

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

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

«Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини
ишлаб чиқариш» кафедраси

ЎҚУВ – УСУБИЙ МАЖМУА

Фан **"Архитектуравий ашёшунослик"**

Билим соҳаси: “Мухандислик, ишлов бериш ва қурилиш тармоқлари”

Таълим соҳаси: “Архитектура ва қурилиш”

Бакалавриат йўналиши:

5340100 – Архитектура,

5341000 – Қишлоқ ҳудудларини архитектура-лойиҳавий
ташқил этиш таълим йўналишлари

Самарқанд-2013

Мажмуада намунавий ва ишчи дастурлар, календар режа, маъруза матнлари, лаборатория ишларини бажариш учун услубий кўрсатмалар, тест саволлари, баҳолаш мезонлари, адабиётлар рўйхати келтирилган.

Талабалар мажмуадан фойдаланиб, дарс пайтида ўқитувчи томонидан ўтилган мавзуларни тўла ўзлаштира оладилар, тест саволлари, оралиқ, жорий, якуний назоратларга тўлиқ жавоб топишлари, лаборатория машғулотларини бажаришга тайёрланишлари мумкин.

Ўқув мажмуаси талабалари учун тушунарли, раво тилда ёзилган бўлиб, ундан фойдаланган талабалар фанни тўла ўзлаштира оладилар.

Тузувчилар:

Содиқова С.А. - “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.

Усмонов В.Ф. - ООО “SVP MASKAN” директори, техника фанлари номзоди.

Ўқув-услубий мажмуа Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институтининг Илмий-услубий кенгашининг 2013 йил 3 августдаги 1- сонли қарорига мувофиқ ўқув жараёнига тадбиқ қилиш учун тавсия этилган.

Чиқиш маълумотлари:

Бичими А4. Ҳажми 21 б.т. Адади 3 та.

© СамДАҚИ.2013.

НАМУНАВИЙ ДАСТУР

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

«Рўйхатга олинди»
№ Б-5340100-3.01
16.09.2011 й.

«Тасдиқланди»
Ўз.ОЎМТВ
16 сентябр 2011 й.
(буйруқ №387)

АРХИТЕКТУРАВИЙ АШЁШУНОСЛИК фанидан

ДАСТУР

580000 - Архитектура ва қурилиш соҳаси бўйича
5580100 - Архитектура таълим йўналиши учун

Тошкент – 2011 йил

Тузувчи: Ўзбекистон фан арбоби т.ф.д., проф. Қосимов Э.У. (ТАҚИ)

Такризчи: т.ф.н. Хабибуллаев Ш.А. (МРДИ)
доц. Холмухаммедов С.И. (ТАЙИ)

Дастур Тошкентархитектура-қурилиш институти услубий (илмий) кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган 30 август 2011 йил №1 -сон мажлис баёни.

1. Кириш

Ушбу дастур бўйича "Архитектуравий ашёшунослик" фанини ўрганиш Олий ўқув юртининг архитектура йўналишларида таҳсил олаётган талабаларда: ашёларнинг тузилиши, таркиби ва хоссалари бўйича қурилиш ашёлари ва буюмларининг ишлатиш соҳасини аниқлашни билиши, лойиҳаланаётган ва қурилатган бино ва иншоотларда қурилиш ашёларининг ишлатилиши бўйича кўникма ва тажрибага эга бўлиши зарур.

Бакалаврият талабалари юқорида келтирилган тасаввур, билим ва кўникмаларга эришиш учун назарий, тажриба машғулотлар ва мустақил ишларни бажариш кўзда тутилади.

"Архитектуравий ашёшунослик" фанини ўрганишда физика, математика, кимё, геология каби фанлардан олинган билимлар зарурдир.

Ўз навбатида бошқа фанлар, ашёшунослик фанининг ютуқларидан фойдаланади, масалан: қурилиш конструкциялари, қурилиш механикаси, қурилиш ишлаб чиқариш технологияси ва бошқа фанлар учун жуда керак.

«Архитектуравий ашёшунослик» фанининг қисқача ривожланиш тарихи

Архитектуравий шаклларнинг яратилиши ривожланиши ва қабул қилиниши билан боғлиқ қурилиш ашёлари ва буюмлари. Қурилиш ашёлари ва буюмларининг ривожланиши ҳақида қисқача тарихий маълумотлар. Қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш учун Ўзбекистонда мавжуд хом ашёлар. Қурилиш ашёларини ишлаб чиқаришда атроф-муҳитни муҳофиза қилиш масаласи. Табiiй ресурслар ва иккиламчи хом ашёдан фойдаланиш.

Қурилиш ашёларининг асосий хусусиятлари уларнинг сифатини баҳолаш ва классификацияси

Қурилиш ашёларининг асосий физик-механик хоссалари. Қурилиш ашёлари ва буюмларининг классификацияси. Қурилиш ашёлари ва буюмларини стандартлаш. Қурилиш ашёлари узокқа чидамлилигини ва сифатини ошириш масаласи.

Табiiй тош ашёлар

Табiiй тош ашёларининг асосий турлари ва уларга ишлатилиш шароитига қараб қўйиладиган талаблар. Табiiй тош ашёларини тузилишининг ўзига хослиги. Жинс ҳосил қилувчи минераллар. Тоғ жинсларининг классификацияси. Магматик тоғ жинслари асосидаги қурилиш ашёлари. Чўкинди тоғ жинслари асосида қурилиш ашёлари. Метаморф тоғ жинслари асосида қурилиш ашёлари.

Сопол буюмлар.

Тупроқ, унинг хусусиятлари. Сопол буюмлар ишлаб чиқаришнинг умумий технологик схемаси. Хом ашёларни қурилиш ва пишириш вақтида содир бўладиган физик-кимёвий жараёнлар. Пардозлаш ишларида қўлланиладиган сопол буюмларнинг асосий физик-механик хоссалари

Шиша буюмлар.

Шиша ишлаб чиқариш учун хом ашёлар. Шиша буюмларини ишлаб чиқариш технологияси. Шиша буюмларининг асосий турлари - деразобоп шиша, шиша блок, рангли шиша, гулли шиша ва ҳ.к. уларнинг хусусиятлари

Минерал боғловчилар.

Минерал боғловчиларни классификацияси. Гидравлик ва ҳавоий боғловчилар, гипс, ишлаб чиқариш технологияси ва хоссалари.

Қурилиш оҳаги. Оҳакни ишлаб чиқариш технологияси ва хоссалари. Оҳакни қотиши. Қурилиш оҳагининг Ўзбекистондаги захиралари ва уни ишлаб чиқариш.

Портландцемент. Портландцементни ишлаб чиқариш учун Ўзбекистоннинг хом ашё базаси. Портландцемент клинкерининг кимёвий ва минерологик таркиби. Портландцемент-

нинг асосий хоссалари, маркаси ва қотиш жараёни.

Минерал боғловчиларнинг коррозияси, унинг келиб чиқиш сабаблари ва химоя қилиш чора тадбирлари.

Портландцементнинг махсус турлари: тез қотувчан, оқ ва рангли, пластификацияланган ва гидрофоб.

Минерал қўшилмали боғловчилар. Минерал қўшилманинг таъсир этиш механизми. Пуццолан портландцемент. Шлакли портландцемент. Гипс-цементли пуццолан боғловчи.

Минерал боғловчиларнинг бошқа турлари: Пиширилмасдан олинадиган ишқорли боғловчи. Сульфатга чидамли боғловчи. Магнезиал боғловчи. Суюқ шиша. Кислотага чидамли боғловчи.

Бетон.

Бетоннинг классификацияси. Бетон олиш учун хомашёлар: йирик ва майда тўлдирувчилар, қўшилмалар. Тўлдирувчиларга қўйиладиган талаблар.

Бетон қоришмаси. Бетон қоришмасининг реологик хусусиятлари. Бетон қоришмаси қулай жойлашувчанлик хусусияти. Пластификацияловчи қўшимчалар.

Бетон қоришмасини тайёрлаш ва зичлаш. Бетоннинг иссиқ иқлим ва қиш шароитларида қотиши. Бетон қотишини тезлаштириш усуллари.

Бетоннинг тузилиши ва мустаҳкамлиги. Бетон мустаҳкамлигини белгиловчи омиллар. Бетон таркибини аниқлаш услуги. Махсус бетонлар: гидротехник, кислота таъсирига чидамли, иссиққа чидамли, декоратив, радиация таъсирига чидамли. Енгил бетонлар ва уларнинг хоссалари. Ғовакли бетонлар.

Темирбетон буюмлари ва конструкциялари. Уларнинг қурилиш индустриясидаги аҳамияти.

Қурилиш қоришмалари.

Қурилиш қоришмасининг классификацияси. Қурилиш қоришмалари учун хомашёлар. Қурилиш қоришмасининг ўзига хос хусусиятлари. Қурилиш қоришмаларининг таркиби.

Қурилиш қоришмасининг мустаҳкамлиги ва совуққа чидамлилиги. Маркалари. Пластификацияловчи қўшилмалар. Махсус қурилиш қоришмалари. Қуруқ ҳолатдаги қоришма.

Юқори сейсмик ҳудудлар учун юқори адгезияга эга бўлган қурилиш қоришмалари.

Органик боғловчилар

Органик боғловчиларнинг классификацияси. Нефт битумлари, уларнинг маркаси ва хусусиятлари. Турли қўшилмалар билан битумнинг сифатини ошириш.

Полимер ашёлар ва буюмлар

Полимер боғловчилар. Синтетик смолаларни қўллашнинг афзаллиги ва камчиликлари. Полимер ашёлар олиш учун ишлатиладиган тўлдиргичлар турлари: пластификаторлар, қотирувчилар ва ҳ.к.

Пластмассадан буюмлар тайёрлаш усуллари. Пластмассанинг хоссалари. Полимер ашёларнинг иссиқлик таъсирида структуравий бузилиши. Уларни ишлатиш жараёнида захарли моддаларнинг ажралиши.

Қурилишда ишлатиладиган полимер ашёларнинг асосий турлари: поли қоплаш учун ашёлар (рулонли, мастикали ва ҳ.к.); санитар-техник жиҳозлар ва трубалар; девор, шип ва мебелларни пардозлаш учун ашёлар; томбоп ва гидроизоляцияловчи ашёлар; герметиклар; полимербетонлар.

Ёғоч

Ёғочнинг асосий турлари. Ёғочнинг макро- ва микро тузилиши. Ёғочнинг яхши ва ёмон хусусиятлари. Ёғочнинг анизотропик хусусияти. Ёғочнинг гигроскопик хусусияти. Ёғочни чиришдан ва ёнишдан сақлаш чора тадбирлари.

Ёғоч ашёлари ва буюмларининг турлари. Ёғочдан тайёрланган йиғма конструкциялар.

Ёғоч чиқиндилари асосида олинадиган қурилиш ашёлари ва уларни ишлаб чиқариш усуллари.

Иссиқлик ва товушдан изоляцияловчи ашёлар

Ўзбекистонда иссиқликдан изоляцияловчи ашёларни ишлаб чиқариш ҳолати ва ривожини. Иссиқликдан изоляцияловчи ашёлар тузилишининг ўзига хослиги ва уларга қўйиладиган асосий талаблар. Иссиқликдан изоляцияловчи ашёлар ва буюмларнинг классификацияси.

Минерал хомашё асосидаги иссиқликдан изоляцияловчи ашёлар. Минерал момиқ ва улар асосидаги буюмлар. Ғовак бетонлар. Иссиқ юзаларни қоплаш учун асбест асосидаги изоляцияловчи ашёлар. Кўпик шиша.

Органик хомашё асосидаги иссиқликдан изоляцияловчи ашёлар. Ёғоч толали ва қириндилли плиталар. Арболит. Цемент-қириндилли плита. Иссиқликдан изоляцияловчи пластмассалар.

Товушдан изоляцияловчи ашёлар. Уларнинг ўзига хос томонлари ва тузилиши. Асосий турлари ва ишлатилиш соҳалари.

Товушни ютувчи ашёлар. Товушни ютиш коэффициенти. Минерал момиқли плиталар, ёғоч толали плиталар, фибролит ва х.к.

Лок ва бўёқ қопламалар

Асосий тушунчалар. Бўёқ таркибининг асосий ташкил этувчилари: боғловчилар, пигментлар, эритувчилар ва х.к. Минерал боғловчи ва табиий хомашёлар асосидаги бўёқ таркиблари: цементли, оҳакли, силикатли ва х.к.

Полимер асосидаги бўёқ таркиблари: полимерли бўёқ, эмульсияли бўёқ, полимерцементли бўёқ ва х.к. Лок ва эмалли бўёқлар. Лок-бўёқ қопламалари: перхлорвинилли лок ва эмал; эпоксидли; бакелитли ва фурилли лок ва х.к.

Амалий машғулотлари

Қурилиш ашёларининг асосий физик ва механик хоссаларини аниқлаш. Сопол ашёларининг зичлиги, мустаҳкамлигини аниқлаш. Портаандцементнинг майдалик даражаси, қотиш жараёни бошланиши ва тугаши, мустаҳкамлигини аниқлаш. Бетон таркибини лойиҳалаш. Шағал ва кумнинг гранулометрик таркибини аниқлаш. Ёғочнинг физик ва механик хоссаларини аниқлаш. Битумнинг чўзилувчанлиги, юмшаш ҳарорати ва унга нинининг ботиш чуқурлигини аниқлаш.

Мустақил иш

Мустақил иш даврида қурилиш ашёларининг турларини уларни сифатини назорат қилишни ўрганилади. Қўшимча адабиётлар ва журналлар билан танишилади.

Дарслик ва ўқув кўлланмалар рўйхати

Асосий

1. Қосимов Э.У., Акбаров М. «Пардозбоп қурилиш ашёлари», Тошкент, 2005 й. 302 бет.
2. Кулибаев А.А., Бишимбаев В.К., Қосимов Э.У., Бисенов К. «Архитектурное материаловедение», Алматы, 600 с. 2005 г.
3. Қосимов Э.Қ., Хабибуллаев Ш.А. «Архитектурный ашёшунослик», Тошкент, 100 бет. 2000 й.
4. Айрапетов Д.П. «Архитектурное материаловедение», М., 1983 г.

Қўшимча

1. Қосимов Э.Қ. «Қурилиш ашёлари», Тошкент, 512 бет, 2004 й.
2. Қосимов Э.Қ. «Қурилиш материалларидан лаборатория ишлари», Т.: 1985 й.
3. Қосимов Э.Қ. «Ўзбекистон қурилиш ашёлари», Тошкент, 204 бет.
4. Миккульский В.Г. «Строительные материалы». М.: 2000 г.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

М.УЛУҒБЕК НОМИДАГИ САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ
ИНСТИТУТИ

«Қурилиш материаллари буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш» кафедраси

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
“Архитектура” факультети декани
доцент Абдураимов М.

31.08. 2012й

АРХИТЕКТУРАВИЙ АШЁШУНОСЛИК фанидан

ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУРИ

5340100 – Архитектура,
5341000 – Қишлоқ ҳудудларини архитектура-лойиҳавий ташкил этиш
таълим йўналишлари учун

Самарқанд – 2012 йил

Тузувчи: «Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш» кафедраси катта ўқитувчиси **Ибрагимов Х.М.**

Мазкур ишчи ўқув дастури Тошкент архитектура-қурилиш институти 534000 - Архитектура ва қурилиш соҳаси бўйича 5340100 - Архитектура таълим йўналиши учун тузилган ва 2011 йил 16 сентябрда олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан тасдиқланган (қарор №387) (қайд рақами №БД-534100-3.01) Намунавий дастур асосида ишлаб чиқилди.

Фан бўйича ўқув юкламаларининг тақсимооти

Семестр	Умумий ўқув юкламаси	Машғулотлар турлари				
		Маъруза машғулотлари	Амалий машғулотлар (семинар)	Лаборатория	Курс иши ёки курс лойиҳаси	Мустақил иш
1	38	20		18		
Жами:	38	20		18		

«Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш» кафедрасининг 2012 йил 29 августдаги йиғилишида (баённома №1) муҳокама қилинган ва маъқулланган.

Кафедра мудир:

доцент, т.ф.н. З.Ю.Негматов

Архитектура факультети илмий услубий Кенгашида 2012 йил _____ августда (баённома №1) кўриб чиқилган ва тавсия қилинган.

Илмий услубий кенгаш раиси:

1. Кириш

Ушбу дастур бўйича "Архитектурaviй ашёшунослик" фанини ўрганиш Олий ўқув юр்தларининг архитектура йўналишларида таҳсил олаётган талабаларда: ашёларнинг тузилиши, таркиби ва хоссалари бўйича қурилиш ашёлари ва буюмларининг ишлатиш соҳасини аниқлашни билиши, лойиҳаланаётган ва қурилаётган бино ва иншоотларда қурилиш ашёларининг ишлатилиши бўйича кўникма ва тажрибага эга бўлиши зарур.

Бакалавриат талабалари юқорида келтирилган тасаввур, билим ва кўникмаларга эришиш учун назарий, тажриба машғулотлар ва мустақил ишларни бажариш кўзда тутилади.

"Архитектурaviй ашёшунослик" фанини ўрганишда физика, математика, кимё, геология каби фанлардан олинган билимлар зарурдир.

Ўз навбатида бошқа фанлар, ашёшунослик фанининг ютуқларидан фойдаланади, масалан: қурилиш конструкциялари, қурилиш механикаси, қурилиш ишлаб чиқариш технологияси ва бошқа фанлар учун жуда керак.

2. Маъруза машғулотларининг ишчи дастури

№	Фаннинг бўлим ва мавзулари	Ажратилган соат	Тавсия этилган адабиёт
1	«Архитектурaviй ашёшунослик» фанининг қисқача тарихи. Архитектурaviй шаклларнинг яратилиши ривожланиши ва қабул қилиниши билан боғлиқ қурилиш ашёлари ва буюмлари. Қурилиш ашёлари ва буюмларининг ривожланиши ҳақида қисқача тарихий маълумотлар. Қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш учун Ўзбекистонда мавжуд хом ашёлар. Қурилиш ашёларини ишлаб чиқаришда атроф-муҳитни муҳофоза қилиш масаласи. Табиий ресурслар ва иккиламчи хом ашёдан фойдаланиш.	1	[№, 1,2,3]
2	Қурилиш ашёларининг асосий хусусиятлари уларнинг сифатини баҳолаш ва классификацияси. Қурилиш ашёларининг асосий физик механик хоссалари. Қурилиш ашёлари ва буюмларининг классификацияси. Қурилиш ашёлари ва буюмларини стандартлаш. Қурилиш ашёлари узокқа чидамлилигини ва сифатини ошириш масаласи.	2	[№, 1,2,3]
3	Табиий тош ашёлар Табиий тош ашёларининг асосий турлари ва уларга қўйиладиган талаблар. Табиий тош ашёларини тузилишининг ўзига хослиги. Жинс ҳосил қилувчи минераллар. Тоғ жинсларининг классификацияси. Магматик тоғ жинслари асосидаги қурилиш ашёлари. Чўкинди тоғ жинслари асосида қурилиш ашёлари. Метаморф тоғ жинслари асосида қурилиш ашёлари.	1	[№, 1,2,3]
4	Сопол буюмлар. Гилтупрок, унинг хусусиятлари. Сопол буюмлар ишлаб чиқаришнинг умумий технологик схемаси. Хом ашёларни қурилиш ва пишириш вақтида содир бўладиган физик-кимёвий жараёнлар Пардозлаш ишларида қўлланиладиган сопол буюмларнинг асосий физик-механик хоссалари	1	[№, 1,2,3]
5	Шиша буюмлар. Шиша ишлаб чиқариш учун хом ашёлар. Шиша буюмларини ишлаб чиқариш технологияси. Шиша буюмларининг асосий турлари - деразабоп шиша, шиша блок рангли шиша гулли шиша ва ҳ.к. уларнинг хусусиятлари	1	[№, 1,2,3]
6	Минерал боғловчилар. Минерал боғловчиларни классификацияси. Гидравлик ва ҳавоий боғловчилар гипс, ишлаб чиқариш технологияси ва хоссалари. Қурилиш оҳаги. Оҳакни ишлаб чиқариш технологияси ва хоссалари. Оҳакни қотиши. Ўзбекистонда оҳак ишлаб чиқариш.	2	[№, 1,2,3]
7	Портландцемент, хом ашё базаси. Портландцемент клинкерининг кимёвий ва минерологик таркиби. Портландцементнинг асосий хоссала-	2	[№, 1,2,3]

№	Фаннинг бўлим ва мавзулари	Ажратилган соат	Тавсия этилган адабиёт
	ри, маркаси ва қотиш жараёни. Минерал боғловчиларнинг коррозияси. Портландцементнинг махсус турлари; Тез қотувчан, оқ рангли, пла-стификациланган гидравлик в.х.к. Минерал қўшимчали боғловчилар минерал қўшимчали таъсир этиши . Пуццоланли портландцемент. Шлакли портландцемент .Гипс цемент пуццолонли боғловчилар. Сульфатга чидамли боғловчи магнезиал боғловчи. Кислотага чидамли боғловчи.		
8	Бетон. Бетоннинг классификацияси. Бетон учун хом ашёлар. Йирик ва майда тўлдирувчилар, уларга қўйиладиган талаблар. Бетон қоришмаси. Бетон қоришмасининг хусусиятлари, қулай жойлашувчанлик хусусияти. Пластификациловчи қўшимчалар. Бетон қоришмасини тайёрлаш ва зичлиги. Бетоннинг иссиқ иқлим ва қиш шароитида қотиши, қотишни тезлаштириш усуллари. Бетоннинг тузилиши ва му-стаҳкамлиги. Бетон мустаҳкамлигини белгиловчи омиллар. Бетон таркибини аниқлаш услуги Махсус бетонлар; гидротехник, кислота таъсирига чидамли, иссиққа чидамли, декоратив ва ҳ.к. Енгил бетонлар, уларнинг хоссалари. Ғовакли бетонлар. Темир бетон буюмлар ва конструкциялар. Улар-нинг қурилиш индустриясидаги аҳамияти	2	[№, 1,2,3]
9	Қурилиш қоришмалари. Қурилиш қоришмасининг классификацияси. Қурилиш қоришмалари учун хом ашёлар. Қурилиш қоришмаларининг хоссалари. Қурилиш қоришмасининг таркиби. Қурилиш қоришмаси-нинг мустаҳкамлиги ва совука чидамлилиги. Пластификациловчи қў-шимчалар. Махсус қоришмалар.	1	[№, 1,2,3]
10	Органик боғловчилар. Органик боғловчиларнинг классификацияси. Нефть битумлари, уларнинг маркаси ва хусусиятлари. Турли қўшил-малар билан битумнинг сифатини ошириш.	1	[№, 1,2,3]
11	Полимер ашёлар ва буюмлар. Полимер боғловчилар. Синтетик смола-лар, Полимер ашёлар учун тўлдиргичлар, пластификаторлар, қоти-рувчилар. Пластмасса буюмлар тайёрлаш усуллари. Пластмассанинг хоссалари. Полимер ашёларнинг иссиқлик таъсирида бузилиши. Қу-рилишда ишлатиладиган полимер ашёларнинг турлари; полни қоплаш учун ашёлар (рулонли, мастикали.) санитар -техник жихозлар, труба-лар, пардозлаш, томбоп, гидроизоляцияловчи ашёлар, полимер бетон-лар.	1	[№, 1,2,3]
12	Ўғоч. Ўғочнинг асосий турлари, макро ва микро тузилиши. Ўғочнинг яхши ва ёмон хусусиятлари. Ўғочни чиришдан ва ёнишдан сақлаш чо-ра тадбирлари. Ўғоч ашё ва буюмларнинг турлари. Ўғочдан тайерлан-ган йиғма конструкциялар. Ўғоч чиқиндилари асосида олинадиган қу-рилиш ашёлари ва уларни ишлаб чиқариш усуллари.	1	[№, 1,2,3]
13	Иссиқлик ва товушдан изоляцияловчи ашёлар. Ўзбекистонда исси изоляцияловчи ашёларни ишлаб чиқариш иссиқлик изоляцияловчи ашёлар тузилишининг узига хослиги ва уларга қўйилган талаблар. Ис-сиқлик изоляцияловчи ашё буюмларнинг классификацияси . Минерал хом ашё асосидаги иссиқ изоляцияловчи ашёлар. Минерал пахта ва улар асосида буюмлар ғовак бетонлар. Асбест асосида изоляциловчи ашёлар. Қўпик шиша. Органик хом ашё асосидаги иссиқликдан изо-ляцияловчи ашёлар. Ўғоч толали ва қириндили плиталар. Арболит. Цемент-қириндили плита. Иссиқни изоляцияловчи пластмассалар. То-вушдан изоляцияловчи ашёлар. Асосий турлари, ишлатилиш соҳала-	1	[№, 1,2,3]

№	Фаннинг бўлим ва мавзулари	Ажра- тилган соат	Тавсия этилган адабиёт
	ри. Товушни ютувчи ашёлар. Минерал пахтали плиталар. Ёғоч толали плиталар, фибролит		
14	Лок бўёқ қопламалар. Буёқ таркибининг асосий ташкил этувчилари; боғловчилар, пигментлар, эритувчилар в.х.к. Минерал боғловчи ва табиий хом ашёлар асосидаги бўёқ таркиблари; цементли оҳакли, силикатли. Полимер асосидаги бўёқ таркиблари; полимерли бўёқ, эмульсияли бўёқ. Лак ва эмалли бўёқлар	1	[№, 1,2,3]
	Жами:	20	

4. Лаборатория машғулотларининг ишчи дастури

№	Лаборатория машғулоти мавзуси	Ажра- тилган со- ат	Зарур асбоб, ускуналар	Тавсия этилган адабиёт
1 - семестр				
1	Курилиш ашёларининг физик хоссаларини аниқлаш. Ўртача зичлик, ҳақиқий зичлик, ғоваклик, сув шимувчанлиги	4	Ле-Шателье асбоби, тарози, ҳажм ўлчагич, идишлар	Услубий кўрсатма [№6]
2	Курилиш ашёларининг механик хоссаларини аниқлаш. Муштаҳкамлик, қаттиқлик	4	Чизгич, тарози МИИ-100, гидравлик пресс	Услубий кўрсатма [№6]
3	Сопол ашёларнинг хоссалари муштаҳкамлигини аниқлаш	2	Чизгич, майдалагич, тарози, ўлчагич	Услубий кўрсатма [№6]
4	Курилиш гипсининг хоссалари аниқлаш.	4	Элак, қолип, тарози, МИИ-100	Услубий кўрсатма [№6]
5	Портландцементнинг майинлик даражасини аниқлаш, муштаҳкамлигини аниқлаш усулини ўрганиш	4	Элак, қолип, тарози, МИИ-100, гидравлик пресс	Услубий кўрсатма [№6]
	Жами:	18		

Мустақил иш

Мустақил иш даврида курилиш ашёларининг замонавий турлари ва уларнинг ишлатилиш соҳаси ўрганилади. Қўшимча адабиётлар ва журналлар билан танишилади.

5. Тавсия этилган асосий ва қўшимча адабиёт, меъёрий хужжатлар рўйхати Асосий.

1. Косимов Э.К., Акбаров М., «Пардозбоп курилиш ашёлари». Тошкент. 2005 й. 302 бет.
2. Косимов Э.К., Хабибулаев Ш.А. «Архитектурарий ашёшунослик». Тошкент .2000 й. 100 бет.
3. Айрапетов Д.П. «Архитектурное материаловедение». М. 1983 г.

Қўшимча

4. Косимов Э.К. «Курилиш ашёлари». Тошкент 2004 й. 512бет
5. Косимов Э.К. «Ўзбекистон курилиш ашёлари. Тошкент 2002 й. 204 бет
6. Косимов Э.К. «Курилиш материалларидан лаборатория ишлари». Тошкент 1985 й.
7. Кропотов В.Н. «Строительные материалы». М. Высшая школа 1973 й.

Календар режа

№	Мавзу номи	соат
1	Кириш. Курилиш материалларининг таркиби, тузилиши.	2
2	Курилиш материалларининг асосий хоссалари.	2
3	Табиий тош материаллар. Сопол материаллар, хоссалари ишлаб чиқариш усуллари. Сопол материалларнинг турлари. Шиша материаллар.	2
4	Анорганик боғловчилар. Хавода котадиган боғловчилар: гипс, охак. Олиниши, хоссалари.	2
5	Гидравлик боғловчилар. Портландцемент, олиниши, хоссалари. Портландцементнинг турлари, махсус цементлар.	2
6	Бетонлар, турлари. Оғирбетон, хом ашё, хоссалари.	2
7	Енгил бетонлар, махсус бетонлар. Темирбетон. Турлари, хоссалари, ишлатилиш соҳалари.	2
8	Курилиш қоришмалари. Силикат буюмлар. Асбестоцемент буюмлар.	2
9	Иссиқ изоляцион материаллар. Ёғоч материаллар.	2
10	Пластмассалар. Лак бўёқ материаллар. Металлар.	2
	Жами:	20 соат
Лаборатория машғулотлар		
1	Курилиш ашёларининг физик хоссаларини аниқлаш. Ўртача зичлик, ҳақиқий зичлик, ғоваклик, сув шимувчанлиги	4
2	Курилиш ашёларининг механик хоссаларини аниқлаш. Мустаҳкамлик, қаттиқлик	4
3	Курилиш гипсининг хоссалари аниқлаш.	4
4	Портландцементнинг майинлик даражасини аниқлаш, мустаҳкамлигини аниқлаш усулини ўрганиш	4
5	Сопол ашёларнинг хоссалари мустаҳкамлигини аниқлаш	2
	Жами:	18 соат

ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Таълим технологияси инсонийлик тамойилларига таянади. Фалсафа, педагогика ва психологияда бу йўналишнинг ўзига хослиги талабанинг индивидуаллигига алоҳида эътибор бериш орқали намоён бўлади.

Шулардан келиб чиққан ҳолда “Архитектурaviй ашёшунослик” курсининг таълим технологияларини лойиҳалаштиришда қуйидаги асосий концептуал ёндашувларга эътибор берилади:

Таълимнинг шахсга йўналтирилганлиги.	Ўз моҳиятига кўра бу йўналиш таълим жараёнидаги барча иштирокчиларнинг тўлақонли ривожланишини кўзда тутди. Бу эса Давлат таълим стандарти талабларига риоя қилган ҳолда ўқувчининг интеллектуал ривожланиши даражасига йўналтирилиб қолмай, унингнинг руҳий-касбий ва шахсий хусусиятларини ҳисобга олишни ҳам англатади.
Тизимли ёндашув.	Таълим технологияси тизимнинг барча белгиларини ўзида мужассам қилиши зарур: жараённинг мантикийлиги, ундаги қисмларнинг ўзаро алоқадорлиги, яхлитлиги.
Амалий ёндашув.	Шахсда иш юритиш хусусиятларини шакллантиришга таълим жараёнини йўналтириш; ўқувчи фаолиятини фаоллаштириш ва интенсивлаштириш, ўқув жараёнида унинг барча лаёқати ва имкониятларини, синчковлиги ва ташаббускорлигини ишга солишни шарт қилиб қўяди.
Диалогик ёндашув.	Таълим жараёнидаги иштирокчи субъектларнинг психологик бирлиги ва ўзаро ҳамкорлигини яратиш заруратини белгилайди. Натижада эса, шахснинг ижодий фаоллиги ва тақдирот кучаяди.
Ҳамкорликдаги таълимни ташкил этиш.	Демократия, тенглик, субъектлар муносабатиди ўқитувчи ва ўқувчининг тенглиги, мақсадини ва фаолият мазмунини биргаликда аниқлашни кўзда тутди.
Муаммоли ёндашув.	Таълим жараёнини муаммоли ҳолатлар орқали намоёиш қилиш асосида ўқувчи билан биргаликдаги ҳамкорликни фаоллаштириш усулларида биридик. Бу жараёнда илмий билишнинг объектив зиддиятларини аниқлаш ва уларни ҳал қилишнинг диалектик тафаккурни ривожлантириш ва уларни амалий фаолиятда ижодий равишда қўллаш таъминланади.
Ахборот беришнинг энг янги восита ва усулларида фойдаланиш.	Ўқув жараёнига компьютер ва ахборот технологияларини жалб қилиш.

Юқоридаги концептуал ёндашув ва “Архитектурaviй ашёшунослик” фанининг таркиби, мазмуни, ўқув ахборот ҳажмидан келиб чиққан ҳолда ўқитишнинг қуйидаги усул ва воситалари танлаб олинди.

ЎҚИТИШНИНГ УСУЛ ВА ВОСИТАЛАРИ

Ўқитиш усуллари ва техни-	мулоқот, кейс стади, муаммоли усул, ўргатувчи ўйинлар,
----------------------------------	--

каси:	“ақлий ҳужум”, инсерт, “Биргаликда ўрганамиз”, пинборд, маъруза (кириш маърузаси, визуал маъруза, тематик, маъруза-конференция, аниқ ҳолатларни ечиш, аввалдан режалаштирилган хатоли, шарҳловчи, якуний).
Ўқитишни ташкил қилиш шакллари:	фронтал, коллектив, гуруҳий, диалог, полилог ва ўзаро ҳамкорликка асосланган.
Ўқитиш воситалари:	одатдаги ўқитиш воситалари (дарслик, маъруза матни, таянч конспекти, кодоскоп)дан ташқари график органайзерлар, компьютер ва ахборот технологиялари.
Ўзаро алоқа воситалари:	назорат натижаларининг таҳлили асосида ўқитишнинг диагностикаси (ташҳиси).
Бошқаришнинг усули ва воситалари.	Ўқув машғулотида технологик карта кўринишида режалаштириш ўқув машғулотининг босқичларини белгилаб, қўйилган мақсадга эришишда ўқувчи ва ўқитувчининг ҳамкорликдаги фаолиятини талабаларнинг аудиториядан ташқари мустақил ишларини аниқлаб беради.
Мониторинг ва баҳолаш.	Ўқув машғулоти ва бутун курс давомида ўқитиш натижаларини кузатиб бориш, ўқувчи фаолиятини ҳар бир машғулоти ва йил давомида рейтинг асосида баҳолаш.

МАЪРУЗА МАШҒУЛОТИНИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ ШАКЛ ВА ХУСУСИЯТЛАРИ:

№	Маъруза шакллари	Ўзига хос тавсифловчи хусусиятлари
1	Кириш маърузаси.	Фан тўғрисида яхлит тасаввур ҳамда маълум йўналишлар беради. Педагогик вазифаси: ўқувчини ушбу фаннинг вазифалари ва мақсади билан таништириш, касбий тайёргарлик тизимида унинг ўрни ва ролини белгилаш, курснинг қисқача шарҳини бериш, фаннинг ютуқлари ва таниқли олимлар номлари билан таништириб, келажакдаги изланишларнинг йўналишини белгилаш, тавсия қилинган ўқув-услугий адабиётлар таҳлилини бериш, ҳисобот ва баҳолашнинг муддатлари ва шакллари белгилаш.
2	Маъруза ахборот.	Маърузанинг одатдаги анъанавий тури. Педагогик вазифаси: ўқув маълумотларини баён қилиш ва тушунтириш.
3	Шарҳловчи маъруза.	Баён қилинаётган назарий фикрларнинг ўзагини, илмий тушунчалар ва бутун курс ёки бўлимларининг концептуал асосини ташкил этади. Педагогик вазифаси: илмий билимларни тизимлаштиришни амалга ошириш, фанларнинг ўзаро алоқадорлигини очиш.
4	Муаммоли маъруза.	Янги билимлар қўйилган савол, масала, ҳолатнинг муаммоллиги орқали берилади. Бунда ўқувчининг ўқитувчи билан биргаликдаги билиш жараёни илмий изланишга яқинлашди. Педагогик вазифаси: янги ўқув ахборотининг мазмунини очиш, муаммони қўйиш ва уни ечимини топишни ташкил қилиш, ҳозирги замон нуқтаи назарларини таҳлил қилиш.
5	Визуал маъруза.	Маърузанинг мазкур шакли визуал материалларни намоиш этиш ҳамда уларга аниқ ва қисқа шарҳлар беришга қаратилган. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотларини ўқитишнинг техник воситалари ва аудио, видеотехника ёрдамида бериш.
6	Бинар (икки киши-	Бу маъруза икки ўқитувчининг ёки иккита илмий мактаб

	лик) маъруза	намоёндасининг, ўқитувчи-талабанинг диалогидан иборат. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотларининг мазмунини ёритиш.
7	Аввалдан режалаштирилган хатоли маъруза	Хатоларни излашга мўлжалланган мазмуни ва услубиятида, маъруза охирида тингловчилар ташхиси ўтказилади ва қилинган хатолар текширилади. Педагогик вазифаси: янги материаллар мазмунини ёритиш, берилган маълумотни доимий назорат қилишга талабаларни рағбатлантириш.
8	Маъруза конференция	Аввалдан қўйилган муаммо ва докладлар тизими (5-10 минут)дан иборат илмий-амалий дарс сифатида ўқув дастури чегарасида ўтилади. Докладлар биргаликда муаммони ҳар томонлама ёритишга қаратилиши керак. Машғулот охирида ўқитувчи мустақил ишлар ва талабаларнинг маърузаларга яқун ясаб, тўлдириб, аниқлаштириб хулоса қилади. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотнинг мазмунини ёритиш.
9	Маслаҳат маъруза.	Турли сценарийлар ёрдамида ўтиши мумкин. Масалан, 1) «Савол-жавоб» - маърузачи томонидан бутун курс бўйича ёки алоҳида бўлим бўйича саволларга жавоб берилади. 2) «Савол-жавоб-дискуссия» - изланишга имкон беради. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотни ўзлаштиришга қаратилган.

“Архитектурaviй ашёшунослик” фанидан маъруза ва лаборатория машғулотида

ЎҚИТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

1-мавзу. КИРИШ. ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ТАРКИБИ, ТУЗИЛИШИ, ВА АСОСИЙ ХОССАЛАРИ

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 60-70 нафар	
Ўқув машғулотининг шакли	Кириш, визуал маъруза	
Маъруза машғулотининг режаси	1. Меъморий ашёшунослик фанининг предмети ва вазифалари. 2. Қурилиш материаллари, буюмлари ва қурилмалари ҳақида тушунчалар. 3. Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришии ривожлантириш ва уларнинг ахамияти 4. Қурилиш материаллари ва буюмларининг синфларга бўлиниши 5. Материалларнинг таркиби ва тузилиши, уларнинг материал хоссаларига таъсири.	
Ўқув машғулотининг мақсади: “Архитектуравий ашёшунослик” фанининг предмети билан таништириш, Қурилиш ашёлари тўғрисида билимларни ҳамда тўлиқ тасаввурни шакллантириш.		
Педагогик вазифалар: - Фаннинг мақсад ва вазифаларини тушунтириш; - Қурилиш материаллари, буюмлари ва қурилмалари ҳақида тушунчалар		Ўқув фаолиятининг натижалари: Талаба: - “Архитектуравий ашёшунослик” фанининг предмети изохлайди; - Қурилиш материаллари, буюмлари ва қурилмалари

бериш. - Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва уларнинг аҳамияти ҳақида тушунчалар бериш - Қурилиш материаллари ва буюмларининг синфларга булинишини тушунтириб бериш - Материалларнинг таркиби ва тузилиши, уларнинг материал хоссаларига таъсирини тушинтириш.	ҳақида тушунчалар олади. - Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва уларнинг аҳамияти ҳақида тасаввур ҳосил қилиш - Қурилиш материаллари ва буюмларининг синфларга булиниши ҳақида тушинчалар ҳосил қилиш - Материалларнинг таркиби ва тузилиши, уларнинг материал хоссаларига таъсири ҳақида тушинчалар ҳосил қилиш.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Визуал маъруза, блиц-сўров, баён қилиш, кластер, “ха-йўқ” техникаси
Ўқитиш воситалари	Маърузалар матни, тарқатма материаллар, плакатлар, кўргазма воситалар
Ўқитиш шакли	Жамоа, гуруҳ ва жуфтликда ишлаш.
Ўқитиш шарт-шароити	Проектор, компьютер билан жиҳозланган аудитория

Маъруза машғулоти технологик харитаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзу, унинг мақсади, ўқув машғулотидан кутилаётган натижалар маълум қилинади.	1.1. Эшитади, ёзиб олади.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабалар эътиборини жалб этиш ва билим даражаларини аниқлаш учун тезкор савол-жавоб ўтказди. - Қурилиш материалларини турмушимизнинг қайси соҳаларида учратгансиз? - Сиз қандай буюм ва конструкцияларни биласиз? 2.2. Ўқитувчи визуал материаллардан фойдаланган ҳолда маърузани баён этишда давом этади. Қурилиш материаллари, буюмлари ва қурилмалари ҳақида тушунчалар беради. 2.3. Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва уларнинг аҳамияти ҳақида тушунчалар беради. Материалларнинг таркиби ва тузилиши, уларнинг материал хоссаларига таъсирини тушинтиради. 2.4. Талабаларга мавзунинг асосий тушунчаларига эътибор қилишни ва ёзиб олишларини таъкидлайди.	2.1. Эшитади. Навбат билан бир-бирини такрорламай атамаларни айтади. Ўйлайди, жавоб беради. Жавоб беради ва тўғри жавобни эшитади. 2.2. Визуал материаллар тайёр буюмлар деталлар билан бевосита танишади. Саволлар бериб, асосий жойларини ёзиб олади. 2.3. Эслаб қолади, ёзади. Ҳар бир саволга жавоб беришга ҳаракат қилади. Тушунча ва атамалар, таърифларни ёзиб олади, мисоллар келтиради.
3-босқич. Якуний	3.1. Мавзуга яқун ясайди ва талабалар эътиборини асосий масалаларга қаратади.	3.1. Эшитади, аниқлаштиради.

(10 мин.)	Фаол иштирок этган талабаларни рағбатланти- ради. Мустақил иш учун вазифа: “Ишлаб чиқариш жараёни” сўзига кластер тузишни вазифа қилиб беради, баҳолайди	3.2. Топширикни ёзиб олади.
-----------	--	--------------------------------

2-мавзу. ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ АСОСИЙ ХОССАЛАРИ

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 70-80 нафар	
Ўқув машғулотининг шакли	Кириш, визуал маъруза	
Маъруза машғулотининг режаси	1. Физик хоссалар 2. Материалнинг физик ҳолатини характерлайдиган хоссалар 3. Сув ва совуқ таъсирига нисбатан хоссалар 4. Иссиқлик ва юқори температура таъсирига нисбатан хоссалар 5. Механик хоссалар 6. Махсус хоссалар	
Ўқув машғулотининг мақсади: Материалларнинг асосий физик, механик ва технологик хоссалари ҳақидаги билимларни ҳамда тўлиқ тасаввурни шакллантириш.		
Педагогик вазифалар: - Материалларнинг асосий хоссаларини тушунтиради - Материалнинг асосий физик хоссаларини тушунтириш; - Материалнинг механик хоссаларини тушунтириш; - Материалларнинг сув ва совуқ таъсирига нисбатан хоссаларини мисоллар билан тушунтириш. - Материалларнинг иссиқлик ва юқори температура таъсирига нисбатан хоссалар тушунтириш - Материалларнинг махсус хоссалари тушунтириш	Ўқув фаолиятининг натижалари: Талаба: - Материалнинг физик, механик ва технологик хоссалари бир биридан фарқлай олади; - Материалларнинг асосий физик хоссалари ва унинг аҳамияти ҳақида тушунчалар олади. - Материалларнинг асосий механик хоссалари ва унинг аҳамияти ҳақида тасаввур ҳосил қилиш - Қурилиш материаллари сув шимувчанлиги ва совуққа бардошлилиги ҳақида тушунчалар ҳосил қилиш - Материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги ва ёнғинга чидамлилиги ҳақида тушунчалар ҳосил қилиш. - Материалларнинг махсус - технологик хоссалари ҳақида тушунчалар ҳосил қилиш	
Ўқитиш услуби ва техникаси	Визуал маъруза, блиц-сўров, баён қилиш, кластер, “ха-йўқ” техникаси	
Ўқитиш воситалари	Маърузалар матни, тарқатма материаллар, плакатлар, кўргазма воситалар	
Ўқитиш шакли	Жамоа, гуруҳ ва жуфтликда ишлаш.	
Ўқитиш шарт-шароити	Проектор, компьютер билан жиҳозланган аудитория	

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзу, унинг мақсади, ўқув машғулотида кутилаётган натижалар маълум қилинади.	1.1. Эшитади, ёзиб олади.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабалар эътиборини жалб этиш ва билим даражаларини аниқлаш учун тезкор савол-жавоб ўтказади. - Физик хоссалар деганда нимани тушунаси? - Зичлик, ғовақлик, сув шимувчанлик, қаттиқлик, мустаҳкамлик, иссиқлик ўтказувчанлик, ёнғинга бардошлик деганда нималарни тушунаси? 2.2. Ўқитувчи визуал материаллардан фойдаланган ҳолда маърузани баён этишда давом этади. Қурилиш материаллари, физик хоссалари ҳоқида маълумот беради. 2.3. Қурилиш материаллари ишлаб механик хоссаларини ва унга таъсир этувчи омилларни тушунтиради. Технологик хоссаларининг аҳамияти ҳақида тушунчалар беради. 2.4. Талабаларга мавзунинг асосий тушунчаларига эътибор қилишни ва ёзиб олишларини таъкидлайди.	2.1. Эшитади. Навбат билан бир-бирини такрорламай атамаларни айтади. Ўйлайди, жавоб беради. Жавоб беради ва тўғри жавобни эшитади. 2.2. Визуал материаллар тайёр буюмлар деталлар билан бевосита танишади. Саволлар бериб, асосий жойларини ёзиб олади. 2.3. Эслаб қолади, ёзади. Ҳар бир саволга жавоб беришга ҳаракат қилади. Тушунча ва атамалар, таърифларни ёзиб олади, мисоллар келтиради.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Мавзуга якун ясайди ва талабалар эътиборини асосий масалаларга қаратади. Фаол иштирок этган талабаларни рағбатлантиради. Мустақил иш учун вазифа: “Ишлаб чиқариш жараёни” сўзига кластер тузишни вазифа қилиб беради, баҳолайди	3.1. Эшитади, аниқлаштиради. 3.2. Топшириқни ёзиб олади.

3-мавзу. ТАБИЙЙ ТОШ МАТЕРИАЛЛАР.

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 60-70 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Кириш, визуал маъруза
Маъруза машғулотининг режаси	1. Магматик, чўқинди ва метаморфик тоғ жинслари. 2. Жинс ҳосил қилувчи манбалар 3. Табиий тоғ жинсларининг тузилиши, микро ва макро структураси. 4. Табиий тош материалларини ишлатиш соҳалари. 5. Табиий тош материалларни олиш, қайта ишлаш, ташиш ва ишлатиш.
Ўқув машғулотининг мақсади: Тоғ жинслари (табиий тош материаллари, уларнинг тузили-	

ши, асосий хоссалари, ишлатилиш соҳаси, қайта ишлаш ҳақидаги билимларни ҳамда тўлиқ тасаввурни шакллантириш.	
Педагогик вазифалар: - Табиий тош материалларнинг келиб чиқиши ва классификациясини тушунтириш; - Минераллар. Тоғжинсларининг минерологик таркиби. - Чуқурдаги тоғ жинслари, гранит сиенит диорит ва бошқа магматик тошларнинг тузилиши билан тушунтириш; - Чўкинди тоғ жинслари: оҳактош, мергел, магнезит, бўр, диотомит, гипстош ҳақида тушинча бериш; - метаморф тоғ жинслари: гнейс, мармар, кварцит, асбест ҳақида тушунтириш. - Табиий тош материалларинг асосий хоссаларини тушунтириш. - Тоғ жинсларидан олинадиган қурилиш ашёлари. Тошларга ишлов бериш.	Ўқув фаолиятининг натижалари: Талаба: - Магматик, чўкинди ва метаморфик тоғ жинслари ҳақида тушунчага эга бўлади. - Тоғ жинсларининг минерологик таркиби ҳақида тушунчага эга бўлади. - Магматик тоғ жинсларини уларнинг таркиби ва тузилиш ҳақида тушунчалар олади. - Чўкинди тоғ жинслари уларнинг пайдо бўлиш шароити, номлари, асосий белгилари ҳақида тасаввур ҳосил қилиш - Метоморф тоғ жинслари пайдо бўлиш шароити, асосий белгилари, табиатда учраши ҳақида тушинчага эга бўлади. - Табиий тош материалларинг асосий хоссалари: қаттиқлик, мўртлик, мустаҳкамлик, зичлиги ҳақида тушунчага эга бўлиш. - Тош материалларининг қурилишда ишлатилиши, улардан олинадиган материаллар ҳақида тушунча олади. - Тошларга механик ишлов бериш усуллари ҳақида тушунчага эга бўлади.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Визуал маъруза, блиц-сўров, баён қилиш, кластер, “ха-йўқ” техникаси
Ўқитиш воситалари	Маърузалар матни, тарқатма материаллар, плакатлар, кўргазма воситалар
Ўқитиш шакли	Жамоа, гуруҳ ва жуфтликда ишлаш.
Ўқитиш шарт-шароити	Проектор, компьютер билан жиҳозланган аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси (3-машғулот)

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзу, унинг мақсади, ўқув машғулотида қутилаётган натижалар маълум қилинади.	1.1. Эшитади, ёзиб олади.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабалар эътиборини жалб этиш ва билим даражаларини аниқлаш учун тезкор савол-жавоб ўтказади. - Тошларни қурилишда қаерларда ишлатилди? - Тошларга қандай пайдо бўлган? 2.2. Ўқитувчи визуал материаллардан фойдаланган ҳолда маърузани баён этишда давом этади. Тоғ жинсларининг минерологик таркиби ҳақида маълумот беради. Магматик, чўкинди ва метаморфик тоғ жинсларининг бир-биридан	2.1. Эшитади. Навбат билан бир-бирини такрорламай атамаларни айтади. Ўйлайди, жавоб беради. Жавоб беради ва тўғри жавобни эшитади. 2.2. Визуал материаллар тайёр буюмлар деталлар билан бевосита танишади. Саволлар бериб, асосий

	фарқини тушунтиради. 2.3. Тош материалларининг асосий хоссалари, ишлатилиш соҳалари, олиш усуллари, ишлов бериш усуллари ҳақида тушунчалар беради. 2.4. Талабаларга мавзунинг асосий тушунчаларига эътибор қилишни ва ёзиб олишларини таъкидлайди.	жойларини ёзиб олади. 2.3. Эслаб қолади, ёзади. Ҳар бир саволга жавоб беришга ҳаракат қилади. Тушунча ва атамалар, таърифларни ёзиб олади, мисоллар келтиради.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Мавзуга якун ясайди ва талабалар эътиборини асосий масалаларга қаратади. Фаол иштирок этган талабаларни рағбатлантиради.	3.1. Эшитади, аниқлаштиради. 3.2. Топшириқни ёзиб олади.

4-мавзу. СОПОЛ АШЁЛАР ВА БУЮМЛАР. СОПОЛ БУЮМЛАРНИНГ СИНФЛАНИШИ ВА ХОССАЛАРИ

Вақти – 2 соат		Талабалар сони: 60-70 нафар	
Ўқув машғулотининг шакли		Кириш, визуал маъруза	
Маъруза машғулотининг режаси		1. Сопол буюмларнинг синфланиши. 2. Деворбоп сопол буюмлар. 3. Пардозбоп сопол буюмлар. 4. Махсус сопол буюмлар. 5. Сопол буюмлар учун хом ашё ва қўшимчалар. 6. Сопол буюмлар ишлаб чиқаришнинг умумий технологик тизими.	
Ўқув машғулотининг мақсади: Сопол буюмларнинг асосий хоссалари, ишлатилиш соҳаси, ишлаб чиқариш усуллари ҳақидаги билимларни ҳамда тўлиқ тасаввурни шакллантириш.			
Педагогик вазифалар: - Сополбоп хомёшёлар, қолипбоп тупроқ, ва ғиштбоп тупроқ ,ўтга чидамлилик, ва чинни боп тупроқлар ҳақида тушунтиради - Сопол буюлар ишлаб чиқариш умумий технологиясини тушунтириш; - Сопол материалларнинг ва буюмларининг асосий хоссаларини тушунтириш; - Деворбоп ва пардозбоп сопол материаллар ҳақида тушунча бериш ва мисоллар билан тушунтириш. - Чини ва махсус сопол буюмлар, ўтга ва кислотага чидамли сопол буюмлар ҳақида тушунча бериш. - Иссиқ ўтказмайдиган мсопол материал керамзит ҳақида тушунча бериш		Ўқув фаолиятининг натижалари: Талаба: - Тупроқ хомашё сифатида сопол бумларга ишлатилишини ва тупроқ турларини фарқлай олади. - Сопол буюмлар ишлаб чиқариш технологияси ҳақида умумий тушинчага эга бўлади. - Сопол материалларнинг ва буюмларининг асосий хоссаларини ҳақида тасаввур ҳосил қилиш - Қурилиш материаллари сув шимувчанлиги ва совуққа бардошлиги ҳақида тушунчалар ҳосил қилиш - Деворбоп ғишт ва пардозбоп сопол тахтачалар ҳақида тушунчага эга бўлиш - Сантехникада ишлатиладиган сопол буюмлар. Қувурлар, фаянс буюмлар ҳақида тушанчага эга бўлади. - Керамзит ишлаб чиқариш технологияси ҳақида тушунчага эга бўлади	

Ўқитиш услуби ва техникаси	Визуал маъруза, блиц-сўров, баён қилиш, кластер, “ха-йўқ” техникаси
Ўқитиш воситалари	Маърузалар матни, тарқатма материаллар, плакатлар, кўргазма воситалар
Ўқитиш шакли	Жамоа, гуруҳ ва жуфтликда ишлаш.
Ўқитиш шарт-шароити	Проектор, компьютер билан жиҳозланган аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси (4-машғулот)

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзу, унинг мақсади, ўқув машғулотида кутилаётган натижалар маълум қилинади.	1.1. Эшитади, ёзиб олади.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабалар эътиборини жалб этиш ва билим даражаларини аниқлаш учун тезкор савол-жавоб ўтказилади. - Сопол деганда нимани тушунаси? - Ёш қандай ишлаб чиқарилади? - Ўтга чидамли материалларни санаб беринг 2.2. Ўқитувчи визуал материаллардан фойдаланган ҳолда маърузани баён этишда давом этади. Тупроқ асосий хомашё сифатида сопол буюм ишлаб чиқаришда илатилиши ва тупроқ таркиби хоссалари ҳақида маълумот беради. 2.3. Ёш ишлаб чиқариш технологияси аҳамияти ҳақида тушунчалар беради. Ёш турлари ва унинг асосий хоссалари ҳақида маълумот беради. 2.4. Талабаларга мавзунинг асосий тушунчаларига эътибор қилишни ва ёзиб олишларини таъкидлайди.	2.1. Эшитади. Навбат билан бир-бирини такрорламай атамаларни айтади. Ўйлайди, жавоб беради. Жавоб беради ва тўғри жавобни эшитади. 2.2. Визуал материаллар тайёр буюмлар деталлар билан бевосита танишади. Саволлар бериб, асосий жойларини ёзиб олади. 2.3. Ёслаб қолади, ёзади. Ҳар бир саволга жавоб беришга ҳаракат қилади. Тушунча ва атамалар, таърифларни ёзиб олади, мисоллар келтиради.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Мавзуга яқун ясайди ва талабалар эътиборини асосий масалаларга қаратади. Фаол иштирок этган талабаларни рағбатлантиради. Мустақил иш учун вазифа беради, баҳолайди	3.1. Эшитади, аниқлаштиради. 3.2. Топшириқни ёзиб олади.

5-мавзу. МИНЕРАЛ БОҒЛОВЧИ МАТЕРИАЛЛАР

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 60-70 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Кириш, визуал маъруза
Маъруза машғулотининг режаси	1. Ҳавойи боғловчилар тўғрисида тушунчалар. 2. Гипсли боғловчилар, олиниши, хоссалари.

	3. Ҳавойи оҳак, олиниши, хоссалари. 4. Гидравлик боғловчилар тўғрисида тушунчалар. 5. Гидравлик оҳак, олиниши, хоссалари. 6. Портландцемент, олиниши, хоссалари. 7. Портландцементнинг турлари ва махсус цементлар.
Ўқув машғулотининг мақсади: Сопол буюмларнинг асосий хоссалари, ишлатилиш соҳаси, ишлаб чиқариш усуллари ҳақидаги билимларни ҳамда тўлиқ тасаввурни шакллантириш.	
Педагогик вазифалар: - Боғловчи моддаларнинг қурилишдаги ўрни боғловчи моддаларнинг тавсифи ҳақида тушунча бериш. - Ҳавойи боғловчи моддалар илатилиши ва ишлаб чиқариш технологиясини тушунтириш; - Гипс ишлаб чиқариш, ишлатилиш соҳаси, асосий хоссаларини тушунтириш; - Гидравлик боғловчи моддалар, гидравлик оҳак олиш технологияси ҳақида тушунча бериш. - Цемент, олиниши, хоссалари, цемент маркасини аниқлашни тушунтириш. - Махсус цементлар, пардозбоп цемент	Ўқув фаолиятининг натижалари: Талаба: - Боғловчи моддалар таснифини, турларини ўрнаб олади. - Сувда қотмайдиган оҳак ҳақида умумий тушунчани олади ва оҳак ишлаб чиқариш ҳамда оҳакдан олинадиган буюмлар ҳақида тушунчага эга бўлади. - Гипснинг олиниши, хомашёси ва гипсдан олинадиган асосий буюмлар ҳақида маълумотга эга бўлади. - Гипсдан олинадин қуруқ ашёлар, гипсокартон, пардозлаш материаллари ҳақида тушунчага эга бўлади. - Гидравлик оҳак олиш технологияси, хомашёси ва ундан олинадиган материаллар ҳақида маълумотга эга бўлади. - Портландцемент, олиш усуллари, хомашёси ишлатилиш соҳаси ҳақида маълумотга эга бўлади. - Цемент маркаси қандай аниқланишини билиб олади. - Цементнинг махсус турлари ҳақида маълумотга эга бўлади.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Визуал маъруза, блиц-сўров, баён қилиш, кластер, “ха-йўқ” техникаси
Ўқитиш воситалари	Маърузалар матни, тарқатма материаллар, плакатлар, кўргазма воситалар
Ўқитиш шакли	Жамоа, гуруҳ ва жуфтликда ишлаш.
Ўқитиш шарт-шароити	Проектор, компьютер билан жиҳозланган аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси (4-машғулот)

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзу, унинг мақсади, ўқув машғулотида кутилаётган натижалар маълум қилинади.	1.1. Эшитади, ёзиб олади.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабалар эътиборини жалб этиш ва билим даражаларини аниқлаш учун тезкор савол-жавоб ўтказди. - Нима учун минерал боғловчи дейилади? - Цемент қандай олинади, Гипс нимадан олинади? - Боғловчи моддаларни санаб беринг? 2.2. Ўқитувчи визуал материаллардан фойдаланган ҳолда маърузани баён этишда давом	2.1. Эшитади. Навбат билан бир-бирини такрорламай атамаларни айтади. Ўйлайди, жавоб беради. Жавоб беради ва тўғри жавобни эшитади.

	этади. Боғловчи моддаларнинг турлари ҳақида тўлиқ маълумот беради. 2.3. Боғловчи моддаларни ишлаб чиқариш технологиялари билан талабаларни таништиради. 2.4. Цемент ва гипснинг маркаларини аниқлаш усули ҳақида тушунчалар беради. 2.4. Талабаларга мавзунинг асосий тушунчаларига эътибор қилишни ва ёзиб олишларини таъкидлайди.	2.2. Визуал материаллар тайёр буюмлар деталлар билан бевосита танишади. Саволлар бериб, асосий жойларини ёзиб олади. 2.3. Эслаб қолади, ёзади. Ҳар бир саволга жавоб беришга ҳаракат қилади. Тушунча ва атамалар, таърифларни ёзиб олади, мисоллар келтиради.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Мавзуга якун ясайди ва талабалар эътиборини асосий масалаларга қаратади. Фаол иштирок этган талабаларни рағбатлантиради. Мустақил иш учун вазифа беради, баҳолайди	3.1. Эшитади, аниқлаштиради. 3.2. Топшириқни ёзиб олади.

ЎҚУВ МАТЕРИАЛАРИ

Қ61 Қосимов Э., Қурилиш ашёлари: Олий ўқув юрглариининг талабалари учун дарслик. — Т.: «Меhнат», 2004, —512 б.

ББК 38.3я73

ЭРКИН ҚОСИМОВ

ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ

(Дарслик)

«Меhнат» нашриёти — Тошкент — 2004

Тахририят мудир А.Бобоиёзов
Муҳаррирлар П.Аъзамова, Б.Худойрова
Рассом О.Бақликова
Бадий муҳаррир Ҳ.Қутлуқов
Техник муҳаррир Т.Смирнова
Мусахҳиҳа С.Бадалбоева

2004 йил 15 мартда чоп этишга рухсат берилди. Бичими 60x84 1/16. «Таймс» ҳарфида териблиб, офсет усулида чоп этилди. Шартли босма табоғи 32,0. Нашр табоғи 32,0. 1000 нусха. Буюртма № 3039. Баҳоси шартнома асосида.

«Меhнат» нашриёти, 700129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30-уй.
Шартнома № 76—2003.

Андоза нусхаси «Меhнат» нашриётининг компьютер бўлимида тайёрланди.

Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигининг Биринчи Тошкент босмахонасида чоп этилди.

Тошкент, Сағбон кўчаси, 1-берк кўча, 2-уй.



МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

МАЪРУЗА №1

Мавзу: Кириш. Қурилиш материалларининг таркиби, тузилиши, ва асосий хоссалари

Мавзунинг ёритиш режаси.

1. Архитектуравий ашёшунослик фанининг предмети ва вазифалари.
2. Қурилиш материаллари, буюмлари ва қурилмалари ҳақида тушунчалар.
3. Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва уларнинг аҳамияти
4. Қурилиш материаллари ва буюмларининг синфларга бўлиниши
5. Материалларнинг таркиби ва тузилиши, уларнинг материал хоссаларига таъсири.

Таянч иборалар:

Материаллар, буюмлар, конструкция, хом ашё, самарадорлик, ишлаб чиқариш усуллари, кимёвий минералогик, фазовий таркиблар, кристалл ва аморф материаллар

Кириш. Архитектуравий ашёшунослик фанининг предмети ва вазифалари

Ҳозирги замон меъморчилигида қурилишнинг материал базасини ривожлантириш катта аҳамиятга эга. Қурилиш ашёлари ва буюмлари янги меъморий шакилларни яратишда, бино ва қурилмаларни конструктив ҳал қилишда тенгсиз таъсир курсатади.

«Архитектуравий ашёшунослик» фани олдига қуйилган асосий мақсад - юқори маълакали, юксак савияли меъморлар тайёрлаш нуктаи назаридан келиб чиққан. Бўлажак меъморлар ҳозирги замон меъморчилигида қурилиш асосларини яхши биладиган, уларга иқтисодий ва техникавий жиҳатдан қулай бўлган ашёларни танлаш, турар жой, жамоат бинолари, кишлоқ хўжалик бинолари ва иншоотларини лойиҳалаганда, тарихий обидаларни қайта тамирлашда энг қулай, арзон, сифатли ва кўркам материал ва буюмларни тавсия қила оладиган бўлишлари лозим. Бундан ташқари меъморлар конструктив ва пардозбоп буюмлар ишлаб чиқариш асосларини, уларнинг таркиби, тузилиши ва хоссаларини керакли ҳажмда билишлари, янги яратилаётган лойиҳалари учун керакли ашё-буюмларни олдиндан аниқлаб, буюртмалар тузишлари керак.

Шундай қилиб Архитектуравий ашёшунослик **фанининг асосий вазифаси** - бўлажак меъморларни қурилиш ашё-буюмларининг наменклатураси, хоссалари, ишлатиш соҳалари тўғрисида ҳар томонлама чуқур билимлар билан қуроллантириш, ҳозирги замон меъморчилиги ва унинг моддий-техник базаси ўртасидаги муаммоларни тўғри ҳал қилиш йўлларини ўргатишдир.

Архитектуравий ашёшунослик фани қурилиш ашёларининг тузилиши, хоссаларини, уларни техник иқтисодий ва эстетик жиҳатдан тўғри ишлатиш соҳаларини ўргатади. Архитектуравий ашёшунослик фанини ўрганишга бошлаган бўлажак меъморлар энг аввало ҳозирги замон қурилиши ва меъморчилигида ижодиётида меъморчилигининг ашёвий асосларини роли нақадар юксак эканлигини англашлари лозим, чунки **қурилиш ашёларисиз ҳар қандай, ҳаттоки энг яхши лойиҳа ҳам фақатгина қоғоздаги тасвир бўлиб қолади!**

Ҳозирги замон Архитектуравий ашёшунослик тўғрисидаги билимлар ва муҳандислик санъати билан қуролланган меъмор - бу фақатгина мураккаб ижодий вазифаларни ҳал қила биладиган меъморгина эмас, балки ўзини лойиҳасини амалиётда, ҳаётга тўла татбиқ қилиб биладиган мутахассисдир.

Қурилиш ашёлари. Буюмлари ва қурилмалари ҳақида тушунчалар

Халқ хўжалигимизда, қурилишда қурилиш ашёлари, буюмлари ва қурилмалари кенг қўлланилади. Бинолар ва қурилмаларнинг иқтисодий жиҳатдан авзаллиги фақатгина қурилиш ашё буюмларининг авзаллигига боғлиқ бўлиб қолмай, уларини тўғри танлаб олиб, тўғри ишлатилишига ҳам боғлиқ. **Ҳар қандай қурилишни тўғри лойиҳалаш, қуриш ва ишлатиш учун энг аввало қурилиш ашё буюмларининг хоссаларини билиш керак.**

Қурилиш ашёлари деб ўзининг таркиби, тузилиши, хоссалари, хом ашёнинг турлари, ишлаб чиқариш усуллари билан бир-биридан фарқ қиладиган, қурилишда ишлатиладиган ашёларга айтилади. (қум, тупроқ, шағал, цемент ва ҳ. о.)

Қурилиш буюмлари деб қурилиш ашёларидан тайёрланадиган алоҳида элементларга айтилади. (ғишт, темирбетон буюмлар, қувурлар, шифер ва ҳ. о.)

Қурилиш констукциялари деб бинонинг структурасини ташкил қиладиган қисмларига айтилади. (фундамент, девор, том ва ҳ. о.)

Қурилиш — бу халқ хўжалигининг энг кўп материал талаб қиладиган соҳаси бўлиб. йилига 20% га яқин қора металлургия саноатининг маҳсулотларини, 80% дан кўпроқ цемент, ёғоч ишлаб чиқаришнинг ярмидан кўп маҳсулотларини талаб қилади. Қурилиш-монтаж ишларига сарф бўладиган харажатларининг 70%га яқини қурилиш ашё буюмларига тўғри келади. Шунинг учун қурилиш ашё-буюмларини тўғри ва рационал ишлатиш асосий иқтисодий резерв ҳисобланади. Шу билан бирга ҳозирги замонда асосий муаммолардан бири кўпроқ саноат чиқиндилари ва қолдиқларини ишлатиш, маҳаллий хом ашёларни кўпроқ ишлатиш ва уларни хоссаларини яхшилашдир.

Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни ривожлантиришнинг асосий йўналишлари:

1. Қурилишни вазнини камайтирадиган, нархини арзонлаштирадиган, қурилиш муддатини қисқартирадиган яъни самарадор буюмлар ишлаб чиқаришни кўпайтириш. (М: енгил бетонлар, енгил ғишдан тайерланган блоклар ва ҳ. о.)

2. Бетон ва темирбетон буюмлар ишлаб чиқаришни ривожлантириш.

3. Иссиқ-совуқни кам ўтказадиган енгил материаллар ишлаб чиқаришни ривожлантириш.

4. Енгил металл конструкцияларни ишлатишни кўпайтириш. Бунда қурилишни муддатини 15—20 % қисқартириш транспорт харажатларини анча камайтириш мумкин. Айниқса алюминий конструкциялар ишлаб чиқариш ривожланмокда.

5. Елимланган ёғоч буюмлар ишлаб чиқаришни, асбестоцемент буюмлар ишлаб чиқаришни ривожлантириш.

Қурилиш материалларининг синфланиши

Қурилиш материаллари ишлатилишига кўра, хом ашёни турига кўра ва ишлаб чиқариш технологиясига кўра синфларга бўлинади.

Ишлатилишига кўра материаллар шартли равишда 2 гуруҳга бўлинади: **конструкция материаллар ва маҳсус материаллар.**

1. Конструкция материаллар асосан бинонинг юк кўтарадиган қисмларида ишлатилади. Буларга қуйидагилар киради:

1) Табиий тош материаллар. 2) Боғловчилар, 3) Сунний тош материаллар (бетонлар, қоршмалар, сополматериаллар. шиша). 4) Металлар (пўлат, чўян, алюминий ва ҳ.о.) 5) Полимерлар 6) Ёғоч материаллар 7) Композицион материаллар (асбестоцемент, бетонополимер, стеклопластик и др.)

2. Маҳсус материаллар - булар конструкцияларни ҳар хил таъсирлардан ҳимоя қилиш учун, ишлатиш қобилиятларини яхшилаш ва қулайликлар яратиш учун ишлатилади. Буларга қуйидагилар киради: 1) Иссиқлик изоляцияси материаллари. 2) акустик материаллар. 3) томбон ва гидроизоляцияцион материаллар. 4) Пардозбон материаллар. 5) Коррозияга чидамли. 6) Ўтга чидамли материаллар.

Ҳар бир материал бир неча хоссага эга бўлиб, материал танлашда шу хоссалар ҳисобга

олиниши керак. Материалнинг техникавий хоссаларини 4 гуруҳга бўлиш мумкин **физик, механик, химиявий ва технологик** хоссалари.

Материалнинг таркиби ва тузилиши, уларнинг материал хоссалариги таъсири

Материл хоссалари унинг тузилиши ва таркибига боғлиқ. Ўз навбатида материлнинг тузилиши унинг келиб чиқишига (табiiй материалларга) ва ишлаб чиқариш усулларига (сунъiiй материаллар учун) боғлиқ.

Шунинг учун материал танлаганда бу боғланишларни ҳисобга олиш шарт.

Қурилиш материаллари ўзларининг химиявий, минералогик ва фазовий таркиблари билан характерланадилар.

Химиявий таркибига кўра материаллар :

- 1) Органик (ёғоч, битум, пластмассалар)
- 2) Анорганик (бетон, цемент, ғишт, тошлар)
- 3) Металлар (пўлат, чўян, алюминий)

Ҳар бир группа материаллари маълум хоссага эга бўлиб, бу хоссаларни кимёвий таркибига кўра олдиндан аниқлаш мумкин

Минералларнинг кимёвий таркиби ундаги оксидлар миқдори билан ифодаланади. Оксидлар ўзаро бирикиб минераллар ҳосил қилади. Ва булар эса материалнинг минералогик таркибини характерлайди.

Материал таркибидаги минераллар миқдорини билиб, уларнинг хоссалари ҳақида хулоса қилиш мумкин. (М: боғловчи материалларнинг қотиши, қотиш давомийлиги ва мустаҳкамлигини сақлаши улардаги кальцийли силикатлар, алюминатлар, ферритлар миқдorigа боғлиқ.) Материалнинг **фазовий таркиби** қаттиқ материалдан (материал «каркаси»), ғоваклардан ва сувдан иборат.

Материалнинг хоссаларига унинг макро- ва микроструктураси ҳамда унинг ички тузилиши ҳам таъсир қилади. Материалнинг ички тузилишини рентген, электрон микроскоплар ва х. о.усуллар билан аниқланади.

Кўпинча материалнинг хоссалари ундаги ғовакларнинг миқдorigа, турига ва катта кичиклигига боғлиқ.

Материалнинг хоссалари уни ташкил қилган мода зарраларининг тузилиши ва ўлчамларига ҳам боғлиқ. Бу кўрсаткичларига кўра материаллар донали, ячеёкали (кўп ғовакли) толали ва қаватли турларга бўлинади.

Атом ва молекулаларнинг ўзаро жойлашишига кура материаллар кристалл ва аморф бўлади. Кристалл материаллар маълум эриш температурасига эга, аморф материаллар эса қиздирганда юмшаб суюқ ҳолга ўтади. Кристалл материалларнинг мустаҳкамлиги аморф материалларга нисбатан каттароқ.

Шундай қилиб, материлнинг хоссалари унинг таркиби ва тузилишига боғлиқ бўлиб, материал танлашда буларни ҳисобга олиш керак.

Такрорлаш учун саволлар

- 1) Архитектуравий ашёшунослик фани нимани ўргатади?
- 2) Қурилиш ашёлари, буюмлари ва қурилмалари деб нимага айтилади?
- 3) Қурилиш ашёларининг синфланишини тушунтиринг.
- 4) Материал тартиби ва тузилиши унинг хоссаларига қандай таъсир қилади? Мисоллар келтиринг
- 5) Ашёнинг хоссаларини билиш нима учун керак?
- 6) Ашёларни тузилишини унинг мустаҳкамлигига, сув шимувчанлигига, иссиқ ўтказувчанлигига таъсирини тушунтиринг.

МАЪРУЗА №2

Мазу: Қурилиш материалларининг асосий хоссалари

1. Физик хоссалар
2. Материалнинг физик ҳолатини характерлайдиган хоссалар
3. Сув ва совук таъсирига нисбаттан хоссалар
4. Иссиқлик ва юкори температура таъсирига нисбаттан хоссалар
5. Механик хоссалар
6. Махсус хоссалар

Таянч иборалари.

Ўртача зичлик, ғоваклик, сув шимувчанлик, совукқа чидамлилиқ, иссиқ ўтказувчанлик, ўтга чидамлилиқ, кимёвий чидамлилиқ, мустаҳкамлик, қаттиқлик.

Физик хоссалар

Ашёларнинг физик ҳолатини характерлайдиган хоссаларга ҳақиқий зичлик, ўртача зичлик, ғоваклик киради.

Ҳақиқий зичлик деб, абсолют зич ҳолатдаги (ғовакларсиз) ашёнинг ҳажм бирлигидаги массасига айтилади.

Ҳақиқий зичлик ρ ашё массасини унинг абсолют зич ҳолатдаги (ғоваксиз ва бўшлиқсиз) ҳажмига нисбатига тенг бўлиб, қуйидаги формула орқали ифодаланади.

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

бунда m – ашёнинг массаси, $г$ (кг); V_a – ғоваксиз ва бўшлиқсиз эгаллаб турган ҳажми, см^3 (м^3).

Ашёнинг зичлиги сувнинг зичлиги билан таққосланади. 4 градусда сувнинг зичлиги 1 г/см^3 ёки 1000 кг/м^3 га тенг.

Қурилиш ашёларининг ҳақиқий зичлиги лабораторияда пикнометр ёки ариометр ёрдамида аниқланади. Абсолют зич (ғоваксиз) ашёларга шиша, пўлат, битум кабилар киради.

Ўртача зичлик деб табиий ҳолатдаги ҳажм бирлигидаги массасига айтилади. У ашё массасини табиий ҳажмига (ғоваклар билан биргаликда) бўлган нисбатига тенг.

$$\rho_0 = \frac{m}{V_t}, \text{ г/см}^3 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

бунда m – ашёнинг массаси $г$ (кг); V_t – ашёнинг табиий ҳажми, см^3 (м^3).

Ғовак ашёларнинг ўртача зичлиги ҳақиқий зичлигидан кичик. Масалан: енгил бетоннинг ўртача зичлиги $500\text{-}1800 \text{ кг/м}^3$, ҳақиқий зичлиги эса 2600 кг/м^3 . Абсолют зич (ғоваксиз) ашёнинг ўртача зичлиги билан ҳақиқий зичлигига тенг. Масалан: шиша, металлар, айрим пластмассалар ва ҳоказо.

Қурилиш ашёларининг ўртача зичлиги жуда катта чегараларда ўзгаради: 15 кг/м^3 дан (мипора) 7850 кг/м^3 гача (пўлат). Айрим қурилиш ашёларининг физик ҳолатини характерлайдиган хоссалари 2.1-жадвалда келтирилган.

Уйма ўртача зичлик деб сочиловчан дондор, кукунсимон, толали ашёлар массасининг ашёнинг ҳажмига (ғоваклар ва зарралари орасидаги бўшлиқлари билан биргаликда) бўлган нисбатига айтилади.

Уйма ўртача зичлик сочиловчан ашёлар; масалан, қум, шағал, цемент донали минерал пахта кабилар учун аниқланади. Бундай ашёларнинг ҳажмини аниқлаганда уларнинг ўзидаги ғовакларгина эмас, балки зарралар орасидаги бўшлиқ ҳам ҳисобланади.

Ғоваклик деб ашё ҳажмининг ғоваклар билан тўлганлик даражасига айтилади. Ашёнинг ғоваклиги қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$F = \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) \cdot 100\%,$$

бунда ρ_0 – ўртача зичлик, г/см³ (кг/м³); ρ – ҳақиқий зичлик, г/см³ (кг/см³).

Қурилиш ашёларининг ғоваклиги кенг чегарада (0÷98%) ўзгаради (1.2-жадвал).

Ғовак ашёларнинг тузилиши очиқ ва ёпиқ ғоваклардан иборат бўлиб, улар ашёнинг хоссаларига ҳар хил таъсир қилади.

2.1-жадвал

Баъзи қурилиш ашёларининг ўртача, ҳақиқий зичлиги ва ғоваклиги

Ашёнинг номи	Ҳақиқий зичлик, г/см ³	Ўртача зичлик, г/см ³	Ғоваклик %
Оғир бетон	2,6	2,4	10
Енгил бетон	2,6	1.0	61,5
Сопол ғишт	2,65	1.6	32
Ичи ғовак ғишт	2,65	1.3	51
Гранит	2,7	2.67	1.4
Шиша	2.65	2.65	0
Пўлат	7,85	7,85	0
Ёғоч (карагай)	1,53	0.5	67
Ёғоч толали плита	1.5	0.2	86
Кўпик шиша	2.65	0,3	88
Газобетон	2,6	0.5	80
Мипора (кўпикли полимер)	1.2	0.015	98

Очиқ ғоваклик ашёдаги сув билан тўйинган ғоваклар ҳажмини ашёнинг ҳажмига бўлган нисбатига тенг:

$$F_o = \frac{m_2 - m_1}{V_T},$$

бунда m_1 ва m_2 – ашёнинг қуруқ ва сув шимгандан кейинги массаси, г; V_T – ашёнинг табиий ҳажми, см³.

Очиқ ғоваклар оддий шароитда, ашёни сувга ботирганда сувни ўзига шимиб олади.

Очиқ ғоваклик ашёнинг сув шимувчанлигини, сув ўтказувчанлигини оширади, муштаҳамлиги, совуққа чидамлилигини камайтиради.

Ёпиқ ғоваклик умумий ғоваклик билан очиқ ғовакликнинг айирмасига тенг, яъни

$$F_e = F - F_o$$

Ёпиқ ғоваклик ашёнинг чидамлилиги катта.

Гидрофизик хоссалар

Сув шимувчанлик - бу ашёни сувга ботирганда ўзига сувни шимиш ва сақлаб қолиш хусусиятидир. Сув шимувчанлик ашёнинг массасига ва ҳажмига кўра аниқланади. Массага кўра сув шимувчанлик ашё намунаси шимган сув массасининг қуруқ намуна массасига нисбатига тенг:

$$W_m = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 100\%,$$

бунда m_1 – қуруқ намуна массаси, г; m_2 – сувга тўйинган намуна массаси, г.

Ҳажмий сув шимувчанлик ашё намунаси шимган сув массасининг унинг ҳажмига бўлган нисбатига тенг.

$$W_h = \frac{m_2 - m_1}{V_T} \cdot 100\%,$$

V_T – қуруқ намуна ҳажми, см³.

Ҳажмий сув шимувчанликни массага кўра сув шимувчанликка нисбати қуйидагини беради. бундан

$$\frac{W_h}{W_m} = \frac{m_1}{V_T};$$

бундан

$$W_h = W_m \cdot \rho_0$$

яъни, ҳажмий сув шимувчанлик массага нисбатан сув шимувчанлик билан ўртача зичликни кўпайтмасига тенг.

Ашё сувни шимганда унинг асосий хоссалари ёмонлашади, иссиқ ўтказиши, ўртача зичлиги ортади, ашё зарралари орасидаги боғланиш бўшашиб мустаҳкамлиги пасаяди. Қурилиш ашёларининг сув шимувчанлиги ҳар хил бўлади. Масалан: гранит учун масса бўйича сув шимувчанлик 0,02-0,7%, оғир бетон учун – 2-4%, гишт учун – 8-20% ва ҳоказо.

Сувга чидамлилиқ - ашёнинг сув билан туйинтирганда ўз мустаҳкамлигини узоқ вақт сақлаб қолиш хусусияти. Сувга чидамлилиқ юмшалиш коэффициенти (K_0) орқали ифодаланади:

$$K_{yu} = \frac{R_{s.t.}}{R_q}$$

бунда $R_{s.t.}$ – ашёнинг сувга туйинган ҳолатдаги мустаҳкамлик чегараси МПа; R_q – куруқ ҳолатдаги ашёнинг мустаҳкамлик чегараси, МПа

Юмшалиш коэффициенти 0 дан (пиширилмаган сопол материал учун) 1 гача (шиша пўлат, битум учун) ўзгаради.

Юмшалиш коэффициенти 0,8-1,0 гача бўлган ашёлар сувга чидамли ҳисобланади.

Юмшалиш коэффициенти 0,8 дан кичик бўлган ашёлар сувга чидамсиз бўлиб нам жойларда ишлатилмайди,

Сув ўтказувчанлик - ашёнинг босим остига ўзидан сув ўтказиш хусусиятидир. У ашёнинг ғоваклигига, ғовакларнинг шакли ва ўлчамларига боғлиқ. Очиқ ғоваклари ва бўшлиқлари кўп бўлган ашёнинг сув ўтказувчанлиги юқори бўлади.

Ашёнинг бу хоссаси сув ўтказувчанлик коэффициенти орқали ифодаланади. Бу коэффициент доимий босимга маълум қалинликдаги материалнинг 1 см² юзаси орқали 1 соатга ўтган сув миқдориغا тенг. Сув ўтказмайдиган ашёларга абсолют зич (шиша, пўлат, айрим пластмассалар, битум) ва ёпиқ ғовакли зич ашёлар (масалан махсус бетонлар) киради.

Гигроскопиклик – ашёнинг ҳаводаги сув буғларини шимиш хоссаси. Гигроскопиклик ашёнинг ғоваклигига боғлиқ. Ёғоч, иссиқ-совуқни кам ўтказувчан, деворбоп ва бошқа ғовак ашёлар гигроскопиклик хусусиятига эга.

Газ ва буғ ўтказувчанлик – ашёнинг ўз қатлами орқали босим остида газ (ҳаво) ёки сув буғини ўтказиш хоссасидир.

Ашёнинг газ ва буғ ўтказувчанлиги махсус коэффициент орқали аниқланади. Газ ва буғ ўтказувчанлик коэффициенти қалинлиги 1 м ва юзаси 1 м² бўлган ашё қатлами орқали 1 соатда ўтадиган газ ёки буғ миқдори билан аниқланади.

Газ ёки буғ ўтказувчанлик коэффициенти қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$K_{g(b)} = \frac{a \cdot V \cdot \rho}{S \cdot t \cdot \Delta P}, \quad \frac{g}{m \cdot \text{soat} \cdot \text{Pa}}$$

бунда $K_{g(b)}$ – газ ёки буғ ўтказувчанлик коэффициенти; a – газ ёки буғ ўтадиган деворнинг қалинлиги, м; S – деворнинг юзаси, м²; V – газ ёки буғнинг ҳажми, см; ρ – зичлиги г/см³; t – вақт, соат; ΔP – девор юзаларидаги босимлар айирмаси.

Бу хосса бино деворлари учун, музлатгичлар ва паст температурада ишлайдиган бошқа иншоотлар, махсус газ сақлайдиган идишлар (газгольдерлар) конструкцияси учун ашё танланганда ҳисобга олиниши керак.

Деворбоп ашё маълум ўтказувчанликка эга бўлиши керак, яъни девор «нафас олиши» керак. Айниқса турар жой, касалхоналар ва шунга ухшаш биноларда табиий ҳаво алмаши-

нуви бўлиши керак.

Намликни ашё хоссаларига таъсири. Намлик деформациялари. Ғовак ашёлар (бетон, ёғоч ва ҳ.к.) намлик ўзгарганда ўз ҳажми ва ўлчамларида ўзгаради.

Нам ашё қуриганда ўлчамлари ва ҳажми кичраяди, бу хом ашёнинг кичрайиши деб аталади. Ашё сувга туйинганда, аксинча, кенгайди. Аксарият қурилиш ашёлари ишлатиш жараёнида бир неча марта намланиб қурийдилар, натижада уларда кетма-кет кичрайиш ва кенгайиш деформациялари бўлади. Бундай деформациялар таъсирида ёриқлар пайдо бўлиб, ашё емирила бошлайди.

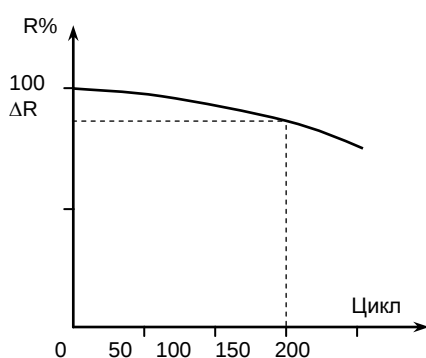
Совуққа чидамлилиқ – бу сувга туйинган ҳолатдаги ашёнинг кўп марта музлаб эриши натижасида ўз хоссаларини ўзгартирмасдан ва мустаҳкамлигини пасайтирмасдан бардош бериш хусусиятидир. Ашёлар совуққа чидамлилигига кўра маркаларга бўлинади. Совуққа чидамлилиқ маркази совуққа туйинган ашё намуналарини музлатиш камераларида $-15 \div -17^{\circ}\text{C}$ ҳароратда бир неча марта музлатиш ва кейин сувда эритиш (сув ҳарорати $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$) йўли билан аниқланади. Ҳар бир музлатиб эритиш бир давр ҳисобланади. Ашё намунасининг уваланиши ва қатламланиши натижасида массаси 5% дан ва мустаҳкамлиги 25% дан ортиқ камаймас ашё совуққа чидамли ҳисобланади. Ашё неча давр синашга бардош берса, унинг совуққа чидамлилиги ҳам шунча бўлади.

Совуққа чидамлилиқ қуйидаги коэффициент орқали аниқланади:

$$K_{\text{с.ч.}} = \frac{R_{\text{с.ч.}}}{R_{\text{с.т.}}}$$

бунда $K_{\text{с.ч.}}$ – совуққа чидамлилиқ коэффициенти; $R_{\text{с.ч.}}$ – совуққа чидамлилиқка синалгандан кейин ашёнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси МПа.

Совуққа чидамлилиқ коэффициенти 0,75 га тенг ёки катта бўлса, ашё совуққа чидамли ҳисобланади.



2.1-расм. Совуққа чидамлилиқни аниқлашда синаб кўрилган бетон буюмлар мустаҳкамлигининг ўзгариши.

Қурилишда қурилманинг тури ва ишлатилиш шароитини ҳисобга олиб совуққа чидамлилиқ маркази керакли даражада бўлган ашё танланади. Енгил бетонлар, ғишт ва сопол тошларнинг совуққа чидамлилиқ бўйича 15, 25, 35 маркалари ажратилган.

Кўприklar, йўл қурилишларида ишлатиладиган бетонларнинг совуққа чидамлилиқ маркази 50, 100, 200, гидротехник бетонларда эса 500 гача бўлади.

Лаборатория шароитида ашёларнинг совуққа чидамлилиги тегишли стандартларга мувофиқ маълум шакл ва ўлчамдаги намуналарда синаб кўрилади. Қурилиш буюмлари ва қурилмаларнинг совуққа чидамлилигини аниқлашда ультра товушли импульс усулини қўллаш мумкин. Масалан, бу усул ёрдамида бетон буюмларни кўп марта музлатиб эритганда мустаҳкамлигини назорат қилиб, буюмнинг неча даврга

бардош беришини аниқлаш мумкин. Бунда мустаҳкамлик қиймати рухсат этилган чегарада (ΔR) ўзгаргунча синиш давом эттирилади. (2.1-расм.)

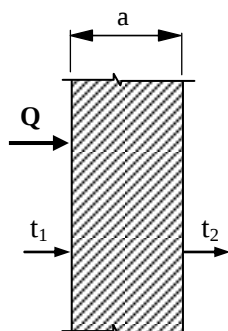
Иссиқлик таъсирига нисбаттан хоссалар

Иссиқлик ўтказувчанлик. Ашёнинг ҳароратлар айирмаси мавжуд бўлганда бир юздан иккинчи юзага иссиқликни ўтказиш хусусияти иссиқлик ўтказувчанлик дейилади. Ашёнинг бу хоссаси иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти орқали характерланади. (2.2-расм). Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ($\text{Вт/м}^{\circ}\text{C}$) қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$\lambda = \frac{Q \cdot a}{S \cdot (t_1 - t_2) \cdot z}$$

бу ерда Q – ашёдан ўтадиган иссиқлик миқдори (Дж); a – иссиқлик ўтадиган деворнинг қалинлиги, м; S – иссиқлик ўтказадиган деворнинг юзаси, м^2 ; t_1 ва t_2 – девор юзасининг ҳаро-

рати. $^{\circ}\text{C}$; z – вақт, соат.



2.2-расм. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлашга доир.

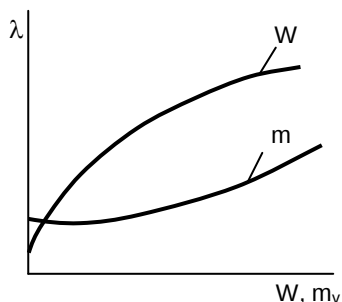
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ашёнинг қарама-қарши юзалари орасидаги ҳароратлар айирмаси 1°C , деворнинг қалинлиги 1 м, юзаси 1 м^2 бўлганда ундан 1 соат ичида ўтадиган иссиқлик миқдорига тенг бўлиб, турли ашё учун ҳар хил қийматга эга. Масалан, металллар иссиқликни тезроқ, иссиқлик изоляция ашёлари секинроқ ўтказди. (2.2-жадвал).

Ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлиги унинг кимёвий таркиби, тузилишига, ғовақлигига, ғовақларнинг шакли ва ўлчамларига, ашёнинг намлигига боғлиқ. Толали ва қаватли тузилишга эга бўлган ашёлар толалар бўйлаб ва толаларга кўндаланг йўналишда иссиқликни ҳар хил ўтказди. Масалан, ёғочнинг толалар бўйлаб иссиқлик ўтказувчанлиги кўндаланг кесимига нисбатан 2 марта кўпроқ, кристалл тузилишга эга бўлган ашёлар худди шундай таркибли аморф ашёга нисбатан иссиқликни кўпроқ ўтказди.

Ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлигига айниқса унинг ғовақлиги, ғовақларнинг ўлчамлари ва тузилиши катта таъсир кўрсатади. Ғовақ ашёларда иссиқлик оқими қаттиқ ашё ва унинг орасидаги ғовақларда жойлашган ҳаво орқали ўтади.

Ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлиги жуда кичик бўлиб $0,023\text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ га тенг, ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлиги эса катта. Ғовақлиги майда ва ёпиқ бўлган ашёлар йирик очик ғовақли ашёларга нисбатан иссиқликни кам ўтказди. Бунинг сабаби шундаки, йирик ғовақларда конвекция йўли билан иссиқлик тезроқ узатилади. Ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлиги унинг зичлигига боғлиқ. Бу боғланиш қуйидаги формула (В.П. Некрасов формуласи) орқали ифодаланиши мумкин:

$$\lambda = 1,16\sqrt{0,0196 + 0,22\rho_0^2} - 0,16$$



2.3-расм. Ашё иссиқлик ўтказувчанлигининг унинг зичлиги ва намлигига боғлиқлиги.

Ашёнинг намлиги ошган сари унинг иссиқлик ўтказувчанлиги ошади, чунки ашё ғовақларидаги ҳавонинг ўрнини сув эгаллайди, сувнинг иссиқлик ўтказувчанлиги ҳавоникига нисбатан 25 марта кўп (2.3-расм).

Ҳарорат пасайиши билан ғовақлардаги сув музлаб, ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлиги яна ҳам ошади, чунки музнинг иссиқлик ўтказувчанлиги сувникидан 4 баробар кўп. ($\lambda_{\text{муз}} = 2,3\text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$)

Аксарият қурилиш ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлиги ҳарорат ошиши билан кўпайиб боради. Ашёларнинг бу хусусиятини буғ қозонлари, иссиқлик узатиш қурилмаларини изоляция қилиш учун ашё танлаганда ҳисобга олиш керак (2.3-жадвал).

2.3-жадвал

Айрим қурилиш ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлиги

№	Ашёнинг номи	Иссиқлик ўтказувчанлиги, $\text{Вт/м}^{\circ}\text{C}$
1	Пўлат	58
2	Гранит	2,9-3,3
3	Сопол ғишт	1,28-1,155
4	Оҳактош	0,81-0,87
5	Оғир бетон	0,52-0,98
6	Енгил бетон	0,35-0,8
7	Кўпик бетон	0,12-0,15
8	Минерал пахта	0,06-0,09
9	Фибролит	0,09-0,17
10	Ёғоч толали плита	0,08
11	Мипора (кўпик пластмасса)	0,04-0,05
12	Сув	0,59

Термик қаршилик – ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлиги билан боғлиқ бўлиб, қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

бунда δ – ашёнинг қалинлиги, м; λ – иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини.

Био деворларининг қалинлиги, биноларни қиздириш учун сарф бўладиган иссиқлик миқдори термик қаршиликка боғлиқ.

Иссиқлик сиғими – ашёнинг иссиқликни ўзига олиши ёки ажратиш хоссаси.

Иссиқлик сиғими солиштирма иссиқлик сиғими орқали характерланади, у 1 кг ашё ҳароратини 1⁰С га кўтариш учун сарфланадиган иссиқлик миқдорига тенг. Қурилиш ашёларининг солиштирма иссиқлик сиғими (иссиқлик сиғими коэффициентини) ҳар хил бўлиб, био деворлари, том ёпинмаларини ҳисоблашда керак бўлади. Масалан, ёғочнинг иссиқлик сиғими коэффициентини 2,39-2,72 кж/(кг⁰С), табиий ва сунъий тош ашёлар учун 0,75-0,9 кж/(кг⁰С), пўлат учун 0,48 кж/(кг⁰С), сув учун 4,2 кж/(кг⁰С).

Термик чидамлилиқ – ашёнинг ҳарорат бирдан ўзгаришига бардош бериш хусусияти. Бу кўрсаткич ашёнинг тузилиши ва иссиқликдан кенгайиш коэффициентига боғлиқ.

Ҳажмий кенгайиш коэффициентини -1 м³ ашё ҳароратини 1⁰С га кўтаргандаги ҳажмининг кенгайишини англатади. Иссиқдан кенгайиш коэффициентлари қанча кичик бўлса, ашёнинг термик чидамлилиги шунча катта бўлади, яъни у кўпроқ ҳароратлар ўзгаришига чидайди.

Мономинерал жинслардан ташкил топган тош ашёнинг (масалан, мармар) полименерал жинсли ашёларга нисбатан (масалан, гранит) термик чидамлилиги юқори. Конструкцияларда ҳар хил ашёлар ишлатилганда, уларнинг иссиқликдан кенгайиш коэффициентини бир хил бўлмаганлиги сабабли ички зуриқишлар пайдо бўлади. Натижада бундай конструкцияларда ашёнинг ёрилиши, кийшайиши ҳоллари вужудга келади. Бунинг олдини олиш учун узунлиги катта бўлган конструкцияларда деформация чоклари қўйилади.

Ўтга чидамлилиқ, бу ашёнинг бузилмасдан узоқ муддатга юқори ҳарорат таъсирига чидаш хоссасидир. Бу хоссасига кўра ашёларни 3 гуруҳга бўлишади: ўтга чидамли ашёлар – эриш ҳарорати 1580 С дан юқори бўлган; қийин эрийдиган – эриш ҳарорати 1350-1580⁰С ва осон эрийдиган – эриш ҳарорати 1350⁰С дан паст бўлган ашёлар.

Оловбардошлиқ – ашёларнинг ёнгинлар пайтида юқори ҳарорат ва сув таъсирига бардош бериш хоссаси. Бу хоссасига асосан қурилиш ашёлари ёнмайдиган (ғишт, бетон, тош ашёлар); қийин ёнадиган (фибролит, асфальтбетон); осон ёнадиган (ёғоч, кигиз, смолалар) турларга бўлинади.

Механик хоссалар

Механик хоссалар ашёларнинг ҳар хил кучларга бузилмасдан қаршилик кўрсатиш қобилиятини характерлайди.

Ашёларнинг механик хоссалари ашёлар қаршилиги фанида батафсил ўрганилади. Мазкур дарсликда эса ашё хоссаларини ҳар томонлама баҳолаш учун зарур бўлган муштаҳамлик, деформатив хоссалар каби умумий тушунчалар келтирилган.

Ашёга таъсир қиладиган ташқи кучлар унинг шаклини ўзгартиришга ҳаракат қиладиган аста секин бузилишга олиб келади. Ташқи куч таъсири тўхтагандан кейин ашё ўзининг бошланғич ўлчамларини ва аввалги шаклини эгаллаши мумкин ёки ўзининг олдинги ҳолига қайтмасдан деформацияланган ҳолда қолиши мумкин.

Агар деформацияланган ашё ташқи куч олингандан кейин аввалги ҳолига қайтса, бундай деформация қайтариладиган ёки эластик деформация дейилади.

Агар ташқи куч таъсири тўхтагандан кейин ашё бошланғич ҳолига қайтмаса, бундай деформация қайтарилмайдиган (қолдиқли) ёки пластик деформация дейилади. Пластик деформация ташқи кучлар ва иссиқлик таъсирида вужудга келиб, бу таъсирлар тўхтатилгандан кейин ҳам сақланиб қолади.

Қурилиш аёсининг турига ва унга таъсир этадиган ташқи кучнинг миқдорига қараб

ашёда ҳар хил деформация пайдо бўлиши мумкин. Деформациянинг характери ва катталиги ташқи кучнинг таъсир этиш тезлигига ва ҳароратига боғлиқ.

Доимий кучланиш таъсирида аста-секин ошиб борадиган пластик деформация окувчанлик деб аталади. Агар пластик деформация узок муддат (ойлар ва йиллар) давомида секин ошиб борса, бу ҳодиса силжиш деб аталади.

Қурилиш қурилмаларини ҳисоблаш ва тайёрлашда силжиш деформациясига аҳамият бериш керак.

Эластиклик – бу ашёнинг куч таъсири тўхтатилганидан кейин бошланғич ҳолатига қайтиш хусусияти. У эластиклик чегараси орқали ифодаланади. Эластиклик чегараси ашёда қолдиқли деформация пайдо бўлиши пайтидаги кучланишга тенг. Бу чегара ашёга қуйилган техник шартларда келтирилган бўлади.

Эластиклик модули (Юнг модули) – ашёнинг қаттиқлик ёки юмшоқлик даражасини, яъни ашёнинг ташқи куч таъсирида ўз шакли ва ўлчамларини ўзгартиришга қаршилиқ кўрсатиш қобилиятини характерлайди.

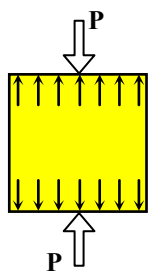
Эластиклик модули E нисбий қолдиқлик деформация билан, кучланиш орасидаги боғланишни англатади ва Гук қонунига кўра қуйидаги тенглама орқали ифодаланади.

$$E_b = \frac{\sigma_b}{\epsilon_b}$$

Эластиклик модули ашё молекулалари ва атомлари орасидаги кимёвий боғланишларнинг энергиясига боғлиқ бўлиб, бу энергиялар қанча юқори бўлса, эластиклик модули ҳам шунча катта бўлади.

Пластиклик – ашёнинг маълум чегарагача бўлган кучлар таъсирида ўз ўлчамлари ва шаклини ўзгартириши ва куч таъсири тўхтатилгандан кейин шу шаклини сақлаб қолиш хоссаси. Ашёнинг бу хоссаси бинонинг юк кўтарадиган қисмларида ишлатиладиган конструкциялар учун ашё танланганда ҳисобга олиниши керак. Бундан ташқари, айрим ашёларни ишлаб чиқариш технологиясида ҳам бу хосса эътиборга олинади (масалан, сопол ашёлар).

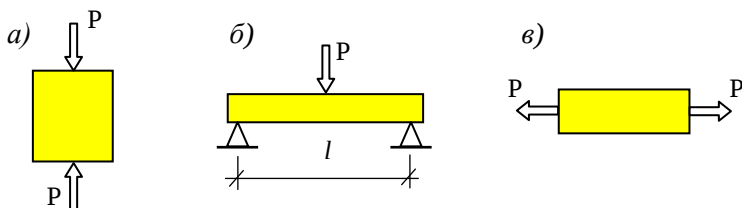
Мўртлик – ашёнинг куч таъсири остида жуда кам деформацияланиб, бирданига синиш хоссаси. Мўртлик кўпинча зарб таъсирида рўй беради. Мўрт ашёнинг сиқилишдаги ва чўзилишдаги мустаҳкамлик чегаралари орасида фарқ катта (10-15 марта) бўлади. Қурилиш ашёларининг бузилиши ҳароратга, намликка, кучнинг ошиб бориш тезлигига боғлиқ. Масалан, пўлат паст ҳароратда, мўрт ашёга хос бўлган характерда синади. Шунинг учун кўпчилик ашёларда пластик ва мўрт ҳолатларнинг вужудга келишини билиш шарт.



2.4-расм. Ашёга ташқи куч таъсир этганда ички кучланиш пайдо бўлишига доир.

Мустаҳкамлик – ашёнинг ташқи кучлар таъсирида пайдо бўладиган ички кучланишларга бузилмасдан қаршилиқ кўрсатиш қобилиятидир. Ашёга бирор ташқи куч таъсир этганда, унда шу кучга қарама-қарши йўналган ички кучланиш пайдо бўлади (2.4-расм).

Ташқи куч таъсирида ҳосил бўлган кучланиш мустаҳкамлик чегарасига етгунча ашё қаршилиқ кўрсатади, ички кучланиш мустаҳкамлик чегарасидан ошганда ашё бузилади. Мустаҳкамлик кўпчилик ашёларнинг асосий кўрсаткичи бўлиб ҳисобланади. Қурилиш ашёлари бино ва қурилмаларда ишлатилганда ташқи кучлар таъсирида ҳар хил кучланишлар пайдо бўлади сиқилиш, чўзилиш, эгилиш, зарб ва ҳоказо.



2.5-расм. Ашёга таъсир этадиган кучланишлар: а) сиқилиш; б) эгилиш; в) чўзилиш.

Конструкциялар учун ашё танланганда унинг мустаҳкамлик хусусиятларини ҳисобга олиб ишлатилади.

Назарий жихатдан ашёнинг мустаҳкамлиги бир-бирига ёпишиб турган 2 қават атомларини ажратиш учун сарф бўладиган кучланиш орқали ифодаланади. Назарий мустаҳкамликни қуйидаги тенглама орқали аниқлаш мумкин.

$$\delta = \sqrt{\frac{E \cdot \Theta}{a}} \quad (\text{Орован-Келлий тенгламаси})$$

бу ерда E - эластиклик модули; Θ – каттиқ жисмларнинг сирт энергияси; a – атомлар орасидаги масофа (ўртача қиймати $2 \cdot 10^{-8}$ см га тенг).

Назарий мустаҳкамлик ҳақиқий (амалий) мустаҳкамликка нисбаттан бир неча марта катта. Масалан: пўлатнинг назарий мустаҳкамлиги 30 000 МПа, ҳақиқий мустаҳкамлиги эса (оддий пўлат) 400 МПа атрофида, шишанинг назарий мустаҳкамлигига 1400 МПа, амалий эса – 70-150 МПа га тенг. Демак, амалда ашё мустаҳкамлигининг бир қисмигина ишлатилади холос.

Ашёнинг мустаҳкамлиги мустаҳкамлик чегараси орқали характерланади. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси (Па) қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$R = \frac{P}{F}$$

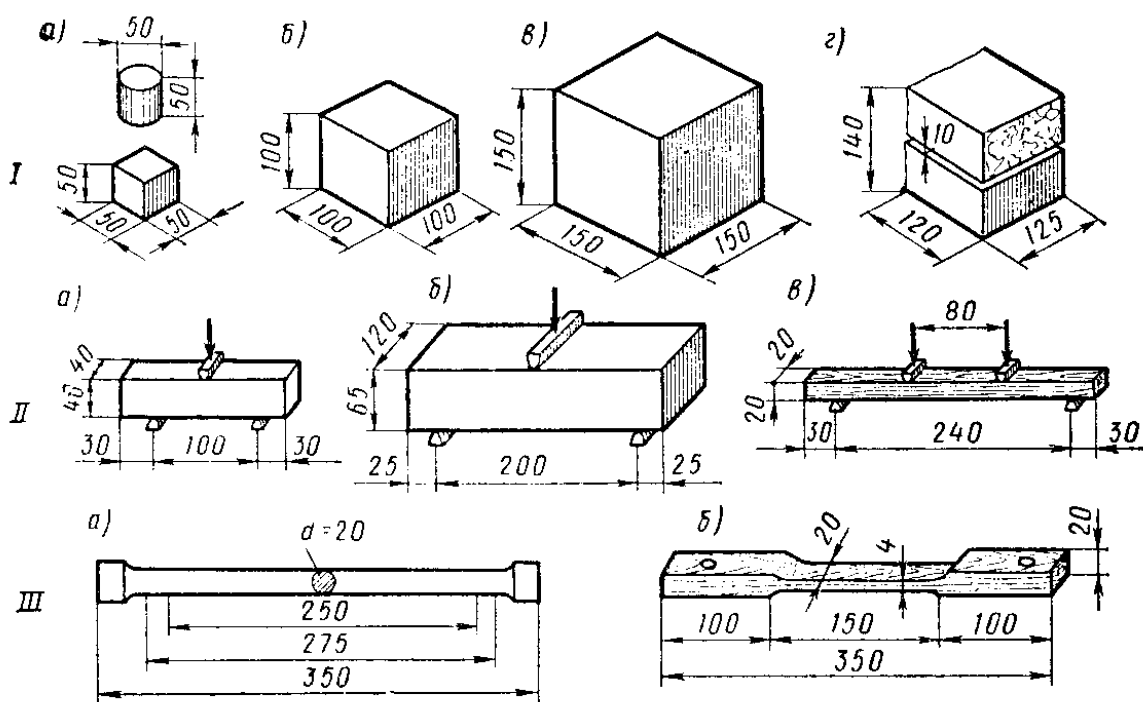
P – бузувчи куч, Н; F – намунанинг юзаси, м^2 .

Амалда ашёнинг мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун стандарт намуналар тайёрланиб (2.6-расм) махсус ташқи кучни ҳосил қилувчи ускуналарда синаб кўрилади (1.7-расм.)

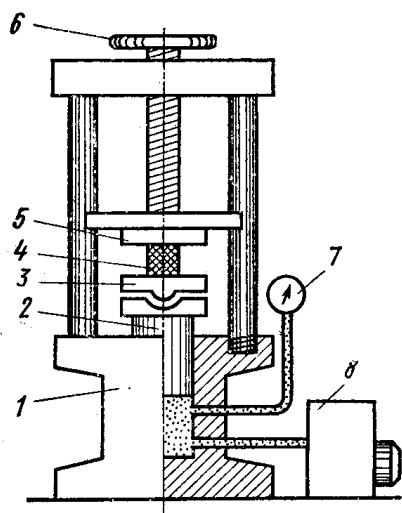
Эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлашда таёкча шаклидаги намуналар икки таянч орасига қўйилиб синалади. Бунда кучнинг қандай таъсир қилишига қараб эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формулалар орқали аниқланади (Па)

Битта куч таъсир этганда

$$R_{eg} = \frac{3P\ell}{2bh^2}$$



2.6-расм. Ҳар хил қурилиш ашёларининг мустаҳкамлигини синаб кўришда намуналар: 1. Сиқилишда; а) зич табиий тош ашё б) ғовак табиий тош ашё в) бетон г) ғишт. 2. Эгилишда; а) цемент-ли қурилма б) ғишт в) ёғоч. 3. Чўзилишда; а) пўлат б) ёғоч.



2.7-расм. Гидравлик пресс:

1-станина,
2-поршень, 3-пастки таянч
плита, 4-синалаётган намуна,
5-устки таянч плита,
6-намунани маҳкамлайдиган
бурама мослама, 7-манометр,
8-насос.

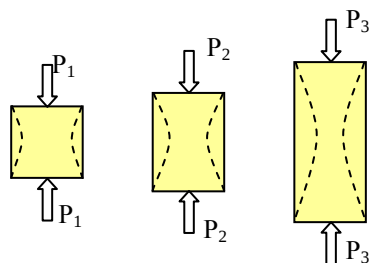
Иккита куч симметрик жойлашиб таъсир этганда

$$R_{eg} = \frac{3P(\ell - a)}{bh^2}$$

бунда P – бузувчи куч, H ; ℓ – таянчлар орасидаги масофа, m ; a – кучлар орасидаги масофа, m ; b , h – намунанинг эни ва баландлиги, m .

Мустаҳкамликни аниқлашда намунанинг шакли, ўлчамлари, кучнинг таъсир этиш тезлиги ва вақти катта аҳамиятга эга. Шунинг учун ашёларнинг мустаҳкамлигини аниқлашда стандарт талабларига тўла риоя қилиш лозим.

Масалан бир хил ашёдан тайёрланган, лекин ҳар хил ўлчамдаги намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси бир хил бўлмайди, кичик ўлчамли кубларнинг мустаҳкамлиги каттароқ, призма шаклидаги намуналарнинг мустаҳкамлик чегараси кубларникидан кичикроқ (2.8-расм).



$$S_1 = S_2 = S_3 \quad P_1 > P_2 > P_3$$

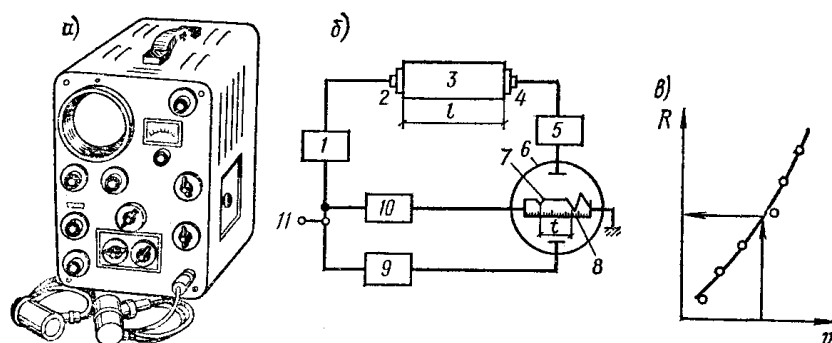
2.8-расм. Намуна ўлчамлари ва шаклининг сиқилишдаги мустаҳкамлигига таъсири.

Расмдан кўриниб турибдики, кесим юзалари тенг бўлсада, баландлиги ҳар хил бўлган намуналарнинг синиши учун ҳар хил куч талаб қилинади, учинчи намуна тезроқ синади. Бунинг сабаби шуки сиқилишда синаганда ашёнинг кўндаланг ўлчамлари кенгаяди. Материал юзаси билан пресс плиталари орасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучлари намунанинг пресс юзасига тегиб турадиган зарраларини тутиб туради. Намунанинг ўртадаги қисми эса биринчи навбатда кенгаяди ва тезроқ синади. Шунинг учун қаттиқ ашёларнинг (бетон, қоришма, табиий тошлар) сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш учун гидравлик прессда синаб курганда намунанинг синиқлари учлари қарама-қарши икки кесик пирамида шаклида бўлади.

Юқорида келтирилганлардан ташқари қурилиш ашёларининг мустаҳкамлигини аниқлашда уларни бузмасдан синаб кўриш усуллари ҳам мавжуд. Бундай усуллар қурилиш конструкцияларини тайёрлашда, уларни бино ва қурилмаларда ўрнатишда қўлланилади.

Бу усуллардан энг кўп ишлатиладигани ультра товушли импульс, акустик, резонанс каби усуллардир.

Ультратовушли импульс усулида ашёнинг хоссалари ультратовушларнинг тарқалиш тезлиги орқали аниқланади (2.9 расм).



2.9-расм. Ультратовушли импульс орқали бетон қурилманинг мустаҳкамлигини аниқлаш: а – прибор УКБ-1М, б – қурилма, 3-датчиклар.

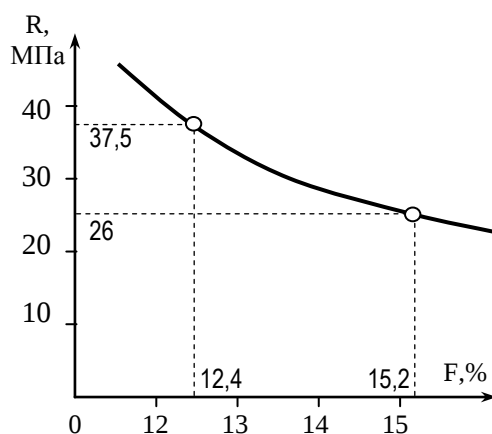
Кўпчилик қурилиш ашёлари мустаҳкамлик чегарасига кўра маркаларга бўлинган. Қурилиш ашёларининг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси ҳар хил бўлиб, 0,5 дан 1000 МПа гача ўзгаради. Ашёнинг маркази унинг сифатини характерлайдиган асосий кўрсаткич бўлиб, норматив ҳужжатларда кг/см^2 ёки МПа ларда кўрсатилади. Масалан, портландцементнинг маркази стандартга мувофиқ 400, 500, 550, 600 (яъни сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси энг камида 40, 50, 55, 60 МПа бўлиши керак).

Кўпчилик ашёларнинг (ёғоч, пўлат, полимерлардан ташқари) эгилишдаги ва чўзилишдаги мустаҳкамлиги сиқилишдаги мустаҳкамлигидан бир неча марта кичик. Масалан, табиий тош материалларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси сиқилишдагига нисбаттан 10-15 марта кичик.

Ашё мустаҳкамлигининг тузилишига боғлиқлиги.

Бир хил таркибдаги ашёнинг мустаҳкамлиги унинг ғоваклигига боғлиқ. Ғоваклиги ошган сари ашёнинг мустаҳкамлиги пасайиб боради. Масалан, цементли бетоннинг мустаҳкамлик чегараси билан ғоваклиги орасидаги боғланиш текшириб кўрилганда қуйидагилар аниқланди: (2.10- расм).

Расмдан кўринадики, бетоннинг ғоваклиги 12,4% дан 15,2% гача ошганда, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 37,5 дан 26 МПа гача камаёди. Бундай боғланиш бошқа қурилиш ашёларига ҳам хосдир (оҳактош, сопол ашёлар ва ҳоказо).



2.10-расм. Цементли бетон мустаҳкамлигининг ғоваклигига боғлиқлиги.

Қурилиш қурилмалари учун ашё танлаганда бу боғланиш ҳисобга олиниши керак. Масалан: девор-боп ашё мустаҳкам ва шу билан бирга енгил бўлиши керак. Булар учун серғовак, лекин ғоваклари ёпиқ ва зич жойлашган ашёларни ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Қурилиш ашёларининг самарадорлигини солиштириб кўриш учун конструктив сифат коэффиценти ишлатилади.

Бу коэффицент ашёнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини (R) унинг зичлигига бўлган нисбатига тенг, яъни.

$$K_{q.sq} = \frac{R}{\rho_0}$$

Зичлиги кичик, яъни ғовак, ва шу билан бирга мустаҳкам бўлган ашёлар самарадор ҳисобланади. Масалан, конструктив сифат коэффицентларини солиштириб кўрганда ёғоч бетонга нисбаттан самаралироқ бўлиб ҳисобланади. (ёғоч учун $K_{к.с.к.}=0,9$; оғир бетон учун 0,06)

Қаттиқлик ва ейилувчанлик. Қаттиқлик деб ашёнинг унга ўзидан қаттиқроқ ашё ботиши натижасида ҳосил булувчи маҳаллий деформацияга қаршилик кўрсатиш хусусиятига айтилади. Минераллар ва табиий тош ашёларнинг қаттиқлиги 10 балли қаттиқлик қатори (Моос қатори) бўйича аниқланади. Моос қатори 10 та минералдан иборат бўлиб, уларнинг ҳар қайсиси ўзидан олдинги минерални чизади. Энг юмшоқ минерал тальк бўлиб қаттиқлик даражаси 1, энг қаттиқ минерал эса қаттиқлик даражаси 10 бўлган олмос (2.4-жадвал).

2.4-жадвал

Моос бўйича қаттиқлик қатори.

Ашёнинг номи	Қаттиқлик кўрсаткичи	Қаттиқлик характеристикаси
Тальк	1	Тирноқ билан осонгина тирналади
Гипс	2	Тирноқ билан тирналади.
Кальцит	3	Пўлат пичоқ билан осонгина тирналади.
Эриган шпат (флюрит)	4	Пўлат пичоқни бироз босиб юргизганда тирналади.
Апатит	5	Пўлат пичоқни қаттиқ босиб юргизганда тирналади.
Ортоклаз	6	Шиша бир оз тирнайди.
Кварц	7	Шишани осонгина тирнайди.
Топаз	8	Шишани осонгина тирнайди
Корунд	9	Шишани осонгина тирнайди
Олмос	10	Шишани осонгина тирнайди

Синалаётган материалнинг қаттиқлиги унда из қолдирган ва ундан олдинги минералнинг қаттиқликлари орасидаги қийматга тенг.

Металлар, ёғоч, бетон ва пластмассаларнинг (ғовакли пластмассалардан ташқари) қаттиқлиги улардан тайёрланган намунага пўлат шарча, конус ёки пирамиданинг ботиш чуқурлиги бўйича, ёки улар ботирилганда қоладиган изнинг диаметрига қараб аниқланади. (Бринелл, Роквел, Шор усуллари)

Қаттиқлик даражаси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$HB = \frac{P}{F}$$

бунда HB – қаттиқлик даражаси; P – таъсир этган куч; F – шарга ботиши натижасида ҳосил бўлган чуқурчанинг юзаси

Ашёнинг қаттиқлиги унинг ёйилувчанлигига таъсир қилади.

Ёйилувчанлик – ишқаланувчи кучлар таъсирида ашё ҳажми ва массасининг камайиш хусусияти. Ашёни ёйилувчанликка синаб курганда унинг массаси камаяди. Ёйилувчанлик қуйидаги формула билан аниқланади; г/см²:

$$I = \frac{m_1 - m_2}{F}$$

бунда m_1 – намунанинг бошланғич массаси, г; m_2 – намунанинг ёйилувчанликка синагандан кейинги массаси, г; F – намунанинг сирт юзаси, см².

Ёйилувчанликни аниқлаш учун ишқаланиш доираларидан фойдаланилади.

Ашёнинг бу хоссаси зинапоя, пол, йўл қурилишида ишлатиладиган ашёлар учун катта аҳамиятга эга.

Қурилиш ашёларини пойдеворлар, пол, йўл ва йўлакларда ишлатилганда уларнинг зарб кучи таъсирига қаршилик кўрсатиш қобилияти синаб кўрилади.

Бунинг учун синаладиган ашёдан стандарт намуналар ясаб улар махсус асбоб – копёрларда синаб кўрилади.

Зарбга чидамлик – намунани бузиш учун сарф қилинган иш миқдорини (Дж) унинг ҳажми (м³) ёки юзасига (м²) бўлган нисбати орқали ифодаланади.

Кимёвий ва технологик хоссалар

Ашёнинг кимёвий хоссалари унинг ташқи муҳитдаги моддалар билан ўзаро кимёвий бирикшини ёки атроф-муҳит тинч бўлганда ўзининг таркиби ва тузилишини сақлашини характерлайди.

Майинлик – қаттиқ жисм зарраларининг ёки суюқлик томчиларининг ўлчамларини характерлайди.

Кўпчилик қурилиш ашёлари (гипсли боғловчилар, цемент, гилтупроқ, пигментлар ва ҳ.о.) майин ҳолатда бўлиб, зарраларнинг умумий юзаси катта. Бундай ашёларнинг майинлик даражаси солиштирма юза орқали ифодаланади.

Солиштирма юза ($S_{ю}$) - деб ашёнинг ҳажм бирлигидаги ёки масса бирлигидаги юзасига айтилади. Солиштирма юзаси ошган сари ашёнинг кимёвий активлиги ошади. Масалан, солиштирма юзаси 300-350 м²/г бўлган цемент 1 кунда 10-13% сувни бириктирса, солиштирма юзаси 450-500 м²/г бўлган цемент 18% сувни бириктириб олади.

Адгезия – ашёнинг бошқа ашё сиртига ёпишиш хусусияти. У икки юза чегарасида молекуляр тортишиш кучлари натижасида вужудга келади.

Адгезия хусусияти композицион ашёлар (ҳар хил бетонлар, елимланган қурилмалар, пардозбоп ашёлар) учун катта аҳамиятга эга.

Кимёвий чидамлилиқ – ашёнинг агрессив муҳит таъсирига қаршилиқ қилиш хусусияти. Кислота, ишқор, ҳар хил тузлар эритмаси ашёга таъсир қилиб, уни бузишга (коррозияга) олиб келади. Коррозия ҳар хил факторларга, айниқса ашёнинг таркиби ва зичлигига боғлиқ. Ашёнинг коррозияга чидамлилиги кимёвий анализ ёрдамида аниқланади.

Ашёнинг кислота ва ишқорлар таъсирига чидамлилигини баҳолаш учун ишқорий модул (M_0) дан фойдаланилади.

$$M_0 = \frac{\%CaO + \%MgO + \%Na_2O(K_2O)}{\%SiO_2 + \%Al_2O_3}$$

Агар ишқорий модул кичик бўлса, яъни агар ашё таркибида кремнезем кўп бўлса, бундай ашёнинг кислотага чидамлилиги юқори бўлади. Агар ашё таркибида асосли оксидлар кўп бўлса, модул қиймати катта бўлади, бундай ашё кислотага чидамсиз, лекин ишқорлар таъсиридан бузилмайди. Органик ашёлар (ёғоч, битум, пластмассалар) кучсиз кислоталар ва ишқорларга анча чидамли. Кўпчилик қурилиш ашёлари агрессив муҳит таъсирига чидамсиз ва коррозиядан ҳимоя қилиниши керак.

Технологик хоссалар. Ашёнинг ҳолатини, тузилишини ўзгартирадиган, унинг керакли шакл ва ўлчамларини эгаллашини характерлайдиган хоссалар гуруҳи. Технологик хоссалардан майдаланувчанлик, силлиқланувчанлик, кесилувчанлик кабилар катта амалий аҳамиятга эга, чунки тайёр буюм ва қурилмаларнинг сифати ва таннарни уларга боғлиқ. Баъзи ашёларнинг технологик хоссаларини баҳолаш учун сонли кўрсаткичлар ва уларни ҳисоблаш усуллари аниқланган. Масалан, тош ашёларнинг майдаланувчанлиги, бетон ва қоришмаларнинг қулай жойланувчанлиги, бўёқларнинг беркитувчанлиги ва ҳ.к.

Такрорлаш учун саволлар.

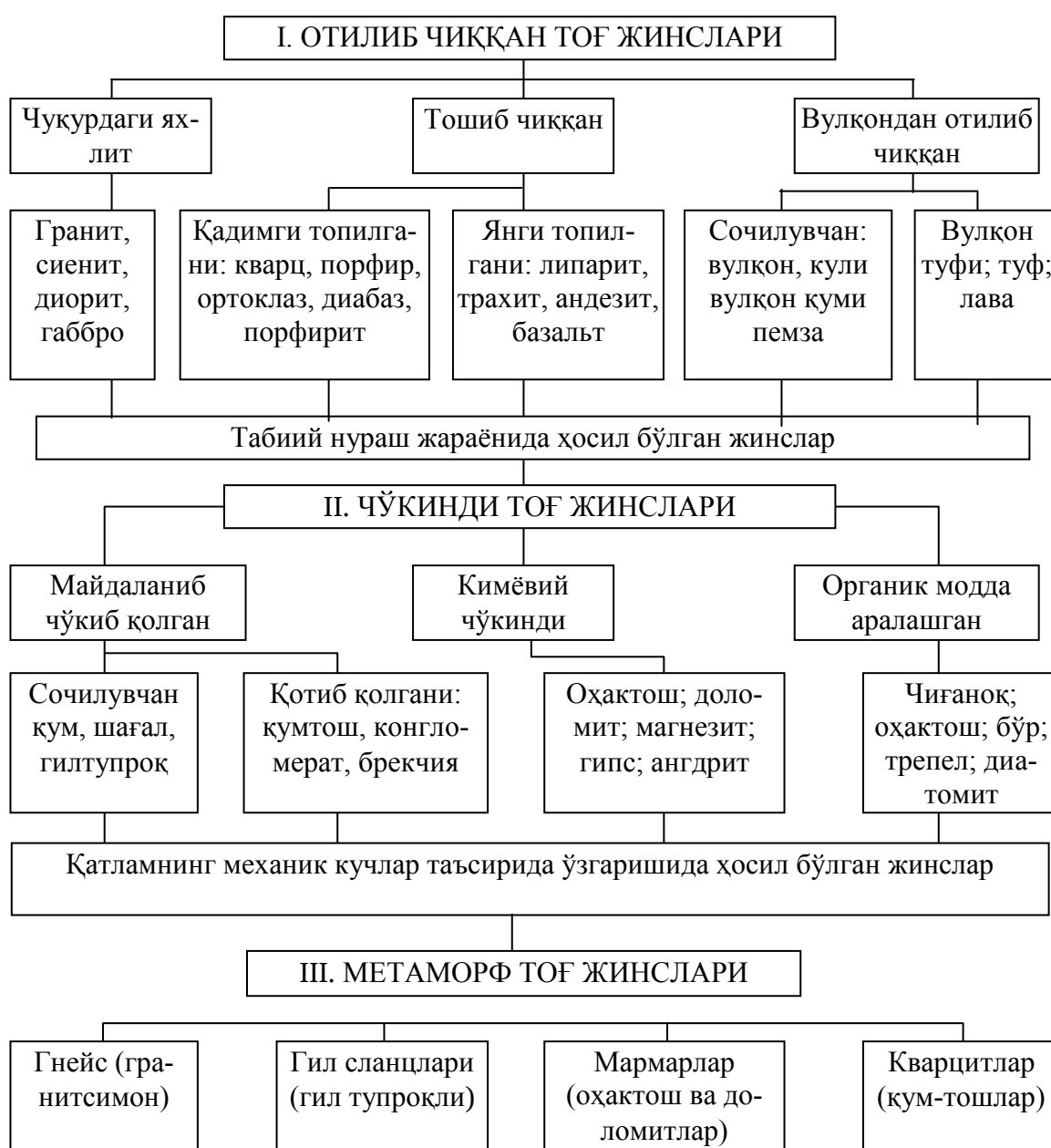
- 1) Қурилиш ашёларининг қандай хоссаларини биласиз?
- 2) Физик хоссаларига қайсилар қиради?
- 3) Уртача зичлик деб нимага айтилади?
- 4) Ҳоваклик деб нимага айтилади?
- 5) Иссиқлик таъсирига нисбатан қандай хоссаларни биласиз?
- 6) Сув шимувчанлик қандай аниқланади?
- 7) Сувга чидамлилиқ деб нимага айтилади?
- 8) Юмшаш коэффициентини қандай аниқланади?
- 9) Совуққа чидамлилиқ деб нимага айтилади ва у қандай аниқланади?
- 10) Гигроскопиклик нима? Мисол келтиринг.
- 11) Механик хоссаларга қайсилар қиради?
- 12) Мустаҳкамлик деб нимага айтилади? Мисоллар келтиринг.
- 13) Материалнинг тузилиши уларнинг хоссаларига қандай таъсир қурсатади?
- 14) Материалларнинг махсус хоссаларга қайсилар қиради?

МАЪРУЗА №3
Мавзу: Табiiй тош материаллар.

Режа:

1. Магматик, чўкинди ва метаморфик тоғ жинслари.
2. Жинс ҳосил қилувчи манбалар
3. Табiiй тоғ жинсларининг тузилиши, микро ва макро структураси.
4. Табiiй тош материалларини ишлатиш соҳалари.
5. Табiiй тош материалларни олиш, қайта ишлаш, ташиш ва ишлатиш.

Ер қатламида жойлашган тоғ жинслари геологик белгиларига кўра уч гуруҳга бўлинади: магматик (вулқондан отилиб чиққан) ёки бирламчи, чўкинди ёки иккиламчи, метаморф (шакли ўзгарган) жинслар (3.1-расм).



3.1-расм. Тоғ жинсларининг хиллари.

Ер қатламининг қуйи қисми магма деб аталувчи юқори ҳароратда эриган бўтқасимон суюқликдан иборат. Ўзининг таркибига кўра, у ер қатламиндан 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

Ер қатламини ташкил этувчи барча табиий тошлар минераллардан ташкил топган. Тоғ жинсининг хусусиятлари асосан шу жинснинг таркибига кирган минералларнинг турига, миқдорига ва заррачаларнинг ўзаро боғланиш кучига боғлиқ. Қуйида тоғ жинси таркибини ташкил этган асосий минераллар билан танишиб чиқамиз.

Кварц (SiO_2) – асосан кумтупроқдан ташкил топган яширин ёки очиқ кристалл шаклида учрайдиган ниҳоятда зич, мустаҳкам ва чидамли минерал. Кварцнинг зичлиги 2,5–2,8 г/см³. 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. Кварц саноатда ўтга чидамли буюмлар (динас) тайёрлашда, сопол буюмлари ишлаб чиқаришда, кварц қуми эса шиша саноатида ва силикат гишти, кислотага чидамли цементлар ишлаб чиқаришда, шунингдек, қоришма ва бетонлар учун майда тўлдиргич сифатида ишлатилади.

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 ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$) алюмосиликат калийдан фарқ қилмайди. Ортоклаз тўғри бурчак шаклидаги бўлақларга парчаланади. Қурилиш саноатида ишлатиладиган табиий тош ашёларига томонлари қиррали ёки кичик бурчак шаклида бўлинувчан жинслар - плагиоклаз, альбит (алюмосиликат натрий - $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$) ва анортит (алюмосиликат кальций - $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) лар киради. Дала шпатининг сиқилишдаги мустаҳкамлиги кварцниқидан кам (120–170 МПа), эриш ҳарорати эса 1170–1550°C га тенг. Дала шпати атмосфера таъсирида аста-секин емирилиб, каолин (чинни буюмлари ишланадиган хом ашёнинг бир тури), кумтупроқ қумлари ва бошқа жинсларга айланади. Тоза дала шпатидан қуйма сопол ашёлари ишланади.

Дала шпати ва кварцдан ташкил топган жинслар **пегматитлар** деб аталади ва асосан чинни буюмлар ишлаб чиқаришда қўлланилади.

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

Мусковит – ялтироқ оқ ёки кулранг ҳолатда учрайдиган, қийин эрувчан, кислоталар таъсирига чидамли слюда. *Биотит* – қора рангдаги, осон емирилувчан магнезиал-темир слюда. У ясси ва юпка қатламга ажралиш хусусиятига эга.

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.

Пироксен ва амфиболлар гуруҳига бўғиқ рангли минераллардан қуйидагилар киради: авгит, роговая обманка ва бошқалар. Булар кальций, магний, темир ва гилтупроқ силикатларидан ташкил топган. Бу гуруҳдаги минераллар юқори мустаҳкамликка эга. Магматик тоғ

жинслари ичида дала шпати 75 %ни ташкил этади. Кварцга нисбатан мустаҳкамлиги ва чидамлилигининг кичиклиги сабабли табиатда кўпроқ дала шпати кум сифатида учрайди. Дала шпатининг нураши таркибида углекислота бўлган сув таъсирида тезлашади.

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.

Слюда миқдори кўп бўлса, гранитни силлиқлаш қийинлашади. Гранитнинг эриш ҳарорати 1400–1500°C. Ҳарорат 750–800°C га етганда гранит таркибида кварц кристаллари кенгайиб, унинг мустаҳкамлигини камайтиради.

Тош ашёлар орасида гранит юқори техник сифатга эга бўлганлиги сабабли қурилишда (йўл қурилишларида, гидротехника иншоотларида, меъморчиликда, безак қисмлар тайёрлашда) кенг қўлланилади. У табиатда ҳар хил рангда учрайди. Ундаги дала шпати ок, кулранг, сариқ, қизил ва бинафша рангларида бўлиши мумкин. Шу сабабли гранит ажойиб пардозбоп қурилиш ашёсидир. Чидамли бўлгани учун очиқ шароитда ва зарарли муҳит таъсирида кўп ишлатилади.

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 рангларида учрайди. Ўзбекистоннинг Оҳангарон туманида сиенит захиралари кўп.

Диорит – нордон плагиоклаз (70 %), роговая обманка, биотит ва авгит минералларидан ташкил топган тоғ жинси. Диоритлар бир текис кристалли тузилишга эга. Агар диорит таркибида кварц миқдори кўп бўлса, кварцли диорит деб аталади. У тўқ кўк ва очиқ кул рангларида учрайди. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 150–300 МПа, зичлиги 2800–3000 кг/м³ га тенг. Яхши жилвирланади. Диорит йўл қурилишида ва қоплама пардозбоп ашёлар сифатида кўп ишлатилади.

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 пардозбоп безак буюмлари тайёрлашда ишлатилади. Унинг зичлиги 2900–3000 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 200–350 МПа га тенг.

Лабродорит – габброга ўхшаш, асосан, дала шпати ва бошқа оч қора рангли минераллардан ташкил топган жинс. Лабродоритни пардозлаганда унинг сиртида кўк-бинафша рангли минераллар ажралиб туради. Шунинг учун у кўпроқ ҳашаматли иншоотлар қуришда безакли қоплама плиталар сифатида ишлатилади.

Вулқондан тошиб чиққан бирламчи тоғ жинслари магма ҳолатда ер юзига кўтарилишида кристаллана бошлайди ва совиши жараёнида тўла кристалланган, бир текис кристалланмаган ва тўла кристалланмаган тузилишга эга жинсга айланади. Тоғ жинсларнинг тузилиши орқали уларнинг физик-механик хоссалари тўғрисида умумий фикр юритса бўлади. Шулар ичида доналари бир тартибда жойлашган тоғ жинслари юқори мустаҳкам бўлади. Аммо йирик донали кристаллардан ташкил топган жинслар ҳароратнинг ўзгарувчанлигидан ёки механик кучлар таъсирида тез бузилади. Худди шундай ҳолатни таркибида ҳар хил минераллар бўлган жинсларда кўриш мумкин.

Базальт – яширин кристалли, баъзан шишасимон тузилишга эга бўлган жинс Ер юзасига кўтарилган жинслар ичида зичлиги энг катта (3300 кг/м³). Базальтни ишлаш кўп меҳнат

талаб этади, аммо уни пардозлаш осон. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 300–500 МПа га этади. Базальт харсангтош, шағал ва бошқа донали буюмлар тайёрлашда, шу билан бирга эритиб олинадиган буюмлар ва иссиқликни сақловчи минерал пахта учун хом ашё сифатида ишлатилади.

Диабаз – дала шпати ва авгитдан ташкил топган кристалл жинс. Унинг таркибига оливин минерали ҳам киради. Диабаз порфир тузилишида ҳам учрайди, ранги тўқ сарик, кулранг, яшил, зичлиги $3000\text{--}3100\text{ кг/м}^3$, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 300–450 МПа га тенг. Диабаз юқори каттиқликка эгалиги, ниҳоятда зич ҳамда чидамлилиги учун йўлларни қоплашда ва бошқа ишқаланишга ишлайдиган иншоотларда кўп қўлланилади. Бошқа жинслардан фарқи эриш ҳароратининг кичиклигидир ($1200\text{--}1300^\circ\text{C}$). Шу сабабли махсус қурилиш буюмлари диабаз эритмасидан куйиб олинади. Диабаз ҳар хил плиталар, тўсинчалар ва бошқа донали қисмлар, шунингдек, минерал пахта тайёрлашда ва асфальтбетонлар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Андезитлар - плагиоклаз, авгит ва роговая обманкадан ташкил топган жинс. Зичлиги $2200\text{--}2800\text{ кг/м}^3$, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 60–240 МПа. Андезит кислота таъсирига ва иссиққа чидамли. Қурилишда асосан кислоталар таъсирига чидамли бетонлар учун йирик тўлдиргич сифатида ҳамда кислота саклайдиган ҳовуз деворларини қоплашда ишлатилади.

Трахитлар – зичлиги камроқ бўлган жинс. Зичлиги 2200 кг/м^3 , сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 50–100 МПа. Ранги оч сарик ёки кулранг. Улар девор ашёлари ҳамда бетонлар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Вулқон туфи – пушти ёки бинафша рангда учрайдиган, зичлашиб ва ёпишиб қолган вулқон кулидан иборат ғовакдор тоғ жинси. Зичлиги $1100\text{--}1300\text{ кг/м}^3$, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 8–12 МПа ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,3–0,4. Қурилишда, асосан, девор ашёлари (блоклар) сифатида ишлатилади. Туф чиқиндилари эса енгил бетонлар учун тўлдиргич сифатида фойдаланилади.

Трасслар – зич вулқон туфи турларига кирувчи жинс. Улар юқори зичликка ($2500\text{--}2800\text{ кг/м}^3$) ва мустаҳкамликка ($800\text{--}1500\text{ кг/см}^2$) эга. Майда ҳолатида трасслар пудцолан цементларини олишда фаол гидравлик қўшилма сифатида ишлатилади. Туфли лава – вулқондан отилган юқори ҳароратдаги суюқ лава томчилари, вулқон кули ва қумлар билан аралашган ҳолда тезда совиган ғовак шишасимон жинсдир. Туфли лаванинг хоссалари вулқон туфидан кам фарқ қилади. У ҳам қурилишда девор ашёлари ва бетонлар учун енгил тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Пемза – шишасимон серғовак енгил жинс. У вулқондан отилган майда лава томчиларининг ҳавода совишга улгурмай ўзаро ёпишиб қолишидан ҳосил бўлган. Таркибида кремний (75 %гача) ва алюмин оксиди бор. Оч сарик рангда бўлади. Пемзанинг зичлиги 300–600 кг/м^3 , сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 0,4–4 МПа. Совуққа чидамли ва иссиқликни кам ўтказадиган ашё. Унинг кукуни боғловчи моддалар учун фаол қўшилма, қуми эса енгил бетон ва қоришмалар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади. Камчатка, Арманистон ва Кавказ ҳудудларида пемза захиралари кўп.

Чўкинди тоғ жинслари

Бир қисм сочиловчан 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 чўқади. 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 ва-зифасини бажаради.

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

Курилишда 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, магнетит, оҳак туфи, мергел.

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

Курилиш саноатида ишлатиладиган табиий тош ашёларининг катта бир гуруҳи - чўкинди жинслар ғовакли ва зич буюмлар тайёрлашда ҳам 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 солиштира 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.

Ер юзида чўкинди тоғ жинсларидан энг кўп учрайдигани кремнезем гуруҳига кирувчи опал, халцедон ва чўкинди кварцлардир.

Опал ($\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) таркибида 2 дан 14 %гача сув бўлган аморф (кристалланмаган) минералдир. У рангсиз ёки хира оқ. Унда аралашмалар кўп бўлса, сарик, кўк, қора ранглarda бўлиши мумкин. Зичлиги 1900–2500 кг/м^3 , қаттиклиги 5–6, мўрт.

Халцедон (SiO_2) толали, яширин кристалли кварцдир. Табиатда оқ, кулранг, ялтироқ, сарик, қўнғир ва кўк ранглarda учрайди. Зичлиги 2600 кг/м^3 , қаттиклиги 6. Халцедон опал минералининг кристалланиши ҳамда тўйинган қуйқалар чўкиндисидан ҳосил бўлади.

Чўкинди кварц (SiO_2) – чўкинди тоғ жинслари таркибида кварц бўлган ёки опал билан халцедоннинг қайта кристалланишидан ҳосил бўлган минерал. У кўпинча кремнеземли тоғ жинслари таркибида дарз ва ёриқларни тўлғизган ҳолатда учрайди.

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 қўнғир 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 ғовакли мустаҳкамлиги кичик ва зарарли муҳитда тез бузиладиган хоссаларга эга. Айрим майдаланган тор жинслар улар таркибидаги доналарни табиий боғловчи цементлар воситасида ўзаро ёпиштириб ҳар хил зичликдаги жинсларини ҳосил қилади. Масалан, кимёвий чўкинди жинснинг гипс зичлиги магматик тоғ жинсларидан катта бўлса-да, ле-

кин мустаҳкамлиги анчагина камдир. Бундан ташқари, гипс сувда тез бузилади, зичланган лой эса эриб майда заррача ва доналарга бўлинади. Майдаланган сочилувчан чўкинди тоғ жинсларининг асосий хиллари қуйида келтирилган.

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. Қуриганди 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 қуми юмалоқ, сирти силлиқ бўлиб, таркибида зарарли аралашмалар кам. Кўл қумида эса майда тупроқ заррачалари 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 коэффиценти 0,3–0,4 Вт/мтрад.

Қурилишда қум, асосан, бетон ва қоришмалар учун майда тўлдиргич сифатида ишлатилади. Яхшилаб тўйилган 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.

Табиатда кўп учрайдиган **харсангтошлар** тоғ жинсларининг парчаланишидан келиб чиққан, табиий шароитда силлиқланган, йириклиги 150 мм. дан катта бўлган жинс. Майдаланган харсангтошдан чақик тошлар олинади ва бетонлар учун йирик тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Сочилувчан жинсларнинг ер қатламининг юқори босими остида ўзаро цементланишидан ҳосил бўлган **қумтош** – табиий цементлар воситасида қумнинг зичланиши ва ниҳоят цементланишидан ҳосил бўлган мустаҳкам жинсдир. У таркибидаги боғловчи модданинг турига кўра лойли, кремнийли, оҳактошли, гипсли, битумли қум-тошларга бўлинади. Лой воситасида зичланган *лойли қумтошлар* сувга чидамсиз бўлади.

Майда кремнийли алюмосиликатлар (цементлар, опал, халцедон) билан қумлар аралашмасининг зичланиши натижасида *кремнийли қумтошлар* ҳосил бўлган. Унинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 100–500 МПа, ҳажмий зичлиги $2400\text{--}2600 \text{ кг/м}^3$. Кремнийли қумтош кислотага чидамлидир, аммо уни ишлаш қийин. Қурилишда қумтош бетонлар учун тўлдиргич, йўлка ва зиналар учун плиталар сифатида ишлатилади. **Кремнийли қумтошнинг** айрим хиллари пардозланган ҳолда қоплама плита сифатида ҳам ишлатилади.

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. Курилишда ишлатиладиган асосий метаморф жинсларнинг айримлари билан танишамиз.

Гнейс - гранит, кварц пор-фирлари ва айрим конгломератларнинг атмосфера таъсирида кўриниши ва хусусиятлари ўзгарган, яхлит ёки юпқа сланецлар қатламидан ташкил топган жинс (5.7-расм). Улар таркиби бўйича гранитга ўхшаш. Зичлиги 2400–2800 кг/м³, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 120–200 МПа. Гнейс харсангтош, бетон учун йирик тўлдиргич, йўлкалар учун плита сифатида ишлатилади.

Лойсимон сланецлар - лойнинг юқори босим остида қайта кристалланишидан ҳосил бўлган қаттиқ лойсимон кулранг жинс. Сув таъсирида намланмайди. Таркибида, асосан, кварц, слюдалар ва тупроқ бор. Лойсимон сланец юпқа (қалинлиги 2,5 мм. дан катта) пластинкалар тарзида тилинади. Бундай пластинкалар том ва қоплама ашёлар сифатида ишлатилади. Ундан ташқари, пол қуришда ва электр токидан муҳофазаловчи тахтачалар тайёрлашда ҳам қўлланилади.

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 аралаш, силликлаш ва пардозлаш қийин эмас. Аммо у кислоталар, атмосферадаги газлар ва карбонат сувлари таъсирида бузилади. Шу сабабли мармар бинонинг ички қисмини қоплашда, шунингдек, ҳайкалтарошликда, зинапоё ва пол плиталарини тайёрлашда мозаик бетонлар учун тўлдиргич сифатида кўп ишлатилади.

Кварцит – ер қатламининг юқори босими остида майда кварц доналарининг кремний цементлари воситасида зичланишидан ҳосил бўлган зич, кристалл жинс. Кварцит ўзининг зичлиги, юқори мустаҳкамлиги, мўртлиги ва қаттиқлиги билан бошқа жинслардан фарқ қилади. У табиатда оқ, қизил, кўкимтир, тўқ қизил ранглarda учрайди. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 400 МПа дан кам эмас. Зичлиги 2500–2700 кг/м³, қаттиқлиги 7 га тенг. Кварцит ўтга чидамли буюмлар тайёрлашда, шунингдек, бетон учун чақик тош сифатида ишлатилади.

Асбест - серпантин гуруҳига кирувчи минерал бўлиб, уни майдаласа юпқа, ингичка эластик 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.

Қурилиш саноатида асосан хризотил асбест ишлатилади. Унинг эриш ҳарорати 1500°C, аммо у кислоталар таъсирига чидамсиз. Асбест ўтга чидамли газламалар, асбестцемент буюмлари, асбестли картон тайёрлашда ва иссиқлик изоляция ашёларини ишлаб чиқаришда кенг қўлланади.

Тоғ жинсларидан ишланган қурилиш материаллари

Табиий тош

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

ишлатилади. Табиий тошлар кўприклар, метро ва ноёб меъморчилик ёдгорликлари қурилишида ҳам ишлатилади.

Деворларнинг ички ва ташқи сиртларини қоплашда кўпинча мармар, ангидрид, гранит каби тошлар ишлатилади. Сопол ва иссиқликка чидамли буюмлар, боғловчи моддалар, иссиқшқни кам ўтказадиган ашёлар, шиша буюмлар тайёрлашда тоғ жинслари ҳам ашё сифатида ишлатилади.

Сочилувчан табиий тош ашёлари кум, шағал, харсангтош ва бошқалар бетон қоришма ва темирбетон конструкцияларини тайёрлашда майда ва йирик тўлдиригичлар сифатида ишлатилади.

Табиий тошларнинг асосий хоссалари

Табиий тошлар ҳар хил хусусиятларга эга. Барча табиий тош қурилиш ашёлари 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 $2,5\text{--}3,0$, ғовакли ва серғовак ашёларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти эса $0,2\text{--}0,6\text{ Вт/мтрад.}$ гача бўлиши мумкин. Тош ашёларнинг эриш ҳарорати уларнинг таркибига кўра турлича бўлади. Мономинстал жинсларнинг эриш ҳарорати ниҳоятда юқори. Масалан, кварцнинг эриш ҳарорати 1710°C , мармарники 1810°C , доломитники 1710°C гатенг. Таркибида дала шпати, темир оксиди ва ишқорлар 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 камайтиради, чунки уларнинг таркибидаги минераллар иссиқлик таъсирида турлича кенгайди.

Табиий тошларнинг сув ва намлик таъсирига чидамлилиги уларнинг тузилишига, ғоваклигига боғлиқ. Ўзаро туташ бўлмаган ғоваклардан ташкил топган тошнинг иссиқлик ва ҳаво ўтказувчанлиги кам бўлади.

Электр токини ўтказувчанлик хусусияти тош ашёларнинг зичлигига ва сув шимувчанлигига боғлиқ. Табиий тошлардан диэлектрик ашёлар сифатида асосан, мармар ва сланецлар ишлатилади.

Тош ашёларнинг мустаҳкамлигига ва уларнинг қайта ишланиш даражасига қараб Моос шкаласи бўйича қаттиқдиги аниқланади.

Тоғ жинсларининг турларини ўрганишда уларнинг ташқи кўринишидаги белгилари қуйидаги тарзда ёзиб борилади:

1. Жинснинг шакли, ундаги қатламларнинг йўналиши, дарз ёки ёриқларнинг сони ва катталиги.

2. Чўкинди тоғ жинсларининг минералогик таркиби ва улардаги табиий цементнинг хусусияти. Жинсларнинг минералогик таркиби 5.2-жадвалда келтирилган жинс ҳосил қилувчи асосий минералларнинг таснифидан фойдаланиб аниқланади. Тош таркибидаги табиий цементнинг хусусиятини аниқлаш учун жинс аввало синалади. Агар жинс мустаҳкам ва чидамли бўлса, ундаги боғловчи табиий цемент, кум, тупроқ, мустаҳкамлиги кичик бўлса, лойли цемент бўлади.

3. Ранги ва минерал доналарнинг ўзаро ички боғланиши шу жинснинг қуруқ ҳолатида иккига бўлиб аниқланади.

Тажрибаҳонада синаш ишларининг ҳажми ва тошларни ишлатишга яроқли-яроқсиз эканлиги юқорида келтирилган шартлар аниқлангандан кейингина топилади.

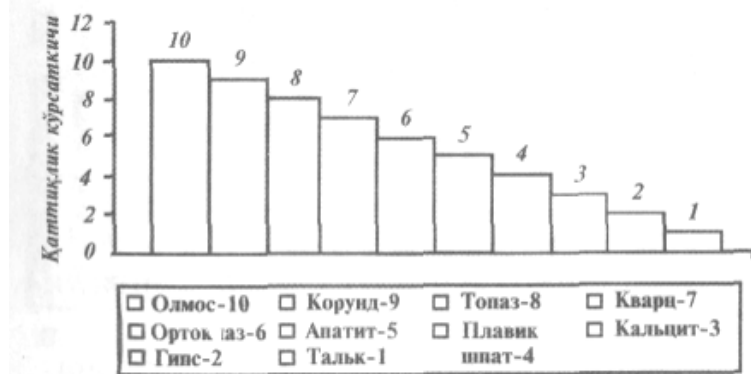
Музлашга чидамлик. Табиий тошдан ишланган намунани сувга тўла шимдириб, кейин музхонада музлатаб ва яна музлаган намунани эритиб, стандарт усулларда синаб музлашга чидамлиги аниқланади. Тош ашёлар музлашга чидамлиги бўйича қуйидаги маркаларга бўлинади (циклда): 10, 15, 35, 100, 150, 200. Тошларнинг музлашга чидамлик маркази катга. Ҳар хил минераллар тартибсиз жойлашган бўлса, бундай тошлар музлашга чидамсиз бўлади.

Ишқаланишга чидамлиги ва эскириши. Табиий тошларнинг йўл қурилишида, полбоп тахталар ва зинапоя каби буюмлар тайёрлашда ишлатиладиган турлари ўта муштаҳкам, ишқаланишга чидамли бўлиши керак. Майда кристалли тошларни ишқалаганда жуда силлиқбўлиб кетади. Шунинг учун зинапоя, 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 ўздан олдинги минерални чизганда унда из қолдиради, лекин ўзини шу минерал билан чизганда из қолдирмайди.

Минералларнинг қаттиқлиги қуйидагича аниқланади. Текширилаётган минералларнинг силлиқ юзасига шкалада кўрсатилган минералларнинг ҳаммаси билан (юмшоқ минералдан бошлаб) чизиб кўрилади. Бунда синалаётган намунада қайси минерал из қолдирганлигини билиш керак. Масалан, текширилаётган намунани апатит билан чизганда унда из қолса ва намунанинг ўзи плавик шпатда из қолдирса, у ҳолда текширилаётган минералнинг қаттиқлик кўрсаткичи 4–5 бўлади. Минералнинг қаттиқлигини беҳато аниқлаш учун камида 3 та намуна синовдан алоҳида-алоҳида ўтказиш ва ҳар бирининг қаттиқлигини уч марта аниқлаш зарур. Баъзи минералларнинг қаттиқлик кўрсаткичлари бир-бирига яқин бўлиши ва улар ташқи белгиларига кўра бир-биридан кам фарқ қилиши мумкин. Масалан, кальцит билан гипс ёки ангидрид худди шундай минералдир. Бу ҳолда намунага хлорид кислотанинг 10 %ли эритмасидан томизилади, натижада, карбонат ангидрид ажралиб чиқади. Минералнинг туруни хлорид кислота таъсирида аниқлаш анча самарали усул ҳисобланади.



2-расм. Минералларнинг қаттиқлик шкаласи

Зарарли муҳитга чидамлиги. Тоғ жинслари атмосфера таъсирида аста-секин бузила бошлайди.

Муҳит ва ер ости сувлари таркибида ҳар хил моддалар -углекислота, сульфатлар, органик бирикмалар бор. Агар тоғ жинсларига шу моддалар таъсири кўрсатса, уларнинг таркиби аста-секин ўзгара боради ва мураккаб физик-кимёвий жараёнлар рўй беради. Тоғ жинсларининг атроф-муҳит таъсирида бузилиши унинг емирилиши дейилади. Жинсларнинг емирилишга чидамлиги уларнинг таркибига, тузилишига ва табиатнинг таъсир этувчи омилларига боғлиқ.

Қурилишда ишлатиладиган табиий тош ашёларни емирилишдан ва физик-кимёвий жараёнлар таъсиридан саклашнинг қуйидаги усуллари кенг қўлланилади: сирти силликланган ва пардозланган тошларни ишлатиш; тош сиртида ёмғир, қор сувларининг ушланиб қолиши-

га йўл қўймаслик; тош сиртига кимёвий усуллар билан ишлов бериш ва ҳоказо.

Кимёвий усуллар билан ишлов беришда табиий тошнинг сиртига кимёвий моддалар шимдирилади. Модда тошдаги минераллар билан бирикиб, унинг сиртидаги ғовакларни тўлғади. Натижада, ашёнинг мустаҳкамлиги, совуққа ҳамда кимёвий эритмалар таъсирига чидамлилиги ортади ва сув шимувчанлиги камаёди.

Табиий тош ашёларининг турлари

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

Маъруза №4. Мавзу: Сопол ашёлар ва буюмлар. Сопол буюмларнинг синфланиши ва хоссалари

Мавзунинг ёритиш режаси:

1. Сопол буюмларнинг синфланиши.
2. Деворбоп сопол буюмлар.
3. Пардозбоп сопол буюмлар.
4. Махсус сопол буюмлар.
5. Сопол буюмлар учун хом ашё ва қўшимчалар.
6. Сопол буюмлар ишлаб чиқаришнинг умумий технологик тизими.

Таянч иборалар:

Гилтупроқ, қолиплаш, пресслаш, қуриштириш, пишириш. Сопол ғишт, сопол тошлар, самарадор буюмлар, сопол плиткалар, черепица, канализация ва дренаж қувурлар, санитар-техник буюмлар.

Сопол ашёлар ва буюмлар

Сопол ашёлар деб, минерал хом ашёдан қолиплаш ва кейинчалик юқори ҳароратларда пишириш йўли билан олинadиган сунъий тош ашёларга айтилади. Сопол ашёлар энг қадимги қурилиш ашёларидан ҳисобланади. Сопол ғиштларни қурилиш ашёси сифатида ишлатилганига 5000 йилдан кўп бўлган.

Ҳозирги замон қурилишида сопол ашёлар ва буюмлар биноларнинг деярли ҳамма қисмларида ишлатилади. Ўзининг чиройлилиги, бой эстетик кўриниши сабабли сопол буюмлар бинонинг ички ва ташқи томонларини безашда энг яхши пардозбоп ашё ҳисобланади. Сопол ғовак тўлдирувчилар енгил бетонлар учун асосий хом ашё ҳисобланади. Санитар-техник буюмлар ва бошқа чиннидан қилинган буюмлар кундалик турмушда кенг қўлланилади. Махсус сопол буюмлар кимё ва металлургия саноатида (кислотага чидамли, ўтга чидамли буюмлар), электротехника ва радиоэлектроникада (электроизоляциялар, ярим ўтказгичлар) ишлатилади.

Сопол ашёлар тўғрисидаги фанга асос солган ва ривожлантирган олимлар - А.И.Августиник, Д.С.Белянкин, П.П.Будников, П.А. Земятченский, М.И.Роговой ва бошқалар ҳисобланади.

Хом ашё

Гилтупроқ. Сопол буюмлар олиш учун асосий хом ашё сифатида гилтупроқ, диатомит, трепел каби тоғ жинслари ишлатилади. Булардан ташқари, тоза оксидлар ишлатилади. Гилтупроқнинг хоссаларини яхшилаш мақсадида ҳар хил қўшимчалар қўлланилади. Буларга пластиликни камайтирадиган ва оширадиган, ғовак ҳосил қиладиган, эриш ҳароратини пасайтирадиган қўшимчалар киради.

Гилтупроқ деб, сув билан аралаштирганда пластик хамир ҳосил қиладиган, пиширгандан кейин тошсимон ҳолатга ўтадиган табиий чўкинди тоғ жинсларига айтилади. Гилтупроқлар таркибида дала шпати бўлган тоғ жинсларининг емирилиши натижасида ҳосил бўлган. (Масалан: гранитлар, гнейслар, порфирлар ва ҳ.к.) Кимёвий таркибига кўра гилтупроқлар сувли алюмосиликатлар бўлиб, қуйидаги умумий формула билан ифодаланади.



Гилтупроқнинг минералогик таркиби қуйидагилардан иборат:

Каолинит – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -заррачаларининг ўлчами 0,01 мм дан кичик бўлиб қиздирганда таркибидаги сув тез ажралади. Каолинитли гилтупроқлардан сопол масса тайёрлашда кам сув талаб қилинади, улардан тайёрланган буюмларни қуритиш осон, пишириш давомидаги кичрайиши кам, пиширилган буюмларнинг ранги оқ бўлади.

Таркиби асосан каолинит минералидан иборат бўлган гилтупроқ каолин деб аталади.

Гилтупроқ таркибида каолинитдан ташқари монтмориллонит - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, ғаллузит - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, бейделлит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, гидрослюда каби минераллар бор.

Гилтупроқ заррачаларининг ўлчами 0,005 мм дан кичик бўлиб, унинг майинлиги пластиклик ва бошқа хоссаларига таъсир қиладди. Юқори пластик гилтупроқларда ўлчамлари 0,005 мм дан кичик бўлган заррачаларнинг миқдори 80-90% га етади.

Гил ҳосил қилувчи минераллар билан бир қаторда, гилтупроқ таркибида ҳар хил қўшимчалар ҳам учрайди: булар кварц, дала шпати кальций ва магний карбонатлари, темир оксидлари, органик бирикмалар ва ҳ.к. Бу қўшимчалар сопол ашёларнинг хоссаларига таъсир қиладди. Масалан, гилтупроқ таркибидаги кальций карбонат ва темир оксидлари майда ва бирдай тарқалган бўлса, улар гилтупроқнинг пишириш ҳароратини пасайтиради. Агар гилтупроқ таркибида кальций карбонатнинг йирик заралари бўлса, сопол буюмларни пишириш жараёнида улар парчаланиб, CaO ҳосил қиладди. CaO сув билан бирикиб, ўз ҳажмини кенгайтиради ва сопол буюмларда ёриқлар бўлишига олиб келади. Гилтупроқ таркибидаги темир оксидлари пиширилган буюмларга қизил ранг беради. Умуман гилтупроқнинг ранги ҳар хил: оқ, қизил, яшил, қора, кулранг тусларда бўлиб, унинг ранги таркибидаги минерал ва органик бирикмалар миқдорига боғлиқ.

Бентонит деб, таркибида монтмориллонит кўп бўлган юқори дисперс гилтупроқли жинсларга айтилади. Уларда ўлчамлари 0,001 мм. дан кичик бўлган заррачаларнинг миқдори 80-90% га етади.

Трепел ва диатомит - чўкинди тоғ жинслари бўлиб, асосан аморф шаклдаги кремнезёмдан ташкил топган. Булар иссиқлик изоляцияси ашёлари, енгил ғишт ва тошлар тайёрлаш учун ишлатилади.

Қўшимчалар. Гилтупроқ ва ундан тайёрланадиган сопол буюмларни керакли хоссаларга эга бўлишини таъминлаш учун сопол буюмлар ишлаб чиқаришда гилтупроққа ҳар хил қўшимчалар қўшилади.

Пластикликни камайтирадиган қўшимчалар – сопол буюмларни қуритиш ва пиширишда киришишини камайтириш учун, буюмларда деформация ва ёриқлар бўлишини олдини олиш учун ишлатилади. Бу қўшимчаларга дегидратланган гилтупроқ, шамот, шлаклар, кул, кварц кум қиради.

Дегидратланган гил - оддий гилтупроқни 700-750 да қиздириш йўли билан олинади. Бу ҳароратларда гилтупроқ кимёвий бириккан сувни ва пластиклик хусусиятини йўқотади.

Шамот - ўтга чидамли ва қийин эрийдиган гилтупроқларни 1000-1400⁰С да қуйдириб, майдалаш йўли билан олинади (заррачаларнинг ўлчами 0,16-2 мм). Шамот сопол буюмларни қуритиш ва пишириш давомидаги хоссаларига яхши таъсир қиладди, шунинг учун юқори сифатли буюмлар, пардозбоп ғишт, ўтга чидамли буюмлар олишда ишлатилади.

Қум - (заррачалар ўлчами 0,5-2 мм)–10-25% миқдорида қўшилади.

Пластикликни камайтирадиган қўшимчалар сифатида донали домна шлаклари ва **қул** ҳам ишлатилади.

Пластикликни оширадиган қўшимчалар – кам пластикли гилтупроқлардан буюмлар тайёрлаганда уларнинг хоссаларини яхшилаш учун ишлатилади. Буларга юқори даражада

пластик гилтупроқ, бентонит ҳамда актив юзали моддалар - сульфит - спирт бардаси (ССБ) ва ҳ.к. киради.

Ғовак ҳосил қиладиган қўшимчалар. Булар ғоваклиги катта бўлган ва иссиқ ўтказувчанлиги кичик бўлган енгил сопол буюмлар олиш учун ишлатилади. Бу мақсадда пишириш давомида ўзидан газ ажратиб чиқарадиган моддалар (масалан бур, доломит кабилар CO_2 газини ажратади), ёки ёнадиган қўшимчалар ишлатилади.

Ёнадиган қўшимчалар ёғоч қириндиси, тошкўмир кукуни кабилар – сопол буюмларнинг ғоваклигини ошириш билан бирга пишириш жараёнига ҳам яхши таъсир кўрсатади.

Пишириш ҳароратини пасайтириш учун қўшимчалар сифатида дала шпати, темир рудаси, доломит, магнезит, тальк кабилар ишлатилади.

Сопол буюмларга чиройли кўриниш бериш ва ташқи таъсирларга чидамлилигини ошириш учун уларнинг сирти юпка (0,1-0,3 мм) сир (глазурь) ёки **ангоб** билан қопланади. Сир парда куйдирилгандан кейин шишасимон қопламага айланиб, буюмнинг кўркамлигини оширади ва техник ҳамда эксплуатацион хоссаларини яхшилайдди. Сир (глазурь) иссиққа чидамли, муштаҳкам, қаттиқ, юзаси ялтирайдди. Сирнинг шаффоф ва бўғиқ, рангсиз ва рангли, ялтироқ ва хира хиллари бўлади. Сир таркибида каолин, кварц қуми, дала шпати, бўр, доломит ишқорий ва ишқорий-ер металл тузлари, бор кислота, бура, кўрғошин, рух оксидлари ва ҳоказолар бўлиши мумкин.

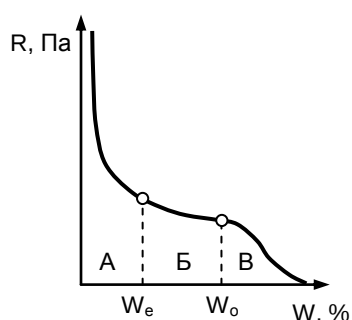
Ангоб оқ ёки рангли гиллардан тайёрланиб, қуритилган буюмларни сиртига юпка қилиб суртилади. Ангоб пишириш пайтида сирга ухшаб эримайди, яъни шишасимон қават ҳосил бўлмайди. Шунинг учун ангоб қопланган буюмларнинг юзаси хира бўлади. Ўз хоссаларига кўра ангоб асосий сопол буюмга яқин бўлиши керак.

Гилтупроқнинг асосий хоссалари

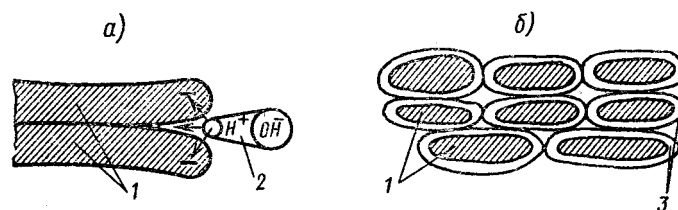
Сопол буюмлар олиш учун ишлатиладиган гилтупроқлар куйидаги асосий хоссалар билан характерланади: пластиклик, боғлаш хусусияти, қуритиш ва пиширишда киришиши, ўтга чидамлилиги.

Пластиклик – лойнинг ташқи кучлар таъсирида ёрилмасдан берилган шаклни олиш ва шу шаклни сақлаб қолиш хусусиятидир. Гилтупроқдан тайёрланадиган буюмларнинг қолипланиш имкониятлари шу хоссага асосланган.

Қуруқ гилтупроқ сув билан аралашганда сувнинг молекулалари гилтупроқни ташкил қиладиган минералларнинг заррачаларига сингиб, уларнинг сиртида сувнинг юпка қаватларини ҳосил қилади (2.1-расм) ва гилтупроқ зарралари кўпчийди. Бу сув қаватлари лойнинг силжиш хусусиятини оширади ва у яхши қолипланадиган пластик хусусиятга эга бўлади.



2.2-расм. Лойнинг деформатик хоссаларини ўзгарилиши намликка боғлиқлиги.
А – мўрт ҳолат; Б – пластик ҳолат; В – ёпишқоқ-оқувчан ҳолат.



2.1-расм. Адсорбцион бириккан сувнинг ажралиш схемаси:
а – нам тупроқда; б – лой тупроқда. 1 – манфий зарядли гил заррачалари; 2 – сувнинг диполь молекуласи; 3 – адсорбция бўлган сув қавати.

Пластиклик даражаси гилтупроқнинг минералогик таркибига, зарраларининг катта кичиклиги ва шаклига боғлиқ. Гилтупроқнинг пластиклиги қанча юқори бўлса, яхши қолипланадиган лой тайёрлаш учун шунча кўп сув талаб қилинади ва шу лойдан тайёрланган буюмларнинг ҳавода киришиши шунча катта бўлади. Пластиклик кўрсаткичи пластиклик сони орқали куйидаги формула билан ифодаланади:

$$\text{Пл} = W_0 - W_{\text{с}},$$

бунда W_0 ва W_{ε} – мос равишда оқувчанлик ва ёйилувчанлик чегарасидаги намлик, %.

Пластиклик сони лойнинг пластик ҳолатини сақланиб қоладиган намликлар интервалини белгилайди. (2.2-расм)

Пластиклигига кўра гилтупроқлар 3 гуруҳга бўлинган:

1) Жуда пластик гилтупроқ – $Pl > 15$, буларнинг сув талабчанлиги 28% дан кўп бўлиб, ҳавода киришиши 10-15%.

2) Ўртача пластикли гилтупроқ – $Pl 7-15$, сув талабчанлиги 20-28%, ҳавода киришиши 7-10%.

3) Кам пластикли гилтупроқ – $Pl < 7$ сув талабчанлиги 20% дан кам, ҳавода кичрайиши 5-7 %.

Жуда пластик гилтупроқдан тайёрланган буюмлар қуритиш ва пишириш жараёнида ҳажмида кичраяди, ёрилади, деформацияланади. Шунинг учун фақат шу тупроқларни ишлатиб бўлмайди. Кам пластик (орик) гилтупроқлар ҳам ишлатишга ноқулай, чунки улардан тайёрланган лойни қолиплаш қийин. Шунинг учун одатда, сопол буюмлар ишлаб чиқаришда гилтупроқнинг пластиклигини бошқаришга тўғри келади. Гилтупроқнинг пластиклиги катта бўлса, қўшимчалар қўшиш, ёки кам пластик тупроқлар билан аралаштириш мумкин.

Пластиклиги кам гилтупроқларда эса уларни ювиб кумларни ажратиш, очиқ ҳавода кўп муддатда сақлаш, махсус машиналарда майдалаш, буғ ёки вакуум ёрдамида ишлов бериш, ҳамда пластикликни оширадиган қўшимчалар қўшиш керак. Натижада гилтупроқнинг майинлиги, пластиклиги ва қолипланиш хусусиятлари ошади.

Гилтупроқнинг боғлаш хусусияти деб унча пластик бўлмаган ашёларни (кум, шамот ва ҳ.к.) боғлаш ва қуритгандан кейин етарли мустаҳкамликка эга бўлган хом буюмни ҳосил қилиш хоссасига айтилади.

Гилтупроқнинг ҳавода киришиши деб, қолипланган буюмларнинг қуритиш жараёнида чизикли ўлчамлари ва ҳажмини кичрайишига айтилади. Қуритиш давомида буюм таркибидаги сув буғланади, гилтупроқ заррачалари атрофидаги сув қобикларининг қалинлиги камаяди, натижада заррачалар бир-бирига яқинлашиб ҳавода киришиш рўй беради. Ҳавода киришиш буюмни қуритишдан олдинги ўлчамларига нисбатан % ларда ифодаланади.

Таркибидаги майин заррачаларнинг миқдорига қараб, ҳар хил гилтупроқлар учун чизикли ҳавода киришиш 2-3 % дан 10-12% гача ўзгаради. Киришишни камайтириш учун гилтупроққа пластикликни камайтирадиган қўшимчалар қўшилади. Актив юзали қўшимчалар қўшиш (0,05-2 % миқдорида) йўли билан лойнинг талаб қилинадиган намлигини камайтириш ва ҳавода киришишни қисқартириш мумкин.

Гилтупроқнинг оловда киришиши деб, пишириш жараёнида буюмларнинг чизикли ўлчамлари ва ҳажмини ўзгаришига айтилади. Пишириш давомида гилтупроқ таркибидаги тез эрувчан бирикмалар суюқ ҳолатга ўтади ва эримаган заррачаларни ўраб олиб улар орасидаги бўшлиқни қисман тўлдиради. Бир қисм гилтупроқнинг эриши ва суюқ фаза юзасига қучланиш таъсир қилиниши натижасида гилтупроқнинг қаттиқ заррачалари бир-бирига яқинлашиб буюмнинг ҳажмини камайтиради, яъни оловда киришиш рўй беради.

Агар гилтупроқ таркибида кварц кум кўп бўлса, киришиш бўлмайди, аксинча ашё кенгаяди. Бунинг сабаби, қиздириш давомида кварцнинг бошқа кристалл шаклга кириши ва ўз ҳажмини кенгайтиришидир. Гилтупроқнинг олов таъсирида киришиши 2-6% га тенг бўлиб, бу кўрсаткич гилтупроқнинг турига боғлиқ.

Ҳавода ва оловда киришиш қийматларининг йиғиндиси **тўлиқ киришиш** деб аталади ва 5-18 % ни ташкил қилади. Берилган ўлчамдаги сопол буюмлар тайёрлаш учун қолиплаш пайтида тўла киришишни ҳисобга олиш керак, яъни қолипланадиган буюмнинг ўлчамларини каттароқ олиш керак.

Ўтга чидамлик - гилтупроқнинг юқори ҳарорат таъсирида деформацияланмасдан бардош бериш хоссасидир. Ўтга чидамлилигига кўра гилтупроқ уч гуруҳга бўлинади: ўтга чидамли (эриш ҳарорати 1580 дан юқори), қийин эрийдиган ($1350-1580^{\circ}\text{C}$) ва осон эрийдиган (1350°C дан паст) гилтупроқ.

Ўтга чидамли гилтупроқларга таркибида аралашмалар кам бўлган каолинитли гил-

тупроқлар киради. Булар ўтга чидамли, ғишт, чинни, фаянс буюмлар тайёрлаш учун ишлатилади. Қийин эрийдиган гилтупроқлар таркибида темир оксидлари, кварц кум ва бошқа аралашмалар кўп бўлади. Булар пардозбоп ғишт, пол учун ишлатиладиган плиткалар, канализация кувурлари ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Осон эрийдиган гилтупроқларнинг минералогик таркиби ҳар хил бўлиб, уларда аралашмалар кўп бўлади. Булар ғишт, ичи бўш сопол тошлар, черепица, енгил тўлдирувчилар ва бошқа қурилиш буюмлари тайёрлашда ишлатилади.

Пишириш давомида гилтупроқнинг тошсимон ҳолатга ўтиши. Сопол буюмларни юқори ҳароратларда пишириш жараёнида гилтупроқда бир қатор физикавий-кимёвий ўзгаришлар рўй беради. Аввало, эркин бириккан сув буғланади, кейин органик моддалар ёниб кетади. Ҳарарат $450-600^{\circ}\text{C}$ бўлганда каолинит дегидратланиб метакаолинит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ҳосил бўлади. Ҳарорат $700-800^{\circ}\text{C}$ га етганда сувсиз метакаолинит парчаланади. Кейинчалик, ҳарорат 900°C ва ундан юқори бўлганда парчаланиш натижасида ҳосил бўлган Al_2O_3 ва SiO_2 ўзаро бирикиб сунъий минерал – муллит - $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ҳосил қилади. Муллит пиширилган сопол буюмларга мустаҳкамлик, сувга чидамлилиқ, термик чидамлилиқ хоссаларини беради. Муллит ҳосил бўлиши билан бирга гилтупроқ таркибидаги осон эрийдиган бирикмалар суюқланиб, ашёнинг мустаҳкамлигини оширади, сопол ашёлар тошсимон ҳолатга ўтади.

Ғишт ва бошқа ғовак сопол буюмларни пишириш одатда $950-1000^{\circ}\text{C}$ да олиб борилади. Ҳарорат бундан юқори бўлганда ашёда суяқ силикат эритма ҳосил бўлиб, сопол ашёнинг зичлиги ошади. Натижада сув шимувчанлиги кичик (5% гача) бўлган зич сопол буюмлар олинади.

Гилтупроқ таркибида кварц кум бўлади, баъзи ҳолларда кум юқори пластик гилтупроқларга пластикликни камайтирадиган қўшимча сифатида қўшилади. Ҳарорат ўзгариши билан кварцда полиаморф ўзгаришлар рўй беради. Табиатда энг кўп учрайдиган β -кварц ҳарорат 573°C бўлганда α -кварцга ўтади ва бунда унинг ҳажми 0,82% га ошади. Кварцнинг бу шакли 1050°C гача чидамли. Шунинг учун 1050°C гача ҳароратда пиширилган сопол буюмлар совутилганда α -кварц яна β -кварцга айланади ва ҳажми кичраяди.

Ҳарорат 1050°C дан юқори бўлганда α -кварц α -кристоболитга, $1400-1450^{\circ}\text{C}$ бўлганда α -тридимитга ўтади ва ҳажми 0,6% га ўзгаради. 1723°C ҳароратда кварц эрийди. Пишириш жараёнида кварц заррачалари ҳажмининг ўзгариши сопол буюмларнинг мустаҳкамлигига таъсир қилади.

Сопол материалларнинг мустаҳкамлиги ва чидамлилигини оширадиган кристалл бирикмалардан бири пишириш жараёнида ҳосил бўладиган кальций алюмосиликати анортитдир $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$. Шунинг учун сопол буюмларни пишириш жараёнида анортит, волластонит каби минераллар ҳосил бўлишини таъминлайдиган хом ашё ва ишлаб чиқариш технологиясини танлаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Масалан: каолинитли гилтупроқларга 10-15% миқдорда саноат чиқиндилари бўлган фосфор шлаклари ва мрамар кукунлари қўшиб тайёрланган хом ашёдан олинган сопол буюмлар пишириш жараёнида узгача хусусиятларни кўрсатади. Юқорида келтирилган қўшимчалар гилтупроқнинг эриш ҳароратини пасайтиради. Суяқ фазада CaO гилтупроқ таркибидаги SiO_2 билан ўзаро бирикиб анортит ($\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) ва волластонит ($\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) минералларини ҳосил қилади.

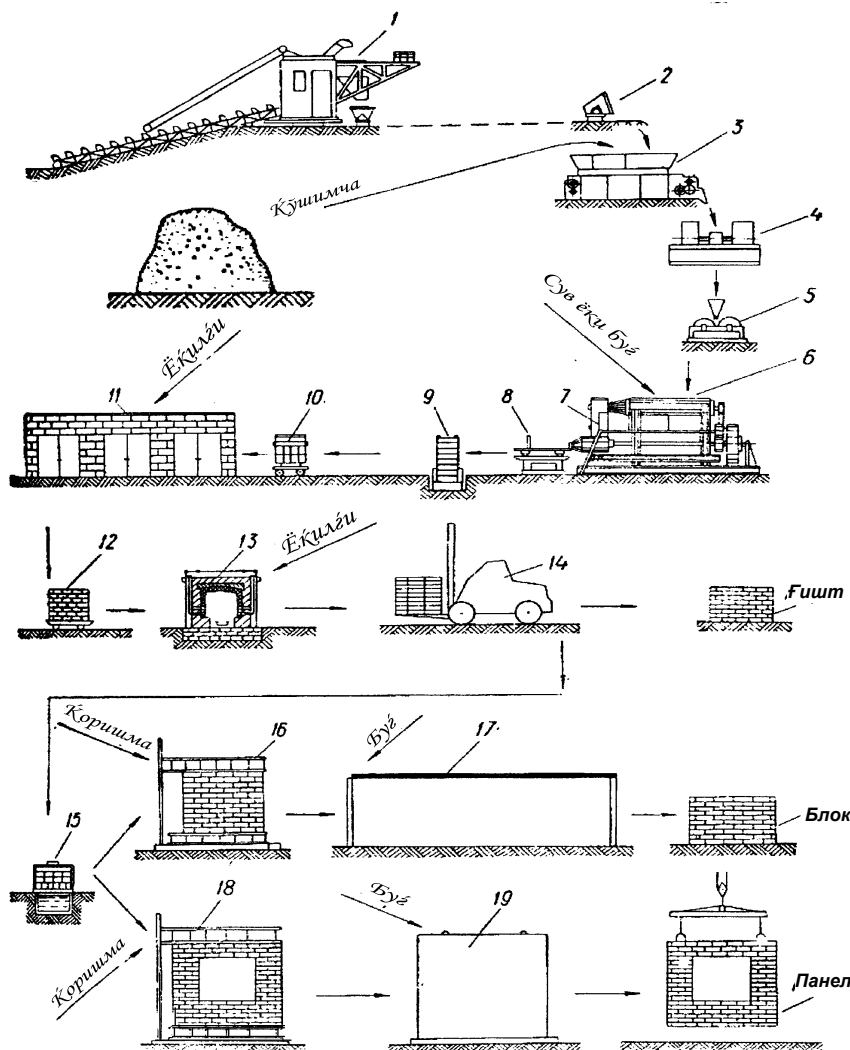
Бундай буюмларнинг мустаҳкамлиги ва совуққа чидамлилиги катта бўлади.

Сопол буюмлар ишлаб чиқаришнинг умумий тизими

Тайёрлаш ишлари. Сопол буюмлар ишлаб чиқариш технологияси қуйидаги босқичлардан иборат: хом ашёларни қазиб олиш, уларга механик ишлов бериш, буюмларни қолиплаш, қуриштириш ва пишириш.

Гилтупроқ карьерларда очик усулда экскаваторлар ёрдамида қазиб олинади ва темир йўл орқали вагонларда, автомобиль транспорти ёки лентали узатгич ёрдамида корхонага юборилади. Одатда карьердан қазиб олинган гилтупроқ сопол буюмлар олиш учун яроқсиз. Шунинг учун ҳар қандай сопол ашёни ишлаб чиқариш технологияси сопол массани тайёрлашдан бошланади, яъни гилтупроққа механик ишлов берилади. Бу босқичда ишлов беришдан мақсад гилтупроқнинг табиий тузилишини бузиш, унинг таркибидаги тошлар ва ҳар

хил зарарли қўшимчаларни ажратиш, йирик бўлақларни майдалаш, сопол массани бир хил гамоген ҳолга келтиришдан иборат. Гилтупроқ таркибидаги тошларни ажратиш учун бурама валикли ёки махсус машиналар ишлатилади. Тошлардан ажратилгандан кейин, гилтупроқ аввал йирик майдалаш, сўнгра майин майдалаш машиналаридан ўтказилади. Керакли даражада майдалангандан кейин, гилтупроқ, қолиплаш учун талаб қилинган микдордаги сув қўшиб, эзилади. Ғишт корхоналарида гилтупроқни эзиш учун парракли очик лойкорғичлар ишлатилади. Бу босқичдан кейин қулай қолипланадиган бир хил гамоген сопол масса ҳосил бўлади.



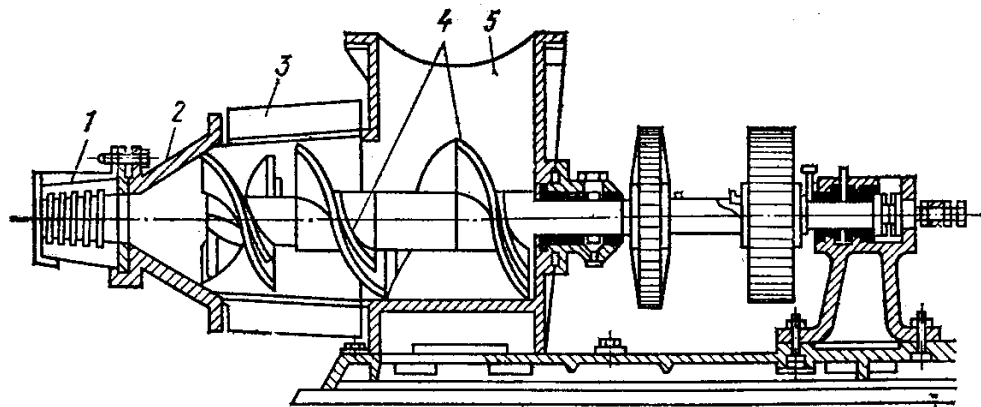
2.3-расм. Пластик қолиплаш усули билан сопол ғишт олиш ва ундан буюмлар ишлаб чиқариш технологик тизими: 1 – эксковатор; 2 – вагонлар; 3 – яшикли таъминлагич; 4 – бегунлар; 5 – валикли майдалагич; 6 – аралаштиргич; 7 – лентали пресс; 8 – қирқиш ускунаси; 9 – хом ғишти вагонга териш мосламаси; 10 – хом ғишт ортилган вагонлар; 11 – қуриш камералари; 12 – қуриқ ғишт ортилган вагон; 13 – тунелли хумдон; 14 – юклагич; 15 – ғишти намлаш; 16 – ғишт блокларини тайёрлаш мосламаси; 17 – блокларни қотириш камераси; 18 – ғиштли панелларни тайёрлаш мосламаси; 19 – панелларни қотириш.

Қолиплаш усуллари. Ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг турига ва хом ашёнинг хossalарига кўра сопол буюмлар уч хил усулда ишлаб чиқарилади: пластик қолиплаш, ярим қуруқ ёки қуруқ пресшлаш, куйма (шликер) усул.

Пластик қолиплаш усули. Бу усулда табиий намликдаги ёки олдиндан қурилган хом ашё сув билан аралаштирилиб, лой хаамири ҳосил қилинади. Лойнинг намлиги 18-25%. Тайёрланган лой қолиплаш учун лентали прессга юборилади. Лентали пресслар оддий ёки вакуум камерали бўлади (2.4-расм). Вакуум ёрдамида қолиплашда лой таркибидаги ҳаво суриб

олинади. Натижада гилтупроқ зарралари ўзаро жипслашиб лойнинг бир текисда бўлишини ва яхши қолипланишини таъминлайди, буюмларнинг мустаҳкамлиги ошади.

Прессдан мундштук орқали чиқаётган қолипланган масса махсус пичоқлар ёрдамида керакли ўлчамда кесилади. Пластик қолиплаш усули кўпинча сопол ғишт, ичи бўш ғишт ва тошлар, черепица каби буюмлар ишлаб чиқаришда кенг тарқалган.



2.4-расм. Лентали пресснинг тузилиши: 1 - мундштук; 2 - пресснинг боши; 3 - цилиндр; 4 - бурама (шнек); 5 - воронка.

Ярим қуруқ пресслаш усули. Бу усулда хом ашёлар аввал қуритилади, майдаланади, тегирмонларда эзилади. Сўнгра ҳосил бўлган кукунсимон ашё аралаштирилиб сув ёки буғ ёрдамида намланади. Буғ билан ишлов берганда гилтупроқнинг хоссалари яхшиланади, гил зарралари кўпчйди, яхши қолипланади. Бу усулда сопол масса кукун ҳолида бўлиб, унинг намлиги ярим қуруқ пресслаш усулида 8-12% ва қуруқ пресслаш усулида 4-6% бўлади. Шунинг учун бундай сопол массалардан тайёрланадиган буюмлар махсус прессларда юқори бо-сим (15÷40 МПа) остида қолипланади. Бу усулда прессланган буюмларни қуритмасдан тўғри пишириш мумкин. Бунда ишлаб чиқариш жараёни тезлашади, ёқилғи кам сарф бўлади. Пресслаш усулининг яна бир афзаллиги шундаким, сопол масса тайёрлаш учун кам пластик тупроқларни ҳам ишлатиш мумкин. Ярим қуруқ пресслаш усули билан оддий пишиқ ғишт, ичи бўш ғишт ва тошлар, пардозбоп тахталар қолипланади. Қуруқ пресслаш усули эса зич сопол буюмлар - пол учун тахталар йўл учун ишлатиладиган ғишт, чинни буюмлар олишда ишлатилади.

Қўйма (шликер) усули. Бу усулда олдиндан майдаланган хом ашё сув қўшиб яхшилаб аралаштирилади. Сув миқдори 40% гача бўлиб, аралаштириш натижасида бир хилдаги куюқ оқувчан масса (шликер) ҳосил бўлади. Шликерни қолипларга қўйиб ҳар хил шаклдаги буюмлар олиш мумкин. (Масалан, чинни ёки фаянсдан қилинган мураккаб шаклдаги буюмлар - ванналар, унитазлар, раковиналар ва ҳ.к.) Бундан ташқари шликерни сочилувчан қуритиш минораларида қуритиб пресс-порошоклар олинади, булар пардозбоп юпка сопол тахталар олишда ишлатилади.

Қуритиш шарт шароитлари. Пиширишдан олдин сопол буюмлар қуритилади. Қуритиш - сопол буюмлар ишлаб чиқариш технологиясида жуда масъулиятли давр бўлиб, у тўғри олиб борилмаса буюмда ёриқлар ҳосил бўлиши мумкин. Одатда буюмлар 5-6% намликкача қуритилади.

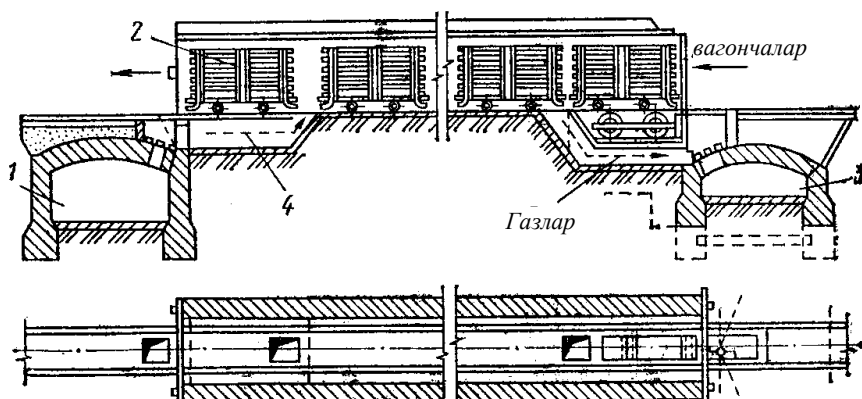
Сопол буюмларни қуритиш жараёни ашё таркибидаги боғланган сувнинг турига ва қуритиш режимига боғлиқ. Қуритиш давомида энг аввал капилляр найчалардаги механик сув ажралади, сўнгра ашёнинг ички қаватидаги мураккаб бириккан сувлар аста-секин ажралади. Натижада заррачалар орасидаги масофа қисқариб, ашёнинг ўлчамлари ва ҳажми кичраяди. Бундай киришишлар ашёнинг ички ва ташқи қисмларида ҳар хил бўлиб, маълум кучланишлар пайдо бўлади ва бу ашёни ёрилишига сабаб бўлиши мумкин. Айниқса қуритишнинг бошланғич даври мураккаб бўлиб, бунда механик бириккан (капилляр) сув ажралиб, кичрай-

иши тез боради.

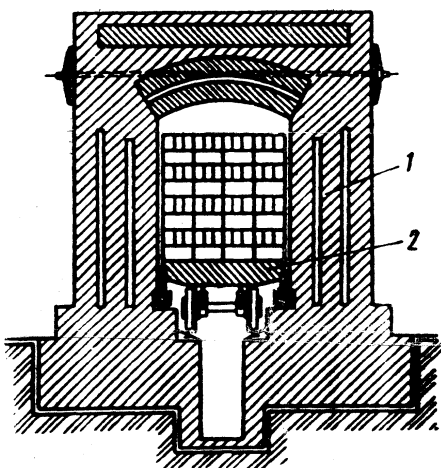
Киришишни камайтириш ва ашёни ёрилишдан саклаш учун пластик тупроқларга пластикликини камайтирадиган қўшимчалар қўшилади, улар гилтупроқ зарраларининг бирига жипслашишига тўсқинлик қилиб, ашёнинг ғоваклигини оширади, натижада ашёнинг ички қаватларидаги сув юзага чиқиб қуритиш тезлашади ва киришиш камаяди.

Қуритиш жараёнини табиий шароитларда (саройларда) олиб бориш мумкин. Лекин бу об-ҳаво шароитига боғлиқ бўлиб, кўп вақтни талаб қилади. Шунинг учун ҳозирги пайтда қуритиш сунъий усулда махсус даврий ёки узлуксиз ишлайдиган қуритгичларда олиб борилади. Сопол буюмлар ишлаб чиқаришда туннелли ёки камерали қуритгичлар ишлатилади. Туннелли қуритгичлар кўпинча ғиштларни қуритишда қўлланилади, улар қарама-қарши оқим принципіга асосланган. Қолипланган буюмлар вагончаларда туннел бўйлаб ҳаракат қилади, қарама-қарши томондан иссиқ газ ёки қиздирилган ҳаво берилади ва унинг таъсирида буюм қурийд. (2.5-расм) Туннелли қуритгичларда қуритиш жараёни 16 соатдан 36 соатгача бўлиши мумкин. Иситгич газларнинг бошланғич ҳарорати $120-150^{\circ}\text{C}$.

Камерали қуритгичлар бир неча камералардан иборат бўлиб, ҳар бир камера иссиқ ҳаво ёки печлардан чиқаётган иссиқ газлар билан қиздирилади.



2.5-расм. Туннелли қуритгичнинг схемаси: 1 – иссиқликни узатиш; 2 – қуруқ ғишт юклатилган вагончалар; 3 – Иситиш газларини чиқариб олиш; 4 – иссиқ узатадиган марказий канал.



6-расм. Туннелли хумдон. 1 – хумдоннинг ички қисми; 2 – ғишт ортилган вагонлар.

Пишириш – сопол буюмлар ишлаб чиқариш технологиясида яқунловчи ва муҳим босқичдир. Пишириш учун сарф бўладиган харажатлар маҳсулот таннархининг 35-40 % ни ташкил қилади. Пишириш давомида сувга чидамли, мустаҳкам сунъий тош ҳосил бўлади.

Сопол ашёларни пишириш жараёнида юқори ҳарорат таъсирида бир қатор физик-кимёвий ўзгаришлар бўлиб, ҳар хил минераллар ҳосил бўлади. Қиздириш бошланганда ҳарорат 110°C гача бўлганда эркин бириккан сув ажралиб, сопол масса пластиклигини йўқотади. Ҳарорат кўтарилиб $500-700^{\circ}\text{C}$ га етганда органик қўшимчалар ёниб кетади, гилтупроқ таркибидаги кимёвий бириккан сув парчаланаяди, сопол масса пластиклик хоссасини бутунлай йўқотади. Ҳарорат кўтарилган сари гилтупроқ минераллари парчаланиб, кристалл панжаралари бузилади ва аморф шаклдаги Al_2O_3 ва SiO_2 ҳосил бўлади. Ҳарорат 1000°C га етганда каттик фазада бўладиган реакциялар натижасида янги кристалл моддалар, масалан силлиманит $\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$ ҳосил бўлади, кейинчалик ҳарорат $1200-1300^{\circ}\text{C}$ га етганда у муллитга $3\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$ айланади. Шу билан бир қаторда сопол масса таркибидаги тез эрийдиган бирикмалар ва қўшимчалар эриб маълум миқдорда

суяқ фаза ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган эритма сопол масса заррачаларини бириктириб, улар орасидаги ғовакларни тўлдиради, заррачалар бир-бирига жипслашиб зичлиги ошади. Сову- гандан кейин тошсимон ашё ҳосил бўлади. Бу жараён пишириш деб аталади. Пишириш натижасида ашёнинг зичлиги ошиб, очиқ ғоваклар камаяди.

Сопол ашёнинг пиширилганлик даражаси сув шимувчанлик орқали назорат қилинади. Сопол буюмларни пишириш тунелли ёки айланма хумдонларда олиб борилади. Тунелли хумдон узун йўлаклардан иборат бўлиб, ички томони ўтга чидамли ашё билан қопланади. Сопол буюмлар вагонларда хумдон бўйлаб аста-секин ҳаракат қилиб қиздириш, пишириш, совўтиш зоналаридан ўтади. Тайёр маҳсулот совўтиш зонасидан кейин хумдондан вагонча- ларда чиқариб олинади. Пишириш ҳарорати ашёнинг турига қараб ҳар хил бўлади. Ғишт ва бошқа деворбоп сопол ашёлар $950-1000^{\circ}\text{C}$ ҳароратда пиширилади. Пишириш ҳарорати ошиб кетса, буюмларнинг юзаси эрий бошлайди ва шакли ўзгаради. Пишириш ҳарорати етарли бўлмаса, буюмлар чала пишган бўлади, уларнинг мустаҳкамлиги, сувга, совуққа чидамлили- ги камаяди. пиширилгандан кейин сопол буюмларнинг хоссалари синаб кўрилади ва стан- дарт талабига мувофиқлиги аниқланади.

Сопол буюмларнинг синфланиши

Тузилишига кўра сопол буюмлар 2 турга бўлинади:

Ғовак буюмлар - буларнинг сув шимувчанлиги (массасига кўра) 5% дан катта бўлиб, ўртача вазний ва ҳажмий сув шимувчанлиги 8-20% ва 14-36% га тенг. Ғовак сопол буюмлар- га деворбоп, томбоп, пардозбоп буюмлар, дренаж қувурлар киради.

Зич буюмлар — буларнинг сув шимувчанлиги 5% дан кичик бўлиб, одатда массасига кўра 1-4%, ҳажмига кўра 2-8% га тенг. Зич буюмларга пол учун ишлатиладиган плиткалар, йўл учун ишлатиладиган ғишт, канализация қувурлари кабилар киради.

Ишлатилишига кўра сопол ашёлар ва буюмлар қуйидаги турларга бўлинади: д е в о р - б о п буюмлар (ғишт, ичи ковак ғишт ва тошлар, ғиштли панеллар); т о м б о п буюмлар (че- репица); фасадларни безаш учун ишлатиладиган буюмлар (пардозбоп ғишт, майда сопол тах- тачалар), ички деворларни қоплаш учун ишлатиладиган буюмлар (сирли тахтачалар, карниз- лар ва ҳ.к.); е н г и л б е т о н л а р у ч у н т ў л д и р у в ч и л а р (керамзит, аглопорит) ис- сиклик изоляцияси ашёлари (серғовак сопол буюмлар, диатомитли ғишт ва ҳ.к.); с а н и т а р – т е х н и к б у ю м л а р (ванналар, унитазлар, бачоклар ва ҳ.к.) п о л у ч у н и ш л а т и л а д и - г а н тахтачалар; й ў л у ч у н и ш л а т и л а д и г а н ғишт, кислотага чидамли, ўтга чидамли бую- млар; канализация қувурлар.

Юқорида келтирилганларга кўра сопол ашёлар ва буюмлар қурилишда жуда кенг ишлатилади. Лекин уларнинг ҳаммаси ҳам бирдай ишлатилмайди. Пардозбоп, деворбоп со- пол буюмлар, ғовак тўлдирувчиларни ишлаб чиқариши ривожланмоқда. Йўл учун ишлати- ладиган ғишт каби ашёларни ишлаб чиқариш қисқариб, уларнинг ўрнида бошқа ашёлар ишлатилмоқда.

Сопол буюмларнинг хоссалари

Ғоваклик - сопол буюмларнинг ғоваклиги одатда 10-40% ни ташкил қилади. (ғовак буюмлар). Буюмларнинг ғоваклигини ошириш учун ғовак ҳосил қиладиган қўшимчалар қўшилади. Буюмларнинг зичлигини ва иссиқ ўтказувчанлигини камайтириш учун ғишт ва сопол тошлар ичи ковакли (ичи бўш) қилиб тайёрланди.

Сув шимувчанлик сопол буюмларнинг ғоваклигини характерлайди. Ғовак сопол буюмларнинг сув шимувчанлиги массасига кўра 6-20%, ҳажмига кўра 12-40% ни, зич сопол буюмларнинг сув шимувчанлиги массасига кўра 1-5%, ҳажмига кўра 2-10% ни ташкил этади.

Иссиқлик ўтказувчанлик абсолют зич сопол буюмлар учун катта - $1,16 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$. Сопол буюмлардаги ғоваклар ва бўшлиқлар зичликни ва шу билан бирга иссиқлик ўтказувчанликни анча камайтиради. Масалан: деворбоп сопол буюмларни ўртача зичлиги 1800 кг/м^3 дан 700 кг/м^3 гача туширилганда уларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги 0,80 дан $0,21 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ гача ка-

маяди. Шунга мувофиқ ташқи деворларнинг қалинлиги камаяди.

Мустаҳкамлик - сопол ашёнинг фазовий таркибига, ғоваклигига боғлиқ. Ғишт ва бошқа деворбоп ашёларнинг маркази сиқилишдаги мустаҳкамлигини англатади, лекин шу билан бирга уларнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги ҳам ҳисобга олинади. Ғовак деворбоп буюмларнинг маркази 75-300 (Масалан, ғишт, сопол тошлар), зич буюмларнинг маркази эса 400-1000 бўлиши мумкин (Масалан, йўл учун ишлатиладиган ғишт). Сопол буюм мустаҳкамлиги ва унинг зичлик коэффициенти орасида боғланиш қуйидагича ифодаланади:

$$R_{\text{siq}} = R_0 K_{\text{zich}}, \text{ (МПа)}$$

бунда R_0 – абсолют зич буюмнинг мусатаҳкамлик чегараси, МПа; $K_{\text{зич}}$ – зичлик коэффициенти. Зичлик коэффициенти қуйидагича аниқланади:

$$K_{\text{zich}} = \frac{\rho_0}{\rho},$$

бунда ρ_0 , ρ – буюмнинг ўртача ва ҳақиқий зичлиги, г/см³

Совуққа чидамлик. Совуққа чидамлигига кўра сопол буюмлар 15, 25, 35, 50, 75, 100 маркаларга бўлинади ва бу хосса буюмнинг тузилишига боғлиқ. Агар сопол буюмнинг тузилиши майда ёпиқ ғовакдан иборат бўлса, у совуққа чидамли бўлади, чунки булар “хавфли” ғовакларда тўпланадиган сувнинг музлаши натижасида ҳосил бўладиган кучланишларни “ўзига” ютади.

Буғ ўтказувчанлик - деворбоп сопол буюмлар бинода ҳаво алмашинуви имконини беради. Буғ ўтказувчанлиги паст бўлган девор юзалари терлайди. Буғ ўтказувчанлик буюмларнинг ғоваклигига боғлиқ: ашёнинг ғоваклиги ошган сари буғ ўтказувчанлиги ҳам ошади. Агар ташқи девор бир неча қаватдан иборат бўлиб, ашёларнинг буғ ўтказувчанлиги ҳар хил бўлса, уларнинг орасида намлик тўпланиши мумкин. Масалан, бино фасадларини сирланган пардозбоп тахтачалар билан қопланганда қоплама билан девор бир бирига тегиб турадиган қаватда намлик тўпланиши ва кейинчалик сув музлаб тахтачалар кўчиб тушиши мумкин.

Деворбоп сопол буюмлар

Деворбоп сопол буюмлар бутун деворбоп ашёларнинг 50% дан кўпини ташкил қилади.

Деворбоп сопол буюмларга оддий сопол ғишт билан бир қаторда ичи ковакли ғишт, енгил, ғовак ғишт, ичи ковакли сопол тошлар ҳамда, ғишдан тайёрланган тайёр деворбоп панеллар киради.

Ўртача зичлиги ва иссиқлик ўтказувчанлик хоссаларига кўра деворбоп сопол буюмлар 3 гуруҳга бўлинади (1-жадвал):

1-жадвал

Деворбоп сопол буюмларнинг самарадорлигига кўра синфларга бўлиниши

Самарадорлик даражаси	Ўртача зичлиги, кг/м ³	
	ғиштлар	сопол тошлар
Оддий пишиқ ғишт	1600 дан юқори	-
Шартли-самарадор	1400-1600	1450-1600
Самарадор	140 гача	1450 гача

Самарадор сопол буюмларнинг ўртача зичлиги ва иссиқлик ўтказувчанлиги оддий пишиқ ғишдан кичик. Уларнинг мустаҳкамлиги етарли даражада бўлиб, ўлчамлари оддий пишиқ ғишдан катта. Самарадор сопол буюмларни ишлатиш деворбоп қурилмаларнинг қалинлиги ва массасини, сопол ашё ва қурилиш қоришмаларининг сарфини камайтириш ва қурилишни таннархини арзонлаштириш имкониятларини беради.

Деворбоп сопол буюмлар ўзининг ғоваклиги билан характерланади. Уларнинг сув шимувчанлиги буюмларнинг тури ва марказига қараб 6-8% дан кам бўлмаслиги керак. Сув шимувчанлиги бундан паст бўлган сопол ашёларнинг ғоваклиги етарли бўлмайди, иссиқ ўтказувчанлиги катта бўлади ва у қоришма билан яхши ёпишмайди.

Деворбоп сопол ашёларнинг совуққа чидамлиги 15 даврдан (енгил ғовак ғишт учун

10 даврдан) кам бўлмаслиги керак.

Оддий пишиқ ғишт. Ғишт осон эрийдиган гилтупрокдан пластик қолиплаш ёки ярим курук пресшлаш усули билан олинади.

Ғишт тўғри бурчакли параллелепипед шаклида бўлиб қирралари текис бўлиши керак. Ғиштнинг ўлчамлари 250x120x65 мм ёки 250x120x88 мм бўлади. Қалинлиги 88 мм ли ғишт модуль ғишт деб аталади. Унинг массаси 4 кг дан ошмаслиги керак, шунинг учун тешикли қилиб чиқарилади.

Сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасига кўра оддий пишиқ ғишт маркаларга бўлинади. Унинг маркалари М 75, 150, 150, 250, 300 ғиштнинг ўртача зичлиги 1600-1700 кг/м³, иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти 0,7-0,82 Вт/м·°С сув шимувчанлиги маркаси М 150 гача бўлган ғиштлар учун 8 % дан, маркаси М 150 дан юқори бўлган ғиштлар учун эса 6 % дан кам бўлмаслиги керак. Ғиштнинг сув шимувчанлиги унинг ғоваклигини характерлайди. Агар ғиштнинг сув шимувчанлиги юқорида кўрсатилганлардан кам бўлса, унинг иссиқлик ўтказувчанлиги кўп бўлади ва у қурилиш қоришмалари билан яхши ёпишмайди.

Совуққа чидамлилигига кўра ғишт 4 хил маркага бўлинади F-15, 25, 35, 50. Ғишт нормал даражада пиширилган бўлиши керак. “Чала пиширилган” ғишт оч қизил рангда, мустаҳкамлиги, совуққа ва сувга чидамлилиги паст бўлади. “Ҳаддан ташқари” пиширилган ғиштнинг зичлиги ва иссиқ ўтказувчанлиги катта бўлади. Ташқи нуқсонлари ва ўлчамларига кўра ғишт маълум стандарт талабларига жавоб бериши керак.

Пишиқ ғишт асосан бинонинг деворларида, йиғма деворбон панеллар олишди хумдонлар ва муриларда (харорати ғиштнинг пишириш ҳаракатидан юқори бўлмаган жойлар) ишлатилади.

Деворбон самарадор буюмлар. Оддий пишиқ ғишдан терилган ташқи деворлар керакли термик қаршиликка эга бўлиши учун деворнинг қалинлиги 2-2,5 ғишт, яъни 52-64 см бўлиши керак. Бунда 1 м² деворнинг массаси 800-1100 кг бўлиб, девор оғир бўлади. Шунинг учун ичи бўш сопол буюмларни ишлатиш катта иқтисодий самара беради. Бино деворлари ичи бўш сопол ғишт ва тошлардан терилганда деворнинг қалинлиги, қурилмаларга сарф бўладиган ашё микдорини, нақлиёт харажатларини ва бинонинг асосига тушадиган юкни камайтириш мумкин.

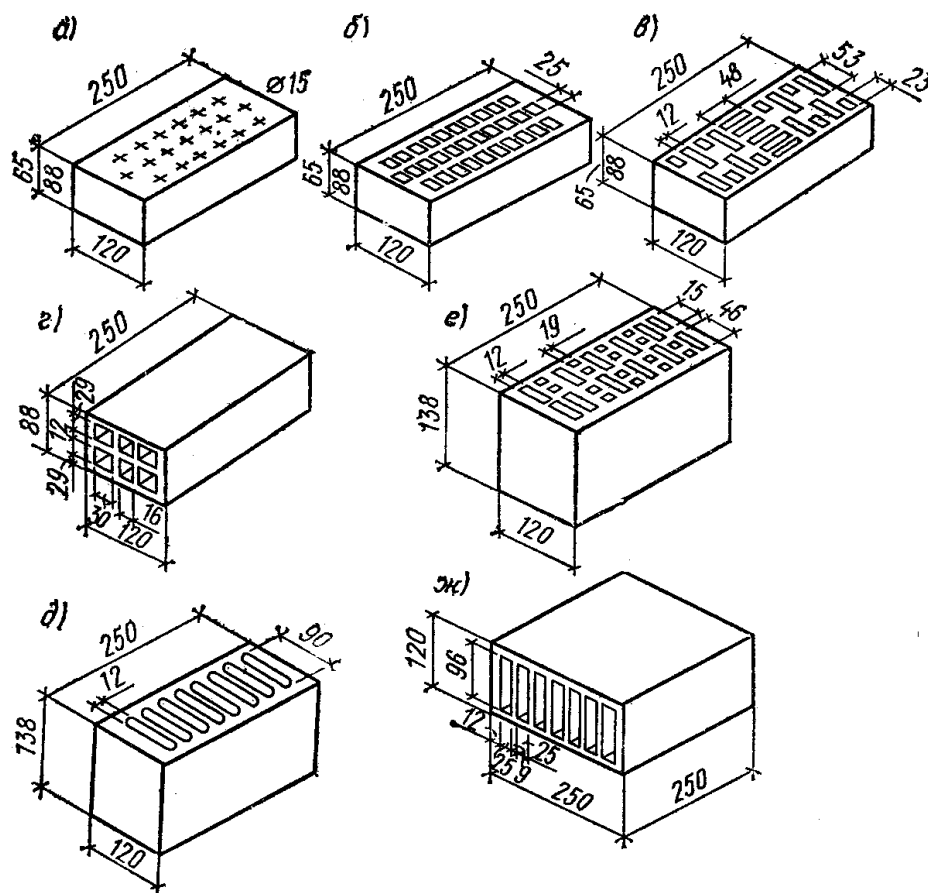
Бундан ташқари ичи бўш деворбон буюмлар ишлаб чиқаришда хом ашё ва ёқилғи оз сарф бўлади, қуриштиш ва пишириш жараёнлари тезлашади, натижада қуришгич ва хумдонларнинг унумдорлиги ошади. Шу билан бирга, ичи бўш сопол буюмларни қуриштиш ва пишириш жараёнида яроқсиз бўлиб чиқадиган (брак) маҳсулот кам бўлади, уларнинг мустаҳкамлиги эса оддий пишиқ ғиштникидан қолишмайди.

Ичи бўш сопол ғишт ва тошлар осон эрийдиган гилтуп-роклардан, гилтупрок ва трепел аралашмаларидан тайёрланади. Буюмларни серғовак қилиш учун лойга пишириш жараёнида ёниб кетадиган қўшимчалар қўшилади. Ғишт ва тошлардаги тешиклар думалоқ ёки тўғри тўрт бурчак шаклида бўлиб, юзасига нисбатан перпендикуляр ёки параллел жойлашган бўлади.

Ичи бўш ғиштнинг ўлчамлари 250x120x65 мм, 250x120x88 мм, 250x120x103 мм, ичи бўш сопол тошлар 250x120x138 мм, 250x150x120 мм ўлчамли қилиб тайёрланади.

Ичи бўш ғишт ва тошларнинг маркаси 75-250 гача, сув шимувчанлиги камида 6%, совуққа чидамлилиги 15-50 даврга тенг.

Ичи бўш ғишт ва тошлар биноларнинг кўтариб турувчи ва фақат ўзини кўтариб турувчи ташқи ва ички деворларини теришда, шунингдек, йирик девор блоклари ва панеллари тайёрлашда ишлатилади.



7-расм. Ичи ковакли ғишт ва тошлар (қавслар ичида ковакларнинг ҳажми келтирилган): Ғиштлар: а) 19 ковакли (13%); б) 31 ковакли (30%); в) 21 ковакли (32%); г) 6 та горизонтал ковакли (42%); Тошлар: д) 8 ковакли (25%); е) 28 ковакли (33%); ж) горизонтал ковакли (56%).

Диатомит ва трепеллардан олинадиган ғишт ва тошлар – ичи бўш ёки тўла қилиб тайёрланади. Ўртача зичлигига кўра 3 синфга бўлинади.

А – ўртача зичлиги $S_0 = 700-1000 \text{ кг/м}^3$ бўлган буюмлар;

Б – $S_0 = 1001 - 1300 \text{ кг/м}^3$;

В – $S_0 > 1300 \text{ кг/м}^3$ дан катта бўлган буюмлар.

Трепел ва диатомитдан тайёрланган ғишт ва тошлар намлиги катта бўлмаган биноларнинг ички ва ташқи деворларни теришда ишлатилади.

Сопол тошларнинг ўлчами ғиштникидан катта бўлгани сабабли улардан деворни терганда унумдорлик ошади ва девордаги чоклар сони камаяди.

Ғишт ва сопол тошлардан тайёрланадиган йиғма буюмлар. Деворбоп панеллар – ғишт ва сопол тошлардан корхоналарда тайёрланиб, йиғма уй-жойсозликда ишлатилади.

Ташқи деворлар учун ишлатиладиган панеллар бир, икки ва уч қаватли қилиб чиқарилади.

Уч қаватли панелда ички ва ташқи қаватлари ғишtdан бўлиб, ҳар қайсисининг қалинлиги 65 мм, ўртадаги қаватнинг қалинлиги 100 мм бўлиб, иссиқ-совукни кам ўтказадиган ашёдан қилинган (минерал пахтадан тайёрланган плиталар ва ҳ.к.).

Уч қаватли панелнинг умумий қалинлиги пардоз қавати билан бирга 280 мм.

Икки қаватли панелнинг бир қавати 1/2 ғишт (қалинлиги 120 мм) ва иккинчи қавати иссиқ-совукни кам ўтказадиган ашёдан (қалинлиги 120 мм) тайёрланади. Бир қаватли панеллар йирик ўлчамдаги ичи бўш сопол тошлардан қилинади.

Сопол панелларнинг мустаҳкамлигини ошириш учун уларнинг ва дераза ромларининг атрофи пўлат симлардан иборат синчлар билан арматураланади. Ғиштларни теришда це-

ментли қоришмалар ишлатилиб, уларнинг маркаси 75 дан паст бўлмаслиги, қуюқлик даражаси эса стандарт конусни ботирганда 9-11 см бўлиши керак. Панеллар горизонтал ёки вертикал ҳолатда қолипланади. Панелларни ишлаб чиқаришда котиш жараёнини тезлаштириш учун иссиқ-ишлов берилади, натижада тайёр буюмларни 10-14 соатда олиш мумкин.

Био деворларини панеллардан тайёрлаганда йигув ишларига ғишт теришга нисбатан 40% кам вақт сарфланади, ишчи кучи эса, 2 баробар кам талаб қилинади. Қаватли ғиштин панелларни ишлатиш ҳар 1 м² майдонга сарф бўладиган ғиштни 270-300 дан 90-110 тагача камайтириш имкониятини беради, натижада қурилишнинг таннарихи 10-15% арзонлашади. Панеллар юзасини пардозлаш учун одатда гилам-мозаика тахтачалар ишлатилади.

Пардозбоп сопол буюмлар

Фасадларни кошинлаш буюмлари. Фасадни кошинлаш буюмларига пардозбоп сопол ғишт ва тошлар, майда ўлчам деталлар - тарновлар, карнизлар ва ҳ.к. киради. Фасадбоп буюмларнинг юза томони табиий рангдаги (терракота) ёки сирланган бўлади: улар силлиқ, рельефли гуллик, ялтироқ ёки хира қилиб тайёрланади.

Тахтачаларнинг орқа томони қиррали қилиб тайёрланади, бу эса уларни қоришма билан яхши ёпишишини таъминлайди.

Фасадбоп буюмларнинг сув шимувчанлиги 6% дан 14% гача совуққа чидамлилиги 25 даврдан паст бўлмаслиги керак.

Пардозбоп сопол ғишт ва тошлар – булар мунтазам паралеллопипед шаклида, қирралари ва бурчаклари тўғри, ёқлари аниқ, унғ юзаси текис ва бир хил рангда бўлади. Уларни ишлаб чиқариш технологияси оддий пишиқ ғиштниқидай, ранги оқ, сарғиш рангдан тўқ қизилгача бўлади.

Пардозбоп ғишт ва тошлар юқори сифатли осон эрийдиган гилтупроқлардан олинади. Уларнинг юзаси силлиқ, рельефли, фактурали қилиб тайёрланади. Ғиштнинг юза томонида ёриқлар бўлмаслиги керак.

Пардозбоп ғишт ва тошлар қийин эрийдиган гил тупроқлардан қўшимчалар қўшиб олинади. Хом ашё кам бўлган жойларда пардозбоп ғишт икки қаватли қилиб тайёрланади. Бунда унинг юза томони (3-5 мм) оқ гилдан, қолган қисми эса маҳаллий гилтупроқлардан тайёрланади.

Булардан ташқари, ангоб ёки сир билан қопланган ғиштлар ҳам ишлатилади.

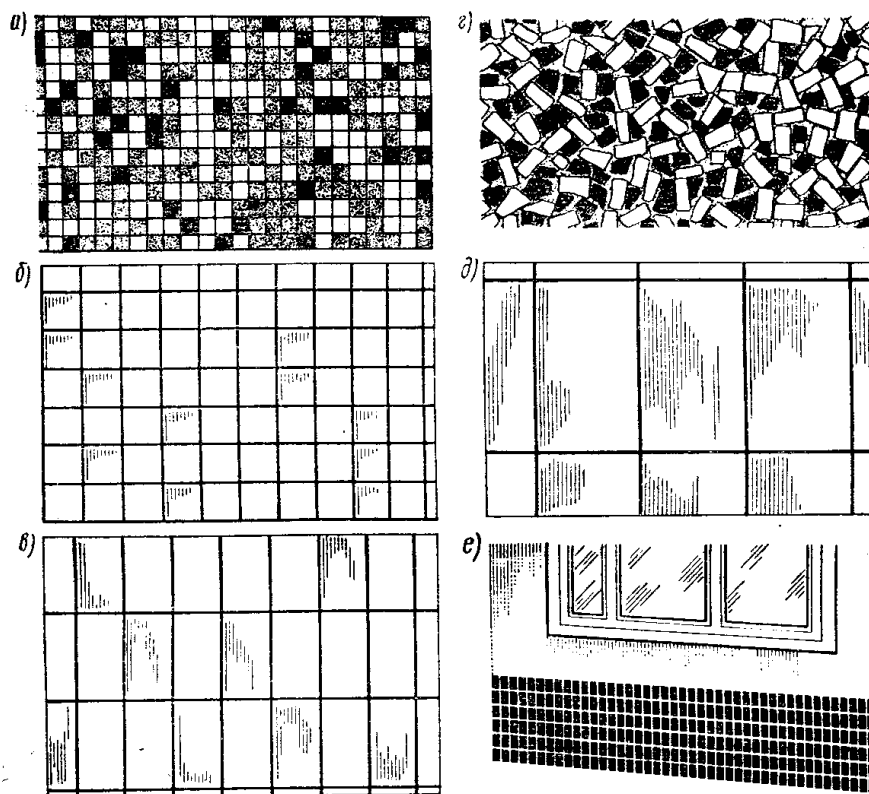
Ангобли ғиштининг унғ юзаси ангоб билан қопланади. Ангоб оқ гил (80%), шиша сикликлари (15-20%) ва минерал бўёқлар (5-7%) қўшиб тайёрланади. Булар сув билан арашштирилиб ғиштнинг юзасига суртилади. Пиширгандан кейин ғиштнинг юзаси рангли бўлиб чиқади.

Сирланган ғишт – бино фасадларига кўркамлик бериш учун ишлатилади. Бу ғиштни олишда қуритилган ғишт юзаси тозаланиб, пуркагич ёрдамида сир пуркаланади. Сир қавати қуригандан сўнғ ғишт пишириш учун хумдонларга юборилади.

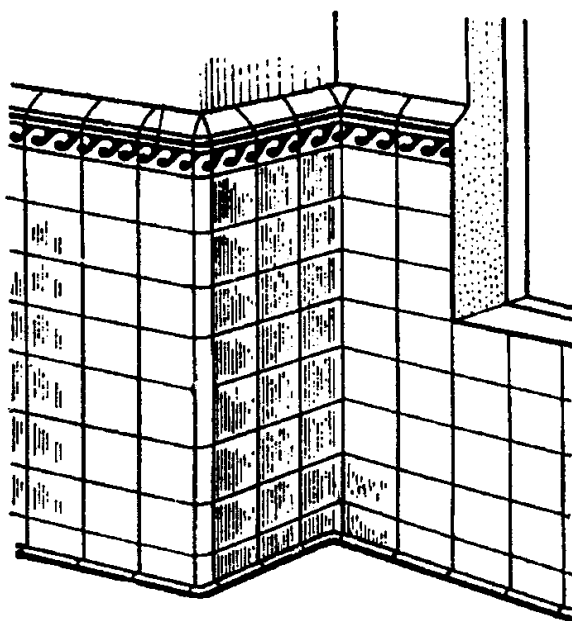
Сопол буюмларни пардоз ишларида ишлатиш катта иқтисодий самарадорлик беради, бунга сабаб уларнинг чидамлилиги, кўп таъмир талаб қилмаслиги, физик-механик хоссаларига кўра ҳам улар кўп ашёлардан устун туради.

Гилам шаклидаги пардозбоп сопол тахтачалар – ҳар хил рангда сирти сирланган ёки сирланмаган ҳолда чиқарилади. Булар майда ўлчамли сопол тахтачалар бўлиб қоғозга елим ёрдамида ёпиштириб ўрама гилам шаклида чиқарилади. Тахтачаларнинг юза ўлчамлари 48х48, 22х22, 48х22 мм, қалинлиги 3-4 мм бўлиб, ярим қуруқ пресслаш ёки қуйма усул билан ишлаб чиқарилади.

Гилам шаклидаги сопол тахтачалар корхоналарда ташқи панеллар ва блокларни пардозлашда қабулхона деворлари ҳамда, ошхона, ҳаммом каби бино деворларини қоплашда кенг ишлатилади. (9-расм).



8-расм. Бино фасадларини сопол тахtachалар билан қоплаш намуналари



9-расм. Ички деворларни сирланган сопол тахtachалар билан қоплаш намуналари.

Фасаддон майда ўлчамли тахtachалар – ҳар хил ўлчамда чиқарилади.

“Кабанчик” туридаги тахtachалар ўлчамлари 120x65x7 мм бўлиб, оч рангдаги гил тупроқлардан сирти сирланган ва сирланмаган ҳолда тайёрланади. Булар қоғозга ёпиштирилган ҳолда панелларнинг сиртига, ёки тайёр фасадларнинг сиртига ёпиштирилади.

Фасадлар учун ишлатиладиган тахtachалардан яна бири “брекчия” туридаги урама гилам тахtachалар бўлиб, ҳар хил ўлчамдаги тахtachаларнинг синикларидан қоғозга ёпиштири-

либ тайёрланади, юзаси сирланган ёки сирланмаган қилиб чиқарилади. Бундай тахтакчалар бино фасадларига ўзига хос кўркамлик бахш этади.

Фасадбоп тахтакчалар – 250x140x10 мм ли юзаси сирланмаган ёки сирланган сопол тахтакчалар ўтга чидамли ва қийин эрийдиган оқ гил тупроқлардан пресслаш усули билан олинади. Фасадларнинг сиртига ва панелларга ёпиштирилади.

Цоколлар учун ишлатиладиган сирли тахтакчалар – 150x75x7 мм ўлчамларда чиқарилади ва биноларнинг цокол қисмини ҳамда ер ости йўлларини кошинлашда ишлатилади. Буларнинг сув шимувчанлиги 5% дан ошмаслиги керак.

Йирик ўлчамли пардозбоп сопол тахталар – ўлчамлари 1200x1500x10 мм юзаси сирланган ва сирланмаган қилиб тайёрланади. Тахталарнинг сув шимувчанлиги 1% гача, совуққа чидамлилиги 50 даврдан кўп, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 130 МПа дан юқоридир. Тахталар чиройли, декоратив хусусиятларга эга. Ишлаб чиқариш ва ижтимоий биноларни ички ва ташқи томонларида, ер ости йўлларини қоплашда ишлатилади.

Ички деворларни пардозлаш тахтакчалари. Ички деворларни пардозлаш тахтакчалари ҳар хил шаклда ва ўлчамда чиқарилади: квадрат-тўртбурчак (150x100, 150x75 мм), куруқ пресслаш усули билан олинади.

Қуйма усул билан олинadиган тахтакчалар 50x50 мм, 25x100 мм ўлчамларда, қалинлиги 2-3 мм қилиб чиқарилади.

Тахтакчаларни ишлаб чиқаришда хом ашё сифатида осон эрийдиган гилтупроқлар ёки ўтга чидамли тупроққа кум, эриш ҳароратини пасайтирадиган қўшимчалар қўшиб ишлатилади.

Пиширгандан кейин тахтакчалар ғовак тузилишга эга бўлади, уларнинг юзалари сир билан қопланади.

Сирланган тахтакчалар сув ўтказмайди, кислота ва ишқорлар таъсирига бардош беради.

Тахтакчалар силлиқ, киррали, рельефли, гулдор қилиб чиқарилади. Юзаси сир билан қопланган тахтакчалар ошхоналар, санитария хоналари, ҳаммомлар, ваннахоналар, кир ювадиган хоналар, савдо, озиқ-овқат ва кимё корхоналарида, лабораторияларда метростанцияларда ва ҳ.к. да ишлатилади.

Пол учун тахтакчалар каолинитли гилтупроқдан пластикликни камайтирадиган, эриш ҳароратини пасайтирадиган қўшимчалар ва бўёқлар қўшиб тайёрланади. Тахтакчалар яримкуруқ пресслаш усули билан олинади. Тахтакчаларнинг сув шимувчанлиги 4% дан ошмаслиги керак. Сопол тахтакчалардан қилинган поллар деярли сув ўтказмайди, ишқаланувчанлиги оз, чангланмайди, яхши ювилади, чидамли, санитария – гигиена талабларига жавоб беради. Бундай тахтакчаларнинг камчилиги: иссиқ-совуқни кўп ўтказиши (бино совуқ бўлади) ва мўртлигидир.

Пол учун ишлатиладиган тахтакчалар сопол ва мозаика тахтакчаларига бўлинади.

Сопол тахтакчалар тўғри тўртбурчак, учбурчак, ва кўпбурчаклар шаклида ўлчамлари 50-300 мм гача, қалинлиги 10-15 мм қилиб тайёрланади.

Мозаика тахтакчалар гилам шаклида юза томони билан қоғозга ёпиштириб чиқарилади. Бундай тахтакчалар квадрат ёки тўғри тўртбурчак шаклида томонлари 23 ва 48 мм, қалинлиги 4-6 мм қилиб чиқарилади.

Мозаика тахтакчалардан қилинган полларни ҳар хил гуллар солиб териш мумкин. Гилам шаклидаги мозаика поллар яшаш учун тахтакчали полларга караганда кам меҳнат сарф бўлади. Қоғозга терилган тахтакчалар орасидаги чоклари 2 мм. Улар қоришма устига тахтача томони ни пастга каратиб ётқизилади. Қоришма котгандан кейин қоғоз сув билан ювиб ташланади.

Тахтакчалар намлик катта бўлган ва биноларнинг одам кўп юрадиган полларида (ҳаммом, ваннахоналар, ошхона, йўлаклар, қабулхоналар, метростанциялари ва ҳ.к.) ишлатилади.

Махсус сопол буюмлар

Томбоп сопол буюмлар. Томбоп сопол буюмларга асосан сопол черепица киради. *Черепица* - қадимги ўтга чидамли кўп йил чидайдиган ашёлардан бири ҳисобланади. Черепица-

лар лентасимон, арикча қилиб штампланган, текис юзали ва “конки” сингари турларга бўлинади.

Черепица осон эрийдиган гилтупрокдан пластик қолиплаш ёки ярим куруқ пресслаш усуллари билан тайёрланиб, 950-1000⁰С ҳароратда пишириб олинади. Черепицанинг ранги қизил, оч сарик бўлиши мумкин, совуққа чидамлилиги 25 даврга тенг. Черепицанинг камчиликлари: оғир (1 м² юзаси 65 кг), мўрт, кўп меҳнат талаб қилади. Шунинг учун ҳозирги пайтда черепицанинг ўрнига томларда бошқа қулайроқ ашёлар ишлатилади.

Канализация ва дренаж қувурлар. Канализация қувурлари ўтга чидамли ёки қийин эрийдиган пластик гилтупроқлардан олинади. Улар вертикал прессларда қолипланиб, 1250-1300⁰С ҳароратда пиширилади. Қувурларнинг ички ва ташқи сирти кислотага чидамли сир билан қопланади. Канализация қувурлари 0,2 МПа дан паст бўлмаган босимга бардош бериши керак. Қувурларнинг сув шимувчанлиги 1 чи навли қувурлар учун 9% гача 2 чи навли қувурлар учун 11% гача, узунлиги 800-1200 мм, ички диаметри 150-600 мм. Канализация қувурлари ифлос, окова сувларни, кислота ва ишқор эритмалари бўлган саноат чиқиндиларини узатишда ишлатилади.

Дренаж қувурлар ғишт учун яроқли бўлган юқори пластик гилтупрокдан тайёрланади. Қувурларнинг диаметри 25 дан 250 мм гача, узунлиги 500 мм гача. Кичик диаметрли қувурлар горизонтал лентали прессларда, катта диаметрли қувурлар эса вертикал прессларда қолипланади. Қолипланган қувурлар қуритилгандан кейин 950-1000⁰С да пиширилади. Ҳозирги пайтда ишлаб чиқариладиган қувурлар сирланмаган силлиқ ёки сирланган ва деворлари тешикли қилиб тайёрланади. Пиширилгандан кейин қувурларнинг сув шимувчанлиги 15% гача совуққа чидамлилиги энг камида 15 даврга тенг.

Дренаж қувурлар кишлок хўжалигининг суғориш ишларида, ҳамда бино ва қурилмаларнинг пойдевори қуриладиган жойлардаги шур сувларни чиқаришда ишлатилади.

Санитар - техник буюмлар. Буларга чинни, ярим чинни ва фаянсдан қилинган буюмлар киради. Бу сопол буюмлар ғовакликлари билан фарқ қилади. Уларни ишлаб чиқариш учун ўтга чидамли оқ гилтупроқлар ва каолин, кварц, дала шпати аралашмалари ишлатилади. Санитар-техник буюмлар қуйма усул билан ишлаб чиқарилади. Фаянсдан асосан қўл ювгичлар унитазлар, бачоклар ва ҳ.к. тайёрланади. Фаянс буюмларнинг сув шимувчанлиги 10-12%, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 100 МПа атрофида. Фаянс буюмларнинг сирти сир билан қопланади ва улар сув ўтказмайди.

Йирик ўлчамли буюмлар (ванналар, ювгичлар ва бошқа) олишда хом ашёга кум ўрнига шамот (10-15%) қўшилади.

Ярим чинни фаянсга нисбатан зичроқ бўлиб, сув шимувчанлиги 3-5%, мустаҳкамлиги 150-200 МПа. Чинни буюмлар зич сув шимувчанлиги 0,2-0,5%, мустаҳкамлиги 500 МПа гача бўлиши мумкин. Бу хосса чиннидан юпқа қаватли буюмлар олиш имкониятини беради.

Кислотага чидамли буюмлар. Кислотага чидамли сопол буюмларга қуйидагилар киради:

1) Кислотага чидамли ғишт - маркалари 150-250, кислотага чидамлилиги 92-96%, сув шимувчанлиги 8-12%, иссиққа чидамлилиги камида 2 даврга тенг.

2) Кислотага ва иссиқлик ҳамда кислотага чидамли тахтачалар - маркалари 300, кислотага чидамлилиги 96-98,5 % сув шимувчанлиги 6-9%, иссиққа чидамлилиги 2-8 даврга тенг.

3) Қувурлар ва уларни бириктирадиган қисмлари - маркалари 300-400, кислотага чидамлилиги камида 97-98% сув шимувчанлиги 3-5% қувурларни сирти икки томондан сир билан қопланади.

Кислотага чидамли буюмлар эриш ҳарорати 1200⁰С дан юқори бўлган ва таркибида кимёвий чидамлиликини камайтиришга олиб келадиган қўшимчалар (карбонатлар, гипс, олтингурут колчедани ва ҳ.к) бўлмаган гилтупроқлардан олинади. Буюмларнинг кислотага чидамлилиги, уларнинг кислота ва ишқорларда эримаслиги орқали (фтор кислотасидан ташқари) характерланади. Кислотага чидамли ғишт ва тахтачалар кимё корхоналарида, миноралар ва козонлар ичини қоплаш учун, шунингдек, агрессив муҳит таъсир этадиган корхона ва цехларда полларни қоплаш, қуйдириш хумдонлари учун ишлатилади. Кислотага

чидамли кувурлар органик ва анорганик кислоталар, газларни узатиш учун ишлатилади.

Ўтга чидамли буюмлар. Ўтга чидамли буюмларга юқори ҳарорат таъсирида ишлайдиган саноат хумдонлари утхоналар ва ускуналар қуришда ишлатиладиган буюмлар қиради. Ўтга чидамли буюмлар ўтга чидамлилигига, ғоваклигига, кимёвий-минерал таркибига ва ишлаб чиқариш усулларига қараб синфларга бўлинади.

Ўтга чидамлилигига кўра буюмлар 3 гуруҳга бўлинади: ўтга чидамли - (чидамлилиги $1580-1770^{\circ}\text{C}$), юқори даражада ўтга чидамли ($1770-2000^{\circ}\text{C}$), жуда юқори даражада ўтга чидамли (2000°C дан юқори). Кимёвий-минерал таркибига кўра ўтга чидамли сопол буюмлар - кремнеземли, алюмосиликатли, магнезийли, хромли, углеродли турларга бўлинади. Қурилишда энг кўп кремнеземли ва алюмосиликатли буюмлар ишлатилади.

Кремнеземли ўтга чидамли буюмлар икки турга бўлинади: кварц шишали ва динасли.

Кварц шиша эритилган кварцни куйиш йўли билан тайёрланади, унинг таркибидаги SiO_2 99% дан кам бўлмаслиги керак. Кислотага ва иссиқликка чидамлилиги катта. Кварцли сопол буюмлар йирик қозонларни ичини қоплашда, суюлтирилган металлларни узатишда, кимёвий ускуналарни қуришда ишлатилади.

Ўтга чидамли динас буюмлар кварцли тоғ жинсларини (кварц қум, кварцит, маршаллит) оҳак ёки гил қўшиб, 870°C дан юқори ҳароратда пишириб олинади. Уларнинг таркибидаги SiO_2 энг камида 93% га тенг, ўтга чидамли (1730°C гача), мустаҳкамлиги $15-35$ МПа, лекин термик чидамлилиги паст. Динас буюмлар пўлат эритиш хумдонлари, шиша пишириш қозонлари, кокс хумдонларининг остки қисми ва деворларини теришда ишлатилади.

Алюмосиликатли ўтга чидамли буюмлар уч гуруҳга бўлинади: ўртача нордон, шамотли ва юқори гилли. Ўртача нордон ўтга чидамли буюмлар таркибида кремнеземнинг миқдори 65% дан кўп, глинозем эса 28% гача. Булар кварцли тоғ жинсларига гил ёки каолин қўшиб ёки таркибида кварц қум кўп бўлган каолинларни пишириб олинади.

Буюмларнинг ўтга чидамлилиги энг камида 1710°C (каолинли хом ашё асосида олинган буюмлар учун). Булар вагранкалар, шахтали, тунелли хумдонлар ичини қоплаш учун ишлатилади.

Шамотли ўтга чидамли буюмлар ўтга чидамли гилтупроқ ва каолинларга шамот (пишириб туйилган ўтга чидамли гилтупроқ) қўшиб тайёрланади. Буларнинг ўтга чидамлилиги 1730°C , сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 10-12,5 МПа, ишқорлар таъсирига ва ҳароратнинг ўзгаришига чидамли. Шамотли ўтга чидамли буюмларнинг таркибидаги Al_2O_3 30-45% ни ташкил қилади. Бундай буюмлар металл, шиша эритиб олинadиган хумдонлар, буғ қозонларининг утхоналарида, портландцемент ишлаб чиқаришда пишириш хумдонларини ичдан қоплайдиган ашё сифатида ишлатилади.

Юқори глиноземли ўтга чидамли ашёлар таркибида 45% дан кўп глинозем бўлган гилтупроқли жинслардан (боксит, диаспор, корунд ва бошқалар) олинади. Буларнинг ўтга чидамлилиги 2000°C гача, кислота ва ишқорлар таъсирига чидамли. Бундай буюмлар шиша ишлаб чиқариш саноатида пишириш қозонларини ичдан қоплаш учун ишлатилади.

Магнезийли ўтга чидамли буюмлар таркиби асосан периклаздан иборат: MgO миқдори 80-85% гача; ўтга чидамлилик даражаси 2000°C гача.

Енгил ўтга чидамли буюмларнинг ғоваклиги 45-85% ўртача зичлиги $1,3-0,4$ г/см³, ўтга чидамлилиги юқори иссиқлик ўтказувчанлиги паст, мустаҳкамлиги етарли даражада. Булар ҳар хил саноат хумдонларида ичдан қоплайдиган ашё сифатида ишлатилади. Бунда хумдонларни қиздириш муддати 2-4 марта қисқаради, хумдон деворларининг қалинлиги 2-3 марта камаяди ва сарф бўладиган ёқилғи 20-70% га иқтисод қилинади. Шунинг учун енгил ўтга чидамли буюмлар ишлаб чиқариш ривожланиб бормокда.

Йўл учун ғишт. Йўл қурилишида ишлатиладиган ғиштлар қийин эрийдиган гилтупроқдан эригунча пишириш йўли билан олинади. Йўл учун ишлатиладиган ғиштнинг ўлчамлари $220 \times 110 \times 65$ ёки $220 \times 110 \times 75$ мм, маркаси 400, 600, 1000, сув шимувчанлиги 2-6%, совуққа чидамлилиги 50-100. Бундай ғиштлар йўллар, йўлакларни қоплашда, саноат биноларининг поллари учун ишлатилади.

Ўзбекистон Республикасида сопол ашёларини ишлаб чиқариш

Сопол буюмлар Ўзбекистонда қадимги замонлардан бери кенг ишлатилиб келинган. XIII-XV асрларда Амир Темур, Улуғбек даврларида қурилган ва бутун дунёга машҳур бўлган тарихий ёдгорликлар бунга мисол бўла олади. Қадимий Самарқанд, Бухоро, Хива шаҳарларидаги тарихий обидаларда асосан пардозбоп ғиштлар, юзи сирланган қоплама тахтачалар ишлатилган. Бундай ашёларнинг мустаҳкамлиги, чидамлилиги, ранги, кўркамлиги ҳозиргача яхши сақланиб қолган.

Пардозбоп тахтачалар ва ғиштлар ҳозирги кунда ҳам биноларнинг фасадларини (олд қисмини) безашда кенг ишлатилмоқда. Бундай тахтачалар республикадаги кўпгина йирик биноларда, уй-жой қурилишида ишлатилмоқда. Масалан: Тошкентдаги Санъат музейи, Алишер Навоий номли театр биноси, Тошкент цирки, Пахтакор метростанцияси. Халқлар Дўстлиги музейи, бир қатор турар жой бинолари ва ҳ.к.ларда пардозбоп ашё сифатида ҳар хил сопол плиткalar, пардозбоп ғиштлар ишлатилган. Бундай буюмлар Ангрен сопол буюмлар ишлаб чиқариш комбинати, Олмалиқдаги қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш бирлашмасида тайёрланади.

Республикада ички деворлар ва полларни безашда ишлатиладиган қоплама тахтачалар, фарфор ва фаянсдан тайёрланган санитар-техник буюмлар, канализация ва дренаж қувурлари ишлаб чиқариш ҳам кенг йўлга қуйилган ва жумҳуриятимизда олиб борилаётган қурилиш ишларида кенг қўлланилмоқда.

Ғишт ишлаб чиқариш корхоналари давлатимизнинг ҳамма шаҳарларида мавжуд. Бундан ташқари ҳозирги пайтда кўпчилик қишлоқларда ҳам сопол ашёларга бўлган ўз эҳтиёжларини қондириш учун кичик корхоналар қурилганки, булар жойлардаги қурилишларни деворбоп ашёлар билан таъминламоқда.

Республикада қурилишларида енгил бетон тайёрлаш учун керак бўлган ғовак тўлдирувчиларга бўлган талаблар катта. Бу борада ҳам республикада керамзит, аглопорит ишлаб чиқарадиган корхоналар бўлиб, улар қурилишни керакли маҳсулот билан таъминлаб келмоқда.

Сопол буюмлар ишлаб чиқариш учун республикада ҳам ашё базаси етарли даражада бўлиб, булар ҳар хил тупроқлар, лёсслар, бентонитлар ва бошқа маҳаллий табиий тоғ жинсларидир.

Шу билан бир қаторда, саноат чиқиндиларини ҳам ашё сифатида ишлатишга ҳам алоҳида аҳамият берилмоқда. Республикадаги бир қатор металлургия ва энергетика корхоналарининг чиқиндилари – шлаклар, кукунлар ҳам ашё ва қўшимчалар сифатида сопол буюмлар ишлаб чиқариш корхоналарида кенг ишлатилмоқда.

Шундай қилиб, мустақилликка эришган Ўзбекистон Республикасида сопол ашёлар ва буюмлар ишлаб чиқариш кенг йўлга қўйилган.

Маъруза №5. Мавзу: Минерал боғловчи материаллар

Мавзунинг ёритиш режаси:

1. Ҳавоий боғловчилар тўғрисида тушунчалар.
2. Гипсли боғловчилар, олиниши, хоссалари.
3. Ҳавоий оҳак, олиниши, хоссалари.
4. Гидравлик боғловчилар тўғрисида тушунчалар.
5. Гидравлик оҳак, олиниши, хоссалари.
6. Портландцемент, олиниши, хоссалари.
7. Портландцементнинг турлари ва махсус цементлар.

Таянч иборалар: Гипс, оҳак, пишириш, майинлиги, нормал қуюқлик, қуюқланиш даври, мустаҳкамлик. Цемент, клинкер, печь, майинлик, қуюқланиш даври, маркалари. Оқ

цемент, рангли цемент, пуццоланли цемент, гидрофоб цемент, шлакли цемент.

Боғловчи модда — бу туйилган кукунни маълум бир шароитда сув билан қориштирганда қуюклашиб, 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, гилтупрокли цемент, пуццолан портландцемент, тошқолли портландцемент, кенгаювчи цементлар ва ҳоказо.

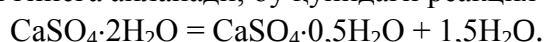
Кислоталарга чидамли боғловчиларнинг қотиш жараёни, кейинги мустаҳкамлигининг ортиши кислоталар таъсирида ҳам давом этаверади. Бунга кислотага чидамли цементлар ва эрувчан суюқ шиша асосида олинадиган қоришмаларни мисол қилиш мумкин.

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 қурилиш гипси, жуда мустаҳкам гипс ҳамда ангидридли цемент ҳосил бўлади.

Қурилиш 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 тоши (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/м³ бўлган чўкинди тоғ жинсидир. Уни майда қилиб туйиб 160–170°C ҳароратда пиширилса қурилиш гипси ҳосил бўлади. Икки молекула сув бўлган кальций сульфатни 165°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 кукун ҳолатигача туйилади ва пиширилади; гипс тошини майдалаб пишириб, сўнг туйилади; гипс тошини майдалаб, юқори босимли сув буғида ишланади ва қуритиб 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 кукун ҳолда солинади. Гипс тошини пишириш усули энг аввал хом ашёнинг хусусияти, олинадиган маҳсулотга бўлган талабга қараб танланади.

Қурилиш гипсининг хоссалари. Гипс сув билан қориштирилгандан кейин, у тезда қуюклашиб қотади. Гипснинг қотиш жараёнида унинг ҳажми 1 % чамасида кенгаяди. Бу ундан меъморий буюмлар тайёрлашда, ёриқларни беркитишда ва бошқа мақсадларда ишла-тишга қулайлик туғдиради. Давлат стандартларида кўрсатилишича қурилиш гипси қуюкланишининг бошланиши 4 дақиқадан кейин, охири 30 дақиқагача бўлиши керак. Гипснинг қуюкланиш даврини узайтириш учун унга махсус сусайтирувчилар қўшилади. Коллоид эритма ҳосил қилувчи ярим сувли гипснинг (зичлиги 2,5–2,8 г/см³ уюма тарзидаги ҳажмий оғирлиги 800–1100 кг/см³) эриш тезлигини сусайтирувчи суяк елими, казеин, желатин, гли-

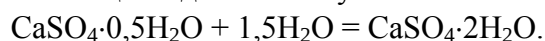
церин, магний, кальций тузлари ишлатилади. Гипснинг қуюқланиш даврини узайтириш учун 60°C гача иситилган сув ҳам ишлатиш мумкин.

1-жадвал

Қурилиш ва қолипбоп 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 муштаҳкамлиги, кг/см ²	27	22	17
1,5 соатда қотган намунанинг сиқилишдаги муштаҳкамлиги, 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 муштаҳкамлигини ошириш учун ундаги ортиқча сув қуритиш 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 заррачалари гел деб аталувчи елимсимон ҳолатга киради, бу эса унинг **гидратацияланиши** деб аталади.

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

Юқори муштаҳкам гипс олишнинг иккинчи усули эса гипс тошини юқори босимли буғда 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 буғ 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 муштаҳкамлиги 15–40 МПа га тенг бўлади, Юқори муштаҳкам 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 коэффиценти 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 гишт теришда, сувоқчиликда, бетон буюмлари ҳамда сунъий мрамар тошлари тайёрлашда

ишлатилади.

Ҳавойи оҳак

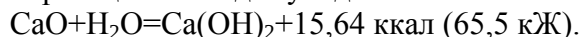
Оҳак таркибида 8 %гача тупроқ бўлган кальций ва магнийли карбонат тоғ жинсларидан – бўр, оҳактош, доломитлашган ва мергелли оҳактошни куйдириб жуда арзон, ҳавода қотади-ган боғловчи ашё – ҳавойи оҳак олинади. Олинган маҳсулот бўлак-бўлак оқ ёки кулрангда бўлиб, у сувсиз кальций оксиди ва қисман магний оксидидан ташкил топган. Бунга сўнмаган ёки тош оҳак дейилади. Уни майдалаб, қайновчи оҳак олинади. Ҳавойи оҳак олишда ишла-тиладиган 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 куйдириш жараё-нида унинг таркибидаги CaCO_3 билан MgCO_3 ларни кальций оксидига (CaO), магний окси-дига (MgO) ва карбонат ангидрид газига (CO_2) парчаланишига асосланган. Карбонат ангид-рид оҳактошни куйдириш жараёнида бошқа газлар билан бирга хумдондан чиқиб кетади. Натижада, хумдондан тоза ёки магний оксиди билан аралашган кальций оксиди ғовак тош сифатида олинади. Куйдириш жараёнида оҳактошнинг оғирлиги 44 %, ҳажми эса 12–14 % камаяди.

Оҳак ишлаб чиқариш

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

Шахтали ўчоқлар баландлиги бўйлаб қуришиш, қиздириш, куйдириш ва совитиш бўлим-ларига ажратилган. Ўчоқнинг баландлиги 20 метр, ички диаметри 4 метргача бўлади. Ўчоққа солинган 120 т оҳактош 24 соатдан сўнг бўлак-бўлак оҳакка айланади. Шахтали ўчоқларнинг афзаллиги шундаки, куйдириш жараёнида ажралиб чиққан иссиқлик хом ашёни қуришиш ва қиздиришга хизмат қилади. Ёқилғи ўрнида кўмир ишлатилса, унинг кули маҳсулотнинг сифатини пасайтира-ди. 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:

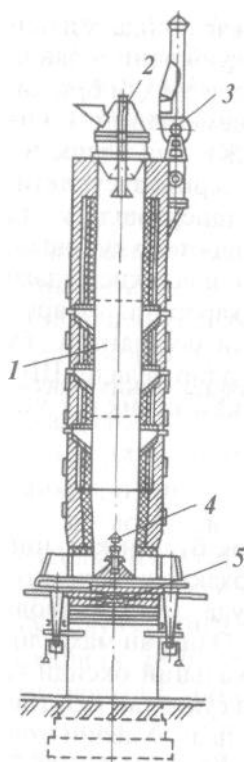


Агар сўнмаган оҳак бўлакларида кам миқдорда (35–50 %) сув пуркалса, у майдаланиб сўнади ва кукун-оҳак ҳосил бўлади. Агар сув миқдори кўпайтирилса, сўндирилган оҳак хаамири ҳосил бўла-ди. Қурилишда сўндирилмаган оҳак махсус гидраторларда кукун қилиб, кейин сўндирилади. Қоришмага сўндирмай туйилган оҳак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

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

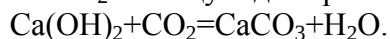
Оҳакнинг ёғли ва ёғсиз турлари ҳам бор. Ёғли оҳакнинг сўниш даври ёғсиз оҳакка нисбатан кам бўлади. Давлат стандартларида кўрсатилишича, 1-навли ҳавойи оҳакда фаол оксидлар $\text{CaO} + \text{MgO}$ миқдори 85% дан кам бўлмаслиги, 2-навда 75% дан, 3-навда эса 65% дан кўп бўлиши керак.

Оҳакнинг қотиши. Оддий оҳак хаамири билан тайёрланган қурилиш қоришмасининг қотиши бир неча кун давом этса, сўндирилмаган оҳак кукуни қоришмаси 30–60 дақиқа қота-ди. 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.



1-расм. Шахтали ўчоқ:
1–шахта; 2– хом ашё
соладиган қурилма; 3–
ҳаво сўргич; 4– гребень;
5–пишган оҳакни олиш.

Оҳақ коришмасининг қотишига асосан икки ҳолат таъсир кўрсатади: ўта тўйинган коришманинг қотиш жараёнида унда кальций гидроксидининг кристалл ҳолда ажралиши, ҳаводаги карбонат ангидрид гази таъсирида CaCO_2 нинг қуйидаги реакция орқали ҳосил бўлиши:



Бу жараён барча оҳақли моддаларда рўй бериб, **карбонланиш жараёни** дейилади. Карбонланиш жараёни коришма қатламининг қалинлиги ва ҳаводаги карбонат ангидриднинг миқдориға боғлиқ.

Гидравлик боғловчилар

Сув, нам ва қуруқ шароитда қотиш хусусиятига эга бўлган гидравлик боғловчиларга гидравлик оҳақ, портландцемент ва унинг турлари ҳамда махсус тампонаж, кенгаювчан, киришмайдиган, 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 (%):

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

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

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

Сўндириб ва тўйилиб олинган гидравлик оҳақни сув билан кориштирилгандан сўнг оҳақ хамири ҳосил бўлади. Унинг қуюқланиш вақтидан кейинги қотиш жараёни сувда ёки нам таъсирида ҳам тўхтамайди. Суств гидравлик оҳақ сувда осон сўнади. Аммо, унинг сувга чидамлилиги ва мустаҳкамлик кўрсаткичи кучли гидравлик оҳаққа нисбатан кам бўлади. Гидравлик оҳақнинг зичлиги 2,2–3,0 г/см³, ҳажмий оғирлиги 500–800 кг/м³, ҳажмий коришмалари биринчи 7 кун давомида қуруқ муҳитда 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 тўйишдан ҳосил бўлган гидравлик боғловчи модадир.

Портландцемент хоссаларини ўзгартириш, шунингдек, таннархини камайтириш мақсадида клинкерга фаол – гидравлик ва инерт минерал қўшилмалар қўшилади. Инерт қўшилмалар (оҳақ-тош, доломит, кварц кум) миқдори 10 %дан, фаол (трепел, диатомит, трасс) қўшилмалар миқдори эса 15 %дан ошмаслиги керак. Бироқ гидравлик қўшилмалар 20 % ва ундан ортиқ бўлиши ҳам мумкин. Клинкерни тўйганда 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. Куй-

ган клинкер ўзининг микротузилишига кўра мураккаб заррачасимон кристаллар ва қисман шишасимон маҳсулотлар аралашмасидан иборат. Клинкер сифати асосий оксидлар миқдори (кимёвий таркиби бўйича), минералогик таркиби ва асосий оксидларининг ўзаро нисбатига қараб баҳоланади.

Клинкернинг кимёвий таркиби катта ораликда ўзгариб туради. Портландцемент клинкерини ишлаб чиқариш учун ҳам 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 миқдори стандарт томонидан чегараланади ва 4,5 %дан ошмаслиги керак. Бундан ташқари, портландцементда кўп миқдорда ишқорий металл оксидлар бўлса, бетон юзасида шўр доғлар ҳосил бўлиши мумкин.

Стандартга кўра, портландцемент таркибида ишқор исталган миқдорда 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 миқдорига боғлиқ. Портландцемент клинкеридаги асосий минераллар миқдори 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 миқдорига 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 ҳам ашё сифатида таркибида кальций кар-

бонат 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 миқдордалигига 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; ёқилғини тайёрлаш; хом ашёларни қуйдириш; клинкерни қўшилмалар билан бирга туйиш; портландцементни омборга жойлаш.

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

Портландцементнинг махсус турлари

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 боғловчи моддалар қаторига яна глиноземли, пуццолан, 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.

1-жадвал

Цемент майдалиги унинг мустаҳкамлигига таъсири

Солиштирма юзаси, см ² /г	Сиқилишдаги 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

Пластификацияланган ва гидрофоб портландцементлар клинкер цементини пластиклайдиган ёки гидрофоб (сувини ўзидан қочирувчи) қўшилма билан биргаликда майда қилиб туйишдан ҳосил бўладиган гидравлик боғловчи моддалардир.

Пластиклайдиган ва гидрофоб қўшилмалар цемент оғирлигининг (куруқ моддага нисбатан) 0,1–0,25 % микдорича 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 чўқишини камайтиради ҳамда қоришмадан сувнинг ажралиб чиқишини камайтиради, яъни сув, шағал, кум 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.

Сульфатга чидамли портландцемент ҳосил бўлиши учун клинкер таркибидаги сульфатли моддалар (масалан, CaSO₄) билан кимёвий реакцияга киришадиган минераллар микдорини камайтириш зарур. Портландцемент емирилишининг 3-турига мувофиқ «цемент бациллалари» сувдаги кальций сульфат билан клинкердаги уч кальцийли алюминатнинг (3CaOA1₂O₃) ўзаро бирикишидан ҳосил бўлади. Сульфатлар таъсирига турғун бўлган цемент клинкерида уч кальцийли алюминат микдори 5 %дан ошмаслиги лозим. Оддий цементда эса унинг микдори баъзан 15 %га етади.

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



Портландцементда уч кальцийли силикат кўп микдорда бўлганда цементнинг сув ва сульфат таъсирига турғунлиги камаёди.

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°C ҳароратли генератор газы 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 қазиб олишда қудуқдар 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 ишлаб чиқаради. Унинг бир тури «совук» қудуқларга, иккинчи тури эса «иссиқ» қудуқлар учун мўлжалланган.

Пуццолан портландцемент – портландцемент клинкерига 20– 40 % фаол қўшилма ва 5 %гача табиий гипсни биргаликда туйиб олинган маҳсулотдир. Пуццолан портландцемент очик рангли, зичлиги $2,8\text{--}2,9 \text{ г/см}^3$ га тенг бўлган гидравлик боғловчи моддадир. Қуюкланиш даври портландцементникига ўхшаш бўлсада, аммо қотиши 30 дақиқа давомида секинроқ боради, сўнг тезлашиб кетади. Қуюкланиш ва қотиш жараёнида ўзидан кам иссиқлик чиқариши туфайли пуццолан портландцемент ҳарорати паст шароитларда ҳам ишлатилади.

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

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 гидроксида 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. Гилтупроқли цемент қотиш жараёнида сув билан тез реакцияга киришиб тез қуюкланувчан ва қотиш хусусиятига эга бўлган икки кальцийли гидрoалюминат 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 ортади. Гилтупроқли цементнинг маркази 1:3 нисбатида (цемент:қум) қилиб тайёрланган намунани уч кундан кейин сиқилишга синаб аниқланади. Гилтупроқли цементнинг техник шартлари жадвалда берилган.

жадвал

Гилтупроқли цементнинг техник шартлари

Цементнинг маркази	Мустаҳкамлик чегараси, МПа			
	Сиқилишдаги		Эгилишдаги	
	24 соатдан кейин	3кундан 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

Кенгайдиган цемент. Кўпгина гидравлик боғловчи моддалар қуюкланиш ва қотиш жараёнида киришиш хусусиятига эга. Бу эса конструкцияда кўзга кўринмас дарзлар ҳосил бўлишига, шунингдек, буюм умумий мустаҳкамлигининг камайишига олиб келади. Конструкция ёки буюмларнинг бузилган қисмларини, дарз ва ёриқларини тузатишда кенгайдиган цемент ишлатилади. Унинг қуюкланиш 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 гилтупроқли цементни аралаштириб олинади. Унинг 28 кундан кейинги маркаси 300 ёки 500 га тенг.

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 фарқни тушунтиринг.
6. Ҳавойи боғловчи моддаларни ишлаб чиқариш технологиясини тушунтиринг.
7. Ҳавойи боғловчи моддаларни ишлатиш соҳаси ҳақида тушунтиринг.
8. Гидравлик боғловчи моддаларни таснифланг.
9. Гидравлик оҳак хоашёси ва уларнинг минерологик, кимёвий таркиблари ҳақида баён қилинг.
10. Гидравлик оҳакни ишлаб чиқариш технологиясини тушунтиринг.
11. Портландцемент турлари ва хоссаларини баён қилинг.
12. Портландцемент клинкерини кимёвий таркибини тушунтиринг.
13. Портландцемент хоссаларини изоҳлаб беринг.
14. Портландцемент ишлаб чиқариш технологиясини изоҳлаб беринг.
15. Портландцементнинг ишлатилиш соҳосини айтиб беринг.
16. Портландцементнинг махсус турларини таснифланг.
17. Тез қотувчи портландцемент ҳақида тушунча беринг.
18. Пластификацияланган ва гидрофоб цементларни тушунтиринг.
19. Сульфатга чидамли портландцементларни тушунтиринг.
20. Оқ рангли цементларни тушунтиринг.
21. Томпонаж портландцементни тушунтиринг.
22. Пуццоланд портландцементни тушунтиринг.
23. Тошқолли портландцементни тушунтиринг.

Маъруза №6. Мавзу: Бетонлар. Енгил ва махсус бетонлар

Мавзуни ёритиш режаси:

1. Бетон ҳақида тушунчалар.
2. Бетонларнинг синфланиши. Оғир бетон.
3. Бетон учун хом ашёлар.
4. Бетонни мустаҳкамлиги.
5. Енгил бетонлар учун хом ашё.
6. Енгил бетонларнинг турлари ва хоссалари.
7. Жуда (ўта) енгил бетонлар. Газбетон, кўпикбетон.

Таянч иборалар: Бетон, тўлдирувчилар, мустаҳкамлик марка, сув/цемент нисбати. Бетон, тўлдирувчилар, керамзит, ғоваклик, иссиқ ўтказувчанлик.

Бетонлар қурилишда ишлатиладиган асосий ашёдир. Саноат, турар жой бинолари,

қишлоқ хўжалиги иншоотларининг конструкциялари бетондан тайёрланади. Шунингдек, бетонлар тўғон, шлюз, каналлар қуришда, қирғоқларни мустаҳкамлашда, автомобил, темир йўл ва кўприк йўлларини қуришда 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. Кўри-ниб турибдики, бетонларнинг зичлиги 300 кг/м^3 дан 2600 кг/м^3 гача ўзгарар экан. Бу эса, бетон буюмларини ёки конструкцияларни керакли зичликда тайёрлашга имкон беради.

Бетонбоп ашёлар

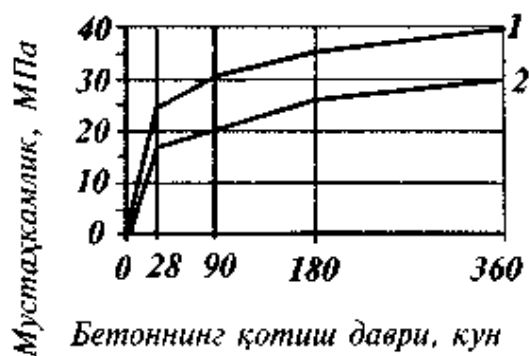
Бетон тайёрлаш учун ишлатиладиган ашёлар давлат стандартларида кўрсатилган талаблар асосида тўла синалган бўлиши керак.

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 чидамли-лиги 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.



1-расм. Қумдаги органик аралашмаларнинг бетон мустаҳкамлигига таъсири: 1—тоза қум; 2— органик аралашмали қум.

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 $0,14 \text{ мм}$ бўла-

ди.

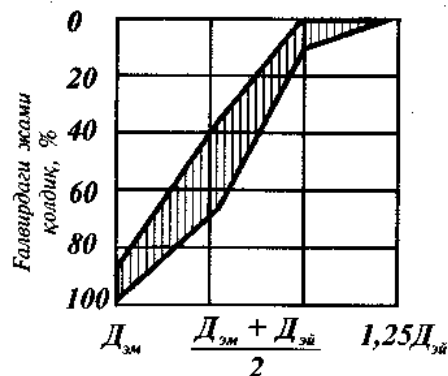
Йирик тўлдиргичларга шағал, чақик тош, тошқол ва шунга ўхшаш ашёлар ки-ради.

Келиб чиқишига кўра йирик тўлдиргичлар – тоғ, дарё ва денгиз шағали хилларига бўлинади. Денгиз ва дарё шағали сувда кўп ишқалангани сабабли юмалоқ, сирти текис бўлади. Пластинка, япалоқ ва игнасимон чўзинчоқ шаклдаги шағал бетон мустаҳкамлигини камайтиради. Шунинг учун бундай яроқсиз шағал доналари бетон таркибида 15 % (япалоқ) ва 35 % (чўзинчоқ) дан ортмаслиги керак.

Тоғ жинсларини чақиш йўли билан бетон сифатини оширувчи йирик тўлдиргич – **чақиқ тош** олинади. У қиррали, умуман куб шаклига ўхшаш доналардан ташкил топган. Бу эса цемент хамирининг чақиқ тош билан мустаҳкам 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. Қумнинг майда-йириклигини ифодаловчи график.



3-расм. Шағалнинг майда-йириклигини ифодаловчи 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 қуришда 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 оғирлигига 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 қоришма 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 ашёларидан лаборатория ишлари» китобида тўла ёритилган.

Бетон қоришмасининг хоссасини ифодаловчи яна бир кўрсаткич унинг ёйилувчанлигидир. 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 конуснинг чўкиши кўрсаткичи аниқланади.

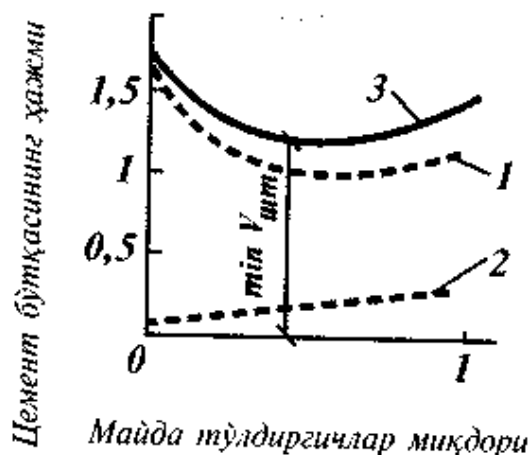
Конуснинг чўкиш микдорига кўра бетон қоришмалар ўта қуюқ, пластик ва қуйма бўлади. Ўта қуюқ бетон қоришма конусининг чўкиши 0–1 см. га тенг. Бундай қоришмани қолипларга жойлашда уни шиббалаш, титратиб шиббалаш ёки зичлаш керак. Пластик бетон қоришма конусининг чўкиши 3–10 см. га тенг. Бундай қоришмалар 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.

Бетоннинг хоссалари

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

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



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

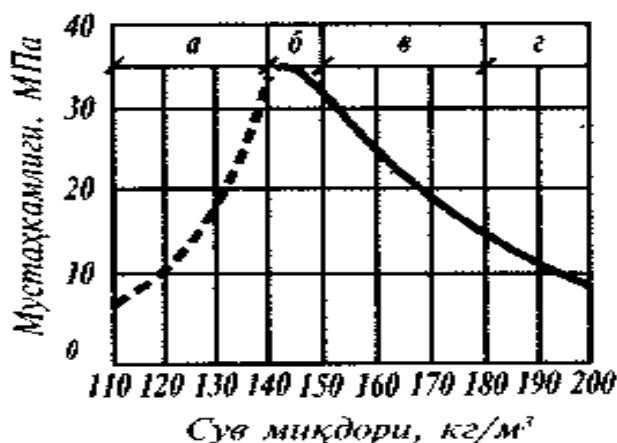
бунда, C ва $Ц$ — 1 м^3 бетонга кетадиган сув ва цемент микдори; $C_{кб}$ — бетондаги кимёвий бириккан сув.

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

Бетон мустаҳкамлигига сув-цемент ($C/Ц$) нисбатининг таъсири кўпгина олимлар томонидан батафсил ўрганилган (3-расм). Бетон қоришмасида $C/Ц$ микдори ортса,

унинг мустаҳкамлиги камаёди. 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 микдоригина (цемент оғирлигининг 19–23 %) цемент билан кимёвий бирикади. Қолган қисми эркин ҳолатда бирикмай сув ёки буғ сифатида ғовакларда қолади. Вакт ўтиши билан эркин сувлар буғланиб, бетонда бўш ғоваклар ҳосил қилади. Натижада,

бетоннинг мустаҳкамлиги камаяди.



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

Бетон мустаҳкамлиги билан C/Π кўрсаткич орасидаги боғланиш ($\Pi/C < 2,5$ бўлганда) қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$R_6 = AR_{\Pi}(\Pi/C - 0,5),$$

бунда, R_6 — 28 кунлик бетоннинг мустаҳкамлиги, МПа; R_{Π} — портландцемент маркаси 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 C/Π нисбати ўртасидаги боғланиш:
1-М600; 2-М500;
3-М400; 4-М300.

Юқори мустаҳкамликдаги бетон учун $\Pi/C > 2,5$ бўлганда:

$$R_6 = AR_{\Pi}(\Pi/C + 0,5),$$

Бу формула оғир ва енгил цементли бетонлар (қурилиш 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. Қурилишда 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 классификация деганда унинг хоссасини 0,95 гача кафолатловчи сонли таснифни тушуномқ керак. Бошқача қилиб айтганда, класс бўйича ифодаланган бетон конструкция-

нинг таснифи 100 ҳоддан 95 тасида тўла кафолатланади, 5 ҳолда эса кафолатланмаган бўлади. Бетонлар қуйидаги классларга бўлинади: B1; B1,5; B2,5; B3,5; B5; B7,5; B10; B15; B20; B25; B30; B40; B45; B50; B55 ва B60. Масалан, B40 классга тегишли бетон конструкциянинг хоҳлаган кесимдаги мустаҳкамлиги 0,95 ҳолда B40 дан кам бўлмайди, 5 % ҳолда эса B40 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 Вт/(м·°C) 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 1800–2600 кг/м³ бўлган оғир бетонларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 0,8–1,35 Вт/(м·°C) га, енгил бетонларники эса 0,11–0,8 Вт/(м·°C) га тенг.

Бетоннинг махсус турлари

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 чидамлилиқ маркази 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, маркази энг катта бўлган портландцемент, ювилган тоза кум ва маркази М1200–1400 га тенг бўлган чақик тошни қориштириб олинган сунъий тошга айтилади. Юқори мустаҳкам бетон маркази М600–1000 дан кам бўлмаслиги керак. Сув цемент нисбати 0,27–0,45 дан ошмаган қуюқ ва бикр бетон қоришма қолипга жойлангандан кейин тебратма юк босимида икки босқичда зичланади. Агар бетон қоришмага суперпластификатор қўшилмалари қўшилса, унинг мустаҳкамлигининг ортиши билан зичлаш сифати ҳам яхши бўлади. Маркази 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 кенгайди. 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, кўп-

читилган 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 миқдорини қуйидагича олиш мумкин (оғирлик ҳисобида):

1. Боғловчи портландцемент бўлганда: цемент 1 қисм, туйилган домна тошқоли 0,3 қисм, дашт 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 қониқарли 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 қуйидагича 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 %гача бўлиши мумкин. Бетондаги толалар ундаги арматуранинг цемент тоши билан ёпишиш мустаҳкамлигини 40 %га оширади ҳамда бетоннинг киришишини камайтиради.

Бино 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 очик тоза кварц қуми ишлатилади. Йирик тўлдирувчи сифатида эса очик рангдаги оҳактош ва доломитлар ишлатилади. Булардан ташқари тоғ тошларидан пардозбоп плита ва бошқа буюмлар ишлаб чиқариш саноатининг чиқиндилари, масалан, майдаланган мармар, гранит, туф ва бошқалар ишлатилади.

Декоратив бетонларнинг бадиий тасвирни ифодалаш қобилиятини ошириш учун тўлди-

рувчи ва бетон тузилишини очиб 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 ва махсус бетонлар

Кейинги йилларда қурилатган бино ва иншоотларнинг массасини камайтириш ва қурилишда ишлатилаётган ашёларни тежаш мақсадида енгил бетон ва темирбетон буюмлар кенг ишлатилаяпти. 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. Конструкцион, 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. Конструкцион-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 аноорганик ғовак ашёлар ишлатилади. Иссиқлик ўтказмайдиган енгил бетонларда ёғоч, гўзапоя, кўпикполистирол ва бошқалардан тайёрланган органик тўлдирувчилар ишлатилиши мумкин.

Аноорганик енгил тўлдирувчилар табиий ва сунъий турларга бўлинади. Табиий енгил тўлдирувчилар тоғ жинслари бўлган пемза, вулқон туфи, чиғаноқли оҳақтош 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 кўпчиди. 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 мартаба 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 қуйдириб 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 чақиқ тош қиради. Ғовак шағал ёки чақиқ тош қуйидаги ўлчамдаги доналарга бўлинади: 5-10; 10-20; 20-40 мм. Майда тўлдирувчиларнинг ўлчамлари 5 мм дан кичик бўлиб, уларга енгил кумлар қиради. 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 қуйидаги 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 таркибидаги 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 қиради. Енгил тўлдирувчи асосида тайёрланган серғовак бетонларнинг ҳажмий массаси $500-600 \text{ кг/м}^3$ 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 $600-900 \text{ кг/м}^3$ бўлиб, тўсик қурилмалар тайёрлашда ишлатилади;
3. Конструкцион: ҳажмий массаси $900-1200 \text{ кг/м}^3$ бўлиб, темирбетон қурилмалар тайёрлашда ишлатилади.

Ўта енгил бетон учун ашёлар

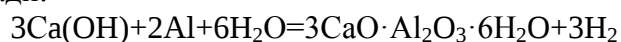
Енгил тўлдирувчи асосида серғовак ўта енгил бетон тайёрлашда 300-400 маркали портландцемент, пуццоланли ёки шлакли портландцемент, сув ва ўлчамлари 5-20 мм бўлган енгил йирик тўлдирувчи ишлатилади.

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 қумтупроқли ташкил қилувчи солинади. Силикат бетонларнинг асосини оҳақ-қумтупроқли боғловчи ташкил этиб бундай бетонлар фақат автоклавда ҳосил қилинувчи юқори босимли буғ таъсирида қотади.

Ячейкалар бетонлар учун кумтупрокли ташкил қилувчи сифатида таркибида SiO_2 бўлган туйилган кум, кул ёки домна шлаки ишлатилади. Бу қўшимчалар бетоннинг чўкиш деформациясини камайтиради ва шу билан бирга ячейкалар бетоннинг сифатини оширади. Бундан ташқари, кумтупрокли ташкил қилувчи ячейкалар бетонда ишлатилганда боғловчи модданинг микдорига бирмунча тежалади. Кварц қуми одатда ҳўл усул билан туйилади ва кумли бўтқа кўринишида ишлатилади. Кумтупрокли ташкил қилувчини майдалаш натижасида унинг солиштирма сирти ошиб, кимёвий активлашади.

Боғловчи модда билан кумтупрокли ташкил қилувчи орасидаги нисбат тажрибалар асосида белгиланади. Қориштиргичда ашёларни аралаштиришда боғловчи модда, кумтупрокли 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 қўшимча киритилади ва кимёвий реакция натижасида газ ажралиб чиқади; иккинчиси механик усул, бунда қоришма олдиндан тайёрланган кўпик билан аралаштирилади. Шунинг учун тайёрланиш усулига қараб ячейкалар 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, кумтупрокли ташкил қилувчи, газ ҳосил қилувчи модда ва қўшимча сифатида ҳавойи оҳак қўшиб 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 куюқликдаги хамирда водород газини учиб чиқолмасдан ғовакларни ҳосил қилади.

Ўртача зичлиги 600 кг/м^3 га тенг бўлган 1 м^3 ячейкалар бетон тайёрлаш учун тахминан 0,4-0,5 кг алюминий кукуни ишлатилади.

Автоклавда қотувчи газсиликат, газ бетондан фарқли ўлароқ, оҳак-кумтупрокли 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, кумтупрокли 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 ячейкалар бетон шаклланишда чўкмасдан, қатламланмасдан ўзини сақлаб туриши лозим. Кўпик турғунлигини оширувчи қўшимчалар сифатида ҳайвон (мол) елими, суяк шиша ва шунга ўхшашлар ишлатилади. Ячейкалар бетон шаклланишини тезлаштирувчи қўшимча сифатида кальций хлор, қотиш ва бошқа моддалар ишлатилади.

Назорат саволлари

1. Бетон нима?
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.
5. Тез қотувчан бетонларнинг хоссалари ва ишлатилишини тушунтиринг.

6. Юқори мустаҳкамли бетонларнинг хоссалари ва ишлатилишини тушунтиринг.
7. Гидротехник бетонларнинг хоссалари ва ишлатилишини тушунтиринг.
8. Енгил бетонларнинг хоссалари ва ишлатилиш соҳалари ҳақида айтиб беринг.
9. Декоратив бетонларнинг хоссалари ва ишлатилиш соҳалари ҳақида айтиб беринг.

Маъруза №7. Мавзу: Қурилиш қоришмалари. Асбестоцемент буюмлар.

Мавзуни ёритиш режаси:

1. Қурилиш қоришмаларининг синфланиши.
2. Қурилиш қоришмаларининг хоссалари.
3. Асбестоцемент буюмлар тўғрисида тушунчалар.
4. Асбестоцемент буюмларнинг турлари ва хоссалари.

Таянч иборалар:

Қоришма, ғишт териш, сувоқ қилиш, қулай жойланувчанлик. Асбест, портландцемент, плит-калар, кувурлар.

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 йириклиги 5 мм. дан ортмаслиги лозим.

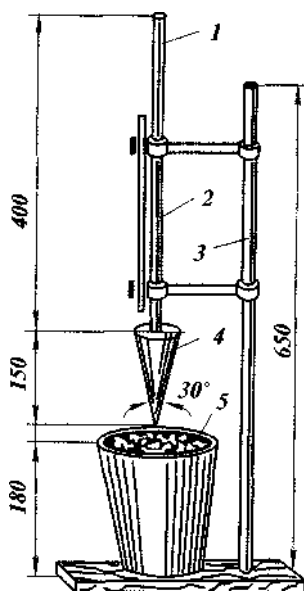
Зичлигига кўра оддий – зичлиги 1500 кг/м^3 дан катта ва енгил – зичлиги 1500 кг/м^3 дан кичик бўлган қурилиш қоришмалари фарқланади. Оддий қоришмалар учун тўлдиргич сифатида зичлиги (1500 кг/м^3 дан) катта бўлган дарё тошларидан майдалаб ишланган қумлар, енгил хили учун эса ғовакли енгил қумлар (керамзит, 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.

Қоришмаларнинг пластиклигини оширишда пластификатор-қўшилмаларнинг аҳамияти катта. Чунки, ғовак асосга (ғишт, енгил бетон, серғовак 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 камаяди. Қоришманинг сув ушлашлигини ва пластиклигини таъминлашда анорганик ва органик қўшилмалар ишлатилади. Сув ва намни ўзида сақлаб турадиган қўшилмалар (оҳак, кул, тупроқ, диатомит, туйилган тошқол ва ҳ.к.) қоришманинг пластиклигини оширади. Бундай қўшилмаларда органик аралашмалар, сувоқ юзасида оқдоғлар ҳосил қилувчи тез эрувчан тузлар бўлмаслиги керак. Тупроқни қоришмага сувли қуйқа ҳолатда қўшилади. Қурилиш қоришмаларига сирти фаол пластикловчи ва ҳаво пуфакчаларини ўзига сингдирувчи органик қўшилмалардан совунсимон ёғоч пеки, канифол совуни, милонафт, ЛСТ лар қўшилади.

Қоришманинг асосий хоссалари

Қоришманинг жойланувчанлик билан ёйилувчанлик каби хоссалари уни ишлатиш учун қулай бўлишлигини 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.



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

Қоришманинг ёйилувчанлиги, асосан, ундаги сув миқдoriga 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 аноорганик қўшилмаларнинг миқдори тажриба йўли билан аниқланади. 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.

Қурилиш қоришмаларининг турлари

Сувоқбоп қоришмаларнинг мустаҳкамлиги гишт, тош теришда ишлатиладиган қоришмага нисбатан паст бўлади (0,2–1 МПа). 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.

Био 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.

Кўприklar, 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. Бунини **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 био 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 оқрангли цемент ёки гидравлик цемент ҳам ишлатилади. Сувоқнинг ҳар хил рангда бўлиши учун рангли табиий тошларни туйиб 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 қуйилади. 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 қуйилади. 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 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 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 суюқликлар 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 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 гача 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 цемент, қум ва қумоқ тупроқ керак бўлади. Бундай қоришма аталасимон майин бўлиши, қотганда сув, зарарли суюқликлар таъсирига чидамли бўлиши зарур.

Радияция нурларидан сақловчи қоришмалар тайёрлашда портланд ёки тошқол цемент, жуда оғир тоғ жинсларидан олинган тўлдиргич (барит қуми) 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.

Қуруқ қурилиш аралашмалари. Завод шароитида цемент, қурилган қум ва қўшилмалар ҳисобланган таркибга кўра аралаштириб, буюртмачига машиналарда етказиб берилади. Тайёр қуруқ аралашмага тегишли миқдорда сув қўшиб қурилиш қоришмаси оли-

нади. Айрим ҳолларда боғловчи сифатида эрувчан ёки суяқ 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, камаяди. Қуруқ аралашмани нам таъсиридан узоқ жойда сақлаш керак. Қурилишда бундай аралашманинг ишлатилиши иш унумини 20–25 %га оширади.

Асбестоцемент буюмлар тўғрисида тушунчалар.

Асбест – сувли ва сувсиз магний силикатлари, шунингдек, шу гуруҳга тегишли натрий силикатларидан ташкил топган ингичка толали, 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 кўшиб 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 $(Ca(OH)_2)$ ва бошқа моддаларни тезда ўзига сингдиради.

Оддий ва рангли асбест-цемент буюмларини тайёрлашда, асосан, боғловчи модда сифатида 400 ва 500 маркали **портландцемент**, буюмларни буғ қозонида қотириш керак бўлса, **кумли 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 солиштирма юзаси 2900–3200 cm^2/g . дан кам бўлмаслиги лозим.

Асбест-цемент буюмларни ишлаб чиқариш

Асбест-цемент буюмлар қоришмадаги сувнинг микдорига кўра уч хил усулда тайёрланади: **хўл**, **ним қуруқ** ва **қуруқ**. Хўл усулдаги технологияга кўра асбест-цемент бўтқасидаги сув микдори 84 %ни ташкил этади, асбест эса 16 %дан ортмайди. Ним қуруқ усул билан тайёрланган аталасимон асбест-цемент қоришмасида 20–40 % сув бўлади. Қуруқсулда эса сув микдори 12–16 %дан ошмайди. Асбест-цемент қоришмани қолиплаганда ўзидан ортиқча сувни фильтрация 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 хўл усулда асбест толалари ўзаро ажратилади.

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 кўшиб яхшилаб қориштирилади. Агар рангли буюм ишлаш керак бўлса, қоришмага пигмент кўшилади. Асбест-цемент бўтқаси тўрсимон барабанлардан сизиб ўтказилгандан сўнг махсус иплардан тўкилган 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 ортиқча сув вакуум воситасида сўриб олинади, сўнгра буюм шундай 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 тах-

тачаларини тайёрлаш керак бўлса, бир хил оғирликдаги асбест-цемент бўтқаси гидравлик пресда зичланади.

Асбест кўшиб тайёрланадиган буюмларга қуйидагилар киради: бино томларини ёпишда ишлатиладиган ярим тўлқинли ва тарновсимон тахталар, ясси қоплама тахталалар, иссиқликни кам ўтказадиган қатламли тахталар, қувурлар, шамоллатиш қурилмалари ва бошқалар. Ишлатилишига кўра асбест-цемент буюмлар – **ясси томбоп тахталар ва қаторли, бурчакли, арақили ҳамда конуссимон** турларга бўлинади. Сиртининг кўринишига қараб улар рангсиз, рангли ва фактураланган бўлади. Қурилишда кенг тарқалган ясси тахталалар 400x467x4 мм ўлчамда чиқарилади. Бундай тахталаларнинг 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. Тахтанинг ўлчами қуйидагича: оддий профилли – 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 тахталарнинг 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 буюмларнинг 90 %ини ташкил этади. Уларнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги юқори бўлганлиги туфайли, 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.

Кўпгина саноат биноларининг томига чердаксиз, иссиқликни сақловчи томбоп экструзияли 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 қатламли асбест-цемент панеллари икки хил бўлади: бир қаторли 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.

Назорат саволлари

1. Қурилиш қоришмаларининг турлари ва уларнинг ишлатилиши.
2. Қурилиш қоришмаларининг хоссаларини баён қилинг.
3. Қурилиш қоришмаларининг таркибини аниқлашнинг қандай усуллари биласиз?
4. Махсус қурилиш қоришмалари ҳақида нималарни биласиз?
5. Қўшилмалар ва уларнинг қурилиш қоришмалари хоссаларига таъсири қандай?
6. Қуруқ аралашмалар нима?
7. Асбест-цемент буюмларининг таркиби ва ишлатиладиган хом ашёлар тавсифи.
8. Асбест-цемент буюмларини ишлаб чиқариш технологиясини баён қилинг.

Маъруза №8. Мавзу: Силикат буюмлар. Иссиқ изоляция ашёлар.

Мавзунинг ёритиш режаси:

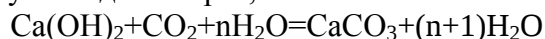
1. Силикат ғишт. Олиниши, хоссалари.
2. Силикат бетонлар.
3. Иссиқ изоляция материаллар тўғрисида маълумотлар.
4. Анорганик иссиқ изоляция материаллар.
5. Органик иссиқ изоляция материаллар.

Таянч иборалар:

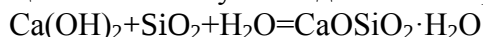
Силикат ғишт, газосиликат, кўпик силикат бетонлар. Минерал пахта, шиша пахта, камиш плита, ёғоч толали плиталар.

Автоклав (силикат) буюмлари (оҳак асосидаги буюмлар)

Оддий шароитда оҳак ва қумни бириктириш, қотиши жуда ҳам секин боради, шунинг учун оҳак асосида сувга чидавчан, юқори мустаҳкамликка эга бўлган буюмларни олиб бўлмайди, чунки оҳакли боғловчи асосидаги буюмларни мустаҳкамлиги паст, сув таъсирида емирилади. Оҳакли боғловчини қотиши асосан Ca(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 ғиштли, силикат бетонлари тайёрланади.

Силикат ғишт

Силикат ғишт тайёрлаш учун энг асосий хом ашёлар бўлиб ҳавойи оҳак ва кварц қуми ҳисобланади. Силикат ғиштининг шакли, ўлчамлари ва ишлатилиши сопол ғишtidан фарқ қилмайди.

Силикат ғишти ишлаб чиқариш учун тез сўнувчан оҳак қукуни, қисман сўнгани ёки тўла сўнган оҳак ишлатилади. Оҳак таркибидаги ўта пишган зарралар оҳакни сўниш тезлигини секинлаштиради ва силикат ғиштида турли хил ёриқлар ҳосил бўлишига олиб келади, шунингдек оҳак таркибида магний оксидининг миқдори 5% дан ошмаслиги керак. Силикат ғишт ишлаб чиқариш учун зарур бўлган қум 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. Қум таркибида текис тарқалган лойли қўшимчалар миқдори 0-15% дан ошмаслиги керак.

Силикат ғишти таркиби 92-95% қумдан ва 5-8% ҳавойи оҳакдан ва 7-10% сувдан иборат бўлади. Силикат ғишти ишлаб чиқаришнинг икки хил усули бор: барабанли ва силосли. Бу усуллар оҳак-қумли аралашмани тайёрлаш билан фарқ қилади.

Силикат ғишт қайси усулда ишлаб чиқаришдан қатъий назар қуйидаги олти жараённи босиб ўтади: қум ва оҳактошни олиш; оҳактошни пишириш; кесак-оҳакни шарли тегирмонда майдалаб тўйиш; оҳак-қумли аралашмани тайёрлаш; ғиштни қолиплаш; хом ғиштли 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, сўнгра сўндириш барабанига 0,15-0,2 МПа босим остида сув буғи юборилади. Сув буғининг оҳак-қумли аралашмага берилиши ва барабаннинг айланиб туриши натижасида оҳак-қумли 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-қумли аралашмани тўла сўндириш учун сув буғи сарфланмайди, аммо аралашмани тўла сўндириш учун кўп вақт талаб этилади.

Яхшилаб аралаштирилган ва сўндирилган оҳак-қум-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 ғиштлари вагонеткаларга тахланади ва қотириш учун автоклавларга юборилади.

Автоклавларга вагонеткалар киритилиб, қопқоқлари герметик беркитилгандан кейин буг қувурлари орқали сув буғи юборилади ва сув буғи босимининг 0,8÷1,0 МПа ошиши ва автоклав ичида ҳароратнинг 175÷185⁰С кўтарилиши натижасида хом силикат ғиштлари 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 SiO₂ 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%. Теплотехник 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 теришда, рангли силикат ғиштлар пардозбоп материаллар сифатида ва бошқа конструктив буюмлар тайёрлашда ишлатилади. Силикат ғиштини бино пойдеворлари ва цокол қисмини теришда ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки улар сопол ғиштга қараганда сув таъсирига нисбатан чидамсиз. Шунингдек силикат ғиштини хумдонларни ва хумдон мўриларини теришда ишлатиш тавсия этилмайди, чунки узоқ муддатли иссиқ ҳарорат таъсирида силикат ғишт таркибидаги кальций гидросиликатлар дегидратацияланиши 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.

Йирик ўлчамли силикат бетонлар.

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 (чакиқ) 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 кум, майда заррали шағал (чақиқ) тошлар ишлатилади.

Оҳак-қумли боғловчидаги қумни майдалик даражаси қанчалик юқори бўлса, боғловчининг мустаҳкамлиги, совуққа бардошлиги ошади ва бошқа хусусиятлари яхшиланади, 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 (чақиқ) тошлардан иборат бўлади.

Силикат бетонларни тайёрлаш жараёни асосан қуйидагилардан иборатдир: кумдан йирик фракцияларни ажратиш, оҳакни майдалаш, оҳак, кум ва гипсни ўлчаш ва уларни биргаликда шарли тегирмонда майда қилиб тўйиб, оҳак-қумли боғловчини тайёрлаш ва бу боғловчини тўйилмаган кум, шағал (чақиқ) 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 бўғининг 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 ҳамда 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-қумли 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 чидавчанлиги 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 қуйидаги турларга бўлинади:

-ўртача зичлиги 500 кг/м^3 ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2,5 МПа гача бўлган ис-

сиқизоляцион;

-ўртача зичлиги 500 дан 800 кг/м³ ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 2,5 дан 7,5 МПа гача бўлган конструктив-изоляцияцион;

-ўртача зичлиги 800 кг/м³ 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 коррозияга кўпроқ учрайди, шунинг учун кўп ғовакли силикат бетондаги арматуралар сиртини албатта химоялаш зарур.

Кўп ғовакли силикат бетонларни ғовак ҳосил қилишига қараб иккита турга, яъни газосиликат ва кўпиксиликатга бўлинади.

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 чанглари 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 қум, 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 кўпчити (шишириб) қолипни тўлдирди ва силикат буюмда майда ғовакларни ҳосил қилади. Қолиплар автоклавга юборилади ва юқорида кўрсатиб ўтиганидек термик ишлов берилади. Автоклавда термик ишлов берилгандан сўнг қолиплардан газсиликат буюмлар чиқариб олинади ва тайёр маҳсулот омборларига жўнатилади.

Иссиқ изоляция ашёлар

Умумий маълумотлар. Индустиал қурилишда иссиқ изоляция ашёлари ва буюмларнинг аҳамияти каттадир. Иссиқ изоляция ашёлари қурилиш ашёларининг бир тури бўлиб, кам иссиқлик ўтказувчанлик хусусиятига эга.

Фуқаро, саноат ва маъмурий-маиший бинолардаги ҳар бир тўсиқ маълум даражада ўзидан 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 ўтказади (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 қуруқ бўлиши (чунки намлик ортиши билан унинг иссиқ ўтказувчанлиги ошади) керак;

Тузилишига кўра иссиқлик изоляция ашёлари бир неча гуруҳга бўлинади, яъни ғовакли, донадор, толали, қатламли ва аралаш.

Ғовакли иссиқ изоляция ашёларига ғовакли газ бетон ва кўпик бетонлар, кўпик шиша ва бошқалар киради. Донадор 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. Донадор 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 аноорганик ва органик гуруҳларга бўлинади. Аноорганик 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 қипиғи 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 қипиклари, қириндилари, қамиш, канап, гўзапоя ва бошқа ўсимликларни поялари, ҳайвон жунлари ҳамда полимерлар ҳисобланади.

Ёғоч толалари, қириндилар ва қипикларидан ёғоч толали ва ёғоч қириндили плиталар тайёрланади. Ёғоч толалари, қипикларини 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 бўлади. Иссиқлик ўтказиш коэффициентлари $0,05$ 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 бўлади, 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 қўшиб аралаштириш ва иссиқ ҳолатда пресслаш йўли билан олинади. Сувдан ва чиришдан сақлаш учун парафин эмульсиялари қўшилади. Ёғоч қириндили иссиқ изоляция буюмларни иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари $0,04$ 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 моддалар билан араштириб масса тайёрлаш ва бу массалардан пресслаш ва қуритиш натижасида олинади. Иссиқ изоляцион ёғоч-толалар плиталарининг ўртача зичлиги $150 \div 300 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари эса $0,06 \div 0,1 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$. Ёғоч-толалар ва ёғоч-қириндили плиталар бино деворлари ва шипларини 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 тўлдирувчи, 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 сиқилишдаги 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 му-

стаҳкамлиги 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 варақалари 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 $0,04\div 0,05\text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

Анорганик иссиқ изоляция ашёлари ва буюмлари

Анорганик иссиқ изоляцион ашёларга кўпчитилган вермикулит, перлит, керамзит, кўпик шиша, минерал (шиша) пахта ва улар асосидаги буюмлар, среговак бетонлар, иссиқ изоляцион сопол ашёлари ва буюмлари, асбестли иссиқ изоляцион ашёлар киради.

Кўпчитилган вермикулит – табиий тоғ жинси - вермикулитни $1000\text{--}1100^\circ\text{C}$ ҳароратда пишириб кўпчитиш йўли билан олинади. Кўпчитилган вермикулитнинг ўртача зичлиги донадор зарраларнинг ўлчамларига боғлиқ бўлиб 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, карбонатли тоғ жинслари ва бошқаларни эритиб шиша эритмасини тайёрлаш ва уларни толага айлантериш йўли билан олинади. Шиша толаларни олишнинг уч хил, яъни фильер, пуфлаш ва штабик усуллари бор.

Фиильер 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 таёкчалар 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 қоғоз ёки пахта газламалар билан қопланиб усти ёпиқ хоналарда сақланади.

Шиша пахтали гиламлар ва кўрпачалар. Бундай буюмлар шиша пахталар юзасини юпқа 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 $130\text{--}150\text{ кг/м}^3$.

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 қоғозлар 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, бўлса серғовак бетонлар деб, агарда боғловчи модда сифатида оҳак ишлатилган булар серғовак силикат бетонлар, 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 ўтилгандек 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 – $0,7-0,10 \text{ Вт/(м}^0\text{К)}$, ўртача зичлиги $250-500 \text{ кг/м}^3$ ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги 1-3 МПа.

Серғовак бетонлар ва силикатлар биноларнинг қаватлараро ёппа плиталарда, том ёппа 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 жойларда ҳам ишлатиш мумкин.

Сопол изоляция ашёларни ишлаб чиқариш учун асосий хом ашё бўлиб диатомит, трепел, кўпчитилган 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. Ђиштларнинг ўлчамлари $230 \times 113 \times 65$ ва $250 \times 123 \times 65$ 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 иссиқ изоляция буюмларини тайёрлаш жараёни қуйидагича бўлади: диатомит ёки трепел қуриштилади 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 $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. 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.

Асбест-оҳак-кремнеземли ашё асбест, оҳак ва кремнеземли ташкил қилувчиларни аралаштириш, қолиплаш ва автоклавларда термик ишлов бериш натижасида олинади. Кремнеземли ташкил қилувчи сифатида кум, диатомит ёки трепел ишлатилади. Диатомит ва асбест аралашмасини сув билан қориштириш, қолиплаш, қуритиш 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/м³, эгилишдаги мустаҳкамлиги 0,8 МПа, иссиқлик ўтказувчанлиги 0,084 Вт/(м.⁰К).

Шуни таъкидлаш лозимки, ривожланган давлатларда асбест асосидаги ашёлар ва буюмларни ишлатиш йилдан-йилга қисқартирилмоқда. Бунинг асосий сабаби асбест чангининг одам организмига салбий таъсир этишидир.

Акустик ашёлар

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 музика 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 пайсантиришдан иборатдир. Товушизоляция ашёлари эса бино деворлари, конструкциялари орқали ўтаётган шовқин товушларни камайтириш 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, серғовак плита ва блоklar қиради.

Ёғоч толали акустик плита товуш ютувчан ашё бўлиб, плитада маълум тартибда тешиklar ва тирқишлар жойлаштирилади. Бу плиталарнинг товуш ютувчанлик коэффициенти тешикчаларнинг катталиги ва сонига боғлиқдир. Элак шаклли 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 боради. Ўртача зичлиги 200-300 кг/м^3 .

Ёғоч қириндили товуш ютувчан ашёларга акустик фибролит қиради. 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 300x300 дан 900-1000 мм, қалинлиги эса 15-100 мм, ўртача зичлиги 50-250 кг/м^3 , товуш ютувчанлик коэффициенти 0,8-0,9 Вт/(м. $^0\text{К}$)..

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 $^0\text{С}$ иссиқликда буғланади. Плитанинг ўлчамлари 300-300 дан 800x1200, қалинлиги эса 15-50 мм, ўртача зичлиги 400-600 кг/м^3 .

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. Каттик, кам деформацияли- $K < 5\%$;
2. Яримкаттик, ўртача деформацияли- $5 \leq K < 15\%$;
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 қиради.

Крахмалли боғловчилар асосида **акминит** ва **акмиран** 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 тўлкинидан сақлаш мақсадларига ишлатилади.

Поллар учун ишлатиладиган юмшоқ ўрама ашёлар 2 ёки 3 қатламли бўлади, 2 қатламли товушизация ашёларига пол учун ишлатиладиган линолеумлар, 3 қатламли товушизация ашёларга 3 қатламли релин ва бошқалар мисол бўла олади. Қаватлар ароёпма плиталарга қўйилган товушизация ашёлари сиқилган ҳолатда бўлади (ишлайди). Асосий ва тўсин деворларда эса бу ашёлар эркин ҳолатда бўлиб, оралиқларни тўлдирувчи вазифасини бажаради.

Минерал пахтали товушизация 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 товушизация 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	Бўй, 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

Маъруза №9. Мавзу: Ёғоч ашёлар ва буюмлар. Полимер ашёлар ва буюмлар

Мавзунинг ёритиш режаси:

1. Ёғочнинг тузилиши ва хоссалари.
2. Ёғочнинг қурилиш ва архитектурада ишлатилиши.
3. Полимер ва пластмассалар тўғрисида тушунчалар, турлари, хоссалари.
4. Полимерлар асосида олинadиган қурилиш материаллари.

Таянч иборалар:

Макроструктура, микроструктура. Фанера, паркет, пластмасса, полимер, линолеум, плиткалар, ғовак пластмассалар.

Ёғоч ашёлар ва буюмлар.

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 ўтказadi, 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 ашёлари олиш мумкин.

Ёғочни қайта ишлаганда фақат механик усуллар (арралаш, рандалаш) қўлланилади. Юқори ҳароратда қурилиш, шимдириш, майдалаб зичлаш каби мураккаб технологик жараёнлардан кейин, ундан ашёлар ёки буюмлар тайёрланади. Шу сабабли айрим ёғоч қурилиш ашёларини композитлар деб ҳам аташ мумкин. Кўпгина плита шаклидаги қурилиш ашёларининг асосий таркибини ёғоч қириндиси, кипиғи, пайраҳаси ёки ғўлаларидан шилинган юпка 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.

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.

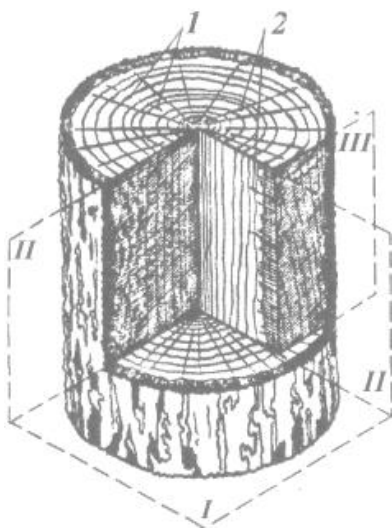
Дарахтларни қуйидагича бўлақларга бўлиш мумкин: шох-шабба ва бутоқлар, тана ҳамда илдиз. Ёғоч ашёларнинг асосий қисми –50–60 %и дарахт танасидан, 5–20 %и илдиз, 4–15 %и шох-шабба ва бутоқлардан ишланади. Дарахт танасининг 1 -расмда кўрсатилган катталаштирилган кесимига назар солинса, унинг **макротузилишини** кўриш мумкин.

Макроскопик тузилишни ўрганиш жараёнида дарахт пўстлогининг 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.

Ёғочнинг макротузилиши унинг ҳар хил кесимининг микроскоп ёрдамида катталаштирилган ҳолатдаги кўринишидир. Ёғочни микроскоп билан кўрганда, у асосан тирик ва ўлган хужайралардан ташкил топганини кўрамиз. Хужайралар ҳар хил шаклда ва ўлчамда бўлиб, уларнинг ҳар бирининг вазифаси бор. Биридан озуқа олса, иккинчисидан озуқа захирагани тўплайди, учинчиси эса дарахтнинг мустаҳкамлигини таъминлайди. Барча хужайралар қобиққа ўралган бўлиб, уларнинг ички қисмида ўсимлик оксили (протоплазма) ва ўзакдан ташкил топган протопластлар мавжуд. Хужайра қобиғи юпка ипсимон микрофибриллардан ташкил топган бўлиб, арқон сингари ўралган бўлади. Микрофибрилнинг кимёвий таркиби занжир шаклидаги целлюлоза молекулаларидан ташкил топган. Микрофибрил зич молекулали табиий полимер бўлиб, унинг зичлиги 2500 кг/м^3 дан ошмайди. Целлюлозанинг макромолекулалари эгилувчан ва узун бўлади. Булардан бошқа хужайра катакларида табиий полимерлар – лигнин ва гемицеллюлоза бор.

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.

Эман ёғочи жуда қаттиқ, пишиқ, оғир ва чиройли, қўнғир ёки сарғиш рангда бўлади. 60–80°C ҳароратда қурилганда, 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.



1-расм. Дарахт танасининг кесими:

I – кўндаланг; II – радиал;
III - тангенциал; 1 - йиллик
ҳалқалари; 2 – ўзак нурлари.

Ёғочнинг хоссалари

Физик хоссалари. Ёғочнинг ранги асосан ҳужайралардаги рангли моддалар миқдorigа, 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 ўзгариради. Бунга сабаб, ёғоч ҳужайраларидаги айрим моддаларнинг ҳаво ва нур таъсирида оксидланишидир.

Намлик ёғоч ҳужайраларида, 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 қуритилган 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 миқдори 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. Ёмгирда, зах бинода, нам ерда ва шунга ўхшаш бошқа ташқи сабаблар туфайли намланишдан ташқари, ёғочнинг табиий намлиги ҳам бор; бу намлик 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 қуритиб, қуйидаги формуладан ҳисоблаб топиш мумкин:

$$W = ((m_1 - m) / m) \cdot 100 \%,$$

бунда, W - ёғочнинг намлиги; m₁ – ёғочнинг қуритилишдан олдинги оғирлиги; m – турғун вазнга қуритилган намунанинг оғирлиги.

1-жадвалда игнабаргли ёғочларнинг физик хоссалари келтирилган. Қуруқ ёғочни тўла сувга шимдирилганда ундаги ҳужайра 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
--------------	---------------------------	-------------	---------------

	12%ли намлик	Янги кесилгани		ҳалқалар сони, см
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
Терак	500	760	60-80	5

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, козик, устун, синч ва ҳ.к. Ёғоч конструктив элемент сифатида ишлатилганда толаларининг йўналиши ва тури эътиборга олинади. Масалан, ёғоч толалари бўйлаб таъсир этадиган 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	Хажмий 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

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.

Пластмасса ашёлари

Пластмассалар деб сийрак молекулали суяқ 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 бунча-

лик 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 бояшангич 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 бошлангич модда билан зич молекулали полимернинг кимёвий таркиби ҳар хил бўлади.

Полимерлардаги бу икки хусусият уларни икки гуруҳга бўлади: **термопластик ва терморектив** полимерлар.

Чизикли 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 пластмассаники 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 суюкликлар ва синтетик елимлар олишда қимматли ҳисобланади.

Пластмассанинг қурилиш ашёлари 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 чиқадиган пластификаторлар) одам организми учун зарарлидир. Одатда, пластмасса олиш жараёнида унинг қотиш реакцияси кўпинча ниҳоясига етмайди ва ашёда ҳамма вақт эркин ҳолатда мономерлар сақланиб қолади. Булар эса ўз навбатида зарарли бўлиб, инсон организмига салбий таъсир этади.

Шиапластик ва полимер-бетондан қувур яшаш тавсия этилмайди. Чунки, улар кимёвий хоссаларини ўзгартиради, таркибида кўرғошин тузи бўлган ПВХ дан, фенолпластан 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 коэффициентлари юқори;
- пластик эгилувчан;
- юза қаттиқлиги кам, волокнитлар 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 ашёларининг 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 чидамлилик 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 ғовакларида мономер тез қотади.

Назорат саволлари

1. Ёғоч, унинг афзалликлари ва камчиликларини баён қилинг.
2. Ёғочнинг тузилиши ва хусусиятлари?
3. Ёғоч текстураси, йиллик ҳалқа нима?
4. Замбуруг ва қуртларнинг ёғоч хусусиятларига таъсири қандай?
5. Ёғочнинг физик-механик хоссаларини тушунтириб беринг.
6. Қурилишда қандай турдаги ёғочлар ишлатилади?
7. Пластмассаларнинг афзаллиги, камчиликлари ва ишлатилишини баён қилинг.
8. Полимерларни қайта ишлаш усуллари биласизми?
9. Тўлдиргичларнинг полимер хоссаларига таъсири.
10. Полбоп полимерлар нима?
11. Пардозбоп полимерлар.
12. Қандай конструктив енгил ва узун пластмассаларни биласиз?
13. Полимербетон ва бетонполимерлар нима?
14. Қоплама полимерлар.
15. Йўл қурилишибоп полимер тасма чизиқлар таркибини айтинг.
16. Қурилиш конструкцияларини полимер ашёлар билан қоплашнинг қандай усуллари биласиз?
17. Ўзбекистон полимер ашёлари.

Маъруза №10. Органик боғловчилар. Лак бўёқ ашёлар.

Мавзунинг ёритиш режаси:

1. Битумлар ва қатронлар тўғрисида тушунчалар.
2. Битумлар асосида олинадиган томбоп ва гидроизоляция материаллар.
3. Лак бўёқ материалларнинг турлари.
4. Бўёқларнинг таркиби.
5. Пигментлар, турлари, хоссалари.
6. Мойли бўёқлар, лаклар, эмаль бўёқлар.

Таянч иборалар:

Битумлар, қатрон, рубероид, толь, гидроизол, пергамин, мастика, мульсия, пигмент, олиф.

Органик боғловчилар

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 қуюқликца 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;

– тошқўмир, торф, ёғоч қатронли боғловчилар; асосан, ароматик углеводородлардан ташкил топган;

Хом ашёнинг хилига кўра **битум** ва **катронлар** куйидаги гуруҳларга бўлинади: асфальт-ли тоғ жинслари (асфальт-ли 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 қуруқ ҳолда ҳайдаб олинadиган тошкўмир катрони; торфни қуруқ ҳолда ҳайдаб олинadиган торф катрони ва ёғочни қуруқ ҳолда ҳайдаб олинadиган ёғоч катрони.

Органик боғловчиларни асосий хоссаларига ва таркибига кўра куйидаги синфларга бўлиш мумкин:

- қаттиқ битум ва катронлар 20–25°C ҳароратда қуюқ, 120–180°C да эса суюқ ҳолатга айланади;

- қайишқоқ битум ва катронлар юқоридаги ҳароратларда қайишқоқ ва оқувчан ҳолатга айланади;

- суюқ битум ва катронлар 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 қуюқ битум ва катрон хоссаларига эга бўлади.

- битумли сув битум ёки катрон заррачаларини ўзаро ёпишмаган ҳолда сувда сузиб юришини таъминлаш учун эмульгатор қўшилмаси билан жадал қориштириб олинган боғловчидир. Оддий ҳароратда битумли сув тўкилувчан ҳолатда бўлади. Уни қум ва йирик тўлдиргичлар билан қориштириб сақлаганда ундаги сув буғланиб битум заррачалари ўзаро яқинлашади ва қоришма ёки асфальт-бетон ҳолатига айланади.

Иўлбоп 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 (қолдиқбитум).

Шу билан бирга, йўл қурилишбоп битумни хоҳлаган хоссада ишлаб чиқариш учун ҳар хил қуюқликдаги 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** миққори 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 миққори 46–62 %ни ташкил этади. Ёғ миққорининг 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 – катрон олинади. Тошкўмир катрони асосида олинadиган бетондаги тўлдиргич доналари юзасида парда ҳосил бўлади. Ундаги ёғнинг бир қисми буғланади, смолалар эса полимеризацияланиб конденсацияланади. Иссиқлик таъсирида бўлаётган бу жараёнда катрон битум сингари қайишқоқ, ёпишқоқхоссага эга бўлади. Аммо, ҳарорат кўтарилганда унинг қуюқ битумга нисбатан мустаҳкамлиги, эгилувчанлиги камаёди. Катрон 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°C гача, Б маркали пекники эса 75–83°C гача бўлиши мумкин.

Битумнинг асосий хоссалари

Органик борловчи моддалар ичида битумни қиздирганда суюқ, совиганда эса қуюқ ҳолатга айланади. Шундай хоссага эга бўлган моддаларнинг қайишқоқлик ва эгилувчанлик назарияси билан гидравлика қонуниятларини ўзаро боғлайдиган фан **реалогиядир**. Реалогия фани суюқликларнинг қуюқланиш 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 тажрибаҳонада 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 тутди. Ҳарорат пасайиши билан битумнинг қуюқлиги 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 тажрибаҳоналарда аниқланади). Улар таркибида смола кўп бўлса, чўзилувчанлиги ортади. Қайишқоқлиги катта бўлган қуюқ битумларнинг чўзилувчанлиги кичик бўлади. Бошқача айтганда битумга игнанинг ботиш чуқурлиги ҳам кичик бўлади.

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 қаттиқ 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 перхлор-

винил лок-бўёқлари учун ишлатиладиган эритувчилар. Елимли сув-эмульсияли бўёқдар 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 эрмайдиган 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 кукун 4 хил маркали қилиб чиқарилади. Ташқи кўриниши жихатидан олганда алюмин кукун 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 кукун 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 эрмайдиган 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, қум, 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.

Нитробўёқдар 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 бўёқдар заводдан қурилишга қуюқ 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, каттиқ, юпқа 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 каттиқ 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 кифоя. Улар бинонинг ички ва ташқи юзаларини бўйаш, 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 моче-вина-формальдегид ва глифталъ смолалардан олинadиган Мч-26 ёки Мч-52 маркали локлардир. Улар жуда каттиқ, 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. Силлиқпаш ашёлари нима?
10. Локнинг хоссаларини баён қилинг.
11. Органик боғловчиларнинг таснифига тушунча беринг.
12. Нефт битумлари қандай технология асосида олинади?
13. Суюқ битум нима?
14. Табиий битум – асфальт ва кира ҳақида нималарни биласиз?
15. Сланец битумлари ва қатрон боғловчиларини олиш ҳамда уларнинг ишлатилиши.
16. Битум қандай хоссаларга эга?
17. Битум суви, хили ва эмульгаторлар ҳақида гапиринг.
18. Битум боғловчиларни ташиш, сақпаш ва меҳнат муҳофазаси.

ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТЛАРИ

1. Курилиш материалларининг физик хоссалари

лаборатория ишларини бажаришга доир УСЛУБИЙ КЎРСАТМА

КИРИШ

Курилишда ишлатилаётган материалларнинг энг аввало асосий физик хоссалари билан танишиб чиқиш зарур. Шундагина улардан курилиш буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқаришда самарали ва тежамли фойдаланиш мумкин.

Материалларнинг асосий хоссалари Давлат стандарти, яъни ДАСТ талабалари бўйича аниқланади. Давлат Стандартлари талабларига қатъий риоя қилиш ҳар бир корхона, муассаса ва лабораториялар учун мажбурийдир.

Материалларнинг асосий хоссаларига зичлик, ғоваклик, сувга ва иссиқликга муносабат ва бошқалар кирази. Бу хоссаларни билмасдан туриб, курилиш материалларидан оқилона фойдаланиш мумкин эмас.

Курилиш материалларининг асосий хоссаларини ўрганиш орқали назарий билимларни чуқур эгаллаш, материалларга қўйилган техник талаблар моҳиятини аниқлаш ва уларни курилишда қаррларда ва қандай шароитларда ишлатиш қулайлигини билиш мумкин.

ИШНИНГ МАҚСАДИ, МАЗМУНИ ВА УНИ БАЖАРИШ ТАРТИБИ

Ишдан мақсад курилиш материалларининг асосий физик хоссаларини ҳамда материалларни курилишда қандай мақсадларга ишлатишни аниқлашдир.

Лаборатория иши 4 соатга мўлжалланган.

Ишнинг ҳажми:

1. Материалнинг ҳақиқий зичлигини аниқлаш.
2. Ўртача зичликни аниқлаш.
3. Ғоваклик.
4. Сув шимувчанлик.

Ҳар бир бригада ўқитувчи томонидан берилган материални бирорта хоссасини аниқлайди. Шундай тарзда олинган барча бригада тажриба натижалари умумлаштирилиб жадвалга ёзилади ва ишга якун ясалади.

Лаборатория ишини ўтказиш методикаси.

Ҳар бир бригада учун тўғри геометрик шаклга, нотўғри геометрик шаклга эга бўлган намуналар, уларни майдалангани (кукуни) намуналар берилади.

1. ҲАҚИҚИЙ ЗИЧЛИКНИ АНИҚЛАШ

Ҳақиқий зичлик материал массасини унинг абсолют зич ҳолатдаги ҳажмига нисбати бўлиб, қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$\rho_{xz} = \frac{m}{V_a}; \text{ г/см}^3, (\text{кг/м}^3),$$

бу ерда m – материалнинг қуруқ ҳолатдаги массаси, г (кг).

V_a – материалнинг ғовакларсиз ҳажми, см^3 (м^3). Кўпчилик курилиш материалларининг ҳақиқий зичлиги бирдан каттадир. Табиий тош материалларининг ҳақиқий зичлиги 2,2 дан 3,3 гача, органик материалники (ёғоч, битум, олиф, пластмассалар) 0,9 дан 1,6 гача ва метал-

ларники (пўлат, чўян) эса 7,25 дан 7,85 г/см³ гача бўлади. Температура ортганда жисмларнинг кенгайиш ҳисобига зичлик камаяди. Қаттиқ жисмларнинг ҳажми Ле-Шателье-Кандло прибори ёки пикнометр ёрдамида аниқланади. Ле-Шателье-Кандло прибори бўйни узун найсимон қилиб ишланган ва ҳажми 120-150 см³ га тенг бўлган шиша колбадан иборат.

Шиша колбанинг узун найсимон қисми ўртасида шар шаклидаги кенглик бор. Шу кенгликнинг устки ва остки томонида 20 см³ ҳажмни билдирувчи чизиклар бор. Бу чизикчаларни оралиғи ҳар бири 0,1 см³ ҳажмга тенг бўлган майда чизикчалардан иборат.

Текширилаётган материалдаги ғоваклик ва бўшлиқларни материал ҳажмидан чиқариш учун материал жуда майда қилиб тўйилади. Материал қанчалик кўп майда тўйилса, унинг ҳақиқий зичлиги ўшанча тўғри топилади.

Тажрибани ўтказиш учун Ле-Шателье-Кандло ҳажм ўлчагичининг пастки чизиғига текширилаётган материалга нисбатан инерт бўлган бирор суюқлик солинади. Ҳажм ўлчагичнинг суюқликдан юқориги қисми филтрли қоғоз билан артилиб яхшилаб қуритилади.

Сўнгра ҳажмўлчагич сувининг температураси 20±2°С бўлган сувли идишга қўйилади ва штативга маҳкамланади (1-расм).

Текширилаётган материал кукуни № 02 -элақдан элаб ўтказилади ва қурилиш шкафларида 110±5°С температурада доимий (ўзгармас) массагача қуритилади, кейин эксикаторда хона (лаборатория) температурасигача совутилади. Одатда бу тайёргарлик ишлари олдиндан лаборантлар томонидан амалга оширилган бўлади.

Тайёрланган намуна кукунидан чинни ёки шиша идишчаларга массаси 80-100 г қилиб олинади ва қошиқча билан воронка ёрдамида ҳажмўлчагичга оз-оздан солинади. Кукун солиш ҳажмўлчагичдаги суюқликни кўтарилиши юқориги белгига, яъни ҳажм 20 см³ га етгунча давом этади. Кукун ҳолатдаги материал заррачалари орасидаги ҳавони чиқариш учун ҳажмўлчагич тик ҳолатда 2-3 марта тез-тез айлантирилади. Ҳажм ўлчагичдаги материал массасини топиш учун дастлабки олинган материал массасидан тажрибадан ортиб қолган материал массаси айрилади.

Ҳақиқий зичлик қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\rho_{xz} = \frac{m_1 - m_2}{V_a} = \frac{m}{V_a}; \text{ г/см}^3, (\text{кг/м}^3),$$

бу ерда m_1 – дастлабки олинган материал массаси, г

m_2 – ортиб қолган материал массаси, г.

V_a – ҳажмўлчагичдаги кукуннинг ҳажми (20 см³). Тажрибадан олинган натижалар 1-жадвалга ёзилади.

1-жадвал.

Материалнинг ҳақиқий зичлигини аниқлаш

тартиб №	Материалнинг номи	Материалнинг массаси, г			ҳажмўлчагичдаги материал ҳажми, м ³	Материалнинг ҳақиқий зичлиги
		дастлабки	ортиб қолган	ҳажмўлчагичдаги		
1						
2						
3						

2. ЎРТАЧА ЗИЧЛИКНИ АНИҚЛАШ

Кўпгина қурилиш материалларининг ўртача зичлиги доимо уларнинг ҳақиқий зичлигидан кичик бўлиб, одатда уларнинг ўртача зичлиги 20 дан (иссиқсаклагич материаллар) 7650 кг/м³ гача (пўлат) бўлади. Қуйма қилиб олинган материаллар (шиша, металл, битум ва суюқ материаллар) нинг ўртача зичлиги амалда ҳақиқий зичлигига тенгдир.

Материалларнинг мустаҳкамлиги, иссиқ ўтказувчанлиги, иссиқлик сиғими ва бошқа фи-

зик ва механик хоссалари ўртача зичликга боғлиқдир. Ўртача зичлик материалларни ғоваклигини, масасини, қурилиш конструкцияси ўлчамларини ва массаларини аниқлашда ғоят муҳим аҳамиятга эга.

Ўртача зичлик деб, материал массасини унинг табиий ҳолатдаги ҳажмга нисбатига айтилади ва қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$\rho_{o'rt} = \frac{m}{V_T}; \text{ г/см}^3, (\text{кг/м}^3),$$

бу ерда m – материал массаси, г (кг).

V_T – материалнинг табиий ҳолатдаги ҳажми (материалдаги ғовакликлар билан бир-галикда), см^3 (м^3)

Ўртача зичликни аниқлаш материалнинг (намунанинг) шаклига боғлиқ бўлади. Материаллар тўғри геометрик шаклда, нотўғри геометрик шаклда ва сочилувчан ҳолатда бўлади.

2.1. Тўғри геометрик шаклдаги материалларнинг ўртача зичлигини аниқлаш

Олдиндан қурилиб тайёрлаб қўйилган намуналар эксикатордан олиниб, аниқлиги 0,1 г қилиб техник тарозида тортилади. Унинг ўлчамлари ўлчов чизғичлари ёки штангенциркуль ёрдамида 0,1 мм аниқликкача ўлчанади (2-расм).

Параллелепипеднинг ҳажми қуйидаги формуладан топилади:

$$V_p = Q_{o'rt} \cdot b_{o'rt} \cdot h_{o'rt}$$

Цилиндрнинг ҳажми

$$V_s = \frac{\pi \cdot d_{o'rt}^2}{4} h_{o'rt},$$

бу ерда : $a_{o'rt}$ – намуна қирраларининг ўртача ўлчами, см,

$b_{o'rt}$ – цилиндрнинг ўртача диаметри, см,

$h_{o'rt}$ – цилиндрнинг уртача баландлиги, см.

Материалнинг массаси ва ҳажми топилгандан кейин унинг ўртача зичлиги топилади ва натижалар 2- жадвалга ёзилади.

2-жадвал.

Ўртача зичликни аниқлаш

Тартиб №	Материал–нинг номи	Намуна ўлчамлари, см					Намуна мас-саси, г	Намуна ҳажми, см^3	Ўртача зич-лиги, г/см^3
		a	b	c	d	h			
1									
2									
3									
4									

2.2. Нотўғри геометрик шаклдаги материалларнинг ўртача зичлигини аниқлаш

Нотўғри геометрик шаклдаги материалларни ҳажмини аниқлаш идишдаги суюқликга намуна туширилгандан кейин сиқиб чиқарилган суюқлик ҳажми билан ўлчанади, Буни аниқлашда сув (гидростатик) тарозидан ёки оддий ҳажм ўлчов цилиндрларидан фойдаланилади.

Ғовакли материалларни суюқликка туширишдан олдин юзасини эритилган парафин билан қоплаш керак, чунки ғовак материаллар суюқликни ғовакларига шимиб олади.

Намуналарни ҳажмини гидростатик тарозида ўлчаш.

А. Ғовакли материаллар учун.

Нотўғри шаклдаги, қурилган намуна техник тарозида массаси ўлчаб кўрилади (m), сўнгра унинг юзаси эритилган парафин билан юпка қилиб қопланади. Парафинланган намуна аввало ҳавода тортиб кўрилади (m_2) ва сўнгра гидростатик тарозида сувда тортиб кўрилади.

Нотўғри шаклли намунанинг ўртача зичлиги қуйидагича формула билан ҳисобланади:

$$\rho_{o'rt} = \frac{m}{\frac{m_1 - m_2}{\rho_{suv}} - \frac{m_1 - m_h}{\rho_p}}; \text{ г/см}^3, (\text{кг/м}^3),$$

m – намунани куруқ ҳолатдаги массаси (ҳавода), г (кг)

m_1 – куруқ ҳолатдаги намунанинг парафин қоплангандан кейинги массаси (ҳавода) г.

m_2 – парафин қопланган намунани гидростатик (сув) да массаси, г.

ρ_p – парафинни зичлиги, 0,61-0,93 г/см³ га тенг.

ρ_{suv} – сувни зичлиги 1 г/см га тенг.

Б. Камговакли ва зич материаллар учун

Доимий (ўзгармас) массагача (m) куритилган намуна сувга солинади ва 2 соат давомида қайнатилади, сўнгра хона температурасигача шу сувда совитилади. Намунани сув билан туйинтириш учун уни 48 соат сувга солиб қўйиш ҳам мумкин. Сувга туйинган материал аввало техник тарозида тортилади (m_1), сўнгра гидростатик тарозида тортиб қўрилади (m_2).

Ўртача зичлик зич ва камговакли материаллар учун қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\rho_{o'rt} = \frac{m}{\frac{m_1 - m_2}{\rho_{suv}}}; \text{ г/см}^3, (\text{кг/м}^3),$$

бу ерда m – намунанинг куруқ ҳолатдаги массаси (ҳавода), г.

m_1 – намунани сувга туйинган ҳолатдаги массаси (ҳавода¹), г.

m_2 – сувга туйинган намунанинг гидростатик (сув)да массаси, г.

Бу тажриба 3 марта такрорланади ва ўртача қиймати олинади. Тажриба натижалари 3-жадвалга ёзилади.

3-жадвал.

Нотўғри геометрик шаклли намуналарнинг ўртача зичлигини аниқлаш.

Тартиб №	Материал номи	намунанинг массаси, г.			Сиқиб чиқарилган сувнинг ҳажми, см ³	Ўртача зичлик г/см ³
		табiiй ҳолатда	сувга туйинган, ҳавода	сувга туйинган сувда		
1						
2						
3						

2.3. Сочилувчан материалларни (қум, цемент ва бошқалар) уйма зичлигини аниқлаш

Буни аниқлаш учун стандарт воронкалардан фойдаланилади. Воронканинг пастки кисмида диаметри 20 мм бўлган қопқоқли қувур бор (4-расм).

Воронкага куритилган материал солинади. Воронканинг пастига олдиндан массаси ва ҳажми маълум бўлган идиш қўйилади. Одатда идишнинг ҳажми 1 л (1000 см³) га тенг бўлади. Сўнгра воронканинг қопқоғи очилиб идишни тепасигача ортиқчаси билан тўлдирилади. Идишнинг тепасидаги ортиқча материал чизғич ёрдамида идишни юқори чегараси билан баробар қилиб сидириб ташланади. Ишни бажараётганда идишни силкитиш мумкин эмас, чунки идиш силкитилса материал зичлашади ва унинг уйма массаси ортади.

Сочилувчан материалларнинг уйма зичлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\rho_{uz} = \frac{m_1 - m_2}{V}; \text{ г/см}^3, (\text{кг/м}^3),$$

бу ерда m_1 – бўш идишнинг массаси, г (кг).

m_2 – идишнинг материал билан массаси, г (кг).

V – идишнинг ҳажми см^3 (м^3).

Тажрибадан олинган натижалар 4-жадвалга ёзилади.

4-жадвал.

Материалларни уйма зичлигини аниқлаш.

Тартиб №	Материал номи	Идишнинг массаси, г		материал мас- саси, г	Идишнинг ҳажми см^3	Уйма зичлик, г/см^3
		бўш	материал би- лан			
1						
2						
3						

3. ҒОВАКЛИКНИ АНИҚЛАШ

Ғоваклик материал ҳажмининг ҳаво бўшлиқлари билан тўлганлик даражасини белгилайди.

Ғовакли қурилиш материалларининг сифатини аниқлашда муҳим аҳамиятга эга. Ғоваклик орқали материалларнинг мустаҳкамлигини, сув шимувчанлигини, сув ўтказувчанлигини, ис-
сиқлик ўтказувчанлигини, товуш ўтказувчанлигини, кислотага чидамлигини ва бошқа хосса-
ларини аниқлаш мумкин.

Ғоваклик қуйидаги формула билан аниқланади:

$$F = \left(1 - \frac{\rho_{o'.z}}{\rho_{h.z.}} \right) \cdot 100\%$$

бу ерда $\rho_{h.z.}$ – материалнинг ҳақиқий зичлиги, г/см^3 .

$\rho_{o'.z.}$ – материалнинг ўртача зичлиги, г/см^3 .

Баъзи қурилиш материалларининг ғоваклиги қуйида келтирилган: (процент ҳисобида).

пўлат, шиша	- 0
гранит	- 0÷2
оҳактош	- 11÷35
ғишт	- 25÷35
оғир бетон	- 4÷15
газбетон	- 77÷85
ғоваклипластмасса	- 90÷95

Агарда материалдаги ғовакларнинг ўлчами миллиметрнинг юздан бирдан (0,01 мм) ош-
маса бундай материаллар майда ғовакли деб аталади.

Материалнинг ўлчами 0,1 мм дан 1-2 мм гача бўлса, бундай материаллар йирик ғовакли
материаллар дейилади.

Ҳақиқий ва ўртача зичликлар асосида ҳисоблаб топилган ғоваклик натижалари 5-жадвалга
ёзилади.

5-жадвал.

Материаллар ғоваклигини аниқлаш.

Тартиб №	Ўртача зичлик, г/см^3	Ҳақиқий зичлик г/см^3	Ғоваклик, %
1			
2			
3			
4			

4. СУВ ШИМУВЧАНЛИКНИ АНИҚЛАШ

Сув шимувчанлик деб, материал бевосита сувга тегиб турганда сув ютиш ва уни ўзида ушлаш хусусиятига айтилади. Сув шимувчанлик материал массасини курук ва сувга туйинган ҳолатдаги айирмаси орқали ўлчанади. Сув шимувчанлик вазний ва ҳажмий бўлади. Вазний сув шимувчанлик

$$C_m = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100\% \quad \text{формула билан}$$

ҳажмий сув шимувчанлик эса

$$C_h = \frac{m_2 - m_1}{V} \cdot 100\% \quad \text{формула билан ифодаланади.}$$

бу ерда m_1 – материалнинг курук ҳолатдаги массаси, г (кг);

m_2 – материалнинг сувга туйинган ҳолатдаги массаси, г (кг);

V – материалнинг таҳажми, см³.

Ҳажмий сув шимувчанликни вазний сув шимувчанликка нисбати ўртача зичликни беради.

$$\frac{C_h}{C_m} = \frac{m_2 - m_1}{V} \cdot \frac{m}{m_2 - m_1} = \frac{m}{V} = \rho_m$$

бундан $C_h = C_m - \rho_0$

Қурилиш материалларининг сув шимувчанлиги катта ораликда ўзгаради. Масалан, гранитнинг сув шимувчанлиги 0,5-0,7%, оғир бетонники 3% га яқин, керамик гиштники эса 8-20% бўлади.

Материалларни сувга туйиниш натижасида уларнинг мустаҳкамлиги камаяди, ўртача зичлиги ва иссиқ ўтказувчанлиги ортади, баъзи материалларни эса (масалан ёғочники) ҳажми ортади, материалларни агрессив муҳитга чидамлиги камаяди.

Материал шимиған сувнинг миқдори уни қандай усулда амалга оширилганига боғлиқ. Материални сувга туйинтириш учун уларни сувда 2 сутка сақлаш керак ёки сувда 4-5 соат давомида қайнатиш мумкин.

Сув шимувчанликни аниқлаш учун материал аввало ўзгармас массагача қурилади ва сўнгра сувга солиб қўйилади ёки сувда қайнатилади. Материалларни сувда ушлаб туриш муддати турли материаллар учун турличадир. Тош материаллар учун бу муддат 48 соат, ёғоч материаллар учун 30 кунга тенг, керамика материаллар учун эса сувни 1-2 соат қайнатиш керак.

Тажрибада олинган натижалар 6-жадвалга ёзилади.

6-жадвал.

Материални сув шимувчанлиги.

Тартиб №	Материал номи	Материал массаси, г		Материал ҳажми, см ³	Сув шимувчанлик, %	
		курук ҳолатдаги	сувга туйинган ҳолатдаги		вазний	ҳажмий
1						
2						
3						

2. Курилиш материалларининг механик хоссалари

лаборатория ишларини бажаришга доир УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

Курилишда ишлатиладиган материалларнинг энг аввало асосий физик механик хоссалари билан танишиб чиқиш зарур. Шундагина улардан курилиш буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқаришда самарали ва тежамли фойдаланиш мумкин.

Материалларнинг асосий хоссалари Давлат стандарти, яъни ГОСТ талабалари бўйича аниқланади. Давлат Стандартлари талабаларига қатъий риоя қилиш ҳар бир корхона, муассаса ва лабораториялар учун мажбурийдир.

Материалларнинг асосий хоссаларига зичлик, ғоваклик, сувга ва иссиқликка муносабат, материалларнинг сиқилишдаги, эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, химиявий хоссалари хоссалар ва бошқалар киради. Бу хоссаларни билмасдан туриб, курилиш материалларидан оқилона фойдаланиш мумкин эмас.

Курилиш материалларининг асосий хоссаларини ўрганиш орқали билимларни чуқур егаллаш материалларга қўйилган техник талаблар моҳиятини аниқлаш ва уларни курилишда қарорларда ва қандай шароитларда ишлатишни билиш мумкин.

МУСТАҲКАМЛИКНИ АНИҚЛАШ

Материалнинг ташқи кучлар таъсирига қаршилиқ кўрсатиш хусусияти мустаҳкамлик дейилади.

Курилиш буюмлари ва конструкцияларни ишлатилаётган пайтда ташқи кучлар натижасида сиқилиш, чўзилиш, эгилиш, қирқилиш, зарба каби ички кучланишлар (зўриқиш) пайдо бўлади. Табiiй тош материаллари – бетонлар, ғиштлар ва шу кабилар асосан сиқилишга ва чўзилишга ишлайди, аммо буларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги сиқилишдаги мустаҳкамликдан 5–50 марта кичик бўлади. Ёғоч, пўлат, пластмассалар эса сиқилишга ва чўзилишга яхши ишлайди.

Курилиш материалларининг мустаҳкамлиги, уларни максимал куч таъсирида бузилиш чегараси билан аниқланади.

1. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Бу катталиқни аниқлаш учун материалларда турли хил ўлчамларга эга бўлган намуна – кубиклар ёки цилиндрлар тайёрланади ва улар гидравлик прессларда намуна бузилгунча сиқувчи куч таъсир еттирилади. Табiiй тош материаллар учун намуна ўлчами 5х5х5 см дан бўлган цилиндр тайёрланади. Бетон намуналарини ўлчамлари эса қирраларининг узунлиги 10х10х10, 15х15х15, 20х20х20 ва 30х30х30 см га тенг.

Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси $R_{\text{сиқ}}$ қуйидаги формула билан топилади:

$$R_{\text{сиқ}} = \frac{P}{F}, \quad \text{кг/см}^2 \text{ (МПа)}$$

бу ерда P – бузувчи куч катталиги кг, т.

F – намуна қўндаланг кесим юзаси, см^2 , м^2 .

Тажриба қуввати 50 дан 5000 кН (5 дан 500 т) гача бўлган гидравлик прессларда амалга оширилади. Бунда камида учта намунанинг мустаҳкамлиги текшириб кўрилади ва учаласининг ўртача арифметик қиймати олинади. Намуналарнинг мустаҳкамлик фарқи бир-биридан 15% дан ортиқ бўлмаслиги керак. Агарда намуналар текширилганда уларнинг фарқи 15% дан кўп бўлса, у ҳолда, бу намуна мустаҳкамлиги ўптача арифметик қийматга қўшилмайди.

Материалларнинг мустаҳкамлигини прессларда синашдан ташқари уларни бузмасдан ультратовушли, импульсли ва резонансли приборлардан ҳам аниқлаш мумкин.

Тажрибадан олинган натижалар 7-жадвалга ёзилади.

7-жадвал

Тартиб №	Материал номи	Намуна ўлчамлари		Намуна қўнда-ланг кесим юзаси, см ²	Бузувчи куч, кг (Н)	Сиқилиш мустаҳкамлик чегараси, кг/см ² (МПа)
		ени	баландлиги			
1						
2						
3						
4						

2. Эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

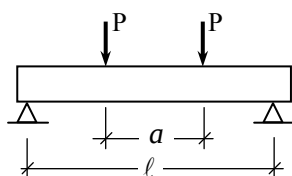
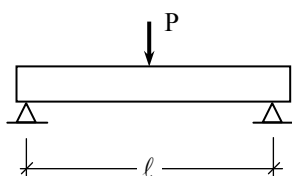
Эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун материаллардан намуна тўсинчалар тайёрланади. Намуналарни битта ёки иккита йиғинди куч таъсирида эгилишга синаб қўрилади.

Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси битта куч таъсир етганда қуйидагича топилади:

$$R_{\text{эгл}} = \frac{3P\ell}{2bh^2}, \quad \text{кг/см}^2 \text{ (МПа)}$$

Иккита куч таъсир етганда эса қуйидаги формула билан топилади.

$$R_{\text{эгл}} = \frac{3P(\ell - a)}{bh^2}, \quad \text{кг/см}^2 \text{ (МПа)}$$



Бу ерда

P – бузувчи куч, кг (Н);

ℓ – таянчлар оралиғидаги масофа;

b – намуналар ени, см;

a – кучлар оралиғидаги масофа, см;

h – намуна баландлиги, см.

Тажриба гидравлик прессларда, Махаедс приборида ва МИИ100 аппаратларида амалга оширилади. Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 3 та намунанинг ўртача арифметик қийматидан аниқланади.

Тажриба натижалари 8-жадвалга ёзилади:

8-жадвал

Тартиб №	Материал номи	Намуна ўлчамлари	Таянчлар оралиғидаги масофа, см	Бузувчи куч	Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кг см ² (МПа)
1					
2					
3					

3. Юмшаш коэффициентини ва конструкция сифат коэффициентини аниқлаш

Минераллар сувга қўйилгандан кейин уларнинг хоссалари анчагина ўзгаради, яъни ҳажми, зичлиги, иссиқ ўтказувчанлиги ошади, материалларнинг мустаҳкамлиги камаяди.

Материалнинг сувга тўйинган ҳолатдаги мустаҳкамлигининг унинг куруқ ҳолатдаги мустаҳкамлигига нисбати юмшаш коэффициенти дейилади ва қуйидаги формула билан топилади.

$$K_{\text{юм}} = \frac{R_{\text{нам}}}{R_{\text{кур}}} \geq 0,8$$

Бу ерда $R_{\text{нам}}$ – материалнинг сувга тўйинган ҳолатдаги мустаҳкамлиги, кг/см² (МПа)

$R_{\text{кур}}$ – материалнинг куруқ ҳолатдаги мустаҳкамлиги, кг/см² (МПа)

Юмшаш коэффициенти материалнинг сувга чиловчанлигини белгилайди. Юмшаш коэффициенти 0 дан (ҳом ғишт) 1 гача (металл, шиша органик боғловчилар) ўзгаради. Агарда табиий тош материалларнинг юмшаш коэффициенти 0,8 дан кичик бўлса, уларни нам жойларда ва сувли жойларда ишлатиш мумкин эмас.

Материалнинг ўртача зичлиги ва мустаҳкамлиги маълум бўлса, материалнинг конструктив сифат коэффициенти аниқлаш мумкин. Материалнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини унинг коэффициенти аниқлаш мумкин. Материалнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини унинг ўртача зичлигига нисбати конструктив сифат коэффициенти дейилади ва қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$K_{\text{с.с.к}} = \frac{R_{\text{сиқ}}}{\rho_{\text{орт}}}$$

Бу ерда $R_{\text{сиқ}}$ – сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кг/см². $\rho_{\text{орт}}$ – ўртача зичлиги, г/см³

Материалнинг кичик ўртача зичлиги қанчалик юқори мустаҳкамликка эга бўлса, шунчалик сифатли материал бўлиб ҳисобланади.

Қуйида бир неча хил асосий қурилиш материалларининг конструктив сифат коэффициенти берилган:

Дрүлоалюминий (алюминий қоришмаси)	4500:2800	1,61
Юқори сифатли пўлат	10000:7850	1,27
Ёғоч (тилоғоч)	350:500	0,70
Пўлат 3	4000:7850	0,51
Оддий (оғир) бетон	150:2400	0,062
Терилган ғишт	35:1700	0,52

Текшириш учун саволлар:

1. Қурилиш материалларининг синфланиши.
2. Материал сифатини унинг қайси асосий хоссаси белгилаб беради?
3. Асосий хоссаларнинг синфланиши.
4. Материалларнинг сувга бўлган муносабати.
5. Материаллар хоссаси намлик таъсирида қандай ўзгаради. Мисоллар келтиринг.
6. Юмшалиш коэффициенти деб нимага айтилади.
7. Материалларнинг иссиққа ва совуққа бўлган муносабати.
8. Қандай материаллар совуққа чиловчан дейилади?
9. Совуққа чиловчанликни аниқлаш усуллари.
10. Иссиқ узатувчанлик деб нимага айтилади?
11. Материалнинг иссиқ ўтказувчанлигига қандай шароитлар таъсир этади?
12. Қурилиш материаллар мустаҳкамлиги нима?
13. Сиқилишда мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш.
14. Эгилишда мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш.
15. Конструктив сифат коэффициенти нима?
16. Бетон мустаҳкамлигини бузмасдан ва бузиб аниқлаш қандай бажарилади?

3. Портландцементнинг физик-механик хоссаларини аниқлаш

лаборатория ишларини бажаришга доир УСЛУБИЙ КЎРСАТМА

Минерал боғловчи моддалар кукунсимон бўлиб, сув билан аралаштирилганда пластик қоришма ҳосил бўлади ва физик-кимёвий жараёнлар натижасида суний тошсимон материалга айланади.

Боғловчи моддалар ичида ротландцемент ва унинг турлари қурилишда ишлатилиши бўйича жуда кенг тарқалгандир. Цемент қоришмасидан тайёрланган конструкцияларнинг мустаҳкамлиги фақат ҳаводагина эмас, балки сув ва нам шароитда ҳам ошаверади.

Цементнинг турларига қуйидагилар киради: портландцемент; тошқолли, гилтупрокли, рангли цементлар ва уларнинг хиллари; чўкмас, кенгаювчи ва зўриқувчан цементлар; махсус цементлар ва ҳоказо.

Мортландцемент муайян миқдордаги оҳактош ва гилтупроқлар аралашмасини 1450⁰С ҳароратда қуйдириб олинган клинкерга туйиш жараёнида 3-5% гипс ва 15% гача гидравлик қўшимчалар қўшиб олинади.

Портландцемент 1824 йилда Е.Челиев (Россия) ва Ж.Аспдин (Англия) томонларидан яратилган. Цементнинг ихтиро қилиниши бетон хоссаларининг яхшиланишида, бинобарин, қурилиш техникасида янги давр очилишига олиб келди. Гидротехник иншоотлар қуриш зарурияти сувга чидамли боғловчи моддаларни излашни талаб этса, темир-бетон конструкцияларнинг қурилишда кенг ишлатилиши портландцементнинг янги, тез қотувчан, мустаҳкам турларини яратиш эҳтиёжини туғдирди. Цементнинг шўр сув таъсирида бузилиши аниқлангач, бу борадаги тадқиқотлар натижасида янги цемент тури – сульфатга чидамли портландцемент ихтиро қилинди.

Ўзбекистон олимларидан С.Тўхтаўжаев, И. Тошпўлатов, Т.Отақўзиев, В.Нудельманларнинг янги цемент турларини яратиш ва уларни ишлаб чиқариш технологиясини мукамаллаштиришда ҳиссалари каттадир.

Бир қатор цементларнинг физик ва механик хоссаларини аниқлаш усуллари стандартлаштирилган. Цементнинг сифати ва хоссаларини техник шартлар ва ДАСТ талабларига кўра ҳар тамонлама синаш йўли билан аниқланади. Қулланмада келтирилган лаборатория ишларини 3-4 кишидан иборат гуруҳлар бажаради. Ишларни бошлашдан олдин талабалар ушбу мавзуга доир назарий, маъруза ва тавсия қилинган адабиётлар билан танишган бўлишлари керак. Ҳар бир талаба бажарилган иш бўйичаалоҳида ҳисобот ёзади. Ишни ҳимоя қилиб баҳо (балл) олади.

Ушбу услубий қўлланмадаги ишларни бажаришдан асосий мақсад талабалар цементнинг асосий физик-механик хоссаларини: цементнинг майинлик даражасини, цемент хамирининг нормал қўюқлигини яъни сув талабчанлигини, қотиш муддатини, эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини (маркасини) аниқлашни ўрганадилар.

ЦЕМЕНТ НАМУНАСINI ОЛИШ ВА СИНАШГА ТАЙЁРЛАШ

Цементнинг сифатини аниқлашда қуйидаги ДАСТ 310.1-76, 310.2-76, 310.3-76, 310.4-81, 310.5-80 лардан фойдаланилади. Буларда цемент сифатини белгиловчи хоссаларини аниқлаш усуллари келтирилган.

Цемент – цемент заводларидан партияларда юборилиб ҳар партиясининг ҳажми заводнинг ишлаб чиқариш унумдорлигига боғлиқ. Масалан, ҳажми 0,2 дан 2 млн тонна бўлганда партиянинг ҳажми 300 дан то 400 тонна. ҳар бир партия цементдан ишлаб чиқариш сифатини текшириш учун 20 кг цемент олинади ва бу намуна цемент заводи лабораториясида иккига бўлинади. Цементнинг биринчи қисми текширилиб цементнинг керакли физик ва физик-

механик хоссалари аниқланади ва паспорт ёзилади. Намунанинг иккинчи қисми қопқоғи опиладиган идишда 1 ой давомида сақланади.

Цементни ишлатувчи корхона қабул қилинган цементнинг сифатини аниқлаши керак. Бунинг учун 10 кг цемент намунаси олиниб, керакли физик ва физик механик хоссалари аниқланади ва паспортда келтирилган қийматлар билан солиштирилади. Агарда цемент олган корхона цементнинг сифатидан норози бўлса, унда орбитраж лаборатория яна 10 кг цемент намунаси олиб, унинг физик, механик хоссаларини аниқлайди ва тегишли хулосасини беради.

1- ЦЕМЕНТНИНГ МАЙИНЛИК ДАРАЖАСИНИ АНИҚЛАШ

Цемент канча майда бўлса, унинг сифати ҳам шунча яхши бўлади ва қотиш вақтида муштақамлиги шунча тез ошади, бинобарин, цемент қоришмасининг ҳаракатчанлиги ортади.

Бу ўз навбатида, бетоннинг сифатли чиқишига ижобий таъсир кўрсатади.

Цементнинг майинлик даражасини аниқлаш учун ўртача цемент намунасидан 100 г. олиб: қуриштиш шкафида 105-110°C температурада 1 соат қуриштилади ва совугандан сўнг, ундан 50 г. олиниб, элакка солинади. Цемент элакда, ости ва устки қопқоғи ёпиқ ҳолда 15-20 мин. қўлда ёки автомат элакда эланади.

Цементнинг тўла эланганлигини билиш учун элакнинг остки қопқоғи олинади ва силлик тоза қоғозга 1 мин. эланади. Шунда элактан ўтган цемент оғирлиги 0,05 г. дан ошмаса элаш иши тугаган бўлади. Кейин элакдаги қолган қолдиқ элак билан бирга тарозида тортилади ва элакнинг цемент солинмасдан олдинги оғирлиги айириб ташланади.

Натижада элакда қолган қолдиқнинг ҳақий оғирлиги чиқади ва элаш учун олинган цементнинг оғирлигига (50г.) нисбатан процент ҳисобида, қуида келтирилган формула ёрдамида ҳисобланиб жадвалга ёзиб борилади.

$$M_g = \frac{m_q}{m_g} \cdot 100, \%$$

бу ерда m_k - №8 элакда қолган цемент қолдиғи массаси, г;

m_g - дастлабки олинган цемент массаси, г.

Элакда қолган қолдиқ эланаётган цемент оғирлигига нисбатан 15% дан кўп бўлмаса бу цемент РАСТ талабини қондирадди. Тажриба натижалари 1-жадвалга ёзиб борилади.

1-жадвал

Синалаётган цементнинг номи	Синалаётган цементнинг оғирлиги, г	Элакнинг оғирлиги	Элакнинг қолдиқ билан бирга оғирлиги, г	Элакда қолган қолдиқнинг оғирлиги, г	Элакдаги қолдиқ, г

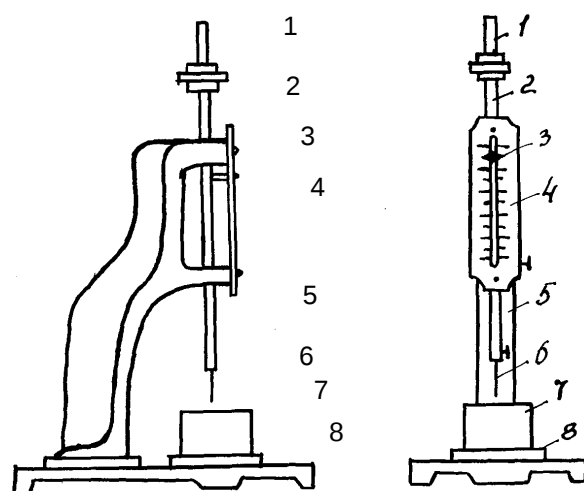
2-ЦЕМЕНТНИНГ СУВ ТАЛАБЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Цемент хамирининг нормал қуюқлигини аниқлашдан мақсад, цементнинг сув талабчанлигини билишдир.

Цемент хамирининг нормал қуюқлиги ВИКА асбобида (1-расм) аниқланади. Цемент хамирининг нормал қуюқлигини топишда Вика асбобидаги стерженнинг қуйи учига винт ёрдамида пестик маҳкамланади. Пестикнинг қўзғалувчан стержень билан биргаликдаги оғир-

лиги 300 г бўлиши керак.

Тарозида цементдан 400 г тартиб олиниб сферик шаклдаги металл идишга (2-расм) солинади ва цемент юзаси текисланиб, ўртасидан сув солиш учун пўлат куракча билан чуқурча қилинади.



1-расм. Вика асбоби: 1- пестик, 2- темир стержен, 3- кўрсаткич, 4- асбоб шкаласи, 5- штатив, 6- игна ҳалқа, 8- пластинка

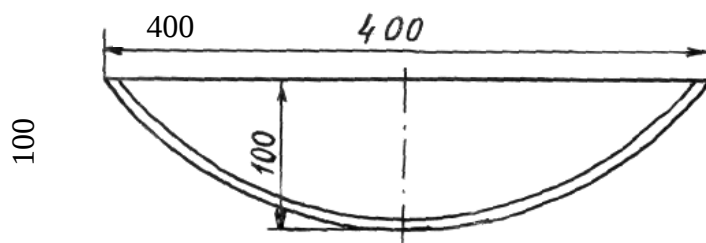
Сувни ўлчамли цилиндр идишга ёки тарозида тартиб цементга қуйилади. Сув миқдори цемент оғирлигига нисбатан 25-30% да олинади. Қуйилган сув устига цемент тортилади ва куракча билан аста-секин қорилади.

Қоришмани куракча билан аввал секин, кейин тез эзиб 5 минут давомида қориштирилади.

Иш бошлашдан олдин Вика асбоби стерженнинг бемалол силжиши ва цилиндрик дастанинг учи шиша пластинкага текканда стрелканинг шкаладаги ноль рақамини кўрсатиши текшириб кўрилади. Агар стрелка шкаладан ноль рақамини кўрсатмаса, асбоб шу ондаёқ созланади.

Тайёрланган цемент хаамири, шиша пластинка устига қўйилган, металлдан ёки пластмасадан ясалган машина мойи суртилган кесик конус шаклидаги ҳалқага солинади. Шиша пластинкани стол четига беш-олти марта оҳистагина уриб, цемент хаамири зичланади ва хаамирининг ортиқчаси ҳўлланган пичоқ билан ҳалқа устидан сидириб олинади.

Шиша пластинкадаги ҳалқага солинган цемент хаамири Вика асбобининг темир станинасига қўйилади, бунда силжувчан пўлат стержен ҳалқадаги цемент хаамирининг марказига тушиши керак. Кейин, пестикнинг қуйи учи цемент қоришма юзасига тегизилади ва стерженни беркитувчи винт бўшатилади.



2-расм. Метал идиш.

Умумий оғирлиги 300 г ли стержен билан пестик эркин ҳолатда цемент хаамирига бота бошлайди. Винт бўшатилгандан 30 сек ўтгач, шкаладан пестикнинг хаамирга ботиш даражаси аниқланади. Агар хаамирга туширилганда стрелка 5 мм дан пастда тўхтаса, хаамир юмшок, яъни сув кўп солинган бўлади.

Бордию, пестик хамирга ботганда стрелка 7 мм дан юқорида тўхтаса хамир қаттиқ, яъни сув оз солинган бўлади.

Иккала ҳолда ҳам сув миқдорини кўпайтириб ёки камайтириб, янги цемент хаамири тайёрланиб қайтадан синалади. Агар пестик учунчи марта хамирга туширилганда стрелка 5-7 мм орасида тўхтаса, бу ҳолатда хамирнинг қуюқлиги нормал бўлади.

Шундай қилиб, охириги марта олинган сув миқдори цемент хамирининг нормаллигини кўрсатадиган қиймат ҳисобланади ва бу қиймат процентда аниқланиб 2-жадвалга ёзиб борилади.

2-жадвал

Ўтказилган синовлар №	Цемент намунасининг оғирлиги, г	Сув миқдори, г	Шкаладаги стрелка кўрсатган сон, мм.	Цементнинг сув талабчанлиги, %
1.				
2.				
3.				

3-ЦЕМЕНТ ХАМИРИНИНГ ҚОТИШ ДАВРИНИНГ БОШЛАНИШИ ВА ОХИРИНИ АНИҚЛАШ

Цемент асосида тайёрланган бетон ёки қоришмани қолипларга жойлагунга қадар қотиб қолмаслиги ва у нормал қуюқликда бўлиши иш унумини оширишда ҳамда конструкцияни сифатли тайёрлашда катта аҳамиятга эга.

Цемент хамирини қотиш даврининг бошланиши ва охири Вика асбоби (1-расм) ёрдамида аниқланади. Вика асбоби ишчи столга ўрнатилиб, шиша пластинка ва ҳалқа машина мойи билан суртилиб- станинага қўйилади. Беркитувчи винтни бўшатиб, пестик ўрнига игна маҳкамланади. Пестик эса стерженнинг устки қисмига маҳкамланади. Шиша пластинкага игна туширилганда, кўрсаткич шкаладаги "0" ни курсатиб туриши керак. Нор-мал қуюқликда тайёрланган цемент хаамири шиша пластинка устига қўйилган кесик конус ҳалқага қўйилади.

Шиша пластинка стол қиррасига 5-6 марта урилади. Хамир зичлангандан кейин унинг ортиқчаси пичоқ билан сидирилиб текисланади. Кейин кесик ҳалқа пластинка билан бирга Вика асбоби остига қўйилади ва игнанинг учи хамирнинг юзасига тегадиган ҳолатга келтирилиб винт билан маҳкамланади. Винт бўшатишда игнали стержень ўз оғирлиги (300 г) билан хамирга ботади. Дастлабки пайтда игна хамирдан ўтиб, шиша пластинкага бориб тақалади.

Цемент хамирининг қотиш даврини бошланишини билиш учун игнали стержень хамирга ҳар 5 минутда тушириб турилади. Ҳар туширишдан олдин игна намланган дока ёки латта ёрдамида хамирдан тозаланади. Игна ҳадеб бир жойга тушмаслиги учун ҳалқа тагидаги шиша пластинка силжитиб турилади. Тажрибанинг бошланиш пайтларида цемент хаамири одатда суяк бўлади. Шу сабабдан игнали стержень хамирга аввал охиригача ботади, кейинроқ эса кўтарила бошланади.

Цементга сув қўйилган вақтдан бошлаб, то игнанинг хамир тагидан (шиша пластинка сиртидан) 0,5-1 мм кўтарилганига қадар ўтган вақт қотиш даврининг бошланши деб аталади. Одатда бу вақт 45 минутдан кам бўлмаслиги керак.

Цемент хамирининг қотиш даврини охирини аниқлаш учун игнали стерженнинг хамирга ботирилиши яна давом эттирилади. Бунда игнали стержень ҳар 15 минутда бир ботирилади.

Цементга сув қўйилган вақтдан бошлаб, то игнанинг хамир сиртига 1 мм ботганига қадар ўтган вақт қотиш охири дейилади. Қотишнинг охири цементларнинг турларига боғлиқ бўлиб 12 соатгача чўзилиши мумкин.

Цемент хамирининг қотиш даврини бошланиши ва охирини аниқлаш натижалари 3-

жадвалга ёзиб борилади.

3-жадвал

Ўтказилган синовлар №	Цемент хамирининг нормал қуюқлиги, %	Цемент хамири қотиш даврининг бошланиши, минут	Цемент хамири қотиш даврининг охири, соат, минут
1.			
2.			
3.			

4-ЦЕМЕНТ МАРКАСИНИ АНИҚЛАШ

Цементнинг маркаси, унинг эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси. орқали аниқланади.

А) Цементнинг таёқча-намуналарини синашга тайерлаш.

Бу ишни бажариш учун 500 г цемент ва 1500 г кварц куми тарозида тортилади. Улар сферик шаклдаги металл идишга солиниб, сув қўшмай 1 минут аралаштирилади.

Аралашманинг ўртаси ўйилиб, қоришма учун (сув:цемент нисбати, яъни С/Ц=0,4) 200 г сув қуйилади. Аралашма сувни шимиши билан 5 минут давомида обдон қориштирилади ва унинг қуюқ-суюқлиги силкитувчи столчада аниқланади.

Бунинг учун силкитувчи столча ўртасига қўйилган кесик конусли идишга цементли қорқшма солинади.

Кесик конусли идиш икки қисмдан иборат бўлиб, цемент қоришма солишдан олдин конуснинг остки ва устки қисмлари ички томонидан хўлланади.

Хўлланган кесик конусли идиш олдиндан усти хўлланган силкитувчи столчанинг ўртасига ўрнатилиб, аввал конус идишнинг остки қисми цементли қоришма билан тўлдирилиб махсус шиббаловчи таёқча билан 15 марта шиббаланади, сўнгра эса конус идишнинг устки қисми цементли қоришма билан тўлдирилиб 10 марта шиббаланади. Шиббалаш пайтида кесик конусли идиш чап қўл билан столчага босиб турилади.

Шиббалаб зичлангандан кейин кесик конусли идишнинг устки қисми сидирилиб олинади, кейин конуснинг остки қисми аста-секин тик ҳолатда кўтарилади. Конус шаклини олган қоришма 30 сек. давомида 30 марта силкитилади ва натижада у ёйилади. Ёйилган қоришманинг диаметри штанген-циркуль билан икки жойидан ўлчанади. Шунда қоришманинг ёйилиш диаметрининг ўртача қиймати 106 мм дан кам бўлса, сув миқдорини бир оз кўпайтириб қоришманинг қуюқ-суюқлиги яна текшириб кўрилади. Акс ҳолда, агар қоришманинг ёйилиш диаметри 115 мм дан катта бўлса сув миқдори ка-майирилади. Хуллас, қоришманинг ёйилиш диаметри 106-115 мм бўлиши учун кетган сув миқдори қоришманинг нормал қуюқлиги учун зарур миқдорни ифодалайди ва олинган натижалар 4-жадвалга ёзиб борилади.

4-жадвал

Ўтказилган си- новлар	Цемент, г	Кум, г	Сув, мл	Қоришманинг ёйилиш диа- метри	Нормал қуюқ- ликдаги цемент қоришмаси учун сув миқдори, мл	С:Ц қиймати

Нормал қуюқликдаги қоришма тайёрлангандан кейин, ундан томонлари 40x40x160 мм ли 3-та хонали қолибга қуйиб намуна тайёрланади.

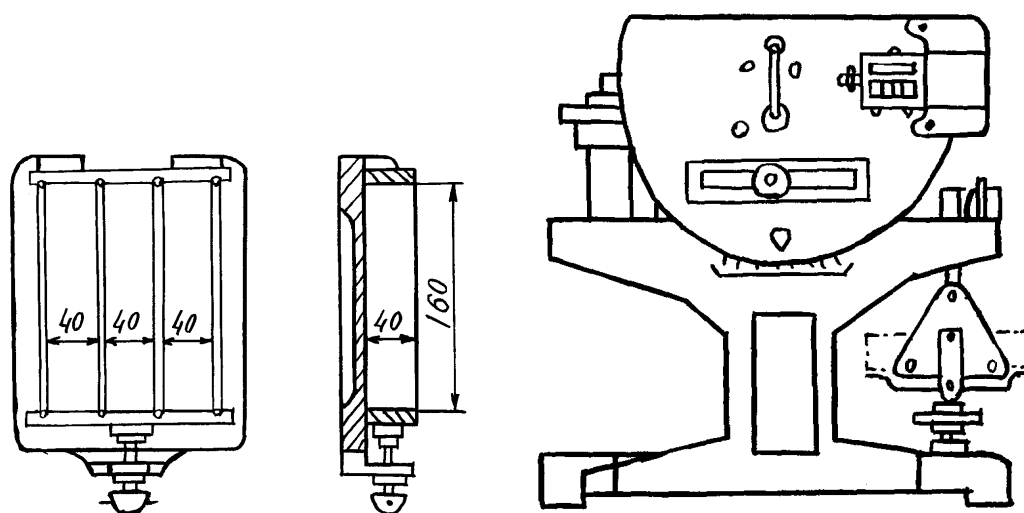
Намуна тайёрлашдан аввал қолипнинг ички томонларига машина мойи суркалади.

Қоришмани қолипга жойлашда қулайлик турдириш учун унга ўрнатиладиган насадкага ҳам машина мойи суркалади. Қоришма солишга тайёрланган қолип ва насадка титратгич столига маҳкам ўрнатилади.

Титратгич ишга туширилмасдан олдин қолипнинг учала хонаси 1 см қалинликда цемент қоришмаси билан тўлғизилади. Кейин қолип 3 мин. титратиб тўлдирила борилади. Қолип титратгич столидан оддий столга кўчирилиб, унга ўрнатиладиган насадка олинади ва ҳўлланган пичоқ билан намуна сирти қолиб қирраси бўйлаб текисланади. Намуналар қолип билан бирга гидравлик ваннага жойланади ва унда 24 соат сақланади, кейин қолипдан олинади ва сувли ваннага жойлаштириб 27 кун сақланади. Намуналарнинг сув-да қотиш муддати ўтгандан кейин, улар сувдан олиниб қуруқ латта, билан артилади ва 10 минутдан сўнг синалади.

Б) Цемент таёқча-намуналарини эгилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш.

Томонлари 40x10x160 мм ли таёқча намуналарнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлашда МИИ-100 (3-расм) асбоби ишлатилади. Синашга тайёрланган намуна қўзғалувчан икки таянчга ўрнатилади ва маховик винти ўнгга буралади, натижада коромислога маҳкамланган кўрсаткич шкаладаги "0" га тўғриланади. Кейин машина электр токига уланиб, включатель "олдинга" ҳолатга қўйилади ва коромислога ўрнатиладиган двигатель юкни ўнг томонга силжитилади.



3-расм. Цементли намуналарнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш схемаси:
а) таёқча шаклидаги намуналар тайёрланадиган қолип; б) МИИ-100 асбоби.

Натижада унга ўрнатиладиган коромисло ўнг томонга оғади ва елка таянччи кўтариш ҳисоби-га намуна эгилади. Намунага тушаётган куч коромислонинг ўнг томонига ўрнатиладиган счетчик орқали кузатиб турилади.

Намуна иккига бўлинган вақтдаги счетчик кўрсатган сон цементнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини билдиради. Намуна синалгандан сўнг коромисло ўнга оғиб шайба ва амортизаторга таянади. Натижада МП-Б микропереключатели электродвигателни электр токидан узади. Включателни «кетинга» ҳолатига қўйилса, машина коромислоси аввалги ҳолига қайтади. Синаш натижалари 5-жадвалга ёзиб борилади.

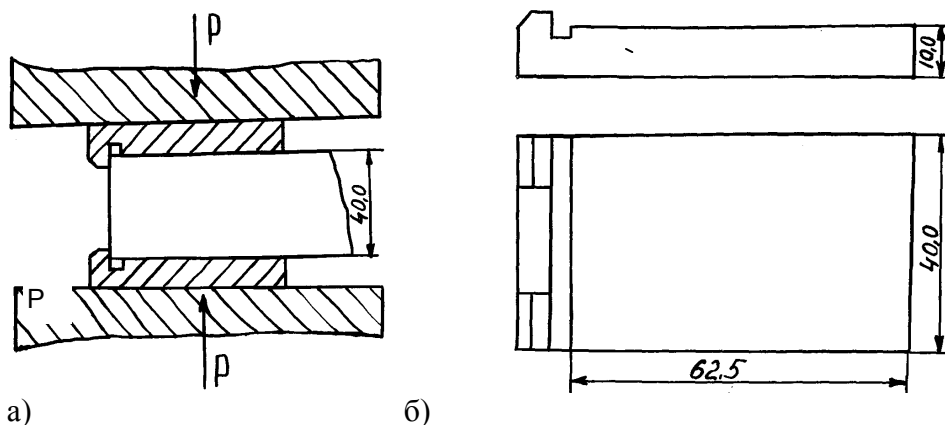
5-жадвал.

Синаш муд- датлари, кун	Намунанинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа.			Ўртача арифметик кий- мати
	1	2	3	
3				
7				

В) Цементнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш.

Цементли қоришмадан тайёрланган 40x40x160 мм ли учта намунани эгилишга синагандан кейин олтига яримтали намуна олинади ва уларнинг ҳар бири алоҳида-алоҳида синалиб, цементнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси аниқланади.

Бунинг учун гидравлик пресснинг остки ва устки таглиги орасига ўрнатилган пўлат пластинка устига намуна қўйилади ва 4-расмда кўрсатилгандек сиқилишга синалади. Пўлат пластинканинг бир томонини рахи чиққан бўлади. Намуна ўрнатилганда унинг текис қирраси пластинканинг рахига тегиб туради, ҳамда намунага тушадиган куч қоришманинг(қолипга) жойлашиш қатламига параллел бўлиши керак. Намунага бериладиган кучнинг тушиш тезлиги секундига $2 \pm 0,5$ МПа дан ошмаслиги керак. Кучнинг ортиши натижасида намуна бузилади ва шу вақтдаги стрелка кўрсатган куч жадвалга ёзилади.



4-расм. Цементли намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш схемаси: а) ярим таёқчаларни пресснинг остки ва устки таглиги юзасига ўрнатилиши; б) намуна-таёқча бўлакларни синаш учун ишлатиладиган пўлат пластинкалар.

Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси бузувчи куч P ни пластинка юзаси F га бўлиб аниқланади ($F = ,0025 \text{ м}^2$) = 25 см².

$$R_{\text{сиқ}} = \frac{P}{F}, \text{ МПа.}$$

Цементли қоришманинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси олтига яримтали намунани синаб аниқланади. Синалган намунанинг энг кўп кучга бардош берган тўрттасининг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси аниқланади ва буларнинг ўртача арифметик қиймати намунанинг мустаҳкамлик чегараси деб қабул қилинади. Бажарилган иш натижалари 6-жадвалга ёзиб борилади.

6-жадвал

Синаш муд- датлари, кун	Яримтали намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа.			Ўртача арифметик қий- мати
	1	2	3	
3				
7				
28				

Намуналарнинг сиқилишга ва эгилишга синашдан олинган натижалар 7-жадвалга келтирилган қийматларга таккослаб кўрилиб цементнинг маркаси аниқланади.

Цемент маркаси билан унинг эгилишга ва сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси орасидаги боғланиш.

7-жадвал.

Мустаҳкамлик чегараси	300	400	500	600
28 кундан кейин эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа.	4,5	5,5	6,0	6,5
28 кундан кейин сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа.	30	40,0	50,0	60,0

Билимни текшириш учун саволлар

1. Портландцемент деб қайси материалга айтилади?
2. Портландцемент қайси боғловчилар турига киради?
3. Цементнинг хиллари (турлари)ни айтиб беринг.
4. Портландцементнинг хом ашёси нимадан иборат?
5. Цементни ишлаб чиқариш усуллари айтинг.
6. Портландцемент клинкерининг олиниш ҳарорати.
7. Клинкернинг кимёвий ва минерологик таркиби нималардан иборат?
8. Портландцементнинг ишлатилиш соҳаларини айтинг.
9. Цементнинг майинлик даражаси қандай аниқланади?
10. Цементнинг сув талабчанлиги қайси асбобда ва қай тарзда аниқланади?
11. Цемент хамирининг қотиш муддатини аниқлашни айтинг.
12. Цемент қотишининг боши ва охири деганда нимани тушинасиз?
13. Академик А.Бойков томонидан олдинга сурилган портландцементнинг қотиш назариясининг асосини келтиринг.
14. Цемент маркасини аниқлашда намуна-таёкча ўлчамлари ва уларни тайёрлашни айтинг.
15. Намуна таёкчани эгилишдаги мустаҳкамлиги қачон ва қандай аниқланади.
16. Цементнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги қайси асбобда қандай аниқланади.

4. Бинокорлик гипсининг хоссаларини аниқлаш

лаборатория ишларини бажаришга доир УСЛУБІЙ КЎРСАТМА

Кириш

Гипсли боғловчилар. Иккисувли табиий гипс тош ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ёки сувсиз табиий гипс – ангидриддан (CaSO_4) таркиб топган хом ашёга иссиқлик билан ишлов бериш орқали олинадиган материаллар гипсли боғловчилар дейилади.

Гипсли боғловчиларнинг асосий хом ашёси табиий гипс тошидир. Шу билан бирга ҳозирги вақтда халқ хўжалигида таркибида гипс жинси бўлган 50 дан ортиқ гипсли боғловчилар хом ашё манбаини (базасини) кенгайтирувчи кимё саноати чиқиндилари мавжуд. Буларга фосфогипс, борогипс, фторогипс, феррогипс, титаногипс ва бошқаларни мисол тариқасида киритиш мумкин. Булар асосида қурилиш материаллари саноатида турли хил гипс боғловчи моддалар ва қурилиш буюмлари ишлаб чиқариляпти.

Гипсли боғловчилар хом ашёни пишириб олиш ҳароратига қараб икки гуруҳга бўлинади:

1. Паст ҳароратда пишириладиган, буларга а) бинокорлик гипси, б) қолипбоп гипс, в) ниҳоятда мустаҳкам (техникавий) гипс, таркибида гипс бўлган гипсли боғловчи моддалар киради.

2. Юқори ҳароратда пиширилганларга қуйидагилар киради: а) ангидридли боғловчи (ангидрид цемент), б) юқори ҳароратда писирилган гипс (эстрих-гипс).

Бинокорлик гипси – ҳаво боғловчи модда бўлиб, табиий гипс тошини $140-170^\circ\text{C}$ ҳароратда қиздириб олади. Гипс тоши қиздиришдан олдин ёки кейин туйилиб кукун ҳолатига келтирилади. Бинокорлик гипси қуйидаги кимёвий реакция бўйича олинади:



Бинокорлик гипси қоришмалар тайёрлашда, қурилиш буюмлари, плиталари ва панеллари тайёрлашда, меъморчилик безаклари ва бошқа турли буюмлар тайёрлашда ишлатилади.

Қолипбоп гипс – бинокорлик гипсидан майда туюнганлиги, мустаҳкамлиги ва доимий таркидга эга бўлганлиги билан фарқ қилади. Қолипбоп гипс қолип тайёрлашда, қурилишда, сопол буюмлари тайёрлашда, машинасозликда ва бошқа корхоналарда ишлатилади. Таркибида 96-98% $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ бўлган гипс тошни қозонларда пишириб олинади.

Ниҳоятда мустаҳкам (техникавий) гипс асосан α модификацияли $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ташкил топган бўлиб, биринчи навли гипс тошни 2-3 атм. босим остида автоклавларда ёки суюқлик муҳитида қайнатиш, км иссиқлик билан ишлов бериш натижасида олинади. Ниҳоят мустаҳкам гипс юқори маркали бинокорлик гипси ишлатиш соҳаларида ишлатилади.

Таркибида гипс бўлган гипсли боғловчи моддалар (ганч, лойгипс ва бошқалар) $160-200^\circ\text{C}$ ҳароратда пиширилиб кейин кукун ҳолатига келтирилади. Хом ашё сифатида юқорида келтирилган саноат чиқиндилари ҳам ишлатилади. Бинокорлик гипсига нисбатан пластиклиги катта, мустаҳкамлиги эса паст. Қурилишда ғишт териш ва сувоқ учун қоришмалар, ҳамда қурилиш буюмлари тайёрлашда ишлатилади.

Ангидрид цемент – иккисувли гипсни $600-700^\circ\text{C}$ ҳароратда юмшатиб ҳар хил минерал қўшимчалар билан биргаликда майин кукун ҳолигача туйиш йўли билан тайёрланади. Ангидрид цемент кўпроқ сувоқбоп ва теришбоп қоришмалар, парда девор қуришда, енгил бетон қоришмаси тайёрлашда, пол ва шипларни иссиқни сақлайдиган қилиб қуришда ва мрамар тайёрлашда ишлатилади.

Юқори ҳароратда пиширилган гипс – табиий гипс тошни ёки ангидритни $800-1000^\circ\text{C}$ ҳароратда пишириб, кейин кейин майда қилиб туйилади. Бу гипс секин қотувчи бўлиб, бошқа гипсларга нисбатан сувга чидамлидир. Қурилишда ғишт териш, сувоқчилик, бетон буюмлари, чоксиз поллар қуришда ҳамда суний мрамар тошларни тайёрлашда ишлатилади.

Гипсли боғловчилардан қурилишда кенг ишлатиладигани бинокорлик гипси бўлганлиги

сабабли, бу боғловчи модда хоссаларни ўрганишга катта эътибор берилади.

Гипсни лаборатория шароитида ДАСТ 23789-79 талабига мувофиқ синашда гипсининг майинлик даражаси, яъни сув талабчанлиги ҳамда қотиш муддати, қотган гипс хаширидан иборат намуна таёкчаларининг эгилиш ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегаралари аниқланади.

Тажрибани бажариш учун талабалар 3-4 кишидан иборат гуруҳларга бўлиниб ишларни олиб борадилар.

Лаборатория машғулотларини бошлашдан олдин талабалар назариядан маъруза ва тавсия этилган адабиётлар билан танишган бўлишлари шарт. Ҳар бир талаба бажарилган иши бўйича алоҳида ҳисобот ёзиб ишни ўқитувчига қилади, яъни ишни топшириб баҳо (балл) олади.

Ушбу услубий қўлланмадаги ишларни бажаришдан асосий мақсади – талабалар бинкорлик гипсининг асосий хоссалари: майинлик даражаси, сув талабчанлиги, қотиш муддати ва гипс тошининг эгилишдаги ҳамда сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлашни ўрганишдир.

Тажриба учун гипс тайёрлаш қондалари

Тажриба учун ҳар бир гипс партиясидан 10 дан 15 кг. ажратиб олинади. Агарда гипс қопларга солинган бўлса, 10 та қопдан тахминан 1 кг дан ажратиб олинади. Ажратиб олинган гипслар яхшилаб аралаштирилади ва яна катакларга бўлиш йўли билан 4÷5 кг ажратиб олинади. Тажриба ўтказиладиган хонанинг ҳарорати 20±3°C бўлиши керак. Тажриба ўтказишдан олдин ишлатиладиган асбоблар, гипс ва сув хона ҳароратида сақланиши керак.

1-ИШ. ГИПСНИНГ МАЙИНЛИК ДАРАЖАСИНИ АНИҚЛАШ

Қуритиш шкафида 50±5°C да 1 соат давомида қуритилган гипсдан 0,1 г ануқликгача 50 г гипс тортиб олинади ва ўлчами 0,2 мм (элак № 02) элакка солиб қўлда ёки механик асбобларда 5-7 мин. давомида эланади. Контроль элаш эса қўлда бажарилади. Агарда қўлда эланганда 1 мин. давомида 0,05 г дан ортиқ гипс элакдан ўтмаса бу элаш тамом бўлганлигини кўрсатади. Элайдиган элак қуруқ бўлиши ва элаш тамом бўлгандан кейин яхшилаб тозалаб қўйилиши керак. Гипсининг майинлик даражасини 0,1 % аниқликгача № 02 элакда қолган қолдиқни эланаётган гипс массасига нисбатан процентларда қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$M_g = \frac{m_q}{m_g} \cdot 100, \%$$

бу ерда m_k - №02 элакда қолган гипс қолдиғи массаси, г;
 m_g - дастлабки олинган гипс массаси, г.

Тажриба, 2 марта такрорланади ва уларни ўртача арифметик қиймати олинади.

Майинлик даражасига кўра гипс учга бўлинади:

I - йирик майдаланган, элакдаги қолдиқ 23% дан ошмаслиги керак.

II - ўртача майдаланган, элакдаги қолдиқ 14% дан ошмаслиги керак.

III - майин майдаланган, элакдаги қолдиқ 2% дан ошмаслиги керак.

Тажрибадан олинган натижалар 1-жадвалга ёзилади.

1-жадвал.

Тажриба	Гипс массаси, m_g , г	Қолдиқ массаси, m_k , г	Майинлик M_g , %
1			
2			

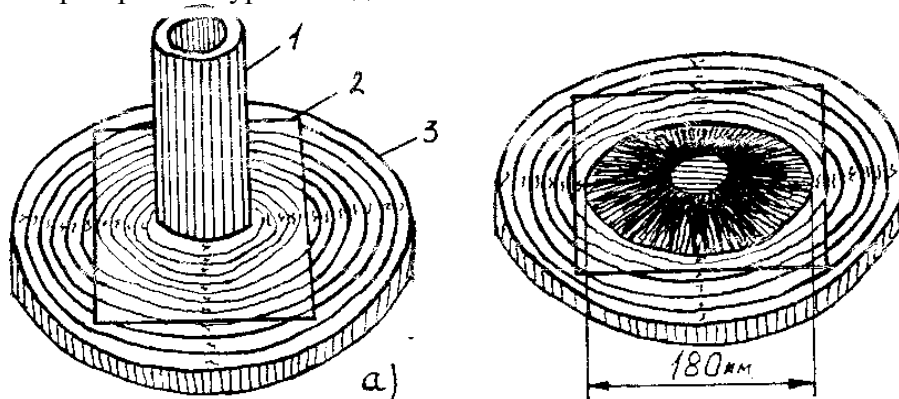
Хулоса: майинлиги бўйича гипс киради.

2-ИШ. ГИПСНИНГ СУВ ТАЛАБЧАНЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Гипс хамирининг нормал куюқлиги бу 100 г гипсга қанча см³ (%) сув кетишини аниқлаш демакдир. Бунда гипс хамири маълум пластиклигга эга бўлади. Буни аниқлаш гипс тошининг мустаҳкамлиги ва қотиш даврини аниқлашда жуда муҳимдир.

Гипс хамирининг нормал куюқлиги Суттарда визкозиметрида (1-расм, а) аниқланади. Суттарда визкозиметри концентрик айланалар чизилган, томонларини узунлиги 240 мм бўлган шиша пластинкадан ва ички диаметри 50 мм, баландлиги 100 мм бўлган мис ёки латун цилиндрдан иборатдир. Шиша пластинкага чизилган концентрик айланаларни диаметри ҳар 10 мм дан қилиб, диаметри 170-190 мм оралиғида 5 мм дан қилиб чизилган.

Тажрибадан олдин цилиндр за шиша пластинка тоза сувда намланган латта билан артилиши керак. Цилиндрни ичида ва шиша юзасида олдинги тажрибадан қолган гипсдан яхшилаб тозаланиши керак. Шиша пластинка аниқ горизонтал қилиб қўйилади, цилиндр эса концентрик айланалар марказига ўрнатилади.



1-расм. Суттарда визкозиметри. а) асбоб йиғилган ҳолатдаги кўриниши; б) гипс хамиридан ёйилган кулча: 1-цилиндр, 2-шиша пластинка, 3-концентрик айналани диск.

Гипс хамирининг куюқлигини аниқлашда цилиндрни тўлиши учун керакли гипс ва сув олинади. Буни учун 300-350 г гипс олинади ва гипс массасига нисбатан 45-50% миқдорда сув олинади.

Гипс билан сув 30 сек. ичида яхшилаб аралаштирилади ва тайёр аралашма (гипс хамири) цилиндрга солинади, ортиқчаси цилиндр юзасидан текис қилиб пичоқ билан қирилади (бу ишларни бажариш 15 сек.дан ошмаслиги керак) ва цилиндр кескин равишда тик қилиб 15-20 см баландликка кўтарилади ва бир ёнга қўйилади.

Гипс хамири шиша устида конуссимон кулча бўлиб ёйилади. Бу гипс хамирининг консистенциясини кўрсатади. Ёйилган кулча диаметри (1-расм, б) цилиндр олинган пайт бирига перпендикуляр равишда хатолиги 5 мм дан ошмаган ҳолда ўлчаб кўрилади ва ўртача арифметик қиймати ҳисобланади. Гипс хамирининг ёйилиш диаметри 180 ± 5 мм бўлса, гипс хамири нормал куюқликка эга бўлади. Агарда кулчанинг ёйилиш диаметри 175 мм дан кичик бўлса, тажриба сувни кўпайтириб яна такрорланади, агарда кулчанинг ёйилиш диаметри 185 мм дан катта бўлса, тажриба сувни камайтирган ҳолда яна такрорланади.

Тажриба натижалари 2-жадвалга ёзиб борилади.

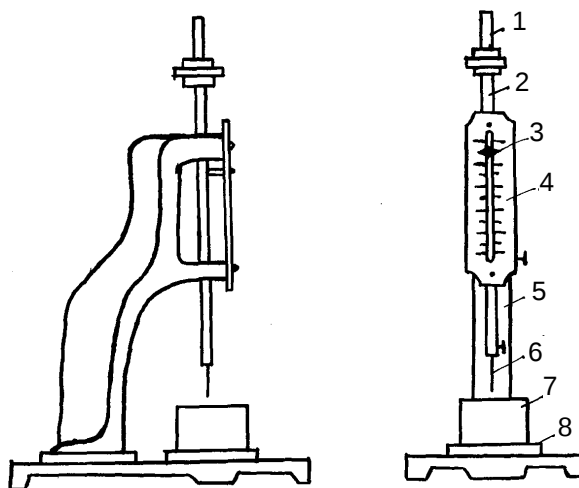
2-жадвал

Тажриба №	Гипс масса-си, г	Сувни миқдори, г ёки % ҳисоби-да	Гипсни сув билан ара-лаштиришга кетган вақт	Кулча диа-метри	С/Г нисбати
1					
2					
3					

3-ИШ. ГИПС ХАМИРИНИНГ ҚОТИШ МУДДАТИНИ АНИҚЛАШ

Қотиш муддатини аниқлаш учун нормал қуюқликка эга бўлган гипс хаамири тайёрланади. Тажриба ВИКА асбоби ёрдамида (2-расм) аниқланади.

Тажриба бошладан олдин асбоб стерженини экин тушишини, стрелка ноль чизигини кўрсатишини, диаметри 1 мм, баландлиги 10 мм игнани ҳалқа қўйилган пластинкага тегиб туришини кузатиш керак. Агар стрелка 0 чизигида бўлмаса уни 0 чизигига олиб келиш керак.



2-расм. Вика асбоби: 1- пестик, 2- темир стержен, 3- кўрсаткич, 4- асбоб шкаласи, 5- штатив, 6- игна ҳалқа, 8- пластинка

Гипс хаамирининг нормал қуйиқлигини ҳосил қилувчи сув идишга солинади ва унга 200 г. гипс солиб 30 сек. ичида яхшилаб аралаштирилади.

Сўнгра олдиндан тозаланган ва ёғланган ҳалқага солинади (ҳалқа эбонитдан ёки латундан ясалган бўлиб, баландлиги 40 ± 5 мм юқори диаметри 65 ± 5 мм пастки диаметри эса 75 ± 5 мм га тенг).

Гипс хаамири орасига кириб қолган хавони чиқариш мақсадида ҳалқани пластинка билан 4-5 марта 8-10 мм баландликка кўтариб туриш керак. Ортиқча хаамир пичоқ билан қирилади ва юзаси текисланади. Ҳалқа игна остита қўйилади ва игна учи хаамир юзасига теккизиб стержен маҳкамлаб қўйилади, сўнгра игна ҳалқага солинган гипс хаамирига эркин туширилади. Игнани хаамирга тушириш ҳар 30 сек.да такрорлаб турилади. ҳар бир игна тушириб олингандан кейин игнани ҳўл латта билан артиб туриш ва игна бир жойга тушмаслиги учун ҳалқани пластинка билан жойидан ўзгартириб туриш керак. Бунда иккита ҳолатни белгилаш керак: биринчиси, игна гипс хаамирининг тагигача 1 мм етмасдан қолиши ва иккинчиси, игна гипс хаамирига 1 мм дан ортиқ ботмай қолиши.

Шу ҳолатларга кўра гипс хаамири қотиш даврининг бошланиши ва охири аниқланади. Сувга гипс солиб аралаштирилган вақтдан то игнани хаамир охиригача 1 мм етмасдан қолишгача бўлган давр қотишни бошланиши, игнани хаамир ичига 1 мм дан ортиқ ботмай қолишгача бўлган давр эса қотишни охири дейилади.

Нормал қуюқликдаги гипс хаамирининг қотиш муддатига кўра гипс боғловчилар қуйидаги турларга бўлинади:

№	Гипс боғловчи турлари	Индекси	Қотиш муддати, минутларда	
			бошланиши	тугаши
1	Тез қотувчан	А	2	15
2	Нормал қотувчан	Б	6	30
3	Секин қотувчан	В	20	чекланмаган

Гипсни қотиш муддатини аниқлашдан олинган натижалар қуйидаги тартибда ёзиб борилади:

Олинган гипс массаси, г.	
Олинган сув массаси, %	
Вика асбобида олинган натижалар	
Игнани ташлаш вақти, мин., сек.	
Игна кўрсаткичи, мм	
Қотиш бошланиши, мин., сек., кейин	
Қотиш охири, мин., сек. кейин	

Хулоса: қотиш муддатига кўра гипс қотувчан (индекси).

4-ИШ. ГИПС ТОШИНИНГ ЭГИЛИШДАГИ ВА СИҚИЛИШДАГИ МУСТАҲКАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

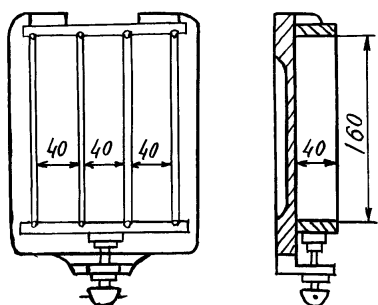
а) Эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Гипс тошининг эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун гипс хамиридан ўлчамлари 40x40x160 см бўлган учта намуна таёқчалар тайёрланади. Нормал қуюқликли гипс тайёрланади ва сўнгра олдиндан майдаланган металл қолипга (3-расм) солинади. Қолипга гипс хамири ҳамма жойида бир вақтда солинади. Қолипга солинган гипс хамирини зичлаш учун қолип 4-5 марта енгилгина кўтариб ташланади. Қотиш бошланиши билан қолип устидаги ортикча гипс хамири пичоқ ёрдамида сидириб ташланади.

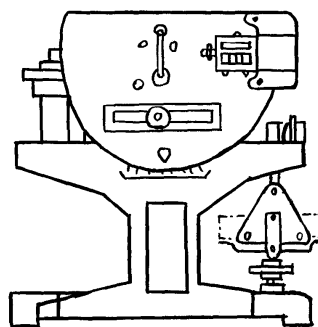
Гипсни сув билан аралаштирган вақтдан бошлаб 1 соат ўтгандан кейин намуналар қолипдан чиқарилади ва уларнинг бурчаклари ва қирраларида нуксонлар бор-йўқлиги кўриб чиқилади.

Гипс қориштирилган вақтдан 2 соат ўтгандан кейин намуна таёқчаларни эгилишдаги мустаҳкамлиги МИИ-100 (4-расм) асбобида синаб кўрилади.

Намуна таёқчаларини синаш пайтида, намуналарни қолипда турган ҳолатидаги устки горизонтал томони МИИ-100 асбоби таянчларига тик (вертикал) қилиб ўрнатилади. Эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини 3 та намуна таёқчаларни синашдан олинган энг катта 2 та натижаларни ўртача арифметик қиймати билан ҳисобланади. Тажриба натижалари 2-жадвалга ёзилади.



3-расм. Таёқча шаклидаги намуналар тайёрландиган қолип



4-расм. Намуна таёқчаларни эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлайдиган асбоб МИИ-100.

2-жадвал

Тажриба №	МИИ-100 асбоби кўрсаткичи	Ўртача қиймати
1		
2		
3		

Хулоса: эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси бўйича гипс маркасига тўғри келади.

Агарда намуна таёқчаларининг эгилишдаги мустаҳкамлиги гидравлик прессларда аниқланса, қуйидаги формула билан ҳисобланади.

Гипсли борловчиларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари ДАСТ-23789-79 бўйича аниқланади. Гипсли боғловчиларнинг мустаҳкамлик маркалари, эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик орқали ифодаланади.

Гипсли боғловчиларни маркалари 3-жадвалда берилган.

3-жадвал

Боғловчилар маркаси	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, R_c , кам бўлмаслиги керак, МПа	Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, R_c , кам бўлмаслиги керак, МПа
Г-2	2	1,2
Г-3	3	1,8
Г-4	4	2,0
Г-5	5	2,5
Г-6	6	3,0
Г-7	7	3,5
Г-10	10	4,5
Г-13	13	5,5
Г-16	16	6,0
Г-19	19	6,5
Г-22	22	7,0
Г-25	25	8,0

б) Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш

Эгилишда синашдан ҳосил бўлган намуна таёқчалари синашдаги мустаҳкамлик чегараси гидравлик прессларда синаб кўрилади. Ҳар бир намуна-таёқча бўлаклари металлдан тайёрланган махсус пластинкалар орасига қўйиб (5-расм) прессларда сиқилишга синаб кўрилади.

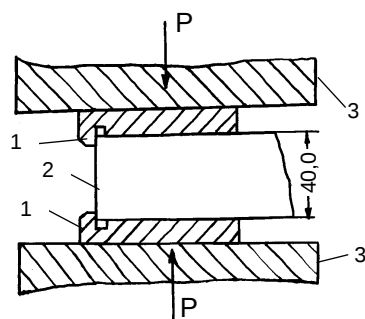
Пластинкаларнинг ўлчамлари 6-расмда кўрсатилган.

Ҳар бир намуна бўлақларининг сиқилишдаги мустаҳкамлиги бузувчи кучни пластинканинг ишчи юзасига яъни $4 \times 6,25 = 25 \text{ см}^2$ га бўлиш билан қуйидаги формула бўйича ҳисобланади.

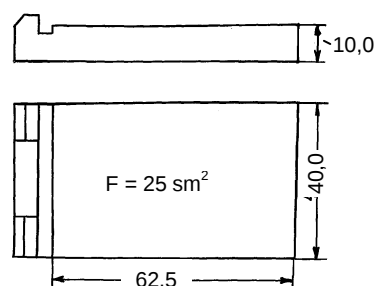
$$R = \frac{P}{F}, \quad \text{МПа (кг/см}^2\text{)}$$

бунда P - бузувчи куч, кг;

F - намунанинг yузи, см^2 .



5-расм. Сиқилишда мустаҳкамлик чегарасини синашда ярим таяқчани преснинг металл плиталари орасига жойлаш схемаси: 1-пластинка, 2-таёқчанинг ярми, 3-преснинг устки ва остки плиталари.



6-расм. Намуна-таёқча бўлақларни синаш учун ишлатиладиган пўлат пластинкалар.

Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси олти намуна бўлакчаларини синашдан олинган натижаларни ўртача арифметик қиймати билан ҳисобланади, тажриба натижалари 4-жадвалга ёзилади.

4-жадвал

Тартиб №	Бузувчи куч Р, Н (кг)	Пластика юзаси F, см ²	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси R _{сиқ} , МПа (кг/см ²)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Ўртача R_{сиқ}

Хулоса: Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси бўйича гипс маркага мос келади.

Билимни текшириш учун саволлар

1. Бинокорлик гипси қандай боғловчи моодда турига киради?
2. Гипс боғловчилари турларини айтинг?
3. Бинокорлик гипсини ишлатиш соҳалари.
4. Бинокорлик гипси қайси ҳароратда олинади?
5. Бинокорлик гипсини олиш реакциясини ва қотиш реакциясини ёзинг?
6. Гипснинг майинлик даражасини аниқлаш учун қайси элакдан фойдаланилади?
7. Гипснинг майинлик даражаси қандай аниқланади?
8. Гипс майинлик даражаси бўйича қайси гуруҳларга бўлинади?
9. Гипс хамирининг нормал қуюқлиги ва қуюқланиш (қотиш) даври қайси асбобларда амалга оширилади?
10. Гипс хамирининг қуюқланиш даври бошланиши ва қотиш даври охири деганда нимани тушинасиз?
11. Гипсли боғловчиларнинг ДАСТ талабига кўра қуюқлашиш муддати бўйича қайси турлари мавжуд, уларнинг индекси ҳамда қотиш бошланиши ва қотиш муддатининг охири (туғаши) ни айтинг?
12. Гипс хамири қандай тайёрланади?
13. Гипснинг эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси қандай аниқланади?
14. Гипс намуна-таёқчаларнинг ўлчамлари нимага тенг?
15. Гипсли боғловчи моддаларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичларига биноан ДАСТ талаби бўйича қайси маркалари ишлаб чиқарилади?

5. Қурилишда ишлатиладиган сопол буюмлар

лаборатория ишларини бажаришга доир УСЛУБИЙ КЎРСАТМА

Сопол материаллар деб гилтупроқдан қолиплаш ва пишириш йўли билан олинadиган материалларга айтилади.

Сопол буюмлар учун хом ашё сифатида гил тупроқ ишлатилади. Гил тупроқнинг хоссаларини яхшилаш учун унга ҳар-хил қўшимчалар қўшилади.

Қурилишда ишлатиладиган сопол буюмлар қуйидаги турларга бўлинади:

1. Тузилишига кўра:

- а) ғовак буюмлар – буларнинг сув шимувчанлиги 5 % дан кўп бўлиб, пишириш температураси 950-1050°C;
- б) зич буюмлар – буларнинг сув шимувчанлиги 5 % гача, пишириш температураси 1200°C ва ундан юқори бўлади.

2. Ишлатилишига кўра сопол буюмлар қуйидагиларга бўлинади:

- а) деворбоп буюмлар – булар оддий лой ғишт, ичи ковак ғишт, енгил ғишт, сопол тошлар ва блоклар;
- б) ташки деворларни юзалаш (безаш) учун ишлатиладиган буюмлар – пардозбоп ғишт, плиткалар;
- в) ички девор ва полларни юзалаш учун ишлатиладиган буюмлар ҳар-хил ўлчам ва шаклдаги плиткалар;
- г) том учун ишлатиладиган буюмлар – черепица;
- д) санитар-техник буюмлар - ванналар, умивальник, унитаз;
- е) канализация ва дренаж қувурлари;
- в) махсус буюмлар – ўтга чидамли, кислотага чидамли, электр ўтказмайдиган буюмлар.

3. Ишлаб чиқариш усулига қараб сопол буюмлар 2 гуруҳга бўлинади:

- а) майин сопол буюмлар – буларга чинни буюмлар киради;
- б) дағал сопол буюмлар – буларга ғишт, плиткалар ва ҳ.к.

Ишнинг мақсади: Бу методик қўлланма ёрдамида талабалар қурилишда ишлатиладиган сопол буюмларнинг асосий хоссаларини ўрганадилар, уларни аниқлаш усуллари билан танишадилар ва масалалар ечиш йўли билан олган билимларини мустаҳкамлайдилар.

Методик қўлланма 4 соатга, мўлжалланган ишлар бригадаларга бўлиниб бажарилади.

1. Сопол буюмларнинг асосий хоссалари

Ҳар қайси бригада сопол буюмлар коллекцияси билан танишиб уларнинг хоссаларини ўрганади ва қуйидаги жадвални тўлдиради:

1-жадвал

№	Буюмларнинг номи	Ўлчамлари	Ташки кўриниши	Ўртача зичлиги, кг/м ³	Сув шимувчанлиги, %	Маркаси	Совуққа чидамлиги	Иссиқ ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/м ⁰ С	Ишлатилиши
1.									
2.									
3.									

2. Оддий лой ғиштнинг хоссаларини ўрганиш

Оддий лой ғишт қурилишда ишлатиладиган энг кўп тарқалган сопол буюмлардан бири.

Оддий ғишт гил тупроқ ва қўшимчалардан қолиплаш (пресслаш) қуриштиш ва пишириш

йўли билан олинади. У тўғри бурчакли параллелопипед шаклида бўлиб, ўлчамлари 250x120x65 мм бўлиши керак.



ЎзБРСТ 530-96 талабига кўра ғиштнинг ўлчамлари қуйидагича ўзгариши мумкин; қолип-лаш йўли билан олинган ғиштлар: узунлиги +7 мм, энига +5 мм, қалинлиги +3 мм. Пресслаш йўли билан олинган ғиштлар: узунлиги +5 мм, энига +4 мм, қалинлиги +3 мм.

Ғиштдаги қийшиқлар, пишганлик даражаси ДАСТ талабига мувофиқ бўлиши керак.

2) Ғиштларнинг массасига нисбатан сув шимувчанлиги 8 дан кам бўлмаслиги керак (маркаси "150" дан юқори бўлган ғиштлар учун 5 % дан кам бўлмаслиги керак).

3) Совуққа чидамлилиги бўйича ғиштлар 4 хил марказга бўлинади: Мрз 15; Мрз 25; Мрз 35; Мрз 50.

4) Ғиштлар сиқилишдаги ва эгилишдаги мустақамлиги жиҳатидан ДАСТ талабига жавоб бериши керак.

ЎзБРСТ 530-95 талабига кўра ғиштнинг 7 маркаси ишлаб чиқилади: 300; 250; 200; 150; 125; 100; 75.

Ишни бажариш тартиби

Ҳар қайси бригада ғиштларнинг ташқи нуқсонларини аниқлаб уларни ДАСТ талаблари билан солиштириб кўради, ғиштларнинг сув шимувчанлигини аниқлаб жадвални тўлдиради.

Шундан кейин студентлар ғиштнинг маркасини ва совуққа чидамлилигини аниқлаш методлари билан танишади ва бу темаларга мувофиқ масалалар ечадилар.

Ғиштнинг ташқи нуқсонларини аниқлаш

Ишни бажариш учун 5 дона ғишт танлаб олинади ва металл линейка ёрдамида уларнинг бўйи, эни, узунлиги 1 мм гача аниқлик билан ўлчанади. Ўлчашлар натижасида ғиштнинг ДАСТ талабига мувофиқ келиши аниқланади Ишнинг натижалари 2-жадвалга ёзилади.

2-жадвал

№ лари	Ғиштнинг ўлчамлари (мм)			Ўлчамларнинг ўзгариши (мм)			ДАСТ талабига кўра мувофиқлик
	узунлиги	эни	қалинлиги	узунлигига кўра	энига кўра	қалинлигига кўра	
1							
2							
3							
4							

Ғиштнинг сув шимувчанлигини аниқлаш

Бунинг учун 3 дона ғишт танлаб олинади, уларни 105-110°C да доимий массасигача қури-тилади. Шундан кейин ғиштларнинг ўлчамлари ва қуруқ ҳолатдаги оғирликлари аниқланиб ёзиб қўйилади.

Бу ғиштлар сувга солиниб, уй температурасида 48 соат сувда сақланади. Шундан сўнг ғиштлар сувдан олиниб яна қайтадан ўлчанади.

Уларнинг массасига нисбатан ва ҳажмига нисбатан сув шимувчанлиги қуйидаги формула-лар ёрдамида аниқланади:

$$B_M = \frac{m_{\text{сш}} - m_k}{m_k} \cdot 100\%; \quad B_V = \frac{m_{\text{сш}} - m_k}{V} \cdot 100\%$$

бунда: B_M ва B_V – массага нисбатан ва ҳажмга ниобатан сув шимувчанлик;

$m_{\text{сш}}$ – ғиштнинг сув шимигандан кейинги оғирлиги (г);

m_k – ғиштнинг куруқ ҳолатдаги оғирлиги (г);

V – ғиштнинг ҳажми, см^3 .

Ишнинг натижалри қуйидаги 3-жадвалга ёзилади.

3-жадвал

Тажрибалар номи	Куруқ ғишт- нинг массаси, г.	Ғиштнинг сув шим- гандан кейинги мас- саси	Ғиштнинг ҳажми, см^3	Сув шимувчанлик	
				массасига кўра	ҳажмига кўра
1					
2					
3					

Ўртача қиймат.

Хулоса.

Ғиштнинг совуққа чидамлилигини аниқлаш

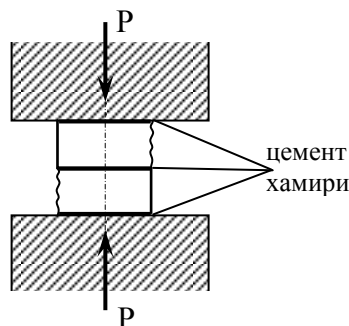
Бунинг учун 5 дона ғишт олиниб уни тўйингунча сувга ботириб қўйилади (48 соат). Шундан кейин бу ғишлар муз камерасига жойлаштирилиб -15 – -17°C да 4 соат давомида, сўнг ғишлар камралардан олиниб сувли ванналарга солинади ва 4 соат давомида эритилади (сувнинг температураси 20°C). Бир марта музлатиб эритиш бир цикл ҳисобланади.

Ҳар 5 циклдан кейин ғиштни ташқи кўринишлари текшириб кўрилади. Агар 15 марта музлатиб эритилганда намуна учун жойлашган 5 та ғиштнинг юзаларида бузилиш аломатлари бўлмаса, ғишлар ДАСТ талабига жавоб беради.

Ғиштнинг маркаларини аниқлаш

Ғиштнинг маркаси унинг сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасига кўра аниқланади.

Ғиштнинг сиқилишдаги мустаҳкамлилигини аниқлаш учун 5 дона ғишт танлаб олинади. Ҳар бир ғишт аррача ёрдамида тенг 2 га бўлинади. Ғишт бўлаклари кесилган томонлари тескари қилиб, қалинлиги 5 мм ли янги тайёрланган цемент ҳамири билан бир-бирига ёпиштирилади. Тайёр бўлган намуналарнинг пресс плиталарига тегиб турадиган юзалари силлиқ ва ўзаро параллел бўлиши керак. Тайёрланган ғишт намуналари цемент ҳамирининг тўла қотиши учун 3-4 сутка уй температурасида сақланади. Шундан сўнг гидравлик пресс ёрдамида уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги аниқланади, (2-шакл)



Сиқилишдаги мустаҳкамликни аниқлаш учун қўйидаги формуладан фойдаланилади:

$$R_{\text{сиқ}} = \frac{P}{F}$$

бунда: P – максимал (бузувчи) куч, кг

F – намунанинг юзаси см^2 .

5 та намуна текшириб кўрилгандан кейин қуйидаги формула орқали ғиштларнинг ўртача мустаҳкамлиги аниқланади:

$$R_{\text{ўр}} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5}{5}$$

$R_1, R_2 \dots$ – ҳар бир ғиштнинг аниқланган мустаҳкамлиги.

Ишнинг натижалари 4-жадвалга ёзилади.

4-жадвал

№	Намунанинг ўлчамлари		Намунанинг юзаси, см ²	Бузувчи куч, (кг)	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси	
	бўйи	эни			кг/см ²	МПа
1						
2						
3						
4						

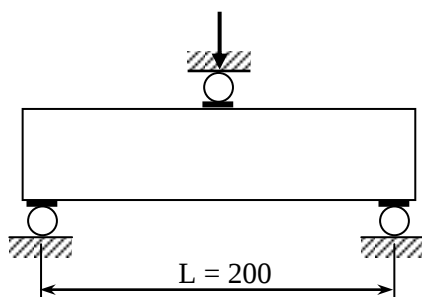
Ўртача мустаҳкамлик чегараси

Энг кичик мустаҳкамлик чегараси

Ғиштнинг маркаси

Ғиштнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун 5 дона ғишт олинади ва гидравлик пресс ёрдамида қуйидаги схема бўйича текшириб кўрилади (3–шакл).

Текшириш учун олинган ғиштлардан намуналар қуйидагича тайёрланади: Ҳар бир ғиштнинг юзаларига цемент хаширдан эни 2-3 см, қалинлиги 3 мм бўлган полосалар ўтказилади, устки юзасининг 2 жойидан оралиқ 20 см қилиб (таянчларга тегиб тегиб турадиган жойлар) ўтказилади.



Эгилишдаги мустаҳкамликни аниқлаш схемаси.

Тайёрланган намуналар 3-4 сутка уй темиртурасида сақланади (цемент хашири тўла қотиши учун) ва шундан сўнг уларнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги аниқланади. Бунда қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$R_{\text{гр}} = \frac{3 \cdot P \cdot L}{2 \cdot B \cdot h^2}$$

бунда: P – бузувчи куч, кг;

L – таянчлар орасидаги масофа, см;

B – намунанинг эни, см;

h – намунанинг қалинлиги, см.

5 та ғишт текшириб кўрилгандан кейин қуйидаги формула орқали эгилишдаги мустаҳкамликнинг ўртача қиймати аниқланади:

$$R_{\text{ўр}} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5}{5}$$

Ишнинг натижалари 5-жадвалга ёзилади.

Ғиштнинг сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасига кўра УзбРСТ га мувофиқ унинг маркаси 6-жадвалдан фойдаланиб аниқланади.

5-жадвал

№	Намунанинг ўлчамлари		Таянч ораси- даги масофа, (см)	Бузувчи куч, (кг)	Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси	
	эни	баландлиги			кг/см ²	МПа
1						
2						
3						
4						

Мустаҳкамлик чегарасининг ўртача қиймати

Мустаҳкамлик чегарасининг энг қиймати

Ғиштнинг маркаси

6-жадвал

Ғишнинг марка- лари	Мустаҳкамлик сегоараси, МПа					
	Сиқилишдаги		эгилишдаги			
	қолиплаш ва пресслаш йўли билан олинадиган ғиштлар учун		қолиплаш усули билан олинадиган ғиштлар қий- мати		пресслаш усули билан оли- надиган ғиштлар учун	
	5 дона намуна учун ўртача қиймати	энг кичик қиймати	5 дона намуна учун ўртача қиймати	энг кичик қиймати	5 дона намуна учун ўртача қиймати	энг кичик қиймати
300	30.0	25.0	4.4	2.2	3.4	1.7
250	25.0	20.0	4.0	2.0	3.0	1.5
200	20.0	15.0	3.4	1.7	2.6	1.3
150	15.0	12.5	2.8	1.4	2.0	1.0
125	12.5	10.0	2.5	1.2	1.8	0.9
100	10.0	7.5	2.2	1.1	1.6	0.8
75	7.5	5.0	1.8	0.9	1.4	0.7

Назорат саволлари

1. Қандай буюмлар сопол буюмлар деб аталади?
2. Сопол буюмлар учун қандай хом ашё ишлатилади?
3. Сопол буюмлар ишлаб чиқаришда қандай кўшимчалар ишлатилади?
4. Сопол буюмларнинг қандай турларини биласиз?
5. Ғиштларнинг маркаси нима ва у қандай аниқланади?
6. ДАСТ бўйича ғиштнинг қандай маркалари бор?
7. Ғиштларнинг сув шимувчанлиги ва совуққа чидамлиги қандай аниқланади?
8. ДАСТ бўйича ғиштнинг ўлчамлари қандай бўлиши мумкин?
9. Қайси сопол ғовак ва қайсилари зич тузилишга эга?
10. Сопол буюмлар ишлаб чиқариш технологиясини қисқача айтинг?
11. Ғишт ишлаб чиқаришнинг 2 хил усулини айтинг ва бу усуллари фарқини тушунтиринг.
12. Ғиштнинг асосий хоссалари ва уларнинг аниқлаш усуллари.
13. Ғиштнинг хоссаларига қўйилган асосий талаблар.
14. Қандай самарадор сопол буюмларни биласиз?
15. Қандай пардозбоп сопол буюмларни биласиз, уларга бўлган талаблар.
16. Керамаит қандай олинади ва қаерда ишлатилади?
17. Санитар–техник сопол ююмлар, уларни ишлаб чиқариш усули?
18. Канализация ва дренаж қувурлар нима?
19. Керамзитнинг маркаси «600» деганда нимани тушунаси?
20. Нима учун пишиқ ғишт хом ғиштга нисбатан мустаҳкамроқ эканлигини тушунтиринг.

МУСТАҚИЛ ИШЛАР ВА РЕФЕРАТ МАВЗУЛАРИ

1. Материал тузилишининг унинг хоссаларига таъсири.
2. Табиий тош материалларни архитектура ва қурилишда ишлатилиши.
3. Пардозбоп сопол материаллар, хом ашё, ишлаб чиқариш усуллари.
4. Ғиштнинг маркаси ва уни аниқлаш усули.
5. Гипснинг хоссаларини аниқлаш.
6. Гипсли боғловчиларнинг турлари (юқори маркали гипс, ангидритли цемент).
7. Портландцементнинг турлари ва махсус цементлар.
8. Цементнинг хоссаларини аниқлаш.
9. Портландцементнинг маркаси ва уни аниқлаш.
10. Темирбетон буюмлар ишлаб чиқариш усуллари.
11. Ғовак тўлдирувчилар асосида олинадиган енгил бетонлар.
12. Серғовак енгил бетонлар (кўпик бетон, газбетон), хом ашё, турлари, хоссалари.
13. Йиғма ва яхлит темирбетон, турлари, ишлаб чиқариш усуллари.
14. Бетоннинг маркалари ва уни аниқлаш усуллари.
15. Бетолар учун ишлатиладиган майда ва йирик тўлдирувчилар.
16. Бетон мустаҳкамлигига таъсир қиладиган факторлар.
17. Бетон қоришмасининг қулай жойланувчанлигини аниқлаш.
18. Бетонларнинг махсус турлари.
19. Силикат ғишт ишлаб чиқариш.
20. Силикат бетонлар, турлари, хоссалари ишлаб чиқариш усуллари.
21. Иссиқ совуқни кам ўтказадиган материаллар, турлари, хоссалари.
22. Органик боғловчилар асосида олинадиган томбоп ва гидроизоляция материаллари.
23. Асфальтбетон, хоссалари, ишлаб чиқариш усуллари.
24. Лак-буёқ ва ёрдамчи материаллар.
25. Металларнинг қурилиш ва архитектурада ишлатилиши.

**“Архитектуравий ашёшунослик” фани бўйича маъруза ва
лаборатория машғулотларида фойдаланиладиган**

МУСТАҚИЛ ЕЧИШ УЧУН МАСАЛАЛАР

Материалларнинг физик хоссалари

1. Базальт намунани қуруқ ҳолатдаги массаси 109 г, уни парафин билан қоплангандаги массаси 111,5 г, парафинли базальт намунанинг сувдаги массаси 73,3 г га тенг. Парафинли зичлиги $0,93 \text{ г/см}^3$ деб олиб, базальтнинг ўртача зичлигини топинг.
2. Массаси 207 г. бўлган оҳактош бўлаги ҳажмўлчагичда 81 г. сувни сиқиб чиқарди. Оҳактошнинг ўртача зичлигини топинг.
3. Ле-Шателье-Кандло приборидаги керасиннинг сатҳи портландцемент солинганда 0 чизиғидан 22 см^3 чизиғигача етиб келди. Дастлаб олинган портландцементнинг массаси 86 г, ортиб қолган портландцементнинг массаси 20,5 г га тенг. Портландцементнинг ҳақиқий зичлигини топинг.
4. Кузовнинг ўлчамлари $2,8 \times 8,0 \times 0,6 \text{ м}$ бўлган автомашинага $\frac{2}{3}$ қисмигача қақилган тош солинган. Буш машинанинг массаси 3 т га, қақилган тош билан массаси 15,86 т га тенг. Чақир тошнинг уйма зичлиги топилсин.
5. Тош намунани қуруқ ҳолдаги массаси 60 г. Сувга тўйинган ҳақиқий зичлиги $2,4 \text{ г/см}^3$ га тенг бўлса, шу тошни ўртача зичлиги, вазний сув шимувчанлиги ва ғоваклиги топилсин.
6. Тоғ жинсининг ҳақиқий зичлиги $2,5 \text{ г/см}^3$. Агарда тошнинг ҳажмий сув шимувчанлиги вазний сув шимувчанлигидан 1,7 марта кўп бўлса, шу тошнинг ғоваклигини топинг.
7. Газбетондан тайёрланган ташқи девор панельни ўлчамлари $3,1 \times 2,9 \times 0,3 \text{ м}$, массаси 2,16 т. Газбетонни ҳақиқий зичлигини $2,8 \text{ г/см}^3$ деб қабул қилиб, уни ғоваклигини аниқланг.
8. Қирраларининг узунлиги 20 см бўлган бетон кубикни массаси 17,6 кг га тенг. Ўртача зичликни $2,74 \text{ г/см}^3$ деб олиб, бетонни ғоваклигини топинг.

Механик хоссалари

1. Базальт намунанинг қуруқ ҳолатдаги массаси 109 г. парафин билан қоплангандаги массаси эса 111,5 г, парафинли базальт намунанинг сувдаги массаси 73,3 г тенг. Парафинни зичлиги $0,93 \text{ г/см}^3$ деб олиб, базальтнинг ўртача зичлигини топинг.
2. Массаси 207 г бўлак оҳак тош бўлаги ҳажм ўлчагичдан 81 г сувни сиқиб чиқаради. Оҳактошнинг ўртача зичлигини топинг.
3. Ле-Шателье-Кандло приборидаги керосиннинг сатҳи портландсемент солинганда 0 чизиғидан 22 см^3 чизиғигача етиб келди. Дастлаб олинган портландсементнинг массаси 88 г. Ортиб қолган портландсементнинг массаси 20,5г га тенг. Портландсементнинг ҳақиқий зичлигини топинг.
4. Кузовнинг ўлчамлари $2,8 \times 8,0 \times 0,6 \text{ м}$ бўлган автомашинага кузовнинг $\frac{2}{3}$ қисмигача чиқилган тош солинган. Бўш машинанинг массаси 3 т ва чиқилган тош билан массаси 5,86 т га тенг. Чақир тошнинг уйма зичлиги топилсин.
5. Тош намунанинг қуруқ ҳолдаги массаси 60 г. Сувга тўйинган ҳолатда массаси 70 г. Агарда тошнинг ҳажмий сув шимувчанлиги 21% га, ҳақиқий зичлиги $2,4 \text{ см}^3$ га тенг бўлса, шу тошнинг ўртача зичлиги, вазний сув шимувчанлиги ва ғоваклиги топилсин.
6. Тоғ жинсларининг ҳақиқий зичлиги $2,5 \text{ г/см}^3$. Агарда тошнинг ҳажмий сув шимувчанлиги вазний сув шимувчанлигидан 1,7 марта кўп бўлса, шу тошнинг ғоваклигини топинг.
7. Газбетондан тайёрланган ташқи девор панелининг ўлчамлари $3,1 \times 2,9 \times 0,3 \text{ м}$, массаси 2,16 т. Газбетоннинг ҳақиқий зичлиги $2,8 \text{ г/см}^3$ деб қабул қилиб, унинг ғоваклигини аниқланг.

8. Қирраларининг узунлиги 20 см бўлган бетон кубикнинг массаси 17,6 кг га тенг. Ўртача зичликни $2,74 \text{ г/см}^3$ деб олиб, бетоннинг ғоваклигини топинг.

9. Қирраларининг узунлиги 7,07 см тенг бўлган, турли зичликдаги 3 та кўпик бетон кубик сиқилишга синаб кўрилди. Массаси 483 г. бўлган биринчи кубикнинг мустаҳкамлиги 49 кг/см^2 , массаси 210 г. бўлган иккинчи кубикнинг мустаҳкамлиги 30 кг/см^2 , массаси 152 г. бўлган учинчи кубикнинг мустаҳкамлиги 22 кг/см^2 га тенг бўлди. Кўпик бетон зичлигини $2,7 \text{ г/см}^3$ деб олиб, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси билан ғоваклик орасидаги боғлиқликни график равишда кўрсатинг.

10. Ўлчамлари 10 см га тенг бўлган гранит кубик сиқилишда 18 юкда бузилади. Гранитни сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини топинг.

11. Ўлчамлари 20 см га тенг бўлган куб бетон намуна пресс монометри 125 ат. етганда бузилган. Пресс поршенининг юзаси 570 см^2 бўлса бетоннинг маркаси (мустаҳкамлиги)ни топинг.

12. Табиий оҳактошдан ўлчамлари $10 \times 10 \times 10 \text{ см}$, $7 \times 0,7 \times 0,7 \text{ см}$ ва $5 \times 5 \times 5 \text{ см}$ бўлган ўнта кубик тайёрланади. Кубиклар сиқилишга синаб кўрилганда биринчи кубик (ўлчами $10 \times 10 \times 10 \text{ см}$) 142 атм. босимда бузилади. Пресснинг констансасини 570 см^2 деб олиб, намуналарни мустаҳкамлигини топинг ва натижаларининг бир хилда чиқмаганлик сабабини тушунтириб беринг.

13. Бетон қоришмасидан ўлчамлари $20 \times 20 \times 20 \text{ см}$ бўлган 6 та кубик тайёрланади. Бир ой ўтгандан кейин улардан 3 таси прессда оддий шароитда синаб кўрилади. Бунда кубиклар 130, 132 ва 128 атм, босимда бузилади. Қолган 3 та кубик эса шу прессда, пресс плиталарини минерал ёғ билан мойланган ҳолда синаб кўрилади. Бунда кубиклар 71, 68 ва 62 атм, босимда бузилди. Пресс плиталарининг юзаси мойланиш натижасида бетон кубикларнинг мустаҳкамлиги қанчагача камайганини ва сабабини тушунтириб беринг.

14. Кесим юзаси $10 \times 20 \text{ см}$ бўлган ёғоч тўсин оралиғи 4 м бўлган 2 та таянчга ўрнатилган. Ёғоч тўсин ўртасида $P=2100 \text{ кг}$. куч қуйилганда синган. Ёғоч тўсиннинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқланг.

15. Диоритдан ўлчамлари $5 \times 5 \times 5 \text{ см}$ бўлган 3 та кубик ясалган. Кубиклар сиқилишда синаб кўрилатганда биринчи кубик учун кучнинг таъсир етиш тезлиги секундига 2 атм., иккинчи кубик учун 4 атм ва учинчи кубик учун 1 атм., дан бўлган. Бунда биринчи кубик 115 атм., иккинчи кубик 130 атм., ва учинчиси 3 атм.да бузилган. Ҳар бир кубикнинг мустаҳкамлиги аниқлансин ва натижаларнинг фарқланиши изоҳлаб берилсин. Пресснинг константаси 570 см^2 .

16. Маркази «100», ўртача зичлиги 1700 кг/см^3 бўлган ғишт ва маркази «75» ўртача зичлиги 800 кг/м^3 бўлган газбетондан қайси бири катта солиштирма мустаҳкамликка эга.

17. Ёғоч ва пўлатдан қайси бири конструктив жихатдан устун туради. Ёғочнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 350 кг/см^2 ; ўртача зичлиги 500 кг/см^3 , пўлатнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 4000 кг/см^2 ўртача зичлиги 7850 кг/м^3 га тенг.

18. Қуруқ ҳолатдаги мустаҳкамлиги 1012 кг/см^2 , сувга тўйинган ҳолдаги мустаҳкамлиги 712 кг/см^2 бўлган табиий оҳактошни намтупроқли жойларда пойдевор қуришда ишлатиш мумкинми?

Сопол буюмлар. Вишт

1. Вишт намуналарини сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлашда 5 та ғишт учун бузувчи кучнинг миқдори қуйидагича кўрсаткичларга эга: $P_1=15.5 \text{ т}$; $P_2=16 \text{ т}$; $P_3=16.5 \text{ т}$; $P_4=16.7 \text{ т}$; $P_5=15.9 \text{ т}$.

Эгилишдаги мустаҳкамликни аниқлаш кучлари қуйидагича: $P_1=0.4 \text{ т}$; $P_2=0.43 \text{ т}$; $P_3=0.45 \text{ т}$; $P_4=0.48 \text{ т}$; $P_5=0.42 \text{ т}$.

Бу ғиштнинг маркаси аниқлансин. Ғиштларни қолиплаш усули билан тайёрланган.

2. Ғиштларнинг қуруқ ҳолатдаги массалари: 3.2 кг; 3.3 кг; 3.25 кг га тенг. Ғиштларнинг тўйинган сув шимгандан кейин уларнинг массаси қуйидагича: 3.6 кг; 3.75 кг; 3.7 кг.

Ғиштнинг массага нисбатан ва ҳажмига нисбатан сув шимувчанлигини аниқланг. Ғиштнинг ўлчамлари стандартга мувофиқ.

3. Ғишти совуққа чидамлигини аниқлашда унинг синашдан олдинги мустаҳкамлиги 11 МПа эди. Бу ғишлар 20 марта музлатиб эритилганда уларнинг мустаҳкамлиги камайиб 8,5 МПа ни ташкил қилди. Бу ғишлар совуққа чидамлиги билан ДАСТ талабига жавоб берадими?

Боғловчи моддалар

1. Цементнинг зичлиги $3,1 \text{ г/см}^3$ бўлганда, кимёвий бриккан сувнинг миқдори 16% бўлганда сув-цемент нисбати $C/Ц=0,6$ қилиб тайёрланган цемент хамирининг қотиши натижасида ҳосил бўлган цемент тошнинг ғоваклигини аниқланг.

2. Қотган цемент хамирнинг (тошнинг) зичлигини аниқлаб, агар хамирдаги сувнинг миқдори цемент массасига нисбати 15% бўлса ($C/Ц=0,15$). Портландцементнинг зичлиги $3,1 \text{ г/см}^3$ деб олинг ва цемент хамирининг қотиш вақтида ҳажмининг камайишини ҳисобга олманг.

3. Бинокорлик гипсини ДАСТ 23789-79 талаби бўйича текшириб кўрилганда қуйидаги натижалар олинди: №02 элакда эланганда қолган қолдиқ 10% га тенг. Гипс намуна таёқчаларни 2 соатдан кейинги сиқилишдаги мустаҳкамлиги 52 ва 48 кг/см^2 (5,2 ва 4,8 МПа) га тенг бўлди.

Гипс майинлик даражаси бўйича қайси гуруҳга ва мустаҳкамлигига кўра қайси сортга киришини аниқланг.

4. Ўлчамлари $7,07 \times 7,07 \times 7,07 \text{ см}$ бўлган гипс кубикларни қуруқ ҳолатдаги мустаҳкамлиги 118 кг/см^2 (11,8 МПа) га тенг бўлса, гипсни сувга чиловчанлиги (юмшатиш) коэффицентини аниқланг?

5. Гипс хамирининг нормал қуюқлиги 59% га тенг. 10 кг гипсдан нормал қуюқликка эга бўлган гипс хамири тайёрлаш учун қанча сув олиш керак?

6. Намлиги 10% бўлган 10 тонна тоза оҳактошни тўла қуйдиришдан олинган оҳакнинг миқдорини аниқланг.

Ечиш: Оҳактошни қиздирганда 10 % миқдордаги намлик бугланади у ҳолда қуруқ оҳактош $10000 - 1000 = 9000 \text{ кг}$ ёки 9 тонна қолади.

Оҳактошнинг кимёвий формуласига ва қуйдиришда кечадиган реакцияга кўра 1 тонна оҳактошдан оҳак миқдори қуйидагича аниқланади:

$$\begin{aligned}\text{CaCO}_3 &= \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow & 100 &= 56 + 44 \\ 1000 &= \frac{56}{100} 560 \text{ кг}\end{aligned}$$

Жавоб: 9 тонна оҳактошдан эса $560 \times 9 = 5949 \text{ кг}$ оҳак ҳосил бўлади.

7. Таркибида 50 % (массаси бўйича) суви бўлган оҳак хамирининг (ҳажмий массасини) ўртача зичлигини аниқланг. Оҳак гидратнинг ҳақиқий зичлиги $2,05 \text{ г/см}^3$ ни ташкил этади.

Ечиш: 1 кг оҳак хамирида 500 г оҳак ва 500 г сув бўлади.

Оҳак эгаллайдиган абсолют ҳажм $500 : 2,05 = 244 \text{ см}^3$ бўлади.

Сув ҳажми 500 см^3 .

Оҳакхамирининг абсолют ҳажми 744.

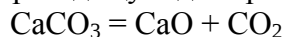
Бундан оҳак хаирининг ўртача зичлиги:

$$\frac{1000}{744} = 1340 \text{ кг/м}^3$$

Жавоб: 1340 кг/м³

8. Беш тонна сўнмаган оҳакни олиш учун намлиги 3% ли табиий оҳак тошдан қанча олиш керак?

Ечиш: Маълумки оҳактошни пиширганда қуйидаги реакция юз беради:



Бунда оҳактош ўзининг оғирлигини 44% га камайтиради. 5 тонна сўнмаган оҳак олиш учун

$$500 \frac{100}{56} = 8925 \text{ кг оҳактош керак бўлади}$$

Оҳактошнинг намлиги 3% лигини ҳисобга олганда

$$8925 + (8925 \times 0,03) = 9192,75 \text{ кг}$$

Жавоб: 5 тонна сўнмаган оҳак олиш учун намлиги 3% ли табиий оҳак тошдан 9192, 75 кг зарур.

9. 10 тонна сўнмаган оҳак олиш учун намлиги 5 % бўлган тоза оҳактошдан қанча керак бўлади

Қоришмалар

1. Маркаси 150 бўлган цемент-оҳакли мураккаб қоришманинг таркиби аниқлансин. Бунда қуйидагилар берилган.

Цементнинг маркаси 400. Қумнинг йириклик модули 2,0. Қўшимча сифатида 2 сортли сўндирилмаган тўйилган оҳак олинган.

1 м³ қоришма учун ва 1-лаборатория тажрибаси учун керак бўладиган материаллар миқдори аниқлансин.

2. Маркаси 100 бўлган оҳак-лойли мураккаб қоришманинг таркиби ҳисоблансин. Қуйидагилар берилган:

Цементнинг маркаси 400;

Қумнинг маркаси йириклик модули 1,8;

Лойнинг 50 % органик қўшимча милонафт билан алмаштирилган деб ҳисоблансин.

1 м³ қоришма учун ва 1-лаборатория тажрибаси учун керак бўладиган материаллар миқдори аниқлансин.

3. Қоришма аралашмасининг ҳаракатчанлиги СтройЦНИЛ асбоби ёрдамида текшириб кўрилганда стандарт конус қоришмага 12 см ботди. Бу қоришмани қандай ишда ишлатиш мумкин?

4. Цемент – оҳакли қоришма аралашмасининг сув тутиб туриш қобилиятини аниқлаш учун ҳаракатчанлиги 13 см бўлган аралашма воронкали идишга солиб филтр орқали вакуум насос ёрдамида ундан сув сўриб олинди. Шундан сўнг аралашманинг ҳаракатчанлиги қайтадан аниқланди. Бунда стандарт конуснинг аралашмага ботиш чуқурлиги 10 см бўлди. Қоришма аралашмасининг сув тутиб туриш қобилиятини аниқланг.

5. Цементли қоришмадан стандарт намуналар тайёрланиб 7 кундан сўнг уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги гидравлик прессда синаб кўрилганда бузувчи кучнинг қиймати қуйидагича бўлди.

5 т

4,8 т

5,1 т

Бу қоришманинг маркасини аниқланг.

Ёғоч

1. Массаси 120 г бўлган ёғоч намунани 100-110⁰С ҳароратда турғун вазнгача қуритиш керак. Массасининг камайиши вақти-вақти билан тортиб аниқланади. Биринчи марта тортганда массаси 105 г, иккинчи марта 98 г, учинчи марта 93 г, тўртинчи марта тортганда эса массаси 93 г чиқди. Ёғочнинг намлигини аниқланг?

Ечиш. Ёғочнинг намлиги унинг қуруқ ҳолатдаги массасига нисбатан процент ҳисобида ифодаланади. Бинобарин:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100\% = \frac{120 - 93}{93} \cdot 100\% = 29,1\%$$

Бунда m_1 – намунанинг табиий ҳолатдаги массаси, г;

m_2 – намунанинг қуритилгандан кейинги массаси, г.

Жавоб $W=29,1\%$

2. Намлиги 18% теракни стандарт усул билан ҳарорати 25⁰С хонада эгилишга бўлган мустаҳкамликка синалганда бузувчи куч қиймати $P = 1800$ Н ни кўрсатди. Теракни 15% намликдаги эгилишга бўлган мустаҳкамлик R_{eg}^{tb} чегарасини топинг?

Ечиш. Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, намлиги 18% бўлганда:

$$R_{eg}^{tb} = \frac{P \cdot \ell}{b \cdot h^2} = \frac{1800 \cdot 24}{2 \cdot 2^2} = 54 \text{ МПа}$$

Намлиги 15 % бўлганда қуйидаги формуладан аниқланади:

$$R_{eg}^{15} = R_{eg}^{tb} [1 + \alpha(W - 12)] = 54 [1 + 0,035(18 - 15)] = 59,67 \text{ МПа}$$

Жавоб: $R_{eg}^{15} = 59,67 \text{ МПа}$

3. Қарағай тахтанинг ўлчамлари 600x20x4 см, чиришга чидамлилигини ошириш мақсадиди унга 3%-ли антисептик эритмаси шимдириш керак. Шимдириладиган тахтанинг ғоваклиги 50% бўлганда, 300 литр антисептик эритма нечта тахтага етади?

Ечиш. Битта тахтани шимдириш учун 2% ли антисептик эритмасидан қанча кетишини аниқлаймиз.

$$V = \frac{(600 \cdot 20 \cdot 4) \cdot 60}{100} = 2880 \text{ см}^3.$$

Бинобарин 300 литр эритма билан шимдириш мумкин бўлган тахталар сони:

$$n = \frac{300 \cdot 1000}{2880} = 104$$

Жавоб: 104 та тахта кетади.

4. Дуб ёғочдан тайёрланган стандарт намунанинг массаси 8,76 г, толаси бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 37,1 МПа. Агарда намунанинг қуруқ ҳолатдаги массаси 7 г тенг бўлса, шу намунанинг 12% намликдаги зичлиги ва мустаҳкамлик чегараси топилсин?

5. Ҳажмий қисқариш коэффиценти 0,5 тенг бўлган ёғоч намунани 10% намликдаги ўртача зичлиги 0,45 г/см³ га тенг. Шу намунани 22% намликдаги ўртача зичлиги топилсин?

6. 12% намликдаги қарағай 1 м³ 532 кг келади. Агарда стандарт ўлчамдаги ёғоч намунанинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги толалари бўйлаб 20% намликда 16 кН куч таъсирида бузилса, шу қарағай учун сифат кўрсаткич коэффиценти топилсин?

7. 19% намликка эга бўлган стандарт ёғоч наmunанинг толалари бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлигини аниқлашда гидравлик пресс монометридаги кўрсаткич 4 МПа бўлди. Агар пресс поршенининг юзаси 52 см² бўлса, ёғоч наmunани 12% намликдаги мустаҳкамлик чегараси топилсин?

8. Толалари бўйлаб сиқилишдаги мустаҳкамлигига кўра дуб қарағайга нисбатан неча марта мустаҳкам, агарда дуб қайрағочдан 1,35 марта оғир бўлиб, қарағайнинг ўртача зичлиги 15% намлик ҳолатида 0,52 г/см³ га тенг бўлса?

9. Қарағайли ёғочнинг қуритишдан олдинги массаси 172 г. 105⁰С да қуритилгандан кейинги массаси 82 г. Тенг бўлди. Ёғочнинг намлигини аниқланг?

10. Ўлчамлари 25х30х400 мм қарағай ёғочнинг 21% намликдаги оғирлиги 162 г. Га тенг. Шу намликда ёғочнинг ўртача зичлигини аниқланг?

11. 20х20х30 мм қарағай намунаси 15000 Н куч таъсир этганда (толалари бўйлаб) шикастланади. Намунанинг толалари бўйлаб, табиий намликдаги ва намлиги 26% бўлганда сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқланг?

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Қурилиш материалларининг физик хоссалари (зичлик, ғоваклик, сув шимувчанлик, сувга чидамлилики).
2. Материалларнинг иссиқлик ва юқори температура таъсирига нисбатан хоссалари (иссиқ ўтказувчанлик, иссиқлик сиғими, ўтга чидамлилики, оловга чидамлилики).
3. Материалларнинг сув ва совуқ таъсирига нисбатан хоссалари (сув шимувчанлик, хоссалари, гигроскопиклик, сувга чидамлилики, совуққа чидамлилики).
4. Қурилиш материалларининг таркиби, тузилиши ва хоссалари орасидаги боғланиш.
5. Қурилиш материалларининг механик хоссалари (мустахкамлик, қаттиқлик).
6. Материалларнинг сиқилишдаги ва эгилишдаги мустахкамлиги (формулалар, аниқлаш усуллари).
7. Материал мустахкамлиги, унинг тузилиши, намлигига боғлиқлиги (мустахкамлик, намлик).
8. Табиий тош материаллар (синфларга бўлиниши, келиб чиқиши).
9. Магматик тоғ жинслари, ҳосил қиладиган, тузилиши, минераллари (келиб чиқиши, хоссалари, ишлатилиши).
10. Чўкинди тоғ жинслари (келиб чиқиши, турлари, ҳосил қиладиган минераллари, ишлатилиши).
11. Метаморф тоғ жинслари (турлари, тузилиши, ишлатилиши).
12. Сопол материаллар ва буюмлар (турлари, хоссалари, ишлатилиши).
13. Сопол материалларни ишлаб чиқариш усуллари (қолиплаш, пресшлаш, қуйма усул).
14. Сопол материалларни ишлаб чиқаришнинг умумий технологик тизими (технологик тизим, асосий аппаратлар, параметрлар).
15. Деворбоп сопол материаллар, турлари, хоссалари (оддий ғишт, ичи ғовакли ғишт, енгил ғишт, сопол тошлар).
16. Пардозбоп сопол материаллар, асосий хоссалари, ишлатилиши (ички, ташқи деворлар ва пол учун қоплама плиткалар, пардозбоп ғишт).
17. Сопол томбоп материаллар, черепица қувурлар, сантехник буюмлар (турлари, хоссалари, ишлатилиши).
18. Сопол буюмлар учун хом ашё ва қўшимчалар (гилтупроқ, таркиби, хоссалари, қўшимчалар).
19. Шиша асосида материаллар ва буюмлар (турлари, ишлатилиши, хоссалари).
20. Ёғоч материаллар ва буюмлар, ёғочнинг тузилиши, хоссалари.
21. Минерал боғловчи материаллар (синфлаш, турлари, хоссалари, ишлатилиши).
22. Гипсли боғловчилар (олиниши, хоссалари, турлари, хом ашё, ишлатилиши).
23. Ҳавода қотадиган оҳак (хом ашё, хоссалари, ишлатилиши).
24. Портландцемент (хом ашё, ишлаб чиқариш, усуллари).
25. Портландцементнинг асосий хоссалари ва уларни аниқлаш (майинлик даражаси, нормал қуюқлиги, қуюқлатиш даври, маркалари).
26. Оқ ва рангли цементлар (хоссалари, ишлатилиши).
27. Портландцементнинг турлари ва махсус цементлаш (пуцоланли, шлакли, гидрофоб, пластик портландцементлар).
28. Бетонларнинг синфланиши, асосий хоссалари (маркалари, уларни аниқлаш, совуққа чидамлилиги, зичлиги).
29. Енгил ва махсус бетонлар (турлари, хом ашё, хоссалари, ишлатилиши).
30. Темирбетон тўғрисида тушунчалар (арматуралар, тайёрлаш усуллари, асосий хоссалари).
31. Қурилиш қоришмалари (хоссалари, ишлатилиши, турлари).

32. Асбестоцемент буюмлар (томбоп буюмлар, қувурлар, деворбоп панеллар).
33. Силикат буюмлар (силикат ғишт, силикат бетонлар, хом ашё, хоссалари, ишлатилиши).
34. Иссиқ изоляцион ва акустик материаллар (органик ва анорганик иссиқ изоляцион материаллар, минерал пахта, шиша пахта, хоссалари, ишлатилиши).
35. Органик боғловчилар ва улар асосида олинадиган материаллар (асфальтбетон, рубероид, толь, гидроизол ва ҳ.к.).
36. Лак ва буюқ материаллар (пигментлар, эритувчилар, хоссалари, ишлатилиши).
37. Металлар, уларнинг меъморчилик ва қурилишда ишлатилиши (пўлат, чўян, алюминий).
38. Қурилиш материаллари ва буюмларини синфланиши (табiiй тошлар, сополлар, боғловчилар, бетонлар, қоришмалар).
39. Оғир бетонлар учун ишлатиладиган материаллар ва уларга бўлган талаблар (цемент, кум, шағал, қақиқ тош).
40. Бетоннинг мустаҳкамлиги ва унга таъсир этадиган факторлар (цемент маркаси, сув ва цемент нисбати).
41. Материалларнинг физик холаитини характерлайдиган хоссалар (зичлик, ғоваклик).
42. Материалларнинг сув таъсирига нисбатан хоссалари (намлик, гигроскопиклик, сув шимувчанлик).
43. Сопол ғишт ва тошлар (турлари, хоссалари).
44. Махсус бетонлар (турлари, хоссалари, ишлатилиши).
45. Пардозбоп сопол материаллар (тупроқ, хом ашё, хоссалари).
46. Матреиалларнинг механик хоссалари (сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлик, қаттиқлик).
47. Материал тузилишининг мустаҳкамлигига боғлиқлиги (ғоваклик, бўшлиқ).
48. Табiiй тош материалларнинг синфланиши (магматик, чиқинди, метаморфик).
49. Материалнинг иссиқлик ўтказувчанлигига таъсир қиладиган факторлар (намлик, ғоваклик, тузилиши).
50. Битумлар асосида олинадиган томбоп ва гидроизоляция материаллари (рубероид, толь, пергамент).
51. Асфальтбетонлар, хом ашё, хоссалари, ишлатилиши (таркиби, мустаҳкамлиги).
52. Портландцементнинг турлари ва махсус цементлар (пуццолан, шлакпортландцемент, кенгайувчи, шлакишқорли).
53. Ёғочнинг тузилиши, хоссаларининг тузилишига боғлиқлиги, меъморчиликда ишлатилиши (мустаҳкамлиги, ғоваклиги, иссиқлик ўтказувчанлиги).
54. Сопол материаллар ва буюмларнинг синфланиши (деворбоп, пардозбоп, ёпма).
55. Қурилиш гипси (олиниши, хоссалари).
56. Қурилишда ишлатиладиган пластмасса буюмлар (хом ашё ва уларни ишлаб чиқариш тўғрисида тушунча).
57. Тош материалларнинг синфларга бўлиниши.
58. Қурилиш материалларининг турлари ва халқ хўжалигидаги аҳамияти.
59. Гидравлик оҳак (олиниши, хоссалари, ишлатилиши).
60. Пластмассалар (таркиби, хоссалари, ишлатилиши).

УМУМИЙ САВОЛЛАРИ

1. Архитектуравий ашёшунослик фани нимани ўргатади?
2. Курилиш ашёлари, буюмлари ва қурилмалари деб нимага айтилади?
3. Курилиш ашёларининг синфланишини тушунтиринг.
4. Материал тартиби ва тузилиши унинг хоссаларига қандай таъсир килади? Мисоллар келтиринг
5. Ашёнинг хоссаларини билиш нима учун керак?
6. Ашёларни тузилишини унинг мустаҳкамлигига, сув шимувчанлигига, иссиқ ўтказувчанлигига таъсирини тушунтиринг.
7. Курилиш ашёлврнининг қандай хоссаларини биласиз?
8. Физик хоссаларига қайсилар қиради?
9. Ўртача зичлик деб нимага айтилади?
10. Ғоваклик деб нимага айтилади?
11. Иссиқлик таъсирига нисбатан қандай хоссаларни биласиз?
12. Сув шимувчанлик қандай аниқланади?
13. Сувга чидамлилиқ деб нимага айтилади?
14. Юмшаш коэффициентини қандай аниқланади?
15. Совуққа чидамлилиқ деб нимага айтилади ва у қандай аниқланади?
16. Гигроскопиклик нима? Мисол келтиринг.
17. Механик хоссаларга қайсилар қиради?
18. Мустаҳкамлик деб нимага айтилади? Мисоллар келтиринг.
19. Материалнинг тузилиши уларнинг хоссаларига қандай таъсир курсатади?
20. Материалларнинг махсус хоссаларга қайсилар қиради?
21. Сопол буюмларнинг синфланиши.
22. Деворбоп сопол буюмлар.
23. Пардозбоп сопол буюмлар.
24. Махсус сопол буюмлар.
25. Сопол буюмлар учун хом ашё ва қўшимчалар.
26. Сопол буюмлар ишлаб чиқаришнинг умумий технологик тизими.
27. Боғловчи моддаларни таснифланг.
28. Ҳавойи боғловчи моддалар учун хом ашёларни баён қилинг.
29. Ҳавойи боғловчи моддаларнинг минерологик ва кимёвий таркиблари
30. Гипсли боғловчи моддаларнинг хом ашёларини баён қилинг.
31. Ҳавойи боғловчи моддаларни ишлаб чиқариш технологиясини тушунтиринг.
32. Ҳавойи боғловчи моддаларни ишлатиш соҳаси ҳақида тушунтиринг.
33. Гидравлик боғловчи моддаларни таснифланг.
34. Гидравлик оҳакни ишлаб чиқариш технологиясини тушунтиринг.
35. Портландцемент турлари ва хоссаларини баён қилинг.
36. Портландцемент клинкерини кимёвий таркибини тушунтиринг.
37. Портландцемент хоссаларини изоҳлаб беринг.
38. Портландцемент ишлаб чиқариш технологиясини изоҳлаб беринг.
39. Портландцементнинг ишлатилиш соҳасини айтиб беринг.
40. Портландцементнинг махсус турларини таснифланг.
41. Тез қотувчи портландцемент ҳақида тушунча беринг.
42. Пластификацияланган ва гидрофоб цементларни тушунтиринг.
43. Сульфатга чидамли портландцементларни тушунтиринг.
44. Оқ рангли цементларни тушунтиринг.
45. Томпонаж портландцементни тушунтиринг.
46. Пуццоланд портландцементни тушунтиринг.
47. Тошқолли портландцементни тушунтиринг.
48. Бетон нима?

49. Майда ва йирик тўлдирувчиларнинг бетон учун яроқли эканлиги қандай аниқланади?
50. Майда ва йирик тўлдирувчиларнинг асосий хоссаларини изоҳлаб беринг.
51. Бетон учун яроқли бўлган сувга қўйилган талабларни айтиб беринг.
52. Тез қотувчан бетонларнинг хоссалари ва ишлатилишини тушунтиринг.
53. Юқори мустаҳкамли бетонларнинг хоссалари ва ишлатилишини тушунтиринг.
54. Гидротехник бетонларнинг хоссалари ва ишлатилишини тушунтиринг.
55. Енгил бетонларнинг хоссалари ва ишлатилиш соҳалари ҳақида айтиб беринг.
56. Декоратив бетонларнинг хоссалари ва ишлатилиш соҳалари ҳақида айтиб беринг.
57. Қурилиш қоришмаларининг турлари ва уларнинг ишлатилиши.
58. Қурилиш қоришмаларининг хоссаларини баён қилинг.
59. Қурилиш қоришмаларининг таркибини аниқлашнинг қандай усулларини биласиз?
60. Махсус қурилиш қоришмалари ҳақида нималарни биласиз?
61. Қўшилмалар ва уларнинг қурилиш қоришмалари хоссаларига таъсири қандай?
62. Қуруқ аралашмалар нима?
63. Асбест-цемент буюмларининг таркиби ва ишлатиладиган хом ашёлар тавсифи.
64. Асбест-цемент буюмларини ишлаб чиқариш технологиясини баён қилинг.
65. Ёғоч, унинг афзалликлари ва камчиликларини баён қилинг.
66. Ёғочнинг тузилиши ва хусусиятлари?
67. Ёғоч текстураси, йиллик ҳалқа нима?
68. Замбуруг ва қуртларнинг ёғоч хусусиятларига таъсири қандай?
69. Ёғочнинг физик-механик хоссаларини тушунтириб беринг.
70. Қурилишда қандай турдаги ёғочлар ишлатилади?
71. Пластмассаларнинг афзаллиги, камчиликлари ва ишлатилишини баён қилинг.
72. Полимерларни қайта ишлаш усулларини биласизми?
73. Тўлдиргичларнинг полимер хоссаларига таъсири.
74. Полбоп полимерлар нима?
75. Пардозбоп полимерлар.
76. Қандай конструктив енгил ва узун пластмассаларни биласиз?
77. Полимербетон ва бетонполимерлар нима?
78. Қоплама полимерлар.
79. Йўл қурилишибоп полимер тасма чизиклар таркибини айтинг.
80. Қурилиш конструкцияларини полимер ашёлар билан қоплашнинг қандай усулларини биласиз?
81. Ўзбекистон полимер ашёлари.
82. Бўёқларбоп мойли (сувсиз) ва сувли боғловчилар.
83. Елимлар нима?
84. Пигментларнинг хоссаларини баён қилинг.
85. Оқ, кўк ва яшил пигментлар.
86. Қизил, сариқ ва қора пигментлар тўғрисида нималарни биласиз?
87. Қукун тўлдиргичлар нима?
88. Тайёр бўёқлар ва эмалларнинг таркиби тўғрисида гапириб беринг.
89. Лок ва унинг турлари.
90. Силлиқпаш ашёлари нима?
91. Локнинг хоссаларини баён қилинг.
92. Органик боғловчиларнинг таснифига тушунча беринг.
93. Нефт битумлари қандай технология асосида олинади?
94. Суюқ битум нима?
95. Табiiй битум – асфальт ва кира ҳақида нималарни биласиз?
96. Сланец битумлари ва қатрон боғловчиларини олиш ҳамда уларнинг ишлатилиши.
97. Битум қандай хоссаларга эга?
98. Битум суви, хили ва эмульгаторлар ҳақида гапиринг.
- 99. Битум боғловчиларни ташиш, сақпаш ва меҳнат муҳофазаси.**

БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

Фан бўйича юкламалар таксимооти

Ўқув семестри	Маъруза	Лаборатория	Мустақил иш	Жами юкламалар
II	20	18	40	38

Фан бўйича талаба ҳар бир семестрда тўплаши мумкин бўлган балл 100 балл. Лаборатория машғулотлари бўйича ЖБ (жорий баҳолаш) – 40 балл. Маъруза дарслари учун ОБ (оралик баҳолаш) – 30 балл, ЯБ (якуний баҳолаш) – 30 балл.

1. Лаборатория машғулотлари бўйича жорий баҳолаш

Баҳолаш тури	Ўтказиш шакли	Бажариш механизми	Талаба тўплаши мумкин булган балл	Бажариш вақти
ЖБ 18 соат лаборатория дарси 40 балл.	Ёзма, оғзаки сўров ўтказиш	а) битта лаборатория ишини бажариш учун 4 балл, жами 16 балл б) ҳисобот тайёрлаш ҳар бир иш учун 2 балл, жами 8 соат в) бажарилган ишлар бўйича савол жавоблар ўтказиш оғзаки ҳар бир иш учун 4 балл, жами 16 соат	16 балл (40%) 8 балл (20%) 16 балл (40%)	Дарс пайтида ва дарсдан ташқари вақтда

Демак, лаборатория дарслари учун битта ЖБ (жорий баҳолаш) белгиланади. Жорий баллдан утиш (саралаш балл) $ЖБ = 40 \cdot 0,55 = 22$ балл

- аъло баҳога (86-100%) = 34,4-40 балл;
- яхши баҳо (71-85%) = 28,4-34 балл;
- қониқарли баҳо (55-70%) = 22-28 балл;
- қониқарсиз баҳо (55%дан кам) = 22 баллдан кам.

2. Маърузалар бўйича оралик назорат

Баҳолаш тури	Ўтказиш шакли	Бажариш механизми	Талаба тўплаши мумкин булган балл	Бажариш вақти	Изоҳ
1) ОБ 10 соат учун максимал 15 балл	Ёзма иш ёки тест ёрдамида 20-та савол	Тегишли мавзулар бўйича ёзма назорат ўтказиш ёки 20 та тест саволига жавоб	Тўғри жавоблар учун максимал 15 балл, ҳар бир мавзу бўйича жавобларга 1,5 балл, яъни $1,5 \cdot 10 = 15$ Ҳар бир тест саволига тўғри жавоб учун 0,75 балл, жами $0,75 + 20 = 15$ балл	Дарс жараёнида дарсдан ташқари вақтда	Қўшимча балл тўплаш учун Интернет маълумотлардан реферат ёзиш битта реферат учун 2 б.
2) ОБ 10 соат учун тах балл 15 балл	Ёзма иш ёки тест ёрдамида	Тегишли мавзулар бўйича ёзма назорат ўтказиш ёки 20	Тўғри жавоблар учун максимал 15 балл, ҳар бир мавзу бўйича жавобларга 1,5 балл, яъни	Дарс жараёнида дарсдан	Балларни қўпайтириш учун мавзу бўйича кўр-

		та тест саволи-га жавоб	1,5*10=15 Ҳар бир тест саволига тўғри жавоб учун 0,75 балл, жами 0,75+20=15 балл	ташка-ри вақтда	газмали пла-катлар тайёр-лаш. 1 та пла-кат тах 5 балл
--	--	-------------------------	---	-----------------	---

Демак, маъруза дарслари бўйича 2 та ОБ ўтказилади: тах балл 30 балл;
ОБ саралаш бали $30 \cdot 0,55 = 16,5$ балл.

- аъло баҳога (86-100%) = 25,8-30 балл;
- яхши баҳо (71-85%) = 21,3-25,5 балл;
- коникарли баҳо (55-70%) = 16,5-21 балл;
- коникарсиз баҳо (55%дан кам) = 16,5 дан кам балл.

3. Маъруза ва лаборатория дарслари бўйича якуний баҳолаш

Баҳолаш тури	Ўтказиш шарти	Бажариш ме-ханизми	Талаба туплаши мумкин булган тах балл	Бажариш вақт
ЯБ учун тах 30 балл	Ёзма иш	3-та назарий саволдан иборат ёзма иш	Ҳар бир савол учун тах 10 балл, $3 \cdot 10 = 30$ балл	Деканат томонидан тасдиқланган гра-фик бўйича

Фан бўйича талабанинг семестр давомидаги узлаштириш курсаткичи – умумий баллар йигиндиси (ЖБ+ОБ+ЯБ). Охирги ҳолат 100 баллик тизимда баҳоланади, яъни

- аъло баҳога (86-100%);
- яхши баҳо (71-85%);
- коникарли баҳо (55-70%);
- коникарсиз баҳо 54,9дан кам балл.

Изоҳ: мустақил ишнинг бажарилиши жорий ва оралик назоратлар ишига сингдирилади.

Ушбу баҳолаш мезони Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта таълим вазирлиги 2010 йил 25 август №333 сонли ва СамДАҚИ ректорининг 2010 йил 6 сентябрь ички низом ҳақидаги 93-у – буйруғи асосида тузилди.

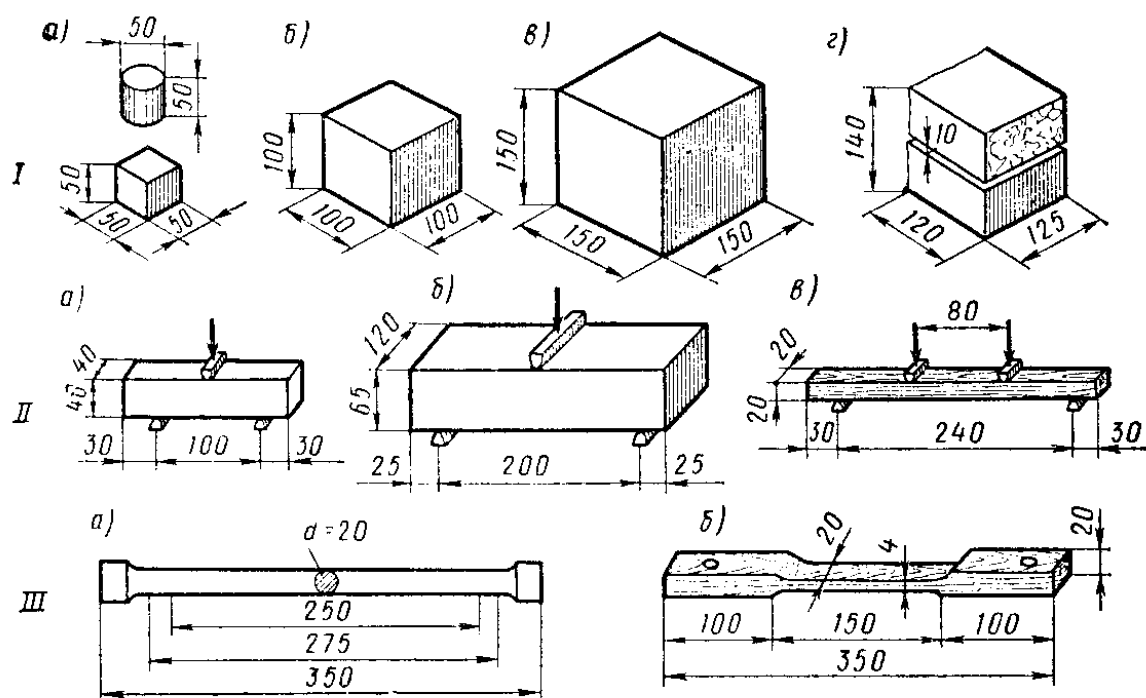
ТАРҚАТМА МАТЕРИАЛЛАР

Маъруза дарсларида қуйидаги тарқатма материаллардан фойдаланилади:

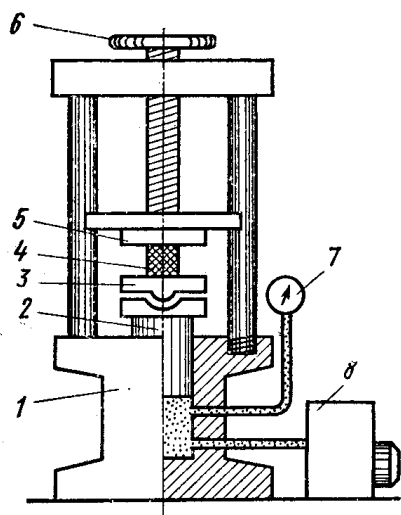
1. Плакатлар – ҳар бир мавзу учун.
2. Табиий тош материалларнинг коллекцияси.
3. Пардозбоп сопол материаллар.
4. Оқ ва рангли цементлар коллекцияси.
5. Декоратив бетонлар намуналари.
6. Гипс асосида олинган буюмлар.
7. Ёғочдан (тайёрланган) ясалган уймакорлик буюмлар коллекцияси.
8. Иссиқ изоляция, материаллар, акустик материаллар, гидроизоляция материаллар коллекцияси.
9. Полимер ва пластмассалар асосида олинган материаллар коллекцияси.
10. Пигментларнинг турлари.

Лаборатория дарсларида қуйидаги тарқатма материаллардан фойдаланилади:

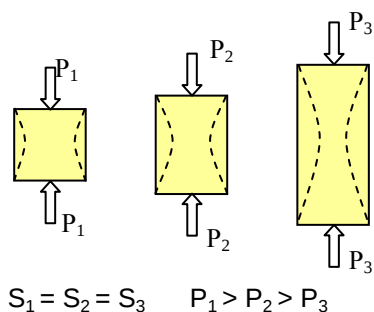
Линейка, штангенциркуль, ўлчов идишлари, услубий қўлланмалар, қурилиш материаллари – табиий тошлар, сопол материаллар, гипс, цемент кабиларнинг намуналари.



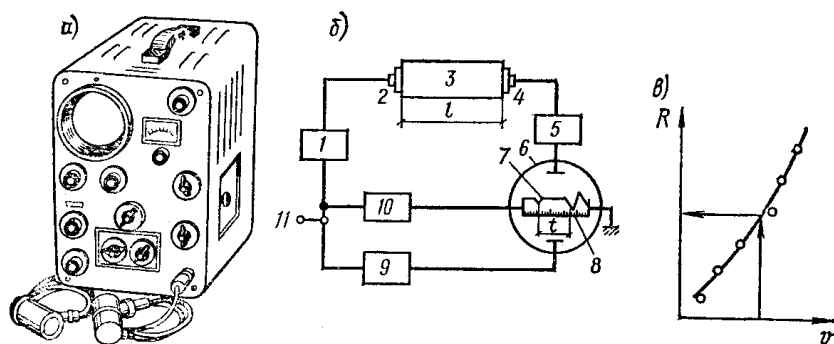
2.6-расм. Ҳар хил қурилиш ашёларининг мустаҳкамлигини синаб кўришда намуналар: 1. Сиқилишда; а) зич табиий тош ашё б) ғовак табиий тош ашё в) бетон г) ғишт. 2. Эгилишда; а) цементли қурилма б) ғишт в) ёғоч. 3. Чўзилишда; а) пўлат б) ёғоч.



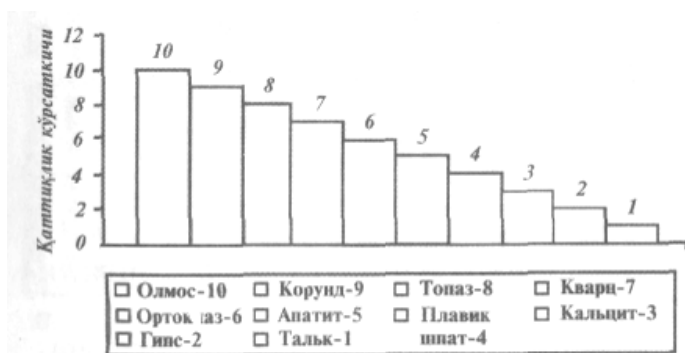
2.7-расм. Гидравлик пресс:
1-станина, 2-поршень, 3-пастки таянч
плита, 4-синалаётган намуна,
5-устки таянч плита,
6-намунани маҳкамлайдиган
бурама мослама, 7-манометр,
8-насос.



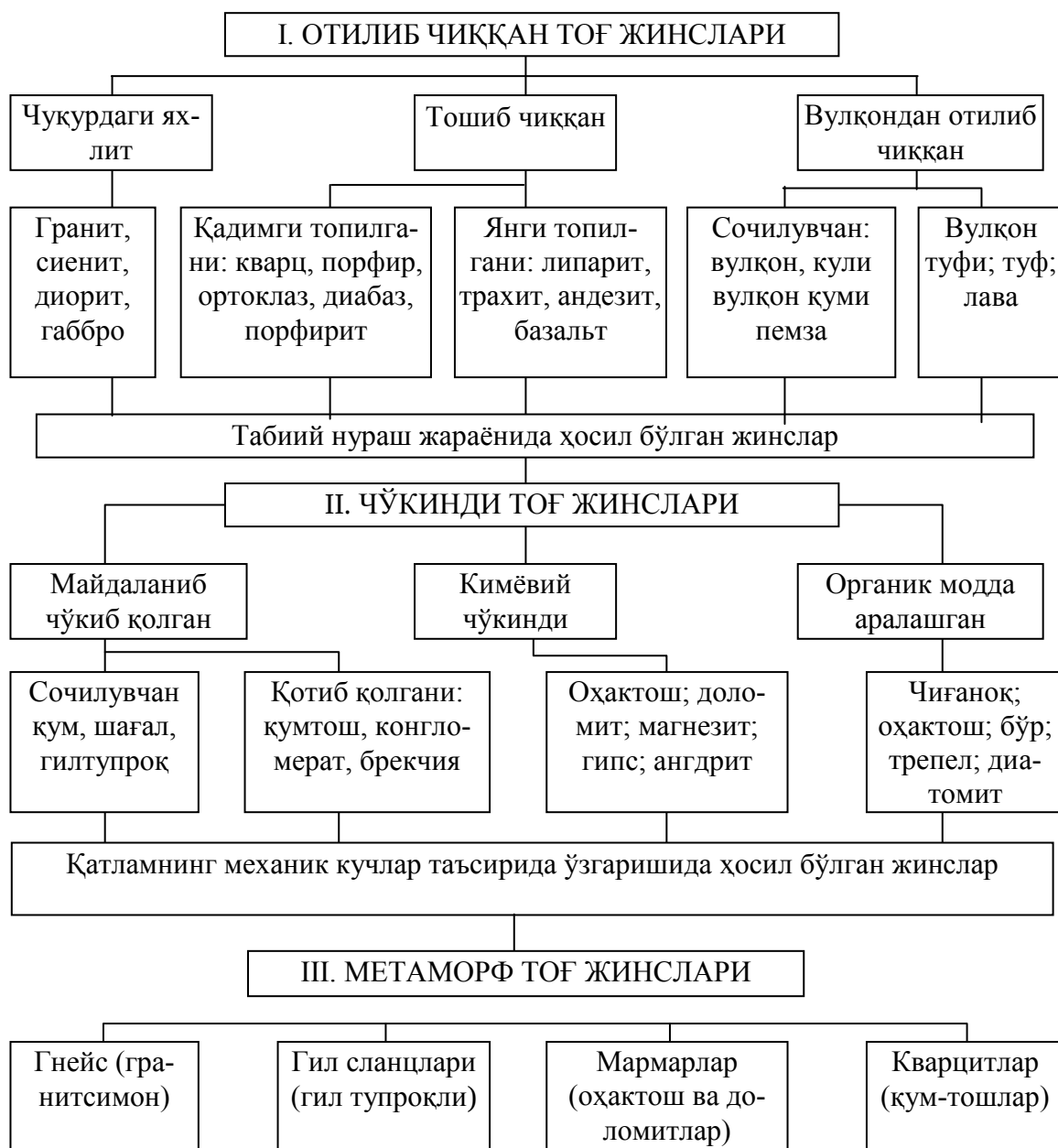
**2.8-расм. Намуна ўлчамлари ва ша-
клининг сиқилишдаги мустаҳкам-
лигига таъсири.**



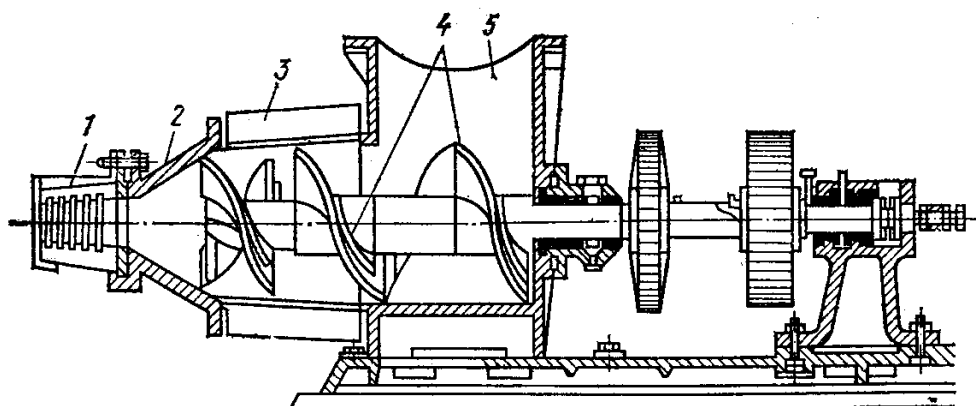
2.9-расм. Ультратовушли импульс орқали бетон қурилманинг мустаҳкамлигини аниқлаш:
а – прибор УКБ-1М, б – қурилма, 3-датчиклар.



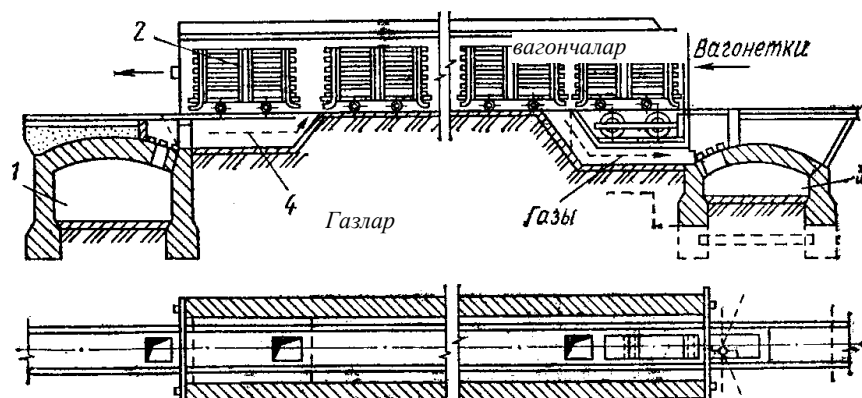
**2-расм. Ми-
нералларнинг
каттиқлик
шкаласи**



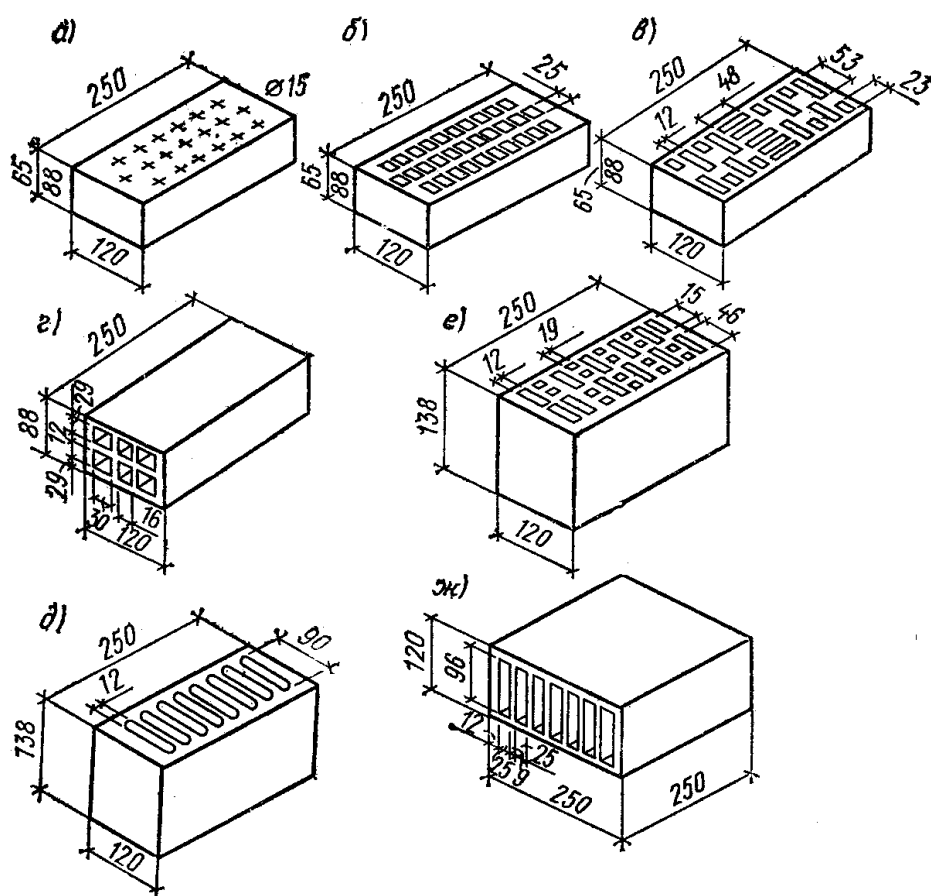
3.1-расм. Тоғ жинсларининг хиллари.



2.4-расм. Лентали пресснинг тузилиши: 1 - мундштук; 2 - пресснинг боши; 3 - цилиндр; 4 - бурама (шнec); 5 - воронка.



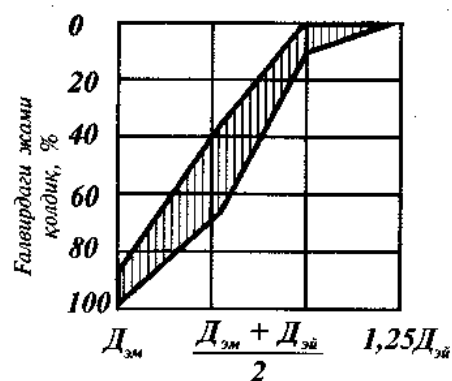
2.5-расм. Тунелли қуритгичнинг схемаси: 1 – иссиққликни узатиш; 2 – қуруқ ғишт юклатилган вагончалар; 3 – Иситиш газларини чиқариб олиш; 4 – иссиқ узатадиган марказий канал.



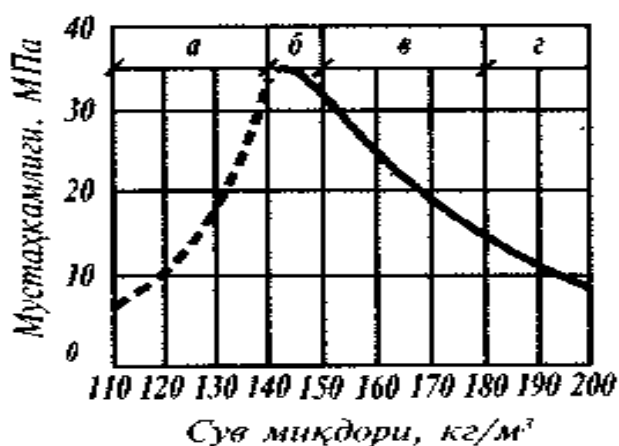
7-расм. Ичи ковакли ғишт ва тошлар (қавслар ичида ковакларнинг ҳажми келтирилган): Ғиштлар: а) 19 ковакли (13%); б) 31 ковакли (30%); в) 21 ковакли (32%); г) 6 та горизонтал ковакли (42%); Тошлар: д) 8 ковакли (25%); е) 28 ковакли (33%); ж) горизонтал ковакли (56%).



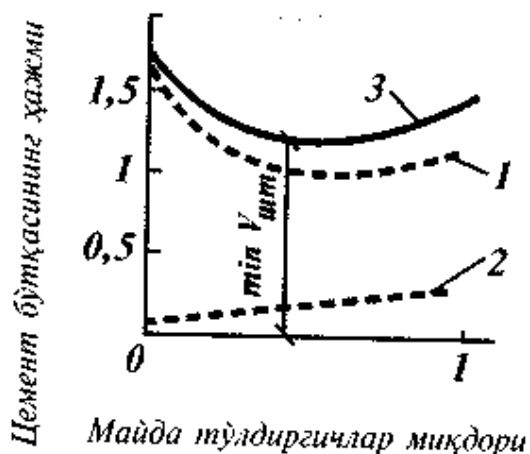
2-расм. Қумнинг майда-йириклигини ифодаловчи график.



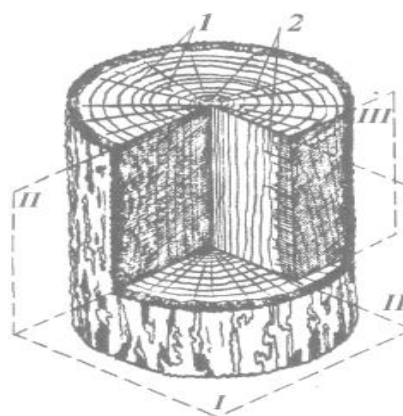
3-расм. Шағалнинг майда-йириклигини ифодаловчи график.



2-расм. Бетоннинг сикилишдағы мустаҳкамлығининг сув миқдorigа бoғлиқлығы: а—ўта қуюқ бетон қорышмасы (110 дан 140 л.гача); б—шунинг ўзи, энг юқори мустаҳкам ва зичланған (140–150 л.гача); в—шунинг ўзи, пластик бетон қорышма (150 дан 180 гача); г—шунинг ўзи, қуйма суюқ бетон.



1-расм. Қум ва шағал миқдorigа кўра цемент бўтқасынинг сарфи: 1—тўлдиргич доналарыаро бўшлиқни тўлғизиш; 2—доналар юзасини қоплаш; 3— майда ва йирик тўлдиргич оғирлығы.



1-расм. Дарахт танасининг кесими:
I – кўндаланг; II – радиал;
III – тангенциал; 1 – йиллик ҳалқалари; 2 – ўзақ нурлари.

ТЕСТ САВОЛЛАРИ

1. Материалларнинг физик хоссасини кўрсатинг.

- A) Мустаҳкамлик
- B) Уртача зичлик
- C) Пластиклик
- D) Қаттиқлик

2. Механик хоссасини кўрсатинг.

- A) Ғоваклик
- B) Сув шимувчанлик
- C) Мустаҳкамлик
- D) Иссиқ ўтказувчанлик

3. Маҳсул хоссасини кўрсатинг.

- A) Мустаҳкамлик
- B) Мўртлик
- C) Сувга чидамлилиқ
- D) Электр ўтказувчанлик

4. Уртача зичликни аниқлаш формуласи.

- A) $\frac{m}{V_T}$
- B) $\frac{m_1 - m_2}{m}$
- C) $\frac{R_{сш}}{R_k}$
- D) $\frac{m}{V_a}$

5. Ҳақиқий зичликни аниқлаш формуласи.

- A) $\frac{m_1 - m_2}{m}$
- B) $\frac{m}{V_a}$
- C) $\frac{F}{P}$
- D) $\frac{m}{V_T}$

6. Юмшаиш коэффициентини аниқлаш формуласи.

- A) $\frac{R_{сш}}{R_k}$
- B) $\frac{m_2 - m_1}{m}$
- C) $\frac{P}{F}$
- D) $1 - \frac{S_v}{P}$

7. Ғовакликни аниқлаш формуласи.

- A) $\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) \cdot 100\%$
- B) $\frac{P}{F}$
- C) $\frac{R_{сш}}{R_k}$
- D) $\frac{m_2 - m_1}{m}$

8. Сув шимувчанликни аниқлаш.

- A) $\frac{m_2 - m_1}{m_1} 100\%$
- B) $\frac{P}{F}$
- C) $\frac{m_2 - m_1}{V}$
- D) $1 - \rho_0$

9. Ўртача зичлик нима?

- A) Ҳажм бирликдаги оғирлик
- B) Массани ҳажмга нисбати
- C) Табiiй ҳолатдаги материалнинг ҳажм бирлигидаги оғирлиги
- D) Зич ҳолатдаги материалнинг ҳажм бирлигидаги оғирлиги

10. Юмшаш коэффициентини кўрсатинг.

- A) $k = \frac{F}{P}$ C) $k = \frac{R_{сш}}{R_k}$
B) $k = \frac{P}{F}$ D) $k = \frac{R_k}{R_{сш}}$

11. Қандай материал сувга чидамли.

- A) Юмшаш коэффициенти 0.6 гача
B) Юмшаш коэффициенти 0.8 гача
C) Юмшаш коэффициенти 0.8 дан юқори
D) Юмшаш коэффициенти 0.6 дан юқори

12. Материал сувни шимганда унинг хоссалари қандай узгаради.

- A) Мустаҳкамлиги ошади
B) Иссиқлик ўтказувчанлик ошади
C) Сув шимувчанлиги ошади
D) Ғоваклик кўпаяди

13. Совуққа чидамлилик деб нимага айтилади?

- A) Паст температурага чидашини
B) Совуқ жойларда ишлатиш мумкин
C) Куп маротаба музлатиб эритишга чидамлилик
D) Мустаҳкамлигини сақлаш.

14. Гигроскопиклик деб нимага айтилади?

- A) Материалнинг сувни шимиши
B) Материалнинг ҳаводаги намликни шимиши
C) Материалнинг сувга чидамлилиги
D) Материалнинг совуққа чидамлилиги.

15. Мустаҳкамлик деб нимага айтилади?

- A) Материалнинг қаттиқлигига
B) Материалнинг зичлигига
C) Материалнинг ташқи кучга бузилмасдан қаршилиқ кўрсатишига
D) Материалнинг чидамлилигига.

16. Сиқилишдаги мустаҳкамликни аниқлаш формуласини кўрсатинг.

- A) $\frac{m}{V}$ C) $\frac{P}{F}$
B) $\frac{m_2 - m_1}{m}$ D) $\frac{3 \cdot Pl}{2bh^2}$

17. Эгилишдаги мустаҳкамликни чегарасини аниқлаш формуласини кўрсатинг.

- A) $\frac{P}{F}$ C) $\frac{3 \cdot Pl}{2bh^2}$
B) $\frac{R_{сш}}{R_k}$ D) $\frac{m}{V}$

18. Қаттиқликни аниқлаш учун қайси асбобдан фойдаланилади?

- A) Гидравлик пресс
B) МИИ-100
C) Моос шкаласи
D) Ўлчов цилиндри

19. Сиқилишдаги мустаҳкамликни аниқлаш асбобини кўрсатинг

- A) Моос шкаласи
B) Гидравлик пресс
C) МИИ-100
D) Ўлчов цилиндри

- 20. Ҳақиқий зичликни аниқлаш учун қандай асбоб керак?**
А) Ўлчов цилиндри
В) Кесикконус
С) Моос шкаласи
Д) Ле- Шателье колбаси
- 21. Табiiй тош материални кўрсатинг**
А) Ғишт
В) Цемент
С) Қум
Д) Гипсли боғловчи
- 22. Сунъий тош материални кўрсатинг**
А) Гранит
В) Мармар
С) Бетон
Д) Пемза
- 23. Мономинерал тоғ жинсини кўрсатинг**
А) Оҳактош
В) Дололит
С) Гранит
Д) Сиенит
- 24. Полиминерал тоғ жинсини кўрсатинг**
А) Оҳактош
В) Қум
С) Магнетит
Д) Гранит
- 25. Магматик тоғ жинсини кўрсатинг**
А) Гранит
В) Оҳактош
С) Гипс
Д) Мармар
- 26. Чўкинди тоғ жинсини кўрсатинг**
А) Мармар
В) Оҳактош
С) Пемза
Д) Гранит
- 27. Метаморф тоғ жинсини кўрсатинг**
А) Базальт
В) Гранит
С) Мармар
Д) Профирит
- 28. Мармар қандай жойлар ишлатилади**
А) Бинонинг деворида
В) Бинонинг томини ёпишда
С) Зинапоялар учун
Д) Парда деворлар учун
- 29. Ғовак тузилишига эга бўлган тош материални кўрсатинг**
А) Гранит
В) Пемза
С) Мармар
Д) Базальт

30. Зич тузилишига эга бўлган тош матернални кўрсатинг

- А) Пемза
- В) Чиғанок
- С) Вулкан туфи
- Д) Габбро

31. Пардозбоб тош материални кўрсатинг

- А) Вулкан туфи
- В) Габбро
- С) Пемза
- Д) Гипс тоши

32. Деворбоб тош материални кўрсатинг

- А) Гранит
- В) Мармар
- С) Вулкан туфи
- Д) Кварцит

33. Механик чўкинди тоғ жинсини кўрсатинг

- А) Гилтупроқ
- В) Пемза
- С) Вулкан туфи
- Д) Оҳактош

34. Кимёвий чўкинди тоғ жинсини кўрсатинг

- А) Қум
- В) Бўр
- С) Оҳактош
- Д) Мармар

35. Органоген тоғ жинсини кўрсатинг

- А) Мармар
- В) Гранит
- С) Бўр
- Д) Қум

36. Оҳактош формуласини кўрсатинг

- А) CaSO_4
- В) CaCO_3
- С) SiO_2
- Д) MgCO_3

37. Мармарнинг кимёвий тартибини кўрсатинг

- А) CaCO_3
- В) SiO_2
- С) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Д) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$

38. Гранит таркибида минералларни кўрсатинг

- А) Кварц, дала шпати, слюда
- В) Кварц, оҳактош, доломит
- С) Оҳактош доломит
- Д) Магнезит

39. Қумнинг таркибида асосий минералларни кўрсатинг

- А) SiO_2
- В) CaCO_3
- С) CaSO_4
- Д) MgCO_3

40. Метаморф тоғ жинсини кўрсатинг

- А) Пемза

- В) Асбест
 - С) Кварцит
 - Д) Диабаз
- 41. Сопол материал учун хом ашёнини кўрсатинг**
- А) Кум ва кўшимчалар
 - В) Гилтупроқ ва кўшимчалар
 - С) Оҳактош ва кўшимчалар
 - Д) Оҳак ва кум аралашмаси
- 42. Гилтупроқ қандай тоғ жинсига киради?**
- А) Магматик
 - В) Чўкинди
 - С) Метаморф
 - Д) Мономинерал
- 43. Гилтупроқнинг пластиклигини камайтириш учун қадай кўшимча қўйиш керак?**
- А) Кум
 - В) Оҳак
 - С) Цемент
 - Д) Шиша кукуни
- 44. Ўтга чидамли гилтупроқни эриш темпиратураси қанча?**
- А) 1350° дан кичик
 - В) 1580° гача
 - С) 1580° дан юқори
 - Д) 1350-1580°
- 45. Осон эрийдиган гилтупроқни эриш темпиратураси қанча?**
- А) 1350° гача
 - В) 1580° гача
 - С) 1350-1580
 - Д) 1580° дан юқори
- 46. Қийин эрийдиган гилтупроқни эриш темпиратураси қанча?**
- А) 1350° гача
 - В) 1350-1580°
 - С) 1580-1770°
 - Д) 1770° дан юқори
- 47. Зич сопол буюмни кўрсатинг**
- А) Ғишт
 - В) Черепица
 - С) Пол учун плиткалар
 - Д) Керамзит
- 48. Ғовак сопол буюмни кўрсатинг**
- А) Черепица
 - В) Пол учун плиткалар
 - С) Канализация қувурлари
 - Д) Йўл учун ғишт
- 49. Сопол ғишт ишлаб чиқариш усулини кўрсатинг**
- А) Қолиплаш
 - В) Қуйиш
 - С) Штамповка
 - Д) Кассета усули
- 50. Ғиштни ДАСТ га мувофиқ ўлчамларини кўрсатинг**
- А) 255x120x60мм
 - В) 250x 120x65мм
 - С) 250 x 125x65мм

Д) 250х120х60мм

51. Фиштни ДАСТ га мувофиқ маркаларини кўрсатинг

А) 25, 35, 50, 100, 150

В) 125, 150, 200, 300

С) 75, 100, 150, 200, 300

Д) 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300

52. Фиштни ДАСТ га кўра совуққа чидамлилигини кўрсатинг

А) 25, 35, 50

В) 15, 25, 35, 50

С) 10, 15, 25, 50

Д) 10, 15, 25, 35

53. Ҳавода қотадиган боғловчини кўрсатинг

А) Портландцемент

В) Оқ цемент

С) Гипс

Д) Тез қотадиган цемент

54. Гидравлик боғловчини кўрсатинг

А) Пуццоланли портландцемент

В) Ҳаволи оҳак

С) Гипс

Д) Магнезиал боғловчи

55. Гипс тошини формуласини кўрсатинг

А) CaSO_4

В) CaCO_3

С) $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$

Д) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

56. Курилиш гипснн формуласини кўрсатинг

А) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

В) $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$

С) CaSO_4

Д) $\text{CaSO}_4 \cdot \text{MgCO}_3$

57. Портландцемент учун хом ашёни кўрсатинг

А) Оҳак тош

В) Гипс тош

С) Мергель

Д) Қум

58. Гипснинг нормал қуюқлигини қандай асбоб билан аниқланади?

А) Вика асбоби

В) Сутгард асбоби

С) МИИ-100

Д) Гидравлик прес

59. Гипснинг майинлиги қандай элақда аниқланади?

А) №008

В) №002

С) № 02

Д) №08

60. Цемент макаларини кўрсатинг

А) 300, 400, 500

В) 400, 500, 550, 600

С) 400, 500, 600, 700

Д) 100, 200, 300, 400

61. Пардоз ишларида ишлатиладиган цементни кўрсатинг

- А) Портландцемент
 В) Окцемент
 С) Пуццолан цемент
 Д) Гедрофоб цемент
- 62. Сув ишиотларида ишлатиладиган цементни кўрсатинг**
 А) Ок ва рангли цемент
 В) Пуццолан цемент
 С) Тампонаж цемент
 Д) Роман цемент
- 63. Цемент қанча вақтда қотади (нормал шароитда)**
 А) 24 соат
 В) 48 соат
 С) 28 сутка
 Д) 3 сутка
- 64. Цементни майинлиги қандай элакда аниқланади?**
 А) №02
 В) № 002
 С) № 008
 Д) №08
- 65. Цементни маркаси қайси кўрсаткичга кўра аниқланади?**
 А) Сиқилишда ва эгилишда мустаҳкамлигига кўра
 В) Сиқилишда мустаҳкамлигига кўра
 С) Ўртача зичлигига кўра
 Д) Майинлигига кўра
- 66. Оҳак қаерда ишлатилади**
 А) Сопол ғишт олишда
 В) Чинни буюмлар олишда
 С) Силикат буюмлар олишда
 Д) Керамзит олишда
- 67. Оҳак ишлаб чиқаришда қандай реакция бўлади**
 А) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{Ca} + \text{CO}_3$
 В) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{CaO} + \text{CO}_2$
 С) $\text{CaSO}_4 - 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^0} \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 Д) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^0} \text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O} + 1,5 \text{H}_2\text{O}$
- 68. Бетоннинг таркибини кўрсатинг**
 А) Цемент, кум, сув
 В) Цемент, кум, шағал, сув
 С) Оҳак, шағал, сув
 Д) Гипс, шағал, сув
- 69. Оғир бетоннинг ўртача зичлиги қанча?**
 А) 1800-2500 кг/м³
 В) 500-1 800 кг/м³
 С) 2500 кг/м³ дан катта
 Д) 800-1200 кг/м³
- 70. Жуда оғир бетоннинг ўртача зичлигини кўрсатинг**
 А) 500-1800 кг/м³
 В) 1800 кг/м³ дан катта
 С) 2500 кг/м³ дан катта
 Д) 1800-2500 кг/м³
- 71. Енгил бетоннинг ўртача зичлиги қанча?**

- А) 500-1800 кг/м³
- В) 1800-2500 кг/м³
- С) 300-500 кг/м³
- Д) 800-500 кг/м³

72. Бетонни маркасини аниқланг наъмунани улчамлари қандай?

- А) 15 x 15x15см
- В) 4x4x 16 см
- С) 7 x 7 x 7 см
- Д) 2x2x4см

73. Бетон учун табиий тулдирувчини кўрсатинг

- А) Шағал тош
- В) Керамзит
- С) Аглопорит
- Д) Шунгезит

74. Енгил бетон учун тулдирувчини кўрсатинг

- А) Гранит
- В) Мармар
- С) Керамзит
- Д) Шағал тош

75. Бетонни маркасини аниқлаш учун қандай асбоб керак?

- А) Гидравлик пресс
- В) Михаэлис асбоби
- С) МИИ-100
- Д) Копёр

76. Бетоннинг қотиши қанча давом этади?

- А) 3 сутка
- В) 48 соат
- С) 28 сутка
- Д) 24 соат

77. Сув иншоотлари учун қадай бетон ишлатилади

- А) Оғир бетон
- В) Енгил бетон
- С) Гидротехник бетон
- Д) Темир бетон

78. Темир бетонда арматура қадай материалдан қилинади?

- А) Темирдан
- В) Пўлатдан
- С) Чўяндан
- Д) Алюминийдан

79. Газбетон олишда газ ҳосил қиладиган қўшичани кўрсатинг

- А) Алюминий кукуни
- В) Оҳак кукуни
- С) Совунли сув
- Д) Керамзит

80. Силикат бетон учун боғловчи материални кўрсатинг

- А) Портландцемент
- В) Пуццоланли цемент
- С) Оҳак
- Д) Гипс

81. Темирбетонни камчилиги нимада?

- А) Мустаҳкамлиги паст
- В) Сувга чидамсиз

- С) Совуққа чидамсиз
 - Д) Оғирлиги катта
- 82. *Керамзитбетон қандай мақсадларда ишлатилади?***
- А) Деворбоб панел олишда
 - В) Фундамент блоклари олишда
 - С) Томбоп плита олишда
 - Д) Сув иншоотлари куришда
- 83. *Қурилиш қоришмаси таркибини кўрсатинг***
- А) Цемент, сув, шағал
 - В) Цемент, кум, сув
 - С) Оҳак, шағал, сув
 - Д) Гипс кум, оҳак
- 84. *Ванна, хаммом каби жойларда сувоқ учун қандай қоришма ишлатилади?***
- А) Гипсли қоришма
 - В) Оҳакли қоришма
 - С) Цемент қоришма
 - Д) Оҳак- гипсли қоришма
- 85. *Аралаш қоришмаси таркибини кўрсатинг.***
- А) Оҳак, сув, кум
 - В) Цемент, кум, сув
 - С) Оҳак, цемент, кум, сув
 - Д) Гипс кум, сув
- 86. *Иссиқ - совуқни кам ўтказадиган материални кўрсатинг.***
- А) Бетон
 - В) Гранит
 - С) Минерал пахта
 - Д) Силикат ғишт
- 87. *Органик иссиқ изоляцион материални кўрсатинг.***
- А) Керамзит
 - В) Пемза
 - С) Қамиш плита
 - Д) Минерал пахта
- 88. *Анорганик иссиқ изоляцион материални кўрсатинг.***
- А) Қамиш плита
 - В) Пенопласт
 - С) Шиша пахта
 - Д) Кўпик пластмасса
- 89. *Иссиқ изоляцион материалга асосий талаб қандай?***
- А) Ғовваклиги катта бўлиши керак
 - В) Зичлиги катта бўлиши керак
 - С) Сув шимувчанлик оз бўлиши керак
 - Д) Совуққа чидамлилиги катта бўлиши керак
- 90. *Иссиқ изоляцион материални кўрсатинг.***
- А) Кўпик бетон
 - В) Темир бетон
 - С) Шиша
 - Д) Алюминий
- 91. *Асфальт бетонни таркибини кўрсатинг.***
- А) Цемент, кум, шағал, сув
 - В) Цемент, оҳак, сув, шағал
 - С) Цемент, шағал сув
 - Д) Кум, шағал, битум

- 92. Асфальт бетон қаерда ишлатилади.**
А) Девор учун
В) Пардоз учун
С) Йўл учун
Д) Парда девор учун
- 93. Рубероид қандай материал?**
А) Деворбоп материал
В) Пардозбоп материал
С) Томбоп ва гидроизоляция материал
Д) Йўл учун материал
- 94. Толь қандай материал?**
А) Деворбоп материал
В) Иссиқ изоляцион материал
С) Гидроизоляцияцион материал
Д) Пол учун материал
- 95. Томбоп материални кўрсатинг.**
А) Бетон плита
В) Асбестоцемент плита
С) Ёғоч плита
Д) Гипс плита
- 96. Пластмасса материални кўрсатинг**
А) Кўпик шиша
В) Рубероид
С) Лиолиеум
Д) Минерал пахта плита
- 97. Энг яхши полбоп материални кўрсатинг**
А) Бетон плиталипол
В) Паркет пол
С) Лиолиеумли пол
Д) Ёғоч тахтали пол
- 98. Битумли томбоп материални кўрсатинг**
А) Рубероид
В) Асбестоцемент
С) Черепица
Д) Толь
- 99. Катронли томбоп материални кўрсатинг**
А) Рубероид
В) Пергамин
С) Гидроизол
Д) Толь
- 100. Буёқларга ранг берадиган материални кўрсатинг**
А) Олиф
В) Лак
С) Пигмент
Д) Эмаль

Тузувчи: т.ф.н. доцент Содикова.С.А

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 ашёлари. –Тошкент, «Меҳнат», 2004. -512 б.
4. Қосимов Э.К. Ўзбекистон курилиш ашёлари. –Тошкент: ЎАЖБИТ маркази, 2003. - 203 б.
5. Қосимов Э.К., Хабибулаев Ш.А. «Архитектуравий ашёшунослик». Тошкент .2000 й. 100 бет.
6. Қосимов Э.К. Курилиш материаллари. –Тошкент, «Ўқитувчи» 1982 й.
7. Қосимов Э.К. Курилиш материалларидан лаборатория ишлари. –Тошкент, «Ўқитувчи», 1985. - 184 б.
8. Қурбонов Т.Ю., Мелиев А.А. Гидравлик боғловчи моддалар: Услубий кўрсатмалар. – Самарқанд, СамДАҚИ, 1990. -14 б.
9. Негматов З.Ю., Султонов А.А., Қурбонов Т.Ю. Боғловчи моддалар фанидан «Цементларнинг хоссаларини аниқлаш». Услубий кўрсатмалар. – Самарқанд, СамДАҚИ, 1994. -11 б.

Хорижий адабиётлар:

1. Байер В.Е. Архитектурное материаловедение. М. изд. Архитектура-С. 2005. -264 с.
2. Айрапетов Д.П. «Архитектурное материаловедение». М. 1983 г.
3. Айрапетов Д.П. «Архитектурное материаловедений». М. 1983 г.
4. Попов Л.И. Курилиш материаллари ва деталлари. –Тошкент, «Ўқитувчи», 1991. - 342 б.
5. Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы. –Москва, «Стройиздат», 1986. -688 с.
6. Домокеев А.Г. Строительные материалы. –Москва, «Высшая школа», 1989. 495 с.
7. Дорожно-строительные материалы. /И.М.Глушко, И.В.Королев, И.М.Борщ, Г.М.Мищенко. –Москва «Транспорт», 1991. -357 с.
8. Белов В.В., Петропавловская В.Б., Шипаков Ю.А. Лабораторные определения свойств строительных материалов: Учебное пособие. –Москва, изд. АСВ, 2004. -176 с.
9. Оценка качества строительных материалов. Учебное пособие. /К.И.Попов, М.Б. Каддо, О.В.Кульков. – Москва, изд. АСВ, 1999. -240 с.
10. Строительные материалы. /Под ред. В.Г. Мукильского. –Москва, изд. АСВ, 2000. -489 с.

ГЛОССАРИЙ

Аглопорит	Говак енгил тўлдирувчи, яъни кўпчитилган лой доналарини юқори ҳароратда пишириб олинган сунъий ашё
Аглопоритбетон	Аглопорит асосида олинган енгил бетон (аглопорит куми ва шағали тўлдирувчи сифатида ишлатилади)
Агрегат	Бир неча машинадан иборат мураккаб тузилма
Акустика	Бинонинг ички қисмида товушнинг яхши эшитилиш хусусияти
Арматура	Темирбетоннинг пўлат синчи (бетон орасига киритиладиган стержен)
Армирование	Арматуралаш (бетон орасига арматурани жойлаштириш)
Асфальт	Битумли боғловчилар ва кум, шағал тўлдирувчилар аралашмасидан ташкил топган қоришма
Бетон	цемент, кум, шағал ва сув аралашмасининг қотиши натижасида ҳосил бўлган сунъий тош
Бетономешалка	Бетон қорғич ускуна
Битум	Органик боғловчи модда (Нефт маҳсулотларини қайта ишлаб олинган)
Боғловчи модда	Сувда қориштирилилгич қотиш хусусиятига эга бўлган ашёлар (цемент, оҳак, гипс, ва х.к)
Водонепроницаемость	Сув ўтказмаслик, сув сингдирмаслик
Войлок	Кигиз, намат, (эски пахта)
Воск	Мум, мумиё
Габарит	Буюмларнинг ташқи ўлчамлари
Газгольдер	Газ сақланадиган, газ тақсимлайдиган идиш-ускуна
Галерея	Бинологни бирлаштирувчи узун тор йўлак
Гипс	Табий гипс тошини қиздириш орқали олинган боғловчи модда
Гравер	Ўймакор, наққош, безакчи уста
Гравий	Шағал (майдалаб сараланган тоғ жинси)
Гранит	Рангдор қаттиқ тоғ-жинси
Гудрон	Нефт қолдигидан иборат қорамтир рангли куюқ модда
Демонтаж	Бузиш, қисимларга ажратиш
Дерматин	Терисимон тўқима мато
Деталь	Қисм, бўлаклари
Деформация	Ҳажми ва шаклининг ўзгариши
Диафрагма	Тўсиқпарда
Доломит	Тоғ жинси, (минерал)
Домкрат	Кўтариш мосламаси
Доска	Текис тахта
Дренаж	Ернинг захрини қочириш учун қурилган ер ости қувурлари
Дробилка	Майдалаш машинаси
Железобетон	Темирбетон
Зол	Майдаланган шлаклар, чиқиндилар (кул)
Золобетон	Кул кўшилган бетон
Износ	Эскириш, ишдан чиқиш, ейилиб кетиш
Ил	Балчикдан қуриган тупқоқ
Компонент	Бетон учун ишлатиладиган ашёлар, қўшимчалар ва х.к (таркибий қисм)
Канатная арматура	Арқон арматура
Каркас	Синч (арматура синч)

Комплекс	Қўшилмалар-йиғинди, бирикма қўшилмалар
Композицион ашёлар	Ҳар хил рангдаги ашёлар, қўшилмалар
Компановкалаш	Тузиш, жойлаштириш, чизиш
Компрессор	Ҳаво, буғ, газ ва ш.к сиқиш ускунаси
Конвейер	Махсус курилма (кетма кет иш бажариладиган ишлаб чиқариш тизими)
Концентрация	Зуриқишларнинг бир жойга йиғилиши напряжение
Куб	Ҳамма томони тенг квадратдан иборат геометрик ҳажм
Лазурь	Қўм-қўк ранг (ҳаворанг бўёқ)
Линолеум	Сунъий полимер тўшама
Бетон маркаси	Бетоннинг сиқилишдаги бирлик ўлчови
Масштаб	Ўлчов нисбати
Материал	Ашёнинг номи
Минерал	Қазилма бойлик (тоғ жинислари)
Модель	Намуна, андаза, нусха
Мозаика	Нақш ишлаш санъати, ранг-баранг шишали (тошли) нақш
Монолит	Яхлит, қуйма
Нагрузка	Юкламоқ, юк қўймоқ ва х.к
Норма	Меъёр, маром, белгиланган ўлчов
Образец	Намуна, нусха, андаза
Огнеупор	Ўтга бардош берадиган, оловбардош материал
Опилка	Қиринди, ёғоч қириндиси
Пенобетон	Қўпик бетон (ғовак енгил бетон)
Параметр	Ўлчов, сифат кўрсаткич
Пемза	Қўпик тош, тоғ жинси, енгил тўлдирувчи (бетон ва қоришма учун)
Пеногазбетон	Қўпик газбетон (енгил газбетон)
Пенозолбетон	Қўпик-кулбетон (енгил бетон)
Пенопласт	Қўпик пласт (сирғовак пластмасса)
Пеносликат	Қўпиксликат (оҳак ва кумдан тайёрланган ашё)
Пигмент	Мой бўёқ, ранг берувчи синтетик модда
Распорка	Тиргак, кашак, ҳаваон
Раствор	Қоришма (сув билан аралашган боғловчи ва тўлдирувчилар аралашмаси)
Сепаратор	Бирор моддани иккинчисидан ажратадиган ускуна
Сиккатив	Лак бўёқ ашёларнинг қотишини тезлатувчи модда
Силикатли	Таркибида кремний бирикмалари бўлган минераллар
Смесь	Қоришма, аралашма
Стеклоблок	Шишаблок (шишадан ясалган буюм)
Структура	Тузилиш таркиби
Суспензия	Бирор модданинг бошқа суюқ модда ичида сузиб юриши
Тампонаж	Цемент билан суваш
Торкетбетон	Босим остида ишлатиладиган бетон (безак ишлари учун)
Уплотнение	Зичлаш, шиббалаш
Усадка	Ҳажмий қисқариш
Фильтр	Фильтр, сузгич, тозалагич

МЕЪЁРИЙ ҲУЖЖАТЛАР

Наименование продукции	Код ТН ВЭД	Характеристики (показатели) продукции, подтверждаемые при аккредитации (сертификации)	Обозначение НД на продукцию, где установлены характеристики, подтверждаемые при аккредитации (сертификации)	Обозначение НД на методы испытания для определения характеристик
Портландцемент, шлакопортландцемент, цемент сульфатостойкий	252310 252321 252330 252390	Определение тонкости помола цемента по остатку на сите, радионуклидов Нормальная густота, сроки схватывания, равномерность изменения объема содержание SO ₂ MgO, Cl Предел прочности при изгибе и сжатии водоотделение Вещественный и минералогический состав	ГОСТ 10178-85 ГОСТ 30515-97 ГОСТ 969-91 ГОСТ 25328-82	ГОСТ 310.2-76 ГОСТ 310.3-76 ГОСТ 310.4-81 ГОСТ 310.1-76 ГОСТ 30108-94
Известь строительная	252210 252220 252230	Определение содержания непогасившихся зерен. Определение температуры и времени гашения, прочность на сжатие Определение активных CaO и MgO, CO ₂	ГОСТ 9179-77	ГОСТ 22688-77
Вяжущие гипсовые	252020	Определение тонкости помола, сроков схватывания гипсового теста стандартной консистенции Определение предела прочности на сжатии и изгибе, водопоглощения	ГОСТ 125-79	ГОСТ 23789-79
Песок для строительных работ	250510 250590	Определение зернового состава и модуля крупности, радионуклидов Определение содержания глины в комках. Определение содержания пылевидных, глинистых и илистых частиц отмачиванием. Определение объемной насыпной массы. Определение пустотности. Определение влажности и морозостойкости (из отсевов дробления)	ГОСТ 8736-93	ГОСТ 8735-88 ГОСТ 30108-94
Щебень и гравий для строительных работ, балластного слоя железнодорожного пути, для оснований и покрытий автодорог и аэродромов, смеси песчано-гравийные	251710	Определение: зернового состава, содержания пылевидных, илистых и глинистых частиц, глины в комках, содержание пластинчатых и игловатых зерен, содержание зерен слабых пород, содержание дробленых зерен, дробимости при сжатии в цилиндре, объемной насыпной плотности, пустотности, морозостойкости, влажности, истираемости, водопоглощения, радионуклидов электрического сопротивления, наличие вредных примесей	ГОСТ 8267-93 ГОСТ 23735-79 ГОСТ 7392-85 ГОСТ 25607-94 ГОСТ 7394-85	ГОСТ 8269.0-97 ГОСТ 30108-94

Щебень и песок декоративный и природного камня, отходы камнеобработки	251611	Определение: зернового состава щебня, плотности дробимости при сжатии в цилиндре, содержание пылевидных, илистых и глинистых частиц, пустотности, насыпной массы, водопоглощения, влажности	ГОСТ 22856-89	ГОСТ 8269.0-97
Гравий, щебень и песок искусственные пористые, в т.ч. из шлаков и золы	680620	Определение: плотности, объема межзерновых пустот и пористости, зернового состава, содержание расколотых зерен, морозостойкости, прочности при сдавливании в цилиндре, водопоглощения, влажности, потерь при кипячении	ГОСТ 9757-90	ГОСТ 9758-86
Кирпич и камни керамические Кирпич и камни керамические лицевые	690410 690490	Геометрические размеры, определение плотности, водопоглощения, морозостойкости, установление недожога и пережога, определения наличия известковых включений, определение предела прочности при сжатии и изгибе, анализ глинистого сырья, теплопроводности, радионуклидов	ГОСТ 530-95 ГОСТ 7484-78	ГОСТ 530-95 ГОСТ 8462-85 ГОСТ 30108-94 ГОСТ 7025-91 ГОСТ 7076-99 ГОСТ 2126.0 -ГОСТ 2126.12-93
Кирпич и камни силикатные	690100	Контроль размеров и показаний внешнего вида, определение прочности сцепления, определение прочности при изгибе и сжатии, определение морозостойкости, водопоглощения, плотности	ГОСТ 379-95	ГОСТ 379-95 ГОСТ 8462-85 ГОСТ 7025-91
Камни бетонные стеновые	681099 681011 681019 681091	Отклонение от размеров прямолинейности, отбитости углов и ребер, трещин, определение прочности при сжатии, морозостойкости, плотности	ГОСТ 6133-99	ГОСТ 8462-85 ГОСТ 6133-84 ГОСТ 7025-91
Листы асбестоцементные волнистые и плоские	681120 681110	Определение линейных размеров, формы, внешний вид. Определение водонепроницаемости, морозостойкости. Определение прочности при изгибе. Определение прочности при штамповой нагрузке	ГОСТ 30340-95 ГОСТ 378-76 ГОСТ 20430-84	ГОСТ 8747-88 ГОСТ 20182-74
Рубероид	680710	Определение внешнего вида, линейных размеров и площади. Определение разрывной нагрузки при растяжении в продольном и поперечном направлении	ГОСТ 10923-93	ГОСТ 2678-94
Пергамин кровельный	680710	Определение внешнего вида, линейных размеров и площади. Определение разрывной нагрузки при растяжении в продольном и поперечном направлении	ГОСТ 2697-83	ГОСТ 2678-94
Стекло листовое (оконное)	700490	Определение размеров, внешнего вида (пороков). Определение физико-механических показателей	ГОСТ 111:2001	ГОСТ 111:2001
Плитка керамическая для пола	690710 690790	Определение внешнего вида, водопоглощения, истираемости, прочности при изгибе, отклонение относительно размера	ГОСТ 6787-2001	ГОСТ 27180-2001
Плитки керамические		Определение внешнего вида, линей-		

ческие глазу- ванные для внутренней об- лицовки	690810 690890	ных размеров, термостойкость, водо- поглощение, прочности при изгибе, твердость гла- зури, химстойкость.	ГОСТ 6141-91	ГОСТ 27180-2001 ГОСТ 6141-91
Плитки керами- ческие фасадные и ковры из них Плиты бетонные фасадные	690890 681010	Определение внешнего вида, линей- ных размеров, определение плотно- сти укладки плиток в коврах, водопо- глощение, прочности при изгибе, морозостойкости	ГОСТ 13996-93 ГОСТ 18623-82	ГОСТ 27180-2001 ГОСТ 12730.0-78 ГОСТ 12730.1-78 ГОСТ 12730.2-78 ГОСТ 12730.3-78 ГОСТ 12730.4-78 ГОСТ 12730.5-84
Камни керами- ческие архитек- турно- реставрацион- ные	690890	Геометрические размеры, прочность при сжатии и изгибе, морозостой- кость, водопоглощение, теплопро- водность	ТУ Уз 43- 02234713-04-00	ГОСТ 530-95 ГОСТ 8462-85 ГОСТ 7025-91 ГОСТ 7076-87
Лаки, краски, олифы, шпат- левки		Определение укрывистости, условной вязкости, времени и степени высыха- ния, цвет пленки, содержание плен- кообразующего вещества и раствори- теля, твердость пленки, стойкость пленки, водостойкость пленки	ГОСТ 10503- 71* ГОСТ 8292-85* ГОСТ 30884- 2003 ГОСТ 28196-89	ГОСТ 8784-75 ГОСТ 8420-74 ГОСТ 19007-73 ГОСТ 6589-74 ГОСТ 5233-89
Камни бетонные и ж/б бортовые, камни бортовые из горных пород	681010 680100	Контроль внешних размеров, каче- ство поверхностей и внешнего вида. Определение предела прочности на сжатие, изгиб морозостойкость, во- допоглощение	ГОСТ 6665-91 ГОСТ 6666-81	ГОСТ 6665-91 ГОСТ 10060.1-95 ГОСТ 868-98
Блоки из горных пород для про- изводства облиц- овочных, архи- тектурно- строительных, мемориальных и других изделий	251512 251612	Определение линейных размеров, во- допоглощения, плотности, пористо- сти, истираемости, определение проч- ности в сухом и водонасыщенном со- стоянии, морозостойкости, прочности при ударе, радионуклиды, декора- тивность, солестойкость, кислотостой- кость	ГОСТ 9479-98*	ГОСТ 9479-98 ГОСТ 30629-99 ГОСТ 30108-94
Плиты облицо- вочные пилен- ные из природ- ного камня	251511	Геометрические размеры. Отклоне- ние от плоскости, фактура лицевой поверхности, трещиноватость, каче- ства лицевой поверхности, петрогра- фические описания	ГОСТ 9480-89 ГОСТ 23342-91	ГОСТ 9480-89 ГОСТ 30629-99
Древесностру- жечное - волокнистые плиты	441010 441111	Определение: плотность, влажности, водопоглощения, разбухания по тол- щине, предел прочности при изгибе, покоробленности, определение раз- меров и формы, определение удель- ного сопротивления выдергиванию гвоздей и шурупов	O'zDSt 896-98	O'zDSt 899-98 O'zDSt 877-98 O'zDSt 772-97
Трубы керами- ческие канализа- ционные	690600	Внешний вид, геометрические разме- ры, водопоглощение, кислотостойкость, водонепроницаемость механическая прочность	ГОСТ 286-82	ГОСТ 473.1-81 ГОСТ 473.2-81 ГОСТ 473.3-81 ГОСТ 473.4-81 ГОСТ 473.5-81 ГОСТ 473.6-81 ГОСТ 473.7-81

Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов	252010	Фракционный состав, содержание гипса, содержание серного ангидрита, радионуклиды	ГОСТ 4013-82	ГОСТ 4013-82 ГОСТ 30108-94
Изделия майоликовые архитектурно-реставрационные	690800	Геометрические размеры, цвет лицевой поверхности, морозостойкость, дефекты внешнего вида, водопоглощение, предел прочности при изгибе, термическая стойкость глазури, твердость глазури	ТУ Уз 43-02234713-99	ГОСТ 27180-2001 ГОСТ 7025-91
Черепица кровельная	681019 690510	Масса 1 м ² в водонасыщенном состоянии. Геометрические размеры, дефекты внешнего вида, водопоглощение, предел прочности при сжатии и изгибе, морозостойкость, водопроницаемость	Tsh 64-16632239-01:2001 Kst64-1792372-001:2005	Tsh 64-16632239-01:2001 Kst64-1792372-001:2001
Асфальтовые бетонные смеси	251500	Зерновой состав минеральной части смеси, водонасыщение, предел прочности при сжатии, водостойкость, слеживаемость, пористость, однородность	ГОСТ 9128-97	ГОСТ 12801-98
Мел природный обогащенный	250900	Массовые доли: карбонатов кальция и магния, веществ нерастворимых в соляной кислоте, полуторных окислов железа и алюминия, свободной щелочи, марганца, меди, окиси железа, водорастворимых веществ, ионов хлора и SO ₄ , влаги, песка, коэффициент отражения, остатки на ситах 0.14, 0.45	ГОСТ 12085-88	ГОСТ 21138.0-85 ГОСТ 21138.1-85 ГОСТ 21138.2-85 ГОСТ 21138.3-85 ГОСТ 21138.4-85 ГОСТ 8253-79* ГОСТ 19219-73* ГОСТ 19220-73*
Фанера клееная	441219	Геометрические размеры, нахлестки, влажность, прочность при скалывании по клеевому слою, проявление клея, вмятины, выровы, бугорки, гребешки, покوروبленность, шероховатость, отклонения от прямолинейности кромок листа, косину листа, содержание формальдегида	ГОСТ 3916.1-96 ГОСТ 3916.2-96	ГОСТ 9620-94 ГОСТ 9621-72* ГОСТ 9624-93 ГОСТ 15612-85*
Плиты гипсовые для перегородок	680911	Геометрические размеры, внешний вид, предел прочности при сжатии и изгибе, отпускная влажность, плотность	ГОСТ 6428-83	ГОСТ 6428-83 ГОСТ 23789-79
Панели гипсбетонные для перегородок	680911 680919 680990	Марка бетона по прочности на сжатие в сухом состоянии, отпускная прочность при фактической отпускной влажности, средняя плотность и влажность бетона, геометрические размеры, ширина раскрытия трещин, качество бетонной поверхности	ГОСТ 9574-90	ГОСТ 12730.0-78 ГОСТ 12730.1-78 ГОСТ 12730.2-78 ГОСТ 12730.3-78 ГОСТ 12730.4-78 ГОСТ 12730.5-84* ГОСТ 22690-88 ГОСТ 26433.2-94 ГОСТ 10180-90 ГОСТ 16588-91 ГОСТ 26433.1-89
Каолин, бенто-		Определение содержания окиси желе-		

нит, доломит	250700 250810 251810 251820	за, двуокиси титана, окиси алюминия, окиси кальция, окиси калия и натрия, трех окиси серы, закиси марганца, меди, растворимости в воде, хлор-ионов в водной вытяжке, сульфат-ионов в водной вытяжке, суммы окисей кальция и магния в водной вытяжке, потери массы при прокаливании, гигроскопической влаги, маслостойкости, показателя порога структурообразования, насыпной массы, плотности, концентрации водородных ионов водной вытяжки, усадки, водопоглощения, механической прочности на изгиб в сухом состоянии, вязкости, радионуклиды	TSh 7-174: 2000 ГОСТ 21286-82 ГОСТ 28177-89 ГОСТ 23672-79 TSh81-14863880-02/2003	ГОСТ 19609.15-89 ГОСТ 19609.16-89 ГОСТ 19609.17-89 ГОСТ 19609.18-89 ГОСТ 19609.19-89 ГОСТ 19609.20-89 ГОСТ 19609.21-89 ГОСТ 19609.22-89 ГОСТ 19609.23-89 ГОСТ 21282-93 ГОСТ 21283-93 ГОСТ 21284-93 ГОСТ 30108-94
Камень брусчатый для дорожных покрытий	681000	Прочность на сжатие Морозостойкость Истираемость Внешний вид размеры	ГОСТ 23668-79	ГОСТ 8462-85 ГОСТ 705-91 ГОСТ 13087-81 ГОСТ 23668-79
Песок кварцевый, молотый для стекольной промышленности	250500	Массовая доля влаги Зерновой состав Доли тяжелой фракции	ГОСТ 22551-77	ГОСТ 22552.5-77 ГОСТ 22552.7-77
Кварц полевошпатовый для стекольной и строительной промышленности	250580	Массовой доли влаги Зерновой состав Качество спека Содержание слюды Потеря при прокаливании	ГОСТ 13451-77 ГОСТ 7030-75 ГОСТ 15045-78	ГОСТ 20545-75 ГОСТ 7030-75 ГОСТ 26318-84
Трубы полиэтиленовые и поливинилхлоридные	391790	Внешний вид поверхности Измерение длины после прогрева Водопоглощение Стойкость при постоянном внутреннем давлении Предел текучести при растяжении Относительное удлинение при разрыве Сопротивлению удару при двухопорном изгибе	Kst 81-15195742-01:2003 ГОСТ 18599-2001 Kst 81-15195742-02:2001	ГОСТ 24157-80 ГОСТ 11262-80 ГОСТ 4647-80
Пленка полиэтиленовая	391730	Основные размеры Внешний вид Прочность при растяжении и относительное удлинение	ГОСТ 10354-82	ГОСТ 10354-82 ГОСТ 14236-81
Изделия погонажные профильные	392700	Абсолютные деформации и восстанавливаемость при вдавливании Изменении линейных размеров Водопоглощение Гибкость Цветостойчивость Равномерность окраски Прочность при растяжении и модуль упругости Ударная вязкость Температура размягчения линейных размеров после теплового воздействия	ГОСТ 19111-2001 ГОСТ 30673-99	ГОСТ 11529-86 ГОСТ 19111-2001 ГОСТ 11262-80 ГОСТ 4647-80 ГОСТ 15088-83 ГОСТ 11529-86

		ствия Термостойкость Стойкость к удару при отрицательной температуре		
Блоки оконные и дверные из поливинилхлоридных профилей	392500	Геометрические размеры, разность длин диагоналей Внешний вид и цвет Прочность угловых сварных соединений Сопротивление теплопередаче Воздухопроницаемость Звукоизоляция Коэффициент светопропускания	ГОСТ 30674-99 ГОСТ 30970-2002	ГОСТ 26602.1-26602.4-99
Изделия санитарно-технические	450310 392300	Функциональные свойства Контроль внешнего вид, деформации и размеров Определение водопоглощения Механическая прочность Химическая стойкость глазури Термическая стойкость глазури Термическая стойкость изделий	ГОСТ 15167-93	ГОСТ 13449-82
Изделия хозяйственные и культурно-бытового назначения из пластических масс	392300	Внешний вид Масса Габаритные размеры Цвет Отмываемость от загрязнений Стойкость к удару Прочность крепления ручек Устойчивость к потери равновесия Вместимость Миграция красителя Качество покрытия Открывание и закрывание дверок и замков Перемещение ящиков и полок Прочность крепление деталей Стойкость к статической нагрузке: - по ручке; - дно; - стенки; - сидения Стойкость к горячей воде	O'zDST 936:2004	O'zDST 936:2004 ГОСТ 12029-93
Тонкомолотый отход мраморного производства	253000	Гранулометрический состав	ГОСТ 17498-72	ГОСТ 20082-74
Вода питьевая, бутилированная	220800	Массовая концентрация: алюминия, кадмия, мышьяка, никели, меди, цинка, марганца, хрома, железа, свинца, молибдена, полифосфатов, нитратов, нитритов, фтора, ртути, фенола, сульфатов, хлоридов, двуокиси углерода, бериллия, полиакриламида остаточного, селена, стронция, йода, Общая минерализация (сухой остаток) Жесткость общая Привкус, запах, мутность, цветность, водородный показатель	O'zDST 950:2000 O'zDST 540:2004	ГОСТ 20082-74 ГОСТ 18165-89 ГОСТ 26933-86 ГОСТ 4152-89 ГОСТ 438-72 ГОСТ 18293-72 ГОСТ 4974-72 ГОСТ 4101-72 ГОСТ 18308-72 ГОСТ 18309-72 ГОСТ 18826-73 ГОСТ 4192-82 ГОСТ 18164-72 ГОСТ 23268.18-78

				ГОСТ 26927-86 ГОСТ 4151-72 ГОСТ 3351-74 ГОСТ 4389-72 ГОСТ 4245-72 ГОСТ 3351-74 ГОСТ 26927-86 ГОСТ 18293-72 ГОСТ 4388-72 ГОСТ 8050-85 ГОСТ 18826-73 ГОСТ 19355-85 ГОСТ 19413-89 ГОСТ 23950-88 ГОСТ 23268.16-78 Тш 10-130:2005 ГОСТ 4011-72 ГОСТ 4974-72 ГОСТ 18309-72 ГОСТ 4245-72
--	--	--	--	--

Мундарижа

НАМУНАВИЙ ДАСТУР.....	3
ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУРИ.....	7
Календар режа.....	12
ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ.....	13
ЎҚИТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ	15
ЎҚУВ МАТЕРИАЛАРИ.....	24
МАЪРУЗАЛАР МАТНИ.....	25
МАЪРУЗА №1 Мавзу: Қурилиш материалларининг таркиби, тузилиши, ва асосий хоссалари	25
МАЪРУЗА №2 Мавзу: Қурилиш материалларининг асосий хоссалари.....	28
МАЪРУЗА №3 Мавзу: Табиий тош материаллар.	40
Маъруза №4. Мавзу: Сопол ашёлар ва буюмлар. Сопол буюмларнинг синфланиши ва хоссалари	49
Маъруза №5. Мавзу: Минерал боғловчи материаллар	66
Маъруза №6. Мавзу: Бетонлар. Енгил ва махсус бетонлар.....	75
Маъруза №7. Мавзу: Қурилиш қоришмалари. Асбестоцемент буюмлар.....	85
Маъруза №8. Мавзу: Силикат буюмлар. Иссиқ изоляция ашёлар.	90
Маъруза №9. Мавзу: Ёғоч ашёлар ва буюмлар. Полимер ашёлар ва буюмлар.....	100
Маъруза №10. Органик боғловчилар. Лак бўёқ ашёлар.	106
ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТЛАРИ	111
1. Қурилиш материалларининг физик хоссалари.....	111
2. Қурилиш материалларининг механик хоссалари	117
3. Портландцементнинг физик-механик хоссаларини аниқлаш	120
4. Бинокорлик гипсининг хоссаларини аниқлаш	128
5. Қурилишда ишлатиладиган сопол буюмлар.....	135
Мустақил ишлар ва реферат мавзулари	140
МУСТАҚИЛ ЕЧИШ УЧУН МАСАЛАЛАР	141
НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ	147
УМУМИЙ САВОЛЛАРИ.....	149
БАҲОЛАШ МЕЗОНИ.....	151
ТАРҚАТМА МАТЕРИАЛЛАР.....	153
ТЕСТ САВОЛЛАРИ	159
ТАВСИЯ ЭТИЛГАН АДАБИЁТЛАР	169
Хорижий адабиётлар:.....	169
ГЛОССАРИЙ.....	170
Меъёрий ҳужжатлар.....	172