалиётда асфальт-бетоннинг деформатик ҳолатини ўрганишда силжиш назарияси кўп қўлланилади. Эгилувчанлик ва пластиклик ҳар хил ҳолатда рўй бериши мумкин. Масалан, эгилувчан-мўрт ҳолатда «битум+минерал кукуни» бўтқасидаги смола ва мойларнинг буғланиб камайиши ҳисобига асфальт-бетондаги боғловчи моддалар кристалланади, унинг мустаҳкамлиги ортади, аммо зарбга бардошлиги камаяди; эгилувчан пластик ҳолатда минерал тўлдиргичларни ўзаро боғловчи битум хоссалари қоникарли бўлади, унда оқувчанлик хусусияти бўлмайди. Кучланиш ортганда, битумнинг эгилувчан-пластиклиги асфальт-бетоннинг мустаҳкамлиги ва бошқа хоссаларининг қоникарли бўлишини таъминлайди. Асфальт-бетондаги минерал бўтқа қайишқоқ пластик ҳолатда бўлса, ўзаро боғловчи битум композицияси таркибидаги смола ва мой ярим суюқ ҳолатда бўлади, натижада, деформацияланиш жараёни тезлашади.

Асфальт-бетоннинг механик куч таъсирида бузилмаслиги учун, аввало, узоқ вақт давомида унинг яхлитлигини сақлаш ва иссиқ шароитда сурилишга бўлган қаршилигини ошириш керак бўлади. Демак, асфальт-бетоннинг механик хоссаси унга таъсир этувчи икки кўрсаткич билан ифодаланади: биринчиси таъсир этувчи кучланишни асфальт-бетоннинг бузиш даражасига кўтарилиши ва иккинчиси узоқ вақт давомида унинг мустаҳкамлигининг сақланишидир. Қуруқ-иссиқ шароитда асфальт-бетоннинг сурилишга бардошлилигини таъминлаш катта аҳамиятга эга. Иссиқ шароитда асфальт-бетоннинг сурилишга бўлган мустаҳкамлигини Н.Н.Иванов назариясига асосланиб ҳисобланган қуйидаги ўзгартирилган Кулон тенгламаси ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$\tau = P \operatorname{tg} \varphi + C_c + \Sigma \delta;$$

бунда, τ – асфальт-бетоннинг статик сурилишга бўлган мустаҳкамлиги, МПа; P – сурилишга таъсир этувчи куч, МПа; φ – ички ишқаланиш бурчаги; C – асфальт-бетоннинг сурилишида доналарнинг ўзаро ёпишиш мустаҳкамлиги, МПа; $\Sigma \delta$ – « δ » миқдорга тенг бўлган битум билан тўлдиргичларнинг ўзаро ёпишиши. Юқоридаги тенгламага кўра, асфальт-бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги Н.Н.Иванов формуласи ёрдамида аниқланади:

$$R = 2 \sigma h \lambda / D \operatorname{tg}(\pi/4 + \varphi/2),$$

бунда, σ – асфальт-бетон қатламига тушаётган кучланиш; h – қатламнинг қалинлиги; λ – тик ва ясси кучланишни ҳисобга олиш коэффициенти (2,5–3,0 га тенг); D – шина изининг диаметри; φ – ички ишқаланиш бурчаги.

Ҳисоблашлар шуни кўрсатдики, кўп чақиқ тошли асфальт-бетоннинг сурилишига таъсир этувчи куч $P=0,5$ МПа бўлганда, кучнинг 91 %ини чақиқ тош доналари ўзига қабул қилар экан. Шундан 9 %игина асфальт бўтқасига тушади. Кам чақиқ тошли асфальт-бетон бўлса, синч 72 %ни, асфальт бўтқаси эса 28 % сурилиш кучини ўзига олади. Асфальт-бетонни сурилишга синаш ишлари анча мураккаб. Бунинг учун катта ускуналар ва майдон керак бўлади. Шу сабабли, меъёрий ҳужжатларда асфальт-бетон намунасининг сиқилишга мустаҳкамлиги орқали сурилишга бардошлилиги топилади.

Кучланиш релаксацияси – асфальт-бетондаги бир хил ўзгармас кучланишни аста-секин эгилувчан деформациядан пластик деформацияга айланиб сўнишидир. Кучланиш релаксациясининг ўзгариши асфальт-бетондаги битумнинг хоссаларига боғлиқ. Битум қанчалик сифатсиз бўлса, унда кучланиш релаксацияси кўп бўлади. Иссиқ муҳит таъсирида асфальт-бетонда кучланиш релаксацияси ортади.

Эски асфальт-бетонни ишлатиш (регенерация)

Халқ хўжалигини ривожлантиришда, айниқса, қурилиш саноатида иккиламчи ашёлар ва чиқиндиларнинг салмоғи ортиб бормоқда. Булар асосида олимларимиз томонидан янги ва самарали Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришга доир таклифлар берилмоқда. Иккиламчи ашёлардан бири йиллар давомида шаҳар ва қишлоқ йўлларимиздаги устма-уст қатлам бўлиб йўл сатҳини кўтараётган эски асфальт-бетонлардир. Йўл қурилишида эскирган, бузилган асфальт-бетон устига янгиси ётқизилади. Натижада, йўл қатламининг қалинлиги айниқса шаҳар кўчаларида 40–50 см.гача кўтарилиб кетади. Йўлларни таъмирлаганда эски асфальт-бетон қатлам кўчириб олиниб кўча чеккасига уйиб қўйилар ва чиқинди сифатида ташланар эди. Тошкент шаҳрининг ўзидан бир йилда 45–60 тонна эски асфальт-бетон чиқинди сифатида чиқариб ташланган. Ваҳоланки, эскирган асфальт-бетонни қайта ишлаб яна йўлга ётқизилса, 28–40 минг тонна табиий тош, 2,1–2,6 минг тонна битум тежалган бўларди.

Назорат саволлари

1. Асфальт-бетон қандай таркибга эга, унинг тузилиши ва минерал тўлдиргичларни изоҳланг.
2. Битум хоссаларининг асфальт-бетонга таъсири қандай?
3. Қумли ва йирик тўлдиргичли асфальт-бетон.
4. Катрон бетон нима?
5. Сирти фаол минерал тўлдиргичлар.
6. Тўлдиргичлар юзасидаги битум пардасининг қалинлиги қандай аниқланади?
7. Асфальт-бетон қоришмаси, уни тайёрлаш технологияси.
8. Асфальт-бетоннинг таркибини ҳисоблаш ва унинг физик-механик хоссаларини тавсифлаш.
9. Асфальт-бетоннинг деформатив хоссаларини баён қилинг.
10. Эски асфальт-бетонни ишлатиш (регенерация).

Маъруза№ 35. Полимер ва пластик массаларни «қурилишда ишлатилиши уларнинг таркиби ва хоссалари. Полимерга ёпиладиган материаллар турлари. Пардозлаш ва поғонаж буюмлари. Мастикалар ва елимлар.

Маъруза№ 36. Иссиқ сақлагич материалларни синфланиши ва тузилиши. ва уларни хоссалари ҳамда ишлатилиши.

Маъруза№ 37. Анорганик ашёлардан ташкил топган материаллар ва буюмлар турлари. Кўпик шиша ишлатиш соҳалари.

Маъруза№ 38. Акустик материаллар. Товуш ўтказмайдиган материаллар ва буюмлар, уларни хоссалари, ишлатиш соҳалари.

Маъруза№ 39. Пардозбоп материаллар. Пардоз ишлари учун ишлатиладиган материалларни синфланиши, турлари, ишлаб чиқариш технологияси.

35-маъруза. Пластмасса ашёлари

Режа:

1. Пластмасса ашёлари ҳақида маълумот

2. Пластмассаларнинг асосий хоссалари
3. Пластмассаларнинг камчиликлари
4. Бетон полимерлар

Пластмассалар деб сийрак молекулали суюқ смола ёки синтетик кукунларни махсус технологик усулда ишлаб олинган зич молекулали қаттиқ ва эгилувчан ашёларга айтилади. Бу ашёларнинг энг муҳим хоссаларидан бири, улардан юқори ҳароратда хоҳлаган шаклдаги буюмлар ишлаш мумкинлигидир.

Пластмассадан тўлдиргичсиз ва тўлдиргич қўшиб ишланган жуда зич буюмлар, кўп кавакли ёки толали енгил ашёлар, темир ва ойнасимон пластиклар, сирти чиройли қилиб ишланган қопламабоп ўрама ашёлар, ҳаво ўтказмайдиган тўқималар, шунингдек, эмульсия, елим, мастика (бўтқа) ва толалар жуда кўплаб ишлаб чиқарилади. Пластмассаларнинг бунчалик кенг тарқалганлигига сабаб шуки, улар табиий ашёларга кўра юқори сифатли ҳамда қурилиш учун жуда қимматли хоссаларга эга. Шундай хоссалардан бири унинг юқори мустаҳкамлиги ва ҳажмий оғирлигининг кичиклигидир. Шу билан бирга агрессив муҳитга чидамлилиги, иссиқни кам ўтказиши, электр токини ўтказмаслиги ва ташқи кўринишининг чиройлилигидир.

Зич молекулали бирикмалар бир неча юз мингдан ортиқ атомлардан ташкил топган. Бундай бирикмалардаги йирик молекулалардан тузилган ўлчам бирлиги кўп марта қайтарилган ҳолатда жойланган бўлади. Сийрак молекулалардан зич молекулаларга ўтиш жараёни полимеризация деб аталади. Унинг даражаси йирик молекулалардаги тузилиш ўлчам бирлигининг сонига боғлиқ. Сийрак молекулали бирикмалардаги молекулалар оғирлиги 500 дан юқори эмас. Сийрак ва зич молекулали бирикмалар ўртасидаги моддаларни олигомерлар деб аталади.

Табиатда учрайдиган целлюлоза, ипак, жун, табиий каучук, < кахрабо ва бошқалар зич молекулали бирикмаларга киради. Бундан икки аср олдин табиий каучукни олтингугурт билан қиздириб резина олинган. Нитроцеллюлозани камфара билан қайта ишлаб целлюлоид деб аталувчи биринчи пластмасса ишлаб чиқилди. Шунингдек, оксил (казеин) моддадан галалит пластмассасини олишга эришилди.

Полимеризацияланган полимерлар (полистирол, полиэтилен, полиизобутилен, полиметилметакрилат ва ҳ.к.) молекулалари бир неча бор боғланган мономерлардан олинади. Полимеризация жараёнида мономердаги боғланган кичик молекула тугунчалари ечилади ва модданинг бояшанғич молекулаларида эркин валентлар ҳосил бўлиб йирик молекулалар билан бирикади. Реакция жараёнида мономердаги атом ажралиб чиқиб кетмайди. Шу сабабли, мономер билан полимерларнинг кимёвий таркиби бир хилдир.

Поликонденсацияланган полимерлар (фенол-альдегид, эпоксид, мочевиноформальдегид, полиэфир ва ҳ.к.) асосий моддадаги функционал гуруҳлар орасидаги кимёвий бирикиш натижасида ҳосил бўлади. Бирикиш жараёнида молекулалар парчаланади ва эркин ҳолатда сув, хлорли водород, аммиак ва бошқа қўшимча моддалар ажралади. Шу сабабли, сийрак молекулали бошланғич модда билан зич молекулали полимернинг кимёвий таркиби ҳар хил бўлади.

Полимерлардаги бу икки хусусият уларни икки гуруҳга бўлади: **термопластик ва терморектив** полимерлар.

Чизиқли полимерларни – термопластик, фазовий тузилишдагиларни эса терморектив полимерлар деб аталади. Фазовий пишиқ синчли полимерларнинг молекулалараро ковалент боғланиш мустаҳкамлиги, уларнинг ички қисмидаги молекулаларнинг бирикиш мустаҳкамлигига тенг. Бундай боғланишларни ўзаро бузиш учун юқори ҳарорат керак бўлади.

Пластмассаларнинг асосий хоссалари

Пластмассаларнинг ҳажмий оғирлиги 8 дан 2200 кг/м³ гача бўлади, яъни ошрлиги алюминдан 2 марта, пўлат, мис ва кўрғошиндан 5–10 марта енгил, мустаҳкамлиги эса юқори. Тўлдиргичлар қўшиб ишланган мураккаб пластмасса листларидан текстолитнинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси 150 МПа гача бўлса, ёғоч толаси қўшиб ишланган пластмас-

саники 350 МПа гача, СВАН ники (толали шишасимон анизотрон ашёлар) эса 470–950 МПа гача бўлади. Агар таққосланса, маркаси Ст-3 бўлган пўлатнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси 450–480 МПа га тенг, холос.

Илмий изланишлар натижасида ҳозир магнит хусусиятига эга бўлган, шунингдек, ток ўтказувчан ҳамда ярим ўтказувчан пластмассалар ҳам олинмоқца. Юқори мустаҳкам ҳамда зарарли муҳитга чидамли бўлган полимер-цемент ва пласт-бетонлар қурилишда кўплаб ишлатилмоқца. Уларни олишда боғловчи модда ўрнига смола билан қориштирилган цемент ишлатилади. Органик смолалар саноатда локлар, чидамли бўёқлар, гидрофоб суюқликлар ва синтетик елимлар олишда қимматли ҳисобланади.

Пластмассанинг Қурилиш материаллари сифатидаги камчилиги уларнинг иссиққа унча чидамли эмаслиги (60–400°C гача), иссиқдан кенгайиш коэффициентининг катталиги ва ёнувчанлигидир. Кўп пластмассалар паст ҳароратда эгилувчанлик хусусиятини йўқотиб, мўрт бўлиб қолади. Булардан ташқари, пластмассалар оддий ҳароратда ҳам эгилади. Бу хусусият улардан конструкциялар ишлашга имкон бермайди. Кўпгина термопластик пластмассаларнинг мустаҳкамлиги ҳарорат таъсирида камаяди.

Пластмассаларнинг камчиликлари

Пластмасса ёнувчанлиги, мўртлиги, айримларининг тез эскириши, ёқимсиз ҳиди, баъзан эса фенол ёки шунга ўхшаш заҳарли моддалар ажратиб чиқариши уларнинг асосий камчилиги ҳисобланади. Пластмассалар ишлаб чиқаришда мономерлар ва полимерларнинг бирикмай қолиши – деструкцияси (эскириши даврида эркин ажралиб чиқадиغان пластификаторлар) одам организми учун зарарлидир. Одатда, пластмасса олиш жараёнида унинг қотиш реакцияси кўпинча ниҳоясига етмайди ва ашёда ҳамма вақт эркин ҳолатда мономерлар сақяниб қолади. Булар эса ўз навбатида зарарли бўлиб, инсон организмига салбий таъсир этади.

Шишапластик ва полимер-бетондан қувур яшаш тавсия этилмайди. Чунки, улар кимёвий хоссаларини ўзгартиради, таркибида қўрғошин тузи бўлган ПВХ дан, фенолпластдан овқат идишлари тайёрлаш ҳам ман этилади. Бундан ташқари, пластмассанинг камчиликларига қуйидагилар киради:

- кўпгина полимерларнинг иссиққа чидамлилиги паст (оддий полимерларнинг иссиққа чидамлилиги 90–120°C дан ортмайди);
- иссиқдан кенгайиш коэффициенти юқори;
- пластик эгилувчан;
- юза қаттиқлиги кам, волонитлар учун 2,5 МПа, полистироллар учун 1,5 МПа;
- тез эскиради.

Бетон полимерлар – қотган бетонларнинг суюқ полимерга шимдирилган тури. Маълумки, бетон қотгандан кейин унда майда дарзлар, бўшлиқлар, бузилган чуқурлар бўлади. Зич бетондаги ғоваклар миқдори 8–20 %гача бўлиши мумкин. Шимдириш учун асосан суюқ мономер (метилметакрилат ёки стирол), полимер (эпоксид ва полиэфир смолалари), қайишқоқ термопластлар (битум, петролатум, олтингугурт ва ҳ. к.) ҳамда ҳар хил суюқ композициялар ишлатилади. Бетон қозиклар пойдеворларини битум билан шимдириб чидамлилигини ошириш усули аввалдан маълум. Ҳозирги технологияларга кўра янги термопластик полимерларнинг тури ва шимдириш усуллари кўпайди. Қурилиш буюмлари ва конструкцияларини газ, сув ўтказмаслигини, совуққа ва ҳар хил зарарли суюқликларга чидамлилигини оширишда уларга битум-петролатум аралашмаси ёки олтингугурт шимдирилса катта иқтисодий самара бериши ушбу дарслик муаллифи томонидан илмий асосланган.

Қурилиш материалларининг физик-кимёвий хоссаларини яхшилаш билан бирга унинг механик ва деформатив асосларини ҳам кўтариш керак бўлса, қуйидаги технологияга асосланган ҳолда мономерларда шимириш керак бўлади: бетон буюмлар ва конструкцияларини тайёрлаш; 10–12 соат 120°C ҳароратда қуриштириш; бетон ғовакларидаги ҳавони сўриб олиш; босим остида мономерни шимдириш; бетон ғовакларидаги мономерни қотириш.

Бундай бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги оддий бетонга қараганда 2–10 марта, чўзилишга ва эгилишга бўлган мустаҳкамлиги эса 3–10 баробар ортади. Бетон ғоваклари

қанчалик тўла шимдирилса, унинг мустаҳкамлиги шунчалик катта бўлади. Ҳамма хоссалари бир неча бор яхшиланади. Полимерга шимдирилган бетоннинг совуққа чидамлилиги маркази 5000 циклгача бўлиши мумкин. Аммо, шимдириш технологиясининг мураккаблиги бетон таннарини ошириб юборади. Бундай бетон конструкциялар ўта масъулиятли иншоотларда ишлатилиши мумкин. Ҳозир бетонни шимдиришдан олдин метилметакрилат мономерини тез буғланувчанлигининг олдини олиш мақсадида унга парафин ҳамда тегишли қотирувчи қўшилади. Намлиги 1–2 %гача қуритилган ва кейин шимдирилган бетон ғоваклариди мономер тез қотади.

Назорат саволлари

1. Пластмассаларнинг афзаллиги, камчиликлари ва ишлатилишини баён қилинг.
2. Полимерларни қайта ишлаш усуллари биласизми?
3. Тўлдиргичларнинг полимер хоссаларига таъсири.
4. Полбоп полимерлар нима?
5. Пардозбоп полимерлар.
6. Қандай конструктив енгил ва узун пластмассаларни биласиз?
7. Полимербетон ва бетонполимерлар нима?
8. Қоплама полимерлар.
9. Йўл қурилишибоп полимер тасма чизиқлар таркибини айтинг.
10. Қурилиш конструкцияларини полимер ашёлар билан қоплашнинг қандай усуллари биласиз?

36-маъруза. Иссиқ изоляция материаллар. Органик ашёлар асосида ишлаб чиқариладиган иссиқ сақлагич материаллар

Режа:

1. Иссиқ изоляция ашёлари ва буюмларига қўйиладиган талаблар
2. Иссиқ изоляция ашёларининг синфланиши
3. Органик иссиқ изоляция ашёлари ва буюмлари

Умумий маълумотлар. Индустиал қурилишда иссиқ изоляция ашёлари ва буюмларининг аҳамияти каттадир. Иссиқ изоляция ашёлари Қурилиш материалларининг бир тури бўлиб, кам иссиқлик ўтказувчанлик хусусиятига эга.

Фуқаро, саноат ва маъмурий-маиший бинолардаги ҳар бир тўсиқ маълум даражада ўздан иссиқ ва совуқни ўтказувчан бўлади. Бино деворларининг иссиқлик ўтказувчанлигини камайтириш учун улар қалинлигини оширишга тўғри келади, бу эса қурилиш таннарини ошириб юбориб, иқтисодий қийинчиликлар туғдиради. Шунинг учун бинолардаги ҳар бир тўсиқ-деворларни иссиқ изоляция ашёлари ва буюмларидан яшаш тўсиқ-деворлар қалинлигини камайтиришга ва иқтисодий тежамкорликка олиб келади.

Иссиқ изоляция ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлик хусусияти бу ашёлардаги ғовакликлар билан белгиланади. Ашёдаги ғовакликлар ҳаво билан тўлганлиги учун ҳам улар кам иссиқлик ўтказадилар, чунки ҳаво энг кам иссиқлик ўтказди (иссиқлик ўтказувчанлиги 0,024 Вт/м. °С).

Иссиқизоляция ашёлари юқори ғовакли бўлганликлари учун уларнинг ўртача зичлиги кичик бўлади.

Иссиқ изоляция ашёлари ва буюмларига қўйиладиган талаблар:

1. етарли даражада мустаҳкам бўлиши;
2. биологик таъсирга чидавчан, яъни чиришга чидамли бўлиши;
3. турли хил газ ва суюқликлар таъсирига чидамли бўлиши;

4. гигроскопик бўлмаслиги, ҳамда куруқ бўлиши (чунки намлик ортиши билан унинг иссиқ ўтказувчанлиги ошади) керак;

Тузилишига кўра иссиқлик изоляция ашёлари бир неча гуруҳга бўлинади, яъни ғовакли, донатор, толали, қатламли ва аралаш.

Ғовакли иссиқ изоляция ашёларига ғовакли газ бетон ва кўпик бетонлар, кўпик шиша ва бошқалар киради. Донатор иссиқ изоляция ашёларига керамзит шағали ва унинг турлари, аглопорит, шунгизит ва бошқалар киради. Толали иссиқизоляция буюмларига минерал ва шиша пахта толалари, асбест толалари ва бошқалар киради. Қатламли иссиқизоляция ашёларига слюдаларни кўпчителиш йўли билан олинган вермикулит киради. Донатор ва толали иссиқизоляция ашёлари асосида аралаш иссиқизоляция буюмлари тайёрланади.

Иссиқизоляция ашёлари шакли ва ташқи кўринишига, тузилишига, хом ашёнинг турига, зичлигига кўра синфларга бўлинади.

Шакли, тузилиши ва ташқи кўринишига кўра донабай буюмларга (ғишт, блок ва бошқалар); тасмасимон ва ипсимон ҳамда сочилувчан ҳолатдаги ашёларга бўлинади.

Хом ашёнинг турига кўра анорганик ва органик гуруҳларга бўлинади. Анорганик иссиқизоляция ашё ва буюмларига ғовакли бетонлар, минерал ва шиша пахта, сопол асосидаги буюмлар ва бошқалар киради. Бундан ташқари хом ашёнинг турига қараб аралаш ҳолдаги иссиқизоляция буюмлари ҳам бор. Масалан, фибролит (минерал боғловчи ва ёғоч килими аралашмаси) ёки минерал тахта билан органик боғловчи (битум) аралашмаси. Ўртача зичлигига кўра иссиқизоляция ашёлари қуйидаги маркаларга бўлинади:

Жадвал

Иссиқ изоляция ашёларининг маркалари

Ашёлар гуруҳи	маркаси				
Зичлиги жуда кичик	15	25	35	50	75
Зичлиги кичик	100	125	150	175	-
Зичлиги ўртача	200	225	250	300	350
Зич	400	450	500	600	-

Иссиқ изоляция буюмларининг ғоваклиги жуда катта бўлганлиги сабабли, уларнинг мустаҳкамлиги жуда кам бўлиб, 0,1 дан 1,5 МПа гача боради. Аммо иссиқ изоляция ашёлари таркибини тўғри танлаб ва технологик жараёнларни ўзгартириш орқали мустаҳкамлиги 5 МПа ва ундан ҳам юқори бўлган буюмлар олиш мумкин.

Иссиқ ўтказувчанлигига кўра иссиқ изоляция ашёлари қуйидаги синфларга бўлинади:

Жадвал

Иссиқ изоляция ашёларининг синфланиши

Иссиқ ўтказувчанлиги бўйича синфи	Иссиқ ўтказувчанлиги, Вт/(м ⁰ С)
Паст	0,06 гача
Ўртача	0,06 дан 0,115 гача
Юқори	0,115 дан 0,175 гача

Органик иссиқ изоляция ашёлари ва буюмлари

Органик иссиқизоляция ашё ва буюмлари учун хом ашё бўлиб, ёғоч киликлари, қириндилари, қамиш, канап, гўзапоя ва бошқа ўсимликларни поялари, ҳайвон жунлари ҳамда полимерлар ҳисобланади.

Ёғоч толалари, қириндилар ва киликларидан ёғоч толали ва ёғоч қириндили плиталар тайёрланади. Ёғоч толалари, киликларини соф ўзини иссиқ изоляция ашёлари сифатида ишлатиб булмайди, чунки улар намлик таъсирида чирийди, чўқади ва ҳашаротларга осонгина ем бўлади. Шунинг учун ёғоч толалари ва қириндиларига минерал ёки органик боғловчилар ва қўшимчалар қўшилади.

Қамиш плиталар - қамиш ўсимлиги пояларини пресслаш ва уларни пўлат симлар би-

лан бириктириб тайёрланади. Қамиш плита иссиқ изоляцион буюмлар синчли ва тўсиқ деворларни қоплашда ишлатилади. Қамиш плиталарининг ўртача зичлиги пресслаш даражасига кўра $150 \div 300 \text{ кг/м}^3$ гача булади. Иссиқлик ўтказиш коэффициенти $0,05$ дан $0,09 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{К}$. Қамиш плиталар бошқа иссиқ изоляцион материалларга қараганда анча арзон, аммо ўтга чидамсиз, осонгина ёнади, ҳашаротларга ем булади, намлик таъсирида чирийди ва михлар билан беркитилиши ёмон, чунки михда яхши ушланмайди. Қамишли плита билан қопланган биноларни ёнғиндан сақлаш учун улар юзасини қоришмалар билан сувалади ёки қамиш плиталари антипиренларга шимдирилади. Антипиренлар сифатида натрий фтор, бура, аммоний хлорид кабилар қўлланилади.

Ёғоч қириндили плиталар- ёғоч қириндиларини полимерли боғловчилар, термореактив смолалар ва антисептик моддаларни кўшиб аралаштириш ва иссиқ ҳолатда пресслаш йўли билан олинади. Сувдан ва чиришдан сақлаш учун парафин эмульсиялари кўшилади. Ёғоч қириндили иссиқ изоляция буюмларни иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $0,04$ дан $0,09 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{К}$ гача бўлади, ўртача зичлиги эса $200 \div 400 \text{ кг/м}^3$.

Ёғоч толалари плиталар – ёғоч қириндиларини майдалаш, титиш ва уларни полимер боғловчилар, гидрофоб қўшимчалар ёки антисептик моддала билан араштириб масса тайёрлаш ва бу массалардан пресслаш ва қуритиш натижасида олинади. Иссиқ изоляцион ёғоч-толалар плиталарнинг ўртача зичлиги $150 \div 300 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти эса $0,06 \div 0,1 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$. Ёғоч-толалар ва ёғоч-қириндили плиталар бино деворлари ва шиферларини қоплашда ишлатилади. Улар мих, шурут ва мастикалар ёрдамида бириктирилади.

Фибролит – минерал боғловчилар (портландцемент, магнезиал боғловчи), химиявий моддалар (кальций хлор, суюқ шиша ва бошқалар) билан ишланган тасмасимон ёғоч қириндиларини сув билан аралаштириб, босим остида пресслаш ва буғлаш камераларида термик ишлов бериш йўли билан тайёрланади.

Одатда фибролит плиталарнинг узунлиги 2400 ва 3000 мм , эни 600 ва 1200 мм ҳамда қалинлиги 30 дан 150 мм гача қилиб тайёрланади. Иссиқ изоляцион фибролитнинг иссиқ ўтказувчанлиги $0,07$ дан $0,12 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$, ўртача зичлиги $300 \div 500 \text{ кг/м}^3$.

Фибролит плиталар конструктив -изоляцион деворлар, тўсиқ деворлар ва қоплама буюмлар сифатида ишлатилади.

Арболит - портландцемент, ёғоч чиқиндилари тўлдриувчи, химиявий қўшимчалар ва сув аралашмасидан иборат бўлиб, структурал тузилиши бўйича енгил бетоннинг бир тури бўлиб ҳисобланади. Бунда боғловчи модда сифатида портландцемент, майда ва йирик тўлдирувчилар сифатида эса ёғоч чиқиндилари ҳисобланади. Ёғоч чиқиндиларни чиришдан сақлаш мақсадида улар кальций хлорид эритмаларига ёки эрувчан силикат шишаларга шимдирилади. Арболит теплоизоляция буюмларни сикилишдаги мустаҳкамлик чегараси 5 дан 15 МПа , эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси эса $0,3$ дан $1,5 \text{ МПа}$, иссиқлик ўтказувчанлиги $0,06$ дан $0,18 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$ гача бўлади.

Арболит биноларни девор, тўсиқ девор ва қопламаларида иссиқ изоляцион материал сифатида ишлатилади.

Полимерлар асосидаги органик иссиқ изоляцион материалларга кўпик полистирол, мипора сотопластлар киради.

Физикавий тузилишлари бўйича полимер иссиқ изоляция материаллар уч гуруҳга бўлинган: кўпикли, ғовакли ва ковакли (сото).

Кўпикполистирол - сферик заррали полистиролнинг бир-бирига туташидан ҳосил бўлган ғовакли моддадан иборат бўлган иссиқ изоляцион материалдир. Ўртача зичлиги $15 \div 60 \text{ кг/м}^3$. Иссиқлик ўтказувчанлиги $0,03 \div 0,04 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$. Кўпикполистирол – қурилишда деворларни, шифтларни ҳамда юпқа деворли панелларни иссиқ изоляциялаш мақсадида ишлатилади. Кўпикполистирол алюминий, асбестцемент ва шипапластикалар билан яхши туташади.

Мипора – мочевиноформальдегид смола асосида блок шаклида тайёрланади. Мипоранинг ўртача зичлиги $10 \div 20 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлиги $0,03 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$. Мипоранинг мустаҳкамлиги жуда кичик бўлганлиги учун иссиқ сақлагич тўлдирувчи ва товуш ютувчан

материал сифатида ишлатилади.

Сотопластлар - қоғоз ёки газламларни оловдан ҳимояловчи модалар ва синтетик смолалар шимдириш ва уларни бир-бирига елимлаш натижасида тайёрланади. Сетопласт ковакларини иссиқизоляция материаллар билан тулдириб, ковакларнинг икки томони мустаҳкам материал арақалари шишапластика, алюминий, фанера ва бошқалар билан беркитилади, натижада енгил ва етарли даражада мустаҳкам материал ҳосил бўлади. Бу материалларни тўсиқ деворлар, шифт деворлари сифатида ишлатиш мумкин.

Сотопластларнинг ўртача зичлиги $15 \div 20 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлиги $0,04 \div 0,05 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

Назорат саволлари

1. Иссиқ изоляция ашёлари ва буюмларига қўйиладиган асосий талаблар нималардан иборат
2. Иссиқ ўтказувчанлик бўйича изоляция ашёларининг синфланиши
3. Органик иссиқ изоляция ашёлари ва буюмларни санаб беринг.

37-маъруза. Анорганик иссиқ изоляция ашёлари ва буюмлари

Ража:

1. Анорганик иссиқ изоляция ашёлари ҳақида маълумот
2. Изоляция ашёлари олиш технолологияси
3. Иссиқизоляция сопол ашёлар ва буюмлар

Анорганик иссиқ изоляцион ашёларга кўпчитилган вермикулит, перлит, керамзит, кўпик шиша, минерал (шиша) пахта ва улар асосидаги буюмлар, сребовак бетонлар, иссиқ изоляцион сопол ашёлари ва буюмлари, асбестли иссиқ изоляцион ашёлар киради.

Кўпчитилган вермикулит – табиий тоғ жинсиғ вермикулитни $1000\text{--}1100^\circ\text{C}$ ҳароратда пиширб кўпчитиш йўли билан олинади. Кўпчитилган вермикулитнинг ўртача зичлиги дондор зарраларнинг ўлчамларига боғлиқ бўдиб 80 дан 400 кг/м^3 гача боради, иссиқлик ўтказувчанлиги $0,05$ дан $0,9 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

Перлит - вулқондан ҳосил бўлган тоғ жинсларини куйдириб олинади. Пишириш натижасида тоғ жинсларидаги сув буғланиб юмшалган массани кўпчитишга олиб келади. Перлитнинг ўртача зичлиги 250 кг/м^3 , иссиқлик ўтказувчанлиги $0,5 \div 0,6 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

Керамзит - гилтупроқли жинсларни пишириш ва кўпчитиш натижасида олинади. Гилтупроқларни пишириш жараёнида тупроқ таркибидаги карбонатли ва сульфатли минераллардан газларни ажралиб чиқиши натижасида ўз ҳажмини кенгайтириб ғовакли шағални ҳосил қилади. Керамзитнинг ўртача зичлиги 150 дан 600 кг/м^3 гача, иссиқлик ўтказувчанлиги $0,05 \div 0,08 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ ни ташкил этади.

Вермикулит, перлит ва керамзит шағал тошлари енгил иссиқ изоляцион бетонлар тайёрлашда тўлдирувчи сифатида ишлатилади, шунингдек иссиқ изоляцион тушама қум ва шағал сифатида ишлатилади.

Шиша пахта – кварц куми, натрий сульфат (сода), дала шпати, поташ, еарбонатли тоғ жинслари ва бошқаларни эритиб шиша эритмасини тайёрлаш ва уларни толага айлантириш йўли билан олинади. Шиша толаларни олишнинг уч хил, яъни фильер, пуфлаш ва штабик усуллари бор.

Фильер усулида шиша эритмаси кичик тешикчалардан (фильердан) ингичка ип сифатида тортиб олинади ва совуган шиша толалари тез айланувчан барабанларга ўраб олинади.

Пуфлаш усулида эриган шиша буғ ёки юқори босимли иссиқ газ (ҳаво) билан пуркаб олинади. Бу усулда олинган шиша пахталардан асосан иссиқизоляция ашёлари тайёрланади.

Штабикли усулда шиша таёқчалар эриган ҳолатигача қиздирилади ва эриган шиша томчилари пастга оқиб тушиши натижасида шиша эритмалар ингичка толаларни тортиб туширади. Бу толалар хумдон пастига ўрнатилган айланувчи барабанларга тушиб, ундан ўрамлар ҳосил қилади.

Олинган шиша толалардан гиламлар, плиталар ва буюмлар тайёрланиб истеъмолчиларга юборилади. Тайёр шиша пахта буюмлар коғоз ёки пахта газламалар билан қопланиб усти ёпиқ хоналарда сақланади.

Шиша пахтали гиламлар ва кўрпачалар. Бундай буюмлар шиша пахталар юзасини юпка елимланган шиша толалар билан қоплаш ва тикиш орқали тайёрланади. Бу шиша кўрпачаларнинг ўлчамлари бўйига 100 дан 300 см, эни 20 дан 75 см ва қалинлиги 1 дан 5 см гача бўлади. Шиша пахта гиламларнинг ўлчамлари бўйига 50 дан 500 см, энига 3 дан 25 см ва қалинлиги 1 дан 3 см гача боради. Бу шиша пахта гилам ва кўрпачаларнинг ўртача зичлиги $130-150 \text{ кг/м}^3$.

Шиша пахтали гилам ва кўрпачалар текис юзаларни ва цилиндр шаклидаги юзаларни қоплашда иссиқизоляция ашёлари сифатида ишлатилади.

Шиша пахтадан тайёрланган плиталар. Бундай плиталар шиша толаларини синтетик боғловчилар билан аралаштириб гиламлар қолипланади ва иссиқлик ишлов берилади. Сўнгра бу гиламлар керакли ўлчамларда қирқилиб ўрама кўрпачалар тайёрланади. Бу ўрама кўрпачаларни ва плиталарни юзаси сув ўтказмайдиган коғозлар билан қопланади.

Серғовак иссиқизоляция бетонлар. Серғовак иссиқизоляция бетонлар минерал боғловчилар, майин қилиб туйилган қум, шлак ёки куллар аралашмасидан иборат сунъий тош бўлиб, унинг тузилиши кичик ўлчамли ғоваклардан иборат. Бетон тузилишини ғоваклаштириш учун газ ҳосил қилувчи моддалар (алюмин кукуни, водород перекиси) ёки кўпик ҳосил қилувчи моддалар қўшилади.

Боғловчи модда сифатида цемент ишлатилган бўлса, булар серғовак силикат бетонлар, агарда боғловчи модда сифатида оҳак ишлатилган бўлса серғовак бетонлар деб айтилади.

Серғовак бетонлар ва силикатлар ўртача зичлиги бўйича 3 хил гуруҳга бўлинади: иссиқизоляция бетонлар, ўртача зичлиги 500 кг/м^3 дан кичик; иссиқизоляция-конструктив, ўртача зичлиги 500 кг/м^3 дан 900 кг/м^3 гача ва конструктив, ўртача зичлиги 900 дан 1200 кг/м^3 гача.

Газ ҳосил қилувчи моддалар асосида олинган иссиқизоляция бетонлари газобетон ёки газосиликат деб, кўпик ҳосил қилувчи моддалар асосида олинганлари эса кўпикбетон ёки кўпиксиликат буюмлар деб аталади.

Серғовак бетонлар ва силикатлар учун энг асосий хом ашёлар юқорида эслатиб ўтилганидек портландцемент, оҳак, газ ва кўпик ҳосил қилувчи моддалар ва сув ҳисобланади.

Серғовак бетонлар ва силикатларни олиш технологияси автоклав буюмлар бўлимида батафсил ёритилган.

Серғовак бетонлар ва силикатлардан ўлчамлари $100 \times 50 \times 50$ см блоклар ва плиталар тайёрланади. Бундай плита ва блокларни қалинлиги бўйича 8-20 см қилиб бўлақларга қирқиш мумкин. Бундай ғовак иссиқизоляция буюмларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $-0,7-0,10 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{К)}$, ўртача зичлиги $250-500 \text{ кг/м}^3$ ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 1-3 МПа.

Серғовак бетонлар ва силикатлар биноларнинг қаватлараро ёпма плиталарда, том ёпма плиталарда, кўп қаватли деворларни қуришда изоляция буюми сифатида ишлатилади. Бундай иссиқизоляция буюмларни ҳарорат 400°C гача бўлган қурилмалар тайёрлашда ишлатиш мумкин.

Иссиқизоляция сопол ашёлар ва буюмлар гилтупроқларни пишириш жараёнида ёниб кетадиган қўшимчалар (ёғоч қипиғи, лигнин, кўмир майдаси ва б.) қўшиш ёки гилтупрокли массаларни қолиплаш жараёнида кўпчишни ҳосил қилувчи қўшимчаларни қўшиб қоплаш, қуриштиш ва пишириш натижасида олинади.

Сопол иссиқизоляция ашёлари ва буюмларини ҳарорат $900-1200^\circ\text{C}$ гача бўлган жой-

ларда ҳам ишлатиш мумкин.

Сопол изоляция ашёларни ишлаб чиқариш учун асосий хом ашё бўлиб диатомит, трепел, кўпчигилган керамзит, перлит, вермикулит ва осон эрувчан гилтупроқлар ишлатилади.

Диатомитли (Д) ва трепелли (Т) иссиқизоляция ашёлари ва буюмлари ғишт, блок, яримцилиндр ва сегментлар шаклида тайёрланади. Диатомитли иссиқизоляция буюмлари кўпик диатомитли қилиб ҳам тайёрланади. Ўртача зичлигига кўра сопол иссиқизоляция буюмларининг қуйидаги маркалари бор: ПД350, ПД400, Д500, Д600, Т600 ва Т700. Ғиштарнинг ўлчамлари 230x113x65 ва 250x123x65 мм бўлади. Блокларнинг ўлчамлари эса бўйига 500, энига 250, қалинлиги эса 65, 100 ва 125 мм қилиб тайёрланади. Яримцилиндр ва сегмент шаклида сопол иссиқизоляция буюмларнинг ташқи диаметри 32 дан 219 мм гача, қалинлиги 50 ва 60 мм, узунлиги эса 330 ва 500 мм бўлиб, асосан қувурларни иссиқизоляция қилиш мақсадида ишлатилади. Диатомитли ва трепелли сопол иссиқизоляция буюмларини тайёрлаш жараёни қуйидагича бўлади: диатомит ёки трепел қурилади ва майда қилиб туйилади, сўнгра ёнувчан қўшимчалар (ёғоч қипиғи ёки кўмир майдаси) билан яхшилаб аралаштирилиб сув билан қолипланади, қурилади ва пиширилади. Пишириш жараёнида ёнувчан қўшимчалар ёниб, натижада ғовакли буюмларни ҳосил қилади.

Кўпик диатомитли (ПД), диатомитли (Д) ва трепелли (Т) буюмларнинг асосий хоссалари қуйидаги жадвалда берилган:

Жадвал

Кўпик диатомитли, диатомитли ва трепелли буюмларнинг асосий хоссалари

Буюм маркалари	Ўртача зичлиги, кг/м ³	Сиқилишдаги мустаҳкамлиги, МПа	Иссиқлик ўтказувчанлиги, Вт (м. ⁰ К), ҳароратда, °С	
			50	350
ПД-350	350 гача	0,6	0,087	0,128
ПД-400	365-425	0,8	0,075	0,110
Д-500	421-525	0,6	0,116	0,186
Д-600	526-630	0,6	0,139	0,209
Т-600	526-630	0,6	0,139	0,209
Т-600	621-735	0,1	0,174	0,267

Сопол иссиқизоляция ашёлари ва буюмларини намдан сақлаган ҳолда маркалари бўйича алоҳида сақлаш мумкин. Бундай буюмлар иссиқлик ҳарорати 900⁰С гача бўлган жойларда, яъни саноат ускуналарни изоляция қилиш, иссиқлик агрегатларида ёқилғини тежаш мақсадида ишлатилади.

Асбестли изоляция ашёлари ва буюмлари хом ашёларни таркиби, ишлаб чиқариш технологияси ва ишлатилишига кўра турлича бўлиб, бунда асбестнинг миқдори 10 дан 30% гача бўлади.

Асбест толали тузилишга эга бўлган минералдир. Табиатда асбестнинг бир неча турлари мавжуд. Булардан асбестли ашёлар ва буюмлар тайёрлаш учун асосан хризотил-асбест ишлатилади. Хризотил-асбест гидросиликат магнийдан иборат бўлиб, химиявий формуласи 3MgO·2SiO₂·2H₂O. Асбест молекулалари бир-бири билан фақатгина бир йўналиш бўйича маҳкам боғланган, яъни толалари бўйлаб. Шунинг учун асбест осонгина титилади ва толаларга ажралади.

Хом ашё таркибига кўра асбестли иссиқизоляция ашёлари ва буюмларининг қатор хиллари мавжуд.

Асбестохаккремнеземли ашё асбест, оҳак ва кремнеземли ташкил қилувчиларни аралаштириш, қолиплаш ва автоклавларда термик ишлов бериш натижасида олинади. Кремнеземли ташкил қилувчи сифатида қум, диатомит ёки трепел ишлатилади. Диатомит ва асбест аралашмасини сув билан қориштириш, қолиплаш, қуриштириш ва қотириш натижасида асбозурит ашёси тайёрланади. Асбозуритнинг ўртача зичлиги 650-850 кг/м³, иссиқўтказувчанлиги 0,12-0,23 Вт/(м.⁰С). Асбоцемент заводлари чиқиндиси, диатомит ва асбестдан асботермит

ашёлари тайёрланади. Бундай ашёдан плиталар, сегментлар ва ярим цилиндрлар қолипланиб автоклавларда қотирилади.

Совелит – асбестли иссиқизоляция ашёси бўлиб, кальций ва магний карбонат турлари эритмаси билан асбестни аралаштириб, қолиплаш ва қуритиш натижасида олинади. Магний карбонат тузларини олиш учун доломитлардан фойдаланилади. Совелитлар узунлиги 50 ва эни 17 см, қалинлиги эса 3, 4 ва 5 см қилиб плиталар тайёрланади. Бу плиталарнинг ўртача зичлиги 400 кг/м^3 , эгилишдаги мустаҳкамлиги 0,8 МПа, иссиқлик ўтказувчанлиги 0,084 Вт/(м·°К).

Шуни таъкидлаш лозимки, ривожланган давлатларда асбест асосидаги ашёлар ва буюмларни ишлатиш йилдан-йилга қисқартирилмоқда. Бунинг асосий сабаби асбест чангининг одам организмига салбий таъсир этишидир.

Назорат саволлари

1. Асбестли изоляция ашёлари ва буюмлари
2. Иссиқизоляция сопол ашёлар ва буюмлар ҳақида тушунча беринг.
3. Керамзит қандай усул билан олинади.
4. Серфовак иссиқизоляция бетонлар асосий кўрсаткичлари
5. Шиша пахтали иссиқизоляцион материалларнинг кўрсаткичлари

38-маъруза. Акустик ашёлар

Режа:

1. Акустик ашёларга қўйиладиган талаблар.
2. Товуш ютувчан ашёлар турлари
3. Акустик ашёларнинг физик-механик хоссалари

Катта ҳажмли биноларни, кинотеатрларни ва концерт залларини қуришда, ишлаб-чиқаришда инсонларни шовқиндан ҳимоялаш учун акустик ашёлар ишлатилади. Томоша заллари, маърузалар ўтказиш заллари, концерт залларида, кинотеатрларда товуш ва мусиқа садоларини аниқ ва равшан эшиттириш энг асосий вазифа бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун замонавий қурилишда акустик ашё ва буюмларни тўғри ишлата билиш муҳим аҳамиятга эгадир.

Акустик ашёлар икки гуруҳга, яъни товуш ютувчи ва товушизоляция ашёларига бўлинади. Товуш ютувчи ашёларнинг асосий вазифаси кучли шовқинларни ютиш ва уларни пасайтиришдан иборатдир. Товушизоляция ашёлари эса бино деворлари, конструкциялари орқали ўтаётган шовқин товушларни камайитириш учун хизмат қилади.

Товуш ютувчан ашёлар. Товуш ютувчан ашёлар маълум диапазонли товушларни ютиш қобилиятига, декоратив хусусиятларга эга бўлиши керак. Товуш ютувчан ашёларнинг барчаси ғовакли бўлиб, бу ғовакларда товуш ютилади. Ғовакли ашёлар толали, донали ва эластик ҳолатларда бўлади. Акустик ашёлар ва буюмларни ишлаб чиқариш технологияси иссиқизоляция ашёларига ўхшаш. Товуш ютувчан ашёларга ёғоч толали плиталар, ёғочқириндили плиталар, минерал шиша ва асбест толали тўлқинсимон плиталар, акустик совуқ плиталар, серфовак плита ва блоklar киради.

Ёғоч толали акустик плита товуш ютувчан ашё бўлиб, плитада маълум тартибда тешиклар ва тирқишлар жойлаштирилади. Бу плиталарнинг товуш ютувчанлик коэффициенти тешикчаларнинг катталиги ва сонига боғлиқдир. Элак шакли қилиб ишланган плиталарни товуш ютувчанлик коэффициенти юқори бўлади. Ўртача зичлиги 180 кг/м^3 , қалинлиги 32 мм бўлган плитанинг товуш ютиши 0,9 дан ҳам юқори бўлади. Юза ҳажми нотекис (ғовакли) бўлган плиталарнинг товуш ютувчанлиги текис юзалига қараганда ортиқ бўлади. Бу плиталарни ўлчамлари 1200x1200 дан 3000x1700 мм гача, қалинлиги эса 12 дан 25 мм гача бора-

ди. Ўртача зичлиги 200-300 кг/м³.

Ёғоч қириндили товуш ютувчан ашёларга акустик фибролит киради. Фибролит плитанинг узунлиги 1000-2500, эни 500-700 ва қалинлиги 30-100 мм.

Минерал шиша ва асбест толали плиталар битумли, мочевино-формальдегидли, фенолформальдегидли ёки крахмалли боғловчилар асосида тайёрланади. Плиталарни декоративлигини ошириш учун уларнинг юзаси махсус эмульсиялар билан буялади ва қурилади. Плиталарнинг ўлчамлари 300х300 дан 900-1000 мм, қалинлиги эса 15-100 мм, ўртача зичлиги 50-250 кг/м³, товуш ютувчанлик коэффициенти 0,8-0,9 Вт/(м.°К)..

Акустик совуқ плиталар боғловчи моддалар (цемент, гипс ва бошқалар) ва енгил ғовакли тўлдирувчилар (перлит, минерал пахта ва бошқалар) биргаликда аралаштириб тайёрланади. Бу аралашмалардан плиталар қолипланади, сўнгра 90-95°С иссиқликда буғланади. Плитанинг ўлчамлари 300-300 дан 800х1200, қалинлиги эса 15-50 мм, ўртача зичлиги 400-600 кг/м³.

Силакпор серғовак бетонлардан тайёрланган плита. Плитани тайёрлаш технологияси серғовак иссиқизоляция бетонларини тайёрлашга ўхшаш бўлиб, газ ҳосил қилувчи моддалардан кўпроқ қўшилади.

Товушизоляция ашёлар. Товушизоляция ашёлар куч таъсирда сиқилувчанлиги 40% дан ортиқ бўлмаслиги керак. Нисбий сиқилувчанлиги бўйича товушизоляция ашёлари 3 гуруҳга бўлинади:

1. Қаттиқ, кам деформацияли- $K < 5\%$;
2. Яримқаттиқ, ўртача деформацияли- $5\% < K < 15\%$;
3. Юмшоқ, катта деформацияли- $K > 15\%$.

Асосий товушизоляция ашёларга шиша толали ашёлар, яъни пахта, кўрпача ва плиталар, минерал пахта, асбестли буюмлар, ёғоч толали плиталар, ғовак пластмассалар ва резина киради.

Крахмалли боғловчилар асосида **акминит** ва **акмигран** деб номланувчи пардозбоп минерал товушизоляция ашёлари тайёрланади. Бундай плиталарни ишлаб чиқариш учун асосий хом ашё сифатида минерал пахта, крахмал, каолин ва тайёр буюмларни хоссаларини яхшилаш учун қўшимчалар ишлатилади.

Товуш изоляция ашёлари кўп қаватли биноларнинг қаватлараро ёпма плиталарида, тўсин ва асосий деворларида товуш тўлқинидан сақлаш мақсадларига ишлатилади.

Поллар учун ишлатиладиган юмшоқ ўрама ашёлар 2 ёки 3 қатламли бўлади, 2 қатламли товушизоляция ашёларига пол учун ишлатиладиган линолеумлар, 3 қатламли товушизоляция ашёларга 3 қатламли релин ва бошқалар мисол бўла олади. Қаватлар ароёпма плиталарга қўйилган товушизоляция ашёлари сиқилган ҳолатда бўлади (ишлайди). Асосий ва тўсин деворларда эса бу ашёлар эркин ҳолатда бўлиб, оралиқларни тўлдирувчи вазифасини бажаради.

Минерал пахтали товушизоляция плиталарининг ўртача зичлиги 350, 400 ва 450 кг/м³, эгилишдаги мустаҳкамлиги мос равишда 1.0, 1.3 ва 1.6 МПа. Бу плиталарни намлиги 1,5% дан кўп бўлмайди. Минерал пахтали товушизоляция плиталарини намлиги 70% дан ортиқ бўлмайдиган жойларда ишлатиш керак.

Баъзи бир акустик ашёларнинг физик-механик хоссалари қуйидаги жадвалда берилган.

Акустик ашёларнинг физик-механик хоссалари

Ашё тури	Бўйи, м	Эни, м	Қалинлиги, м	Ўртача зичлиги, кг/м ³	Товуш ютувчанлик коэффициенти, 8000 Гц да
Декоративланган минерал пахтали плита	0,5	0,5	0,02	130	0,08
«Акмигран»	0,3	0,3	0,02	400	0,55
«Акминит»	0,3	0,3	0,02	350	0,50
«Винипор»	1	0,38	0,06	120	0,95

«Силаклар»	0,5	0,5	0,045	300	0,95
------------	-----	-----	-------	-----	------

Назорат саволлари

1. Акустик ашёларга қандай талаблар қўйилади.
2. Товуш ютувчан ашёлар турларини санаб беринг
3. Акустик ашёларнинг физик-механик хоссалари тушунтиринг

40-маъруза. Лак бўёқ ашёлар

Режа:

3. Лак бўёқ материалларнинг турлари.
4. Бўёқларнинг таркиби.
5. Пигментлар, турлари, хоссалари.
6. Мойли бўёқлар, лаклар, эмаль бўёқлар.

Лок ва бўёқлар

Пардозлаш ишларида ашё юзасига суркаладиган органик мойсимон, суюқ ва ҳар хил таркибли моддалар кўп ишлатилади. Улар ашё юзасига мустаҳкам ёпишиб, юпқа парда ҳосил қилиб қотади. Пардозбоп ашёлар гуруҳига кирувчи. бундай моддалар ва таркибларни лок-бўёқ ёки бўёқчилик ашёлари деб ҳам аталади.

Био ва иншоотларни пардозлашда, зарарли муҳитдан муҳофазалашда, уларни каттик ашёлар билан қопланганда буюм ҳамда конструкцияларнинг бошланғич давридаги хоссаларини таъминлаб, уларнинг чидамлилиги ҳамда қурилиш самарадорлиги оширилади. Пардозбоп ашёлар безак беришда, санитариягигиенага доир шароит яратишда, чангланиш, ифлосланиш, намланишдан, ташқи шовқиндан сақлашда катта аҳамият касб этади. Бўёқлар асосан боғловчи, эритувчи, пигмент ва кукун тўлдиргичлардан ташкил топган.

Алифлар. Лок-бўёқлар тайёрлашда асосан табиий ва аралаштирилган (сунъий) алифлар ишлатилади. Табиий алифлар ўсимлик мойидан махсус ишлаб олинади ҳамда суркалгандан кейин ҳавода тез қуриб, юпқа ва эластик парда ҳосил қилади. Табиий алифларнинг қотиши коллоид кимёвий жараён бўлиб, у ҳаводаги кислород билан оксидланиш натижасидир. Табиий алиф зиғир, каноп, кунгабоқар ва бошқа ўсимлик мойларидан тайёрланади. Бунинг учун ўсимлик мойига махсус аралашма (сиккативлар) қўшилиб, у 200°C гача қиздирилади. Зиғир ва канопдан олинadиган алиф қурилишда юқори сифатли ашё ҳисобланади.

Табиий алифнинг камчилиги унинг секин қуришидир. Табиий алиф ўрнига қуюқ-суюқлиги ва парда ҳосил қилиш хоссалари унга яқин бўлган сунъий ҳамда ярим сунъий алифларни ишлатиш мумкин.

Эритувчилар. Барча бўтқасимон бўёқ таркибларни ишлаш учун қулай даражага келтиришда эритувчилар катта аҳамиятга эга. Улар ишлатилишига кўра 3 хил бўлади: мойли лок ва бўёқлар учун; глифтал ва битум лок-бўёқлари учун; эпоксид, нитроцеллюлоза ва перхлорвинил лок-бўёқлари учун ишлатилadиган эритувчилар. Елимли сув-эмульсияли бўёқлар учун эритувчи сифатида сув ишлатилади. Лок-бўёқларни эритишда кўпроқ скипидар, сольвент-нафт, уайтспирит ва бошқалардан фойдаланилади.

Пигментлар. Кимёвий бирикмалар билан бўялган, сувда ва бириктирувчиларда, шунингдек, органик эритмаларда эримайдиган ҳамда кукун ҳолатида суюқ боғловчилар билан осонгина аралашиб бўёқ ҳосил қиладиган моддалар пигментлар деб аталади. Пигментлар органик ва минерал бўлади. Минерал пигментлар ўз навбатида, табиий ҳамда сунъий хилларга бўлинади.

Кукун тўлдиргичлар

Алюмин кукуни жуда нафис майдаланган, баргсимон заррачалардан иборат. Беркитиш

хусусияти, майдаланиш даражаси ва кимёвий таркибига қараб алюмин кукуни 4 хил маркали қилиб чиқарилади. Ташқи кўриниши жиҳатидан олганда алюмин кукуни осон суркаладиган кумушкул ранглидир. Асосан темир юзаларни бўяш учун ишлатиладиган мойли, эмалли ва эмульсия бўёқ аралашмалар тайёрлаш учун ишлатилади. Беркитувчанлиги 40 г/м^2 га тенг.

Олтин ранг бронза худди алюмин кукуни сингари жез, бронза ёки мисни майдалаш йўли билан олинади. Заррачалари бир хил тузилишга эга. Олтин ранг бронзани мойли ва эмалли бўёққа қўшиб, асосан, ҳар хил ички безаш ишлари учун ишлатилади. Беркитувчанлиги 40 г/м^2 га тенг.

Бўёқбоп кукун тўлдиргичлар – оқ рангли бўёқ таркибларга ишлатиладиган пигментларни тежаш мақсадида қўлланиладиган эритувчиларда эримайдиган минерал модда. Кукун тўлдиргичлар қўшилганда бўёқ таркибларнинг хоссалари бирмунча ўзгаради, яъни уларнинг мустаҳкамлиги, кислоталар, ишқор, юқори ҳароратга чидамлилиги анчагина ортади. Бўёқ таркиблар ва буюм сиртини текислашда туйилган тальк, кум, чангсимон кварц, андезит, диабаз, асбест ишлатилади.

Эпоксид бўёқлари асосид тайёрланадиган эмаль пигментларни эпоксид смолалари эритмасида қориштириб олинади. Эпоксид эмаллари кимёвий элементлар таъсирига жуда чидамли. Шунинг учун у темир ва ёғоч буюмларни занглашдан ва чиришдан сақдаш мақсадида ишлатилади.

Нитробўёқлар ташқи ва ички бўёқ ишларида хомаки бўялган темир, ёғоч-тахта ва сувоқ юзаларини бўяш учун ишлатилади.

Нитроэмаль – нитроцеллюлоза ва смоланинг учувчан органик эритувчилардаги эритмаларидан иборат. Унга пигментлар ва пластификаторлар қўшилган бўлади. Нитроэмаллар ташқи муҳит таъсирида бўлмаган ёғоч-тахта ва хомаки бўялган темир юзаларни бўяш учун ишлатилади.

Эмульсияли бўёқлар. Полимерли сув (полимер эмульсияси) билан пигментларни қориштириб тайёрланган эмульсияли бўёқлар қурилишда жуда кўп ишлатилмоқда. Шулардан бири ПВА смоласидан тайёрланган эмульсияни пигментлар билан қориштириб олинган бўёқлардир. Бўёқ парда мўрт бўлмаслиги учун эмульсияга пластификатор дибутильфтолат қўшилади. Бу турдаги бўёқлар заводдан қурилишга куюқ бўтқасимон ҳолатда келтирилади ва сув билан суюлтириб ишлатилади.

Смола, битум ва шу сингари парда ҳосил қилувчи моддаларни учувчан эритмаларда суюлтириб локлар олинади. Буюм юзасига суртилган лок эритувчининг учиб кетиши ҳисобига тез қуриб, қаттиқ, юпка ва ялтироқ парда ҳосил қилади. Қурилишда кўп ишлатиладиган локларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин.

Мойли смола локлар – табиий ёки синтетик смолаларни тез қурийдиган мойларда эритиб, уларга сиккатив ва суюлтиргичлар қўшиб олинган лок. Мой билан смолаларни аралаштириб олинган локлар қуригандан кейин буюм юзасида қаттиқ ва ялтироқ парда ҳосил қилади. Аммо, бундай локлар спиртли локларга қараганда секинроқ қуриydi. Унга 3–12 соатдан сўнггина чанг ёпишмайди, 1–3 кунда эса у батамом қуриydi.

Бундай локлар таркибида мой миқдори смолага нисбатан 2–4 марта кўп. Мойли смола локлари суртилган буюм ялтироқ, мустаҳкам, сув ва атмосфера таъсирига чидамли бўлади, ишлатишга тайёр ҳолда чиқарилади. Уларни янада суюлтириш лозим бўлса, озгина скипидар ёки эриткич бензин қўшиш kifоя. Улар бинонинг ички ва ташқи юзаларини бўяш, шунингдек, чидамли шпаклёвка ва грунтлар тайёрлаш учун ишлатилади.

Смола локлар. Синтетик смолаларни органик эритмаларда эритиш йўли билан мойсиз синтетик локлар олинади. Қуршшда энг кўп ишлатиладиган бундай локлардан бири мочевино-формальдегид ва глифталъ смолалардан олинган Мч-26 ёки Мч-52 маркали локлардир. Улар жуда қаттиқ, рангсиз, тиниқ, юқори ҳароратга ва сувга чидамли, шунингдек, ишқаланишга мустаҳкам бўлган парда ҳосил қилиб қотади. Мч-26 ва Мч-52 маркали локлар поллар юзини қоплаш ва бошқа ишқаланишга кўп ишлайдиган буюмларни локлаш учун ишлатилади.

Назорат саволлари

1. Бўёқларбоп мойли (сувсиз) ва сувли боғловчилар.
2. Елимлар нима?
3. Пигментларнинг хоссаларини баён қилинг.
4. Оқ, кўк ва яшил пигментлар.
5. Қизил, сариқ ва қора пигментлар тўғрисида нималарни биласиз?
6. Кукун тўлдиргичлар нима?
7. Тайёр бўёқлар ва эмалларнинг таркиби тўғрисида гапириб беринг.
8. Лок ва унинг турлари.
9. Силлиқлаш ашёлари нима?
10. Локнинг хоссаларини баён қилинг.

ТАВСИЯ ЭТИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Самигов, Н.А., Самигова М.Л. Курилиш материаллари ва буюмлари. –Тошкент, «Меҳнат», 2004. -310 б.
2. Абдуллаев Т. Курилиш материаллари курсидан лаборатория ишлари. –Тошкент, «Ўқитувчи», 1965. - 111 б.
3. Қосимов Э.К. Курилиш материаллари. –Тошкент, «Меҳнат», 2004. -512 б.
4. Қосимов Э.К. Ўзбекистон Курилиш материаллари. –Тошкент: ЎАЖБИТ маркази, 2003. -203 б.
5. Қосимов Э.К. Курилиш материаллари. –Тошкент, «Ўқитувчи» 1982 й.
6. Қосимов Э.К. Курилиш материалларидан лаборатория ишлари. –Тошкент, «Ўқитувчи», 1985. - 184 б.
7. Қурбонов Т.Ю., Мелиев А.А. Гидравлик боғловчи моддалар: Услубий кўрсатмалар. – Самарқанд, СамДАҚИ, 1990. -14 б.
8. Негматов З.Ю., Султонов А.А., Қурбонов Т.Ю. Боғловчи моддалар фанидан «Цементларнинг хоссаларини аниқлаш». Услубий кўрсатмалар. – Самарқанд, СамДАҚИ, 1994. -11 б.
9. Попов Л.И. Курилиш материаллари ва деталлари. –Тошкент, «Ўқитувчи», 1991. - 342 б.
10. Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы. –Москва, «Стройиздат», 1986. -688 с.
11. ГОСТ 310.4-81. Цементы. Методы испытания.
12. Домокеев А.Г. Строительные материалы. –Москва, «Высшая школа», 1989. 495 с.
13. Дорожно-строительные материалы. /И.М.Глушко, И.В.Королев, И.М.Борщ, Г.М.Мищенко. –Москва «Транспорт», 1991. -357 с.
14. Белов В.В., Петропавловская В.Б., Шипаков Ю.А. Лабораторные определения свойств строительных материалов: Учебное пособие. –Москва, изд. АСВ, 2004. -176 с.
15. Оценка качества строительных материалов. Учебное пособие. /К.И.Попов, М.Б. Каддо, О.В.Кульков. – Москва, изд. АСВ, 1999. -240 с.
16. Строительные материалы. /Под ред. В.Г. Мукильского. –Москва, изд. АСВ, 2000. -489 с.

Мундарижа

1-маъруза. Қурилиш материалларининг таркиби, структураси ва хоссаларининг муносиблиги.....	3
2-маъруза. Қурилиш материалларини тузилиши. Тузилиши ва хоссалари орасидаги боғланиш	6
3-маъруза. Қурилиш материалларининг асосий хоссалари.....	8
4-маъруза. Табiiй тоғ жинслари.....	12
5-маъруза. Табiiй тоғ жинсларининг ишлатиш соҳалари.....	16
6-маъруза. Керамик материаллар ва буюмлар	18
7-маъруза. Керамик материаллар ва уларни ишлаб чиқариш технологияси.....	20
8-маъруза. Пардозбоп сопол буюмлари	24
9-маъруза. Шиша ва шиша буюмлар.....	26
10-маъруза. Минерал боғловчи моддалар	29
11-маъруза. Гидравлик боғловчи моддалар	32
12-маъруза. Портландцементнинг махсус турлари	38
13-маъруза. Гилтупроқли цементлар. Кенгаювчи цемент.....	40
14-маъруза. Металл қурилиш материаллари ва буюмлари	46
15-маъруза. Металл қотишмалар турлари. Лигерланган пўлатлар. Рангли металллар.....	51
16-маъруза. Металларга ишлов бериш ва пайвандлаш.	54
17-маъруза. Бетонлар ҳақида умумий маълумотлар. Бетон турлари	56
18-маъруза. Бетоннинг хоссалари. Бетоннинг физик хоссалари.....	59
19- маъруза. Бетон таркибини ҳисоблаш	61
20- маъруза. Бетоннинг махсус турлари. Енгил бетонлар.....	67
21-маъруза. Темир-бетон конструкциялар	71
22-маъруза. Корхоналарда ишлаб чиқариладиган темир-бетон буюмлари. Сифатини текшириш	77
23-маъруза. Қурилиш қоришмалари	81
24-маъруза. Қоришманинг асосий хоссалари	83
25-маъруза. Қурилиш қоришмасини тайёрлаш турлари	86
26-маъруза. Автоклав материаллари ва буюмлари (Силикат) буюмлар.....	88
27-маъруза. Автоклавда қотиш жараёни. Силикат бетонлар турлари.	91
28-маъруза. Композицион материаллар ва буюмлар.....	95
29-маъруза. Асбестоцемент буюмлар.	100
30-маъруза. Асбест-цемент буюмларни ишлаб чиқариш.....	101
31-маъруза. Ёғоч материаллари ва буюмлари. Ёғочнинг асосий хоссалари	103
32-маъруза. Ёғоч ашёларнинг турлари. Ёғочни ҳимоя қилиш.....	113
33-маъруза. Органик боғловчи моддалар.....	120
34-маъруза. Асфальт-бетон.....	122
35-маъруза. Пластмасса ашёлари	126
36-маъруза. Иссиқ изоляция материаллар. Органик ашёлар асосида ишлаб чиқариладиган иссиқ сақлагич материаллар	129
37-маъруза. Анорганик иссиқ изоляция ашёлари ва буюмлари.....	132
38-маъруза. Акустик ашёлар	135
40-маъруза. Лак бўёқ ашёлар.....	137
ТАВСИЯ ЭТИЛГАН АДАБИЁТЛАР	140

