

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

**Р. А. Раҳимов**

# **СИЛИКАТ ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ**

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус  
таълим вазирлиги томонидан ўқув қўлланма  
сифатида тавсия этилган*

**Тошкент – 2006**

**Муаллиф: техника фанлари номзоди, Р. А. Раҳимов,**

Силикат қурилиш ашёлари. Ўқув қўлланма. (Раҳимбой Атажанович Раҳимов, Ал-Хоразмий номли Урганч Давлат Университети. 2006 йил, 220 бет).

Ўқув қўлланмада оҳак, цемент ва бошқа қурилиш ашёлари ҳақида маълумотлар, уларни тайёрлаш технологик схемалари ҳақида энг янги маълумотлар келтирилган. Бархан қумларини автоклав қурилиш ашёллари учун хом ашё сифатида силикат ашёларининг қўлланилиш имкониятлари, тадқиқот натижалари умумлаштирилиб берилган.

Ўқув қўлланма “Қурилиш материаллари ва буюмлари” фанини ўрганаётган талабаларга, силикат буюмлар ишлаб чиқарувчи қурилиш ашёлари корхоналарининг муҳандис-техник ходимларига мўлжаллаб ёзилган.

#### **ТАҚРИЗЧИЛАР:**

1. Тошкент Кимё технология институти профессори, техника фанлари доктори **Т. А. Атақўзиев.**

2. Урганч Давлат Университети Инженер-техника факультети «Архитектура ва қурилиш» кафедраси мудир, техника фанлари номзоди, доцент **Б. С. Раҳмонов.**

3. Ўзбек қурилиш материаллари ишлаб чиқариш концерни Урганч қурилиш материаллари заводи” очиқ турдаги хиссадорлик жамияти бошқарув раиси **Т. В. Полванов.**

**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
ТУРДОШ ОЛИЙ ЎҚУВ ЮРТЛАРИ УЧУН ЎҚУВ ҚЎЛЛАНМА  
СИФАТИДА ТАВСИЯ ҚИЛИНГАН.**

**Тошкент – 2006**

## КИРИШ.

Ўзбекистон Республикасида таълим соҳасидаги давлат сиёсатининг мазмуни Республика таълими тараққиётини ривожлантириш, уни энг илғор хорижий мамлакатлар таълими даражасига кўтариш, жаҳон янги педагогик технологияларини олиб кириш асосида баркамол шахс ва малакали мутахасисни тарбиялаб вояга етказишдан иборатдир. Ушбу мазмун таълим соҳасидаги давлат сиёсатининг асосий тамойилларида янада ёрқин намоён бўлади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Иқтисодий ислохатларни янада чуқурлаштириш, хусусий мулк манфаатларини химоя қилиш ва тадбиркорликни ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони бу борада тарихий аҳамиятга эгадир. Ушбу ҳужжат иқтисодий ислохатни тобора чуқурроқ олиб бориш, бозорнинг янги тизимларини шакллантириш яъни Ўзбекистоннинг жаҳон иқтисодий ҳамжамиятига тезроқ кириб боришини таъминлайдиган барча зарурий омилларни яратишга имкон берадиган кўплаб чора-тадбирлар мажмуини ўз ичига олгандир.

Республикада тадбиркорликни ривожлантириш учун юзага келтирилаётган ижтимоий-иқтисодий омиллар анчагина вақтни талаб қилишдан ташқари (ҳозирча булар амалий ишларда қилинаётир), махсус билимни, дастлабки босқичда эса тадбиркорлик асосларини, чет эл ва мамлакатимиз тажрибаларини теран ва изчил ўрганишни талаб этади. Бу ўринда тадбиркорлик фаолиятининг иқтисодий моҳиятини назарий жиҳатдан билиш ҳам муҳим аҳамиятга молик эканини таъкидлаш жоиз.

Республиканинг демократик ҳуқуқий давлат сифатида шаклланишининг асосий тамойиллари, ижтимоий йўналтирилган бозор муносабатларига босқичма-босқич ўтишнинг тартиблари, иқтисодий ислохатни амалга оширишдаги етакчи жиҳатлар ва асосий йўналишлар Президент Ислам Каримовнинг “Ўзбекистоннинг ўз истиқлол ва тараққиёт йўли», “Ўзбекистон-бозор муносабатларига ўтишнинг ўзига хос йўли” деган китобларида ва бир қатор нутқларида теран баён этилган. Президент И.Каримов тўла ишонч билан таъкидлайдики, бозор муносабатларига ўтишнинг ўзига хос йўлини мутассил амалга ишириб бориш демократик ўзгаришлар учун мустаҳкам иқтисодий замин ҳозирлайди, республикани тараққий этган мамлакатлар қаторига олиб чиқади ва унинг халқаро миқёсдаги обрўсини мустаҳкамлайди.

Ҳозирги кунга келиб, Ўзбекистонда марказлаштирилган режали-тақсимловчи ҳукмрон иқтисодий тизим ўрнига бозор муносабатлари ва бу муносабатларга мос келадиган хўжалик механизми, яъни моҳиятан бутунлай янги иқтисодий тизим шакллана бошлади.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришгач, қурилиш индустрияси йирик одимлар билан ривожлана бошлади. Қурилиш ашёлари сифати яхшиланди, уларнинг хиллари кўпайди ва янги технологик усуллар

жорий этилди, шунингдек, тўла механизациялаштирилган ва автоматлаштирилган технологик тизимлар ишга туширилди.

Қурилиш тузилмаларининг сифати ва узоқ муддатга чидамлилиги масалалари техник йўналишда ҳам, иқтисодий йўналишда ҳам олимлар, лойихачилар, қурувчиларнинг диққатини тавора кўпроқ ўзига жалб этмоқда.

Автоклав қурилиш ашёлари саноати қовушоқ кварцли, оҳакли кум асосидаги силикат саноатининг мутлақо янги йўналишидир.

Силикат саноатининг техник иқтисодий кўрсаткичларининг натижасига кўра бу-турли хил хом ашёлардан саноат чиқиндилари қўлланилиб, бетон тайёрлашда камёб ва қиммат бўлган цемент қовушмаларидан фойдаланмай, маҳаллий дастлабки ашёлардан фойдаланиб, хоссалари бўйича ўхшаш бошқа қурилиш ашёларига нисбатан таннархи анча арзон бўлган маҳсулот олиш имконини беради.

Автоклав технологияси бўйича олинган йирик ўлчамли конструкциялардан, силикат ғиштдан қурилган кўп қаватли турар жой бинолари собиқ Иттифоқнинг барча туман ва даҳаларида қурилган (бугунги кунда Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги).

Бироқ, Ўрта Осиё, Кавказ, Россиянинг Узоқ Шарқ қисмида автоклав каттиқликдаги силикат ғиштдан бино қуриш бироз хавотирлироқдир, чунки, силикат ғишт Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлигидаги барча давлатларда қурилиш қоришмаси билан илашиш мустаҳкамлиги сифат жиҳатидан меъёрий хужжатлардаги талабни қониқтириши керак бўлади.

Бинобарин, айнан шу минтақалар сейсмик активлик даражаси юқори (7-9 балл) эканлиги билан ажралиб туради.

Демак, бу ҳолда хом ашё ресурслари хал қилувчи аҳамиятга эга эмас. Силикат ғиштни ишлаб чиқаришни шундай технологиясини тайёрлаш зарурияти туғиладики, у меъёрий хужжатлардаги талабларни қониқтирсин, ёки йирик ўлчамли буюмларни тайёрлаш муаммосини хал этиб, уларни мантаж қилиш мазкур минтақада сейсмик активликнинг юқори даражасида бинонинг мустаҳкамлигини таъминласин.

Автоклав ашёларни ишлаб чиқариш Ўзбекистон Республикаси Мустақилликқа эришгандан кейин янада ривожлана бошлади, чунки керамик ғишт пахта саноати учун зарур бўлган яроқли тупроқларнинг сарф қилинишини талаб этади, шунинг учун унинг захираларини тежаш мақсадида автоклав ашёларини ишлаб чиқариш ҳозирги замон талабидир.

Автоклав силикат буюмларидан фарқли ўлароқ ғишт, цемент, шиша ва бошқа саноат технологик жараёнларини ишлаб чиқариш жуда узоқ муддатни талаб қилади.

Қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш саноатининг энг муҳим вазифаларидан бири маҳаллий хом ашёлардан, саноат чиқиндиларидан кенг фойдаланиш ва улар асосида ҳар хил буюм ва конструкциялар ишлаб чиқаришни ривожлантириш, уларнинг сифатини яхшилаш ва қурилишнинг таннархини камайтиришидир.

Саноат ва қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан ашёлар чиқариш ва улардан илғор технологиялар воситасида буюмлар тайёрлаш қурилишга сарфланадиган харажатларни 20 % га, қурилиш ашёлари саноатига кетадиган капитални 35-40 % гача камайтириш мумкин.

Бунда асосий диққат келажакда қурилиш ашёлари ва буюмларини ишлаб чиқаришда турғун ва экологик тоза хом ашё билан таъминланиши, иккиламчи чиқиндилардан самарали ашёлар ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларни ошириш ҳамда қурилиш ашёлари сифатини ва чидамлилигини яхшилашга қаратиш керак.

Қурилиш саноатининг ривожланишида республикамиз олимлари ва ихтирочилари ўзларининг катта ҳиссаларини қўшмоқдалар. Улар қурилиш ашёларини тайёрлаш технологиясининг асосчилари яратган ғояларни техника ютуқлари билан бойитиб, янги қурилиш ашёлари яратмоқдалар.

Ушбу илмий-амалий ўқув қўлланма ўқувчилар билимларини оширишдаги дастлабки қадам бўлганлиги туфайли камчиликлардан холи эмас. Азиз ўқувчилардан, умид қилимизки, Сизлар ўқув қўлланмадаги эътирозларингизни бизга етказасиз, биз эса бўлажак китобларимизни янада мукамалроқ бўлишига ҳаракат қиламиз.

## 1-БОБ

### ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ УЧУН АСОСИЙ ХОМ АШЁЛАР ТАРКИБИ ВА ХОССАЛАРИ

#### 1.1. Асосий тушунчалар

Республикамизда қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш учун яроқли барча хилдаги минерал хом ашёлар мавжуд. Буларга – тош, кум, тупроқ, шағал, оҳактош, гипс, карбонат жинслари, асбест, бўр, мрамор, талк, вермукулит, перлит ва бошқалар киради. Бетон, қоришма, силикат буюмлар, пишиқ гишт, ғовак тўлдиргичлар, сирланган пардозбоп тахтачалар, иссиқлик, намлик ва сувдан муҳофазаловчи, чириш ва занглашга қарши ашёлар ишлаб чиқариш учун хом ашё захиралари етарли.

Ашёлар сифатини илмий томондан асослаб миқдорий кўрсаткичлар орқали ифодалаш усуллари квалиметрия деб аталади.

Маҳсулот сифатини миқдорий кўрсаткичлар орқали баҳолаш усуллари саноатнинг кўпгина йўналишларида қўлланилади. Иншоотларнинг квалиметриясини таҳлил қилиш учун қурилиш жараёнини тегишли қурилиш – монтаж ва пардозлаш ишлари ҳамда ишлатилаётган ашёларнинг сифатли эканлигини ўрганиб, баҳолаш керак бўлади.

Квалиметрия усули билан қурилиш ашёлари ёки конструкцияларини баҳолаганда объектнинг комплекс талабларига жавоб беришини аниқ кўрсаткичлар орқали ифодалаш мумкин бўлади.

Қурилиш ашёларини ва буюмларини квалиметрия усули билан баҳолаганда қуйидагиларни ўрганиш керак. Қурилиш ашёлари ва буюмларни қандай хом ашёдан тайёрланганлиги, қаерда ишлатилиши ва туридан қатъи назар, улар давлат стандартларига кўра тажрибахоналарда, саноат шароитида батафсил синовдан ўтган ва умумий сифат баҳоси қўйилган бўлиши лозим.

Қандай қурилиш ашёси бўлишидан қатъи назар, у табиий ёки сунъий равишда заррачаларнинг бирон боғловчи модда воситасида ўзаро бирлашишидан ҳосил бўлади.

Қурилиш ашёларининг хоссалари махсус тажрибахоналарда ёки дала шароитида синаш йўли билан аниқланади. Далалардаги синаш ишлари одатда карьерда, қурилиш объектларида ёки ашё тайёрловчи базаларда ўтказилади. Бу ҳолда ашёларнинг фақатгина ташқи кўринишига доир хоссаларини аниқлаш билан кифояланилади.

Қурилиш ашёлари ва буюмларининг хоссаларини табиатан уч асосий гуруҳга бўлиш мумкин – физик, механик ва кимёвий. Маҳсулотларнинг сифатини баҳолашда, унинг ички тузилишининг хоссалари билан боғлиқ қонуниятини ўрганишда, илмий текшириш ишларида юқоридаги уч гуруҳга тегишли хоссалар тажрибахоналарда аниқланади.

Ашёларнинг физик хоссаларига қуйидагилар киради: тузилиши тавсифи ва ҳажм оғирлиги (зичлиги, ғоваклиги, бўшлиғи); ашёнинг сув, буғ, газ таъсирига оид хоссалари (нам ютувчанлиги, сув шимувчанлиги, буғ ва газ ўтказувчанлиги); иссиқлик, олов, совуқ, электр токи, товуш тўлқини, нурланишга доир хоссалари (иссиққа, юқори ҳароратга, оловга, совуққа ва радиацияга чидамлилиги, ток ўтказувчанлиги, товуш ютувчанлиги, товушдан муҳофазалаш), шунингдек, бир қанча муҳит таъсирида, яъни сув ва совуқнинг бир вақтдаги таъсири (совуққа чидамлилиги).

Ашёларнинг механик хоссалари деганда, ташқи куч таъсирида уларнинг эгилишга, букилишга, сиқилишга бўлган қаршилигини тушунмоқ лозим бўлади. Бунга мустаҳкамлиги (сиқилишга, чўзилишга, эгилишга, ишқаланишга, зарбга, буралишга), қаттиқлиги, деформацияланиши, мўртлиги, юмшоқлиги, окувчанлилиги, силжиши, киришиши ва ҳоказолар киради.

Ашёга кимёвий зарарли муҳит таъсир этганда реакция жараёнига ва бузилишига қаршилик кўрсатиши унинг кимёвий хоссаларини ифодалайди. Масалан, ашёларнинг туз, кислота, ишқор ва уларнинг эритмалари таъсирига чидамлилиги. Булардан ташқари, уларни замбуруғлар, мукроорганизмлар, ҳашоратлар таъсирига чидамлилигини ифодалайди.

## 1.2. Қаттиқ жисмнинг тузилиши

Ҳар қандай модда жуда кўп майда заррачалар-малекулалардан ташкил топган. Ҳар бир молекула ўз навбатида, унча кўп бўлмаган атомлардан ташкил топган. Қаттиқ жисмлар атом ва молекулаларнинг ўзаро жойлашишига қараб кристалл ва аморф жисмларга бўлинади.

Атом ва молекулалари тўғри геометрик тартибда жойлашган жисмлар *кристалл*, атом ва молекулалари тартибсиз жойлашган моддалар *аморф* (шишасимон) моддалар дейилади.

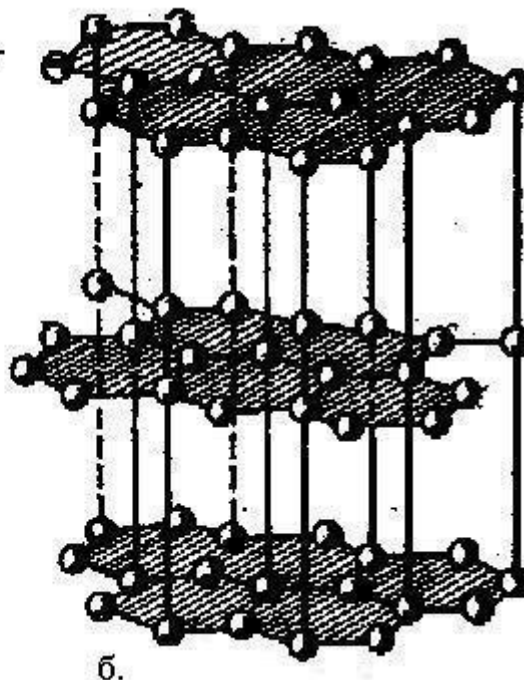
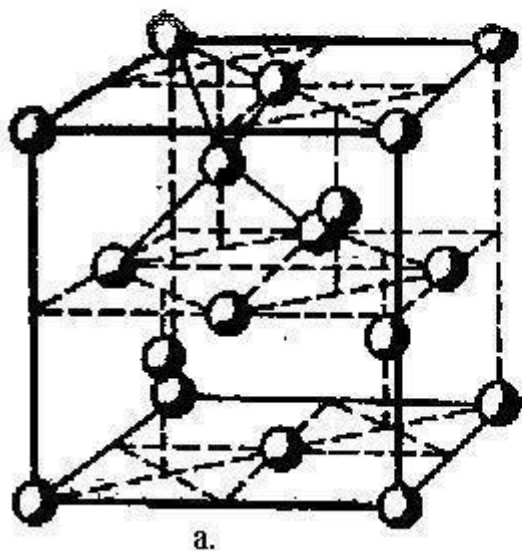
Модда суюқ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга ўтаётганда (масалан, металл қотишмаси совиётганда) ёки тўйинган эритмада қаттиқ модда чўкаётганда (масалан, гипс қотаётганда) модданинг атом ва молекулалари бир-бирига нисбатан маълум ҳолатни эгаллашга интилади; бунда тортишиш кучлари максимал даражада мувозанатлашади. Шунинг учун уларнинг бир-бирига нисбатан ҳолати аниқ ва маълум жойда бўлади, агар ҳаёлан тасаввур қилсак, атомлар орасида маълум масофа ва маълум бурчак бўлиб, фазовий панжара ҳосил қилади (1-расм).

Кристалл моддалар суюқланиш температурасигача қаттиқ ҳолатда бўлади, шисасимон моддалар эса аста-секин юмшайди.

Бир хил таркибли кристалл моддалар турли кристалл шаклларда кристалланса, уларнинг хоссалари ҳам турлича бўлиши кузатилади. Бунга иккита кристалл шаклдаги углерод: олмос ва графит мисол бўла олади. Уларнинг хоссаларининг кескин фарқ қилиши, кристалларнинг турлича тузилганлигига боғлиқ: олмоснинг атомлари жуда зич тетраэдр панжарага

эга (1-расм, а), графитнинг атомлари эса қатлам-қатлам бўлиб жойлашган, бунда қатламлар орасидаги масофа кўшни атомлар орасидаги масофадан катта (1-расм, б). графитнинг бундай тузилиши унинг юмшоқлиги ва қатламланишига сабаб бўлади.

-расм. Қаттиқ жисмлар кристалл панжарасининг схематик ифодаланishi: а-олмос; б-графит



Моддаларнинг кристалл панжараларини ўзгартириш билан уларнинг хоссаларини ўзгартиришдан металлларга термик ишлов беришда фойдаланилади (тоблаш ва бўшатиш).

Ашёнинг хоссасига унинг *микро* ва *макротузилиши* ҳам катта таъсир қилади. Микроскоп остида кўринадиган ашёнинг тузилишига микротузилиш, қуролланмаган кўз билан ёки озгина катталаштирилганда кўринадиган ашёнинг тузилишига макротузилиш дейилади.

Агар ашё ҳажми фақатгина абсолют зич моддадан ташкил топган бўлса, унинг зичлиги шу модда зичлигига ( $\rho$ ) тенг бўлади. Аксарият ашё ҳажмининг бир қисми ғоваклардан ташкил топади, у ҳолда унинг зичлиги ашёдаги ғоваксиз моддалар зичлигидан кам бўлади. Ашё зичлигининг ( $\rho$ ) ундаги ғоваксиз моддалар зичлигига ( $\rho_m$ ) нисбати, унинг ўртача зичлигини ( $d$ ) ифодалайди.

$$d = \rho / \rho_m$$

Ғовак ва сочилувчан ашёларда  $d < 1$ , зич ашёларда эса  $d = 1$  бўлади.

Зич хом ашёларни майдалаб катта куч билан зичланса ҳамда барча суюқ моддалар қаттиқ ҳолатга айланганда уларнинг зичлиги камаёди. Сочилувчан ашёларнинг зичлигини аниқлашда, унинг ҳажми заррачалар орасидаги ғоваклар билан ўлчанади ва сочилувчан зичлик деб аталади. Намлиги юқори ашёнинг зичлиги ҳам юқори бўлади. Ашё зичлиги орқали турар жой бинолари деворларининг иссиқликни сақлаш даражаси, юк кўтарувчи машиналарнинг имкониятларини ҳисоблаш мумкин бўлади.



Ашёдаги майда бўшлиқлар ғоваклар деб аталади. Ғоваклар ҳаво, газ ёки сув билан тўлган бўлади. Ашёдаги ғоваклар ҳажмининг шу ашё тўла ҳажмига бўлган нисбати унинг ғоваклигини ифодалайди:

$$F_o = ( 1 - p_o/p ) \cdot 100 \% = ( 1 - d ) \cdot 100 \%,$$

Бунда,

$F_o$  - ғоваклик, %;  $p_o$  - ҳажмий оғирлик, кг/м<sup>3</sup> ;

$p$  - зичлик, кг/м<sup>3</sup> ;  $d$  – ўртача зичлик.

Ғоваклик ва зичлик ашёнинг асосий хоссаларини ифодаловчи кўрсаткичлардир. Улар орқали ашёнинг мустаҳкамлиги, ҳажмий оғирлиги, намланувчанлиги, иссиқлик ўтказувчанлиги, совуққа чидамлилиги ва бошқа хоссалари тўғрисида фикр юритиш мумкин. Ашёдаги ғоваклар ўлчами 1-2 мм. дан катта бўлса, у ҳолда улар бўшлиқ деб аталади.

Ғоваклар табиий ҳолда ёки уларни тайёрлаш жараёнида ҳосил бўлади. Ғовакларнинг катта-кичиклиги ва тузилиши ҳар хил.

Ғоваклигига кўра ашёлар кам ғовакли  $F < 30$  %, ўртача  $F = 30-50$  % ва кўп ғовакли  $F > 50$  % гуруҳларга бўлинади. Биринчи гуруҳдаги ашёлар конструкциябоп, охириги эса иссиқликни сақловчи ашёлар сифатида ишлатилади. Ғовак ашёнинг тўйиниши учун сарфланган сув оғирлиги шу ашёнинг куруқ ҳолатидаги оғирлигига нисбати орқали ифодаланади.

### 1.3. Ашёлар ҳолатининг физик хоссалари

Ғовакларнинг сувга тўла қондирилган ҳолати ашёнинг ҳажмий сув шимувчанлиги деб аталади. Одатда, ғовакларнинг ҳаммаси сув билан тўлмаслиги сабабли ашёнинг сув шимувчанлиги унинг ғоваклигидан кам бўлади. Чунки ашёлардаги кичик (0,0001 мм. дан 0,001 мм. гача) ғовакларга нормал атмосфера босимида сув кирмайди.

Ашёга тўла шимдирилган сув ҳажмининг ундаги ғоваклар ҳажмига нисбати шимилиш коэффициенти деб аталади.

Ашёларнинг сув шимувчанлигини аниқлаш учун уларнинг куруқ ва тўла сув шимдирилган ҳолатдаги оғирлик фарқини билиш кифоя. Бу ҳолда ашёнинг оғирлигига нисбатан сув шимувчанлигини қуйидаги формула орқали аниқлаш мумкин бўлади:

$$C_{ш} = [ ( m_1 - m ) / m ] 100 \%,$$

Бунда,

$m$  - ашёнинг куруқ ҳолатидаги оғирлиги, г, кг;

$m_1$  - ашёнинг сув шимдирилган ҳолатидаги оғирлиги, г, кг.

Сув шимувчанликни аниқлашда ашёларни аста-секин сувга чўктириш, қайнатиш ва босим остида синаш усуллари қўлланилади.

$$C_{ш} = [ ( m_1 - m ) / V ] 100 \%,$$

Бунда,

$V$  – намунанинг табиий ҳолатдаги ҳажми.

Жисмнинг ҳаводаги намликни ўзига ютиш хусусияти ҳаводан намланиш (гигроскопиклик) деб аталади. Гигроскопик сўзи юнонча бўлиб, “намликни кузатаман” деганидир.

Қаттиқ ва сочилувчан ашёлар атроф–муҳитдан намни ўзига тошади. Ўзгармас босим остида ашёнинг ҳавойи нам ҳолатидаги оғирлигининг қуруқ ҳолдаги оғирлигига нисбати шу ашёнинг ҳаводан намланиш хусусиятини ифодалайди. Ашёнинг ҳаводан намланиш даражасини аниқлаш учун намуна ҳавонинг намлиги 100 % бўлган хонада бир неча соат сақланади. Сўнг намунанинг қуруқ ва ҳавойи нам ҳолатидаги оғирликлар фарқидан, унинг ҳаводан қанча нам ютгани аниқланади. Ашёларнинг сув шимувчанлиги билан ҳавойи намлик кўрсаткичларининг ортиши уларнинг хоссаларига ёмон таъсир кўрсатади. Масалан, ашё сувга тўла тўйинганда унинг мустаҳкамлиги ва чидамлилиги камаяди, зичлиги, иссиқлик ўтказувчанлиги ва эгилувчанлиги эса ортади.

**Сувга чидамлик.** Ашёга муттасил ёки вақти-вақти билан сув таъсир этганда, унинг техник хусусиятлари ўзгармаса, бу ашё сувга чидамли деб аталади. Айрим ашёлар, масалан, хом ғишт намланса, мустаҳкамлиги камаяди ва ўз шаклини ўзгартиради.

Силикат ашёлардан тайёрланган буюмларга ҳам сув таъсир этса, уларнинг мустаҳкамлиги камаяди.

Ашё ғовақларининг юзаси газ ва сув молекулаларини адсорбция (молекулаларнинг юзага ботиб кириши) қилади ва намланади. Намланиш ашёнинг табиий таркибига ва унинг тузилишига боғлиқ. Агар ашё, табиатан ўзига сув молекулаларини фаол суръатда ютса, гидрофил (намланувчан), аксинча, сув молекулаларини ўзидан қочирса гидрофоб (намланмайдиган) деб аталади. Ашёларни, айниқса, майдаланган турларини нам ўтмайдиган ҳолатда сақлаш керак. Акс ҳолда унинг намланиши натижасида, кукун боғловчи модда заррачаларининг фаоллиги камаяди.

**Намлик.** Ашёнинг намлиги унинг ғовақларидаги сув миқдори билан ўлчанади. Ашёнинг нам ва қуруқ ҳолатидаги оғирликлари орасидаги фарқни 100 га кўпайтирсак, унинг намлик даражаси (%) келиб чиқади. Ашёнинг намлиги ортиши билан боғловчи модда заррачалари орасидаги ёпишиш кучи сусаяди, бинобарин, унинг мустаҳкамлиги камаяди.

Ашёнинг сувга шимдирилган ёки 100 % нам ҳолатидаги мустаҳкамлигининг ( $R_{шим}$ ) қуритилган ҳолатидаги мустаҳкамлигига ( $R_{кур}$ ) нисбати юмшаш коэффициенти ( $K_{юм}$ ) деб аталади, яъни:

$$K_{юм} = R_{шим} / R_{кур}$$

Бу коэффициент 0-1 оралиғида ўзгаради. Агар ашёнинг юмшаш коэффициенти 0,8 дан ортиқ бўлса, сув ва намга чидамли, ундан кам бўлса, чидамсиз деб юритилади.

**Намга чидамлик** деганда қурилиш ашёларининг вақти-вақти билан нам таъсирида бузилишига нисбатан қаршилиги тушинилади. Нам таъсирида бузилиш жараёни бошланган намунанинг сиқилишдаги мустаҳкамли-

гининг ( $R_{\text{сик}}^{\text{н}}$ ) эталон намунаинг мустаҳкамлигига ( $R_{\text{эт}}$ ) нисбати ашёнинг намга чидамлилиқ кўрсаткичини билдиради ва у қуйидагича ифодаланади:

$$K_{\text{чид}}^{\text{н}} = R_{\text{сик}}^{\text{н}} / R_{\text{эт}}$$

Намга чидамлилиги бўйича қурилиш ашёлари қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлиши керак.

Агар,  $K_{\text{чид}}^{\text{н}} = 0,8-1$  бўлса, намга чидамли;

$0,8 > K_{\text{чид}}^{\text{н}} > 0,65$  бўлса, намга чидамлилиги ўртача;

$K_{\text{чид}}^{\text{н}} < 0,65$  бўлса, намга чидамсиз қурилиш ашёлари деб юритилади.

Оҳак, гипс ва бошқа ҳавойи боғловчи моддалар асосида олинган ашёлар эса намга чидамсиз. Сув шимилган қурилиш ашёлари ўзининг физик-механик хоссаларини ўзгартирмай сақлаб қолса, улар сувга чидамли ҳисобланади. Ушбу кўрсаткич ашёнинг зичлигига ва унинг тузилишига кўра ўзгаради. Масалан, гидравлик боғловчилар асосида олинган қурилиш ашёлари—цементли бетон ва қоришмаларнинг сувли муҳитда мустаҳкамлиги ошади, ҳавойи боғловчилар асосидаги ашёларнинг (оҳакли, гипсли, тупроқли) эса сув таъсирида мустаҳкамлиги камади. Конструкциябоп қурилиш ашёларининг сувга чидамлилиги юмшаш коэффициентлари ( $K_{\text{юм}}$ ) орқали ифодаланади.

Хом ғишт ёки шу сингари лойли қурилиш ашёларининг юмшаш коэффициенти  $K_{\text{юм}}=0$ . Шиша, битум, пўлат, чинниқлиқ  $K_{\text{юм}}=1$  га тенг.

Нам ва сув таъсирида бўладиган қурилиш ашёлари ва иншоотларнинг юмшаш коэффициенти 0,8 дан кам бўлмаслиги керак.

**Нам ва қуруқ ҳолатдаги деформацияланиш.** Баъзи ашёларга (гил, ёғоч) сув шимдирилса, ҳажми ўзгаради, яъни айрим ҳолларда маълум даражагача шишади, аммо қурилганда у яна ўзининг аввалги ҳолатига қайтади. Қотиш ёки қуриш жараёнида гил, ёғоч, бетоннинг ҳажми кичради. Бу ҳол ашёнинг киришиши деб аталади.

**Сув ўтказувчанлик.** Ашёнинг босим остида ўзидан сув ўтказиши унинг сув ўтказувчанлиги деб аталади. Унинг бу хоссаси том ёпиш, сув иншоотлари ва ҳовузлар қуришда жуда катта аҳамиятга эга.

Сув ўтказувчанлик кўрсаткичи намунаинг  $1 \text{ см}^2$  юзасидан 1 соат давомида ўзгармас босим остида ўтган сув миқдори билан ( $\text{см}^3$ ) ўлчанади. Ашёларнинг сув ўтказувчанлиги уларнинг тузилишига, ғоваклигига, зичлигига ва ҳажмий оғирлигига боғлиқ.

Қурилиш ашёларининг сув ўтказадиган юзаси қанчалик катта, қалинлиги кичик бўлса, шунча миқдорда кўп сув ўтказади. Шунингдек, босимнинг ортиши, ашёдаги туташ ғовакларнинг катта-кичиклиги ва миқдори уларнинг сув ўтказувчанлигига катта таъсир кўрсатади. Ашёдаги ўта кичик микроғоваклардан юқори босимда ҳам сув ўтмайди. Ғоваклар диаметрининг ўзгарувчанлиги ундан ўтаётган сувнинг тезлигини камайтиради.

Сув ўтказувчанлик гидротехник иншоотлар қурилишида алоҳида аҳамиятга эга. Сув ўтказувчанлик хоссасига кўра гидротехник бетонлар С2, С4, С6, С8 ва С12 маркаларга бўлинади. Маркалардаги рақамлар

намунага берилган сув босими кўрсаткичини билдиради.

**Музлашга чидамлик.** Ашёни сувга тўйинган ҳолатида музлатиб яна қайта эритганда унда сезиларли бузилиш аломатлари бўлмаса, яъни мустаҳкамлиги 25 % дан, оғирлиги эса 5 % дан ортиқ камаймаса, бу ашё музлашга чидамли ҳисобланади.

**Об - ҳаво таъсирига чидамлик.** Ашё бир неча бор намланиб қури-тилганда, шакли ва мустаҳкамлиги ўзгармаса, бундай ашё об-ҳаво таъсирига чидамли деб юритилади. Ашёнинг об-ҳаво таъсирига чидамлиги везерометр билан аниқланади.

Серғовак ашёларнинг музлашга чидамлиги нисбатан юқори бўлади. Чунки, ғовакда музлаётган сувнинг ҳажми қўшни бўш ғовакка ўтиб эркин равишда кенгаяди. Натижада, ашё тузилишида ҳосил бўладиган ички кучланиш кескин суръатда камаяди. Агар серғовак ашё ҳажми тўла сувга тўйинган ҳолда музлатилса, унда биринчи цикл синашнинг ўзидаёқ бузилиш жараёни бошланади. Шу сабабли, серғовак ашёларнинг сув шимиш даражаси 85 % дан ошмаса, уни музлашга чидамли ашё дейиш мумкин. Шунингдек, тузилиши зич бўлган ҳамда ҳар томони берк ғоваклардан ташкил топган ашёларнинг музлашга чидамлиги юқори бўлади. Музлашга чидамлигига кўра ашёлар қуйидаги маркаларга бўлинади:

-(Муз) 10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, 200, 300 ва ундан кўп. Намуналарни 10, 15 ёки 300 циклгача синаб, уларни сиқилишга бўлган мустаҳкамлигини эталон намуналарга нисбатан қанчага камайганлиги аниқланади ва музлашга чидамлик коэффициенти ( $K_{муз}$ ) орқали ифодланади.  $K_{муз}$  қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$K_{муз} = R_{сиқ}^н / R_{сиқ}^{эт}$$

Бунда,

$R_{сиқ}^н$  ва  $R_{сиқ}^{эт}$  - музлашга чидамликка синалган ва эталон намуна-нинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси.

Музлашга чидамли қурилиш ашёларининг  $K_{муз}$  кўрсаткичи 0,75 дан ортиқ бўлиши керак, яъни  $K_{муз} > 0,75$ .

**Қиздиришга чидамлик** – бу ашёни қиздирганда унинг тузилиши ва физик-механик хоссаларининг ўзгармаслигидир. Қиздиришга доир хоссалар асосан ўтга чидамли ва мўрт ашёларга тегишлидир.

Ашёни қиздирганда унинг ички тузилишида қиздириш кучланиши ҳосил бўлади. Айниқса, ҳарорат кескин совиганда ёки қизиганда ҳосил бўладиган кучланиш унинг чизикли ўлчамларини ўзгартиради ва механик хоссаларига таъсири кучаяди. Ашёларнинг чидамлигини аниқлаш учун тажрибахонада намуналар тайёрланиб қиздирилади ва уларнинг шакл ўзгариши кузатиб турилади.

Ашёнинг турига қараб қуйидаги ҳароратларда қиздирилади ва чидамлиги аниқланади:

-минерал пахта ашёлари 550 °С; асбест 700 °С; кўпик шамот 1300 °С; шамотли ғишт 1450 °С; магнезитли ғишт 1700 °С; кўпик-бетон ўрта ҳисобда 300 °С;

Айрим тоғ жинслари ва минералларини қиздирганда (лой, лойли сланецлар, вулкон шишаси) кўпиради ва ҳажми катталашиб совийди. Ашёларнинг бундай хоссаларига кўпирувчанлик дейилади.

**Ўтга чидамлик.** Қурилиш ашёлари ёнаётганда ва ўт манбаи йўқотилгандан сўнг ҳам ёнаверадиган ашёларга (ёғоч, қамиш, жун) *ёнувчи ашёлар* деб аталади. Айрим ёнувчи ашёлар (смола, битум, мум ва ҳ.к.) алангаланишдан аввал юмшайди ва эрийди.

Ўт таъсирида қийин аланга олувчи, тутайдиган ёки ёнмай кўмирга айланувчи, ўт манбаи йўқотилганда алангаланмай сўниб қоладиган ашёлар *қийин ёнувчи ашёлар* деб аталади. Айрим ёнувчи ашёлар (смола, битум, мум ва ҳоказолар киради) алангаланишдан аввал юмшайдиган ва эрийдиган бўлади.

*Ёнмайдиган ашёлар* ўт таъсирида алангаланмайди, тутамайди, кўмир ҳолатига ҳам ўтмайди. Бундай ашёларга табиий аноорганик ашёлар: ғишт, черепица, бетонлар киради.

Ёнмайдиган ашёлар ўз навбатида иссиқликка ва юқори ҳароратга чидамли ашёларга бўлинади. Ашёларнинг қизил чўғ ҳолатига келтирувчи ҳароратда узоқ вақт сақлаганда ўз мустаҳкамлигини йўқотмаслиги ёки оз миқдорда ўзгариши унинг *иссиққа чидамлиги* деб аталади.

Агар ашё 1580 °С дан юқори ҳарорат таъсирида узоқ вақт қолганда эримаса ва деформацияланмаса, *ўт таъсир этмайдиган ашё* деб аталади. Масалан, шамот ғишт, динас ва бошқалар.

1.1-жадвал

### Баъзи ашёларнинг эриш ҳарорати

№ т.р.	Ашёлар	Эриш ҳарорати, °С
1	2	3
1	Шамот ғишт	1580-1750
2	Оддий ғишт	1150-1300
3	Тальк	1850-1920
4	Бўр	1800

**Совуққа чидамлик** хоссаси, асосан, темир ва полимер ашёларига тегишли. Муҳит ҳарорати пасайиши билан айрим ашёларнинг букилувчанлиги, қайишқоқлиги ва ишлатилишига оид хоссалари ўзгаради.

Ашёнинг совуққа чидамлигини аниқлаш учун эгилувчан томони кертиб қўйилган намунага эгувчан зарб бериб, ундаги ҳосил бўлаётган деформация кўрсаткичи ва бузилиш ҳолати кузатилади. Ашёлар эгилувчан ёки қайишқоқ ҳолатдан мўрт ҳолатга ўтиш вақтида ҳарорат уларнинг совуққа чидамлигини ифодалайди.

Ашёнинг совуқ ҳароратда мўрт бўлиб бузилиши совуққа чидамликнинг акси-мўрт синиш деб аталади. Совуқ таъсирида ашё хоссаларининг ўзгариши унинг кимёвий таркибига, тузилишига, ишлатиш

жараёнида хоссаларининг ўзгаришига ва кучланиш вақтидаги деформация кўрсаткичларига боғлиқ бўлади.

Бино ва иншоот деворлари, шунингдек, шиплари орқали ўтувчи зарб товушлари, ҳаводаги ҳамда ашё тузилиши бўйлаб юрувчи товуш тўлқинлари ашё ғоваклари ичидаги заррачаларни тебранма ҳаракатга келтиради ва уларнинг бир қисми сўнади. Бинони ўраб турган ашёларнинг товушдан сақлаш қобиляти децибалл (дБ) билан ўлчанади.

Товуш тўлқини юқори бўлган бино ва иншоотларда, уларнинг қувватини пасайтириш учун ишлатиладиган буюмлар товушдан сақловчи қурилиш ашёлари деб аталади. Бундай ашёларга 20 МПа куч билан таъсир этганда уларнинг эзилишдаги динамик модули 1,2 МПа дан ошмайди.

#### 1.4. Қурилиш ашёларининг кимёвий хоссалари

Ашёнинг кимёвий хоссаларига унга тегиб турган моддалар таъсирида унинг кимёвий ўзгаришларга мойиллигини характерлайди. Ашёларнинг кимёвий хоссалари турли-тумандир. Уларнинг энг асосийси ашёнинг коррозиябардошлиги ва кимёвий фаоллигидир.

**Кимёвий чидамлик.** Ашёларнинг кислоталар, ишқорлар ва газлар таъсирига қаршилик кўрсатиш даражаси кимёвий чидамлик дейилади. Турли кимёвий реактивлар таъсирида ашёнинг бузилиши унинг *нураши* ёки *коррозияланиши* деб аталади. Саноатнинг кўпгина тармоқларида ишлатиладиган қурилиш ашёлари зарарли суюқликлар ва газлар таъсирида бўлади.

Шунингдек, чиқинди суюқликлардаги эркин кислоталар ёки ишқорлар қувурларга зарарли таъсир этади. Ўрта Осиё ҳудудларида хос бўлган шўрхок ерлар ҳам қуриладиган иншоотлар учун зарарлидир.

Қурилиш ашёларининг кўплари кислота, ишқор ва туз эритмалари таъсирига чидамсиз.

Табий тош ашёлар (масалан, оҳак-тош, мармар, доломит) кислоталар таъсирида тезда бузилса, битумлар эса чидамли. Аммо, улар ҳам тўйинган ишқор эритмаларида бузилиш хусусиятига эга. Сирланган ва юқори мустаҳкам сопол буюмлар (қоплама, полбоп тахтачалар, қувурлар), пластмассалар, битум ва қатронлар зарарли муҳит таъсирига анчагина чидамли ашёлардир.

Ашёнинг кимёвий чидамлилигини аниқлаш учун уни кукун ҳолатида зарарли муҳит таъсирига қўйилади ва этолонга нисбатан таркиби, оғирлиги, мустаҳкамлиги ва шаклининг ўзгаришига қараб чидамлик даражаси аниқланади.

Ашёларнинг зарарли муҳит таъсирида чидамлилигини аниқлаш учун шу муҳитда синалган намуна туйиб тарозида тортилади ва оғирлиги этолон оғирлигига бўлинади. Кислотага чидамли ашёларга таркибида 25 %

дан кўп углерод бўлган пўлат ва чўян, гранит, силикат шиша, сопол ашёлар, тошқолситалл ва бошқалар киради.

Ишқор эритмаларига чидамли ашёларга махсус хром-никел, пўлат, оҳактош, портландцемент ва глинозём цементли бетонлар киради. Кимёвий чидамли ашёларни тавсия этишдан олдин ҳар бир объектни қандай маҳсулот ишлаб чиқариши ва уларнинг қай даражада зарарлилиги тажрибахоналарда ўрганилади.

**Нурашга чидамлилиқ** деб зарарли муҳит таъсирида бўлган қурилиш ашёларининг кимёвий бирикишлари натижасида бузилишига бўлган қаршилигига айтилади. Пўлат ва темирга таъсир этувчи зарарли муҳит уларнинг занглашига сабаб бўлади. Тоғ жинсларининг нураши, сув таъсирида кимёвий модда алмашилиши натижасида рўй беради.

Анорганик боғловчи моддалар асосида олинадиган бетонларнинг нураши, бу-ташқи муҳит таъсирида физик, кимёвий, физик-кимёвий ва биологик бирикишлар натижасидаги бузилиш жараёнидир.

*1.2-жадвал*

**Қурилиш ашёларининг нурашга чидамлилиқ даражасини баҳоловчи шкала**

№ т.р.	Чидамлилиқ тури	Нураш тезлиги, мм /йил	Балл
1	2	3	4
1	Мутлақо чидамли	0,001 дан кичик	1
2	Чидамлилиги юқори	0,001-0,005	2
		0,005-0,01	3
3	Чидамли	0,01-0,05	4
		0,05-0,01	5
4	Чидамлилиги кичикроқ	0,1-0,5	6
		0,5-1,0	7
5	Чидамлилиги кичик	1,0-5,0	8
		5-10	9
6	Чидамсиз	10 дан катта	10

Ашёларнинг нурашга чидамлилигини аниқлаш учун ундаги кучланиш жараёнини билиш, ташқи юзасидаги бузилиш ҳолатини ўрганиш, зарарли муҳитнинг таъсир кучи ва қандай шароитда нураш бошланганлигини билиш керак. Маълумки, ашёлар бир муҳитга чидамли, иккинчисига чидамсиздир.

Қурилиш ашёларининг муҳим кимёвий хоссаларидан бири, майда кукун заррачаларининг ашёлар юзасига ёпишишини ифодаловчи **агдезион** мустаҳкамлигидир. Атомлар ўлчамидаги майда заррачалар ўзаро бир-бирига тошиш кучи воситасида ҳар хил таркибдаги моддалар сиртига ёпишади ва моддани фаоллаштиради.

Агар лойқа суюқликдаги нодир заррачаларни йиғиш керак бўлса, унга махсус адсорбентлар қўшилади ва улар керакли зарралар сиртига ёпишиб суюқлик остига чўкади, кейин қуйқани қайта ишлаб нодир заррачалар ажратилади. Адгезия билан ашёларни ўзаро маҳкам ёпиштириш ёки икки туташ юзаларни умуман ёпишмайдиган қилиш мумкин. Адгезияни топиш учун ёпиштирилган намунанинг бир ўлчам бирликдаги юзасини ажратишга кетган кучни аниқлаш кифоя. Ушбу кўрсаткич темирларни пайвандлаш, ёпиштириш, деворни безаш учун ашёлар танлашда катта аҳамиятга эга.

### **1.5. Қурилиш ашёларининг технологик, биологик хоссалари.**

Қурилиш ашёларининг технологик хоссалари деганда, уларни ишлаб чиқариш технологиясига оид хоссаларини тушиниш керак. Ашёнинг технологик жараёнлар таъсирида ҳолати ва тузилишини ўзгартириш қобилияти унинг технологик хоссаларини ифодалайди.

Буларга майдаланиш, арраланиш, силлиқланиш, михланиш ва бошқалар киради. Баъзи ашёларнинг технологик хоссаларини аниқлаш усуллари яратилган. Ҳозирги пайтда кўпгина қурилиш ашёлари учун фақат сифатини ифодаловчи технологик хоссалари ўрганилган.

Айрим ашёлар хоссаларига кўра қуюқ-оқувчан ҳолатда бўлиб, шаклини ёки ҳажмини хоҳлаганча ўзгартириш мумкин. Бунга ашёнинг қайишқоқлиги деб аталади.

Барча оқувчан ашёларнинг қайишқоқлигини аниқлаш учун махсус вискозиметр асбоблари ишлатилади ва халқаро СИ бирликлар тизимига кўра у Па · с ўлчам бирлиги билан ифодаланади. Ашёларнинг қайишқоқлиги уларнинг молекула даражасидаги тузилишига боғлиқ. Ҳароратнинг ўзгариши билан ашё малекулаларининг ўзаро ҳаракатланиши ва кўзгалиши натижасида ишқаланиши ортади ёки акси бўлади.

Қурилиш ашёларига таъсир этувчи ўзига хос зарарли муҳитлар мос шароитда кўпаяди ва боғланган тугунларни емиради. Органик дунёга хос бактериялар, ўсимликлар ва тирик жониворлар ҳаёт жараёнида ашёларни биологик кемиради. Бу уларнинг бузулишига олиб келади.

Анорганик қурилиш ашёларида кечадиган биологик емирилиш жараёнлари кимёвий ва физик-кимёвий реакциялар натижасида содир бўлади.

Ёғоч, ўсимлик толаси, тўқималар, айрим полимерлар сингари органик ашёлар кичик ўсимликлар ва жониворлар учун озуқа муҳитини яратади. Масалан, қурилишда ишлатиладиган ёғоч таркибидаги моддаларнинг биологик муҳит таъсирида бузилиши ва парчаланиши натижасида уларнинг бир қисми минералга айланади ва унда қўзиқорин, ўсувчи бактериялар ва кемирувчи ҳашоратлар пайдо бўлишига шароит яратилади. Бундай



қурилиш ашёларини ишлатишга тавсия этиб бўлмайди. Биологик чидамсиз ашёларнинг тузилиши ва ранги зарарли муҳитда кескин ўзгаради.

Қоникарли муҳит шароитида ёғоч юзасида ҳосил бўладиган чириш уй кўзиқорини таъсирида бўлади. Булар ичида энг зарарлиси оқ ва кўнғир чириткичдир. Ҳамма чириткичлар ёғоч буюмларнинг механик хоссаларини камайтиради.

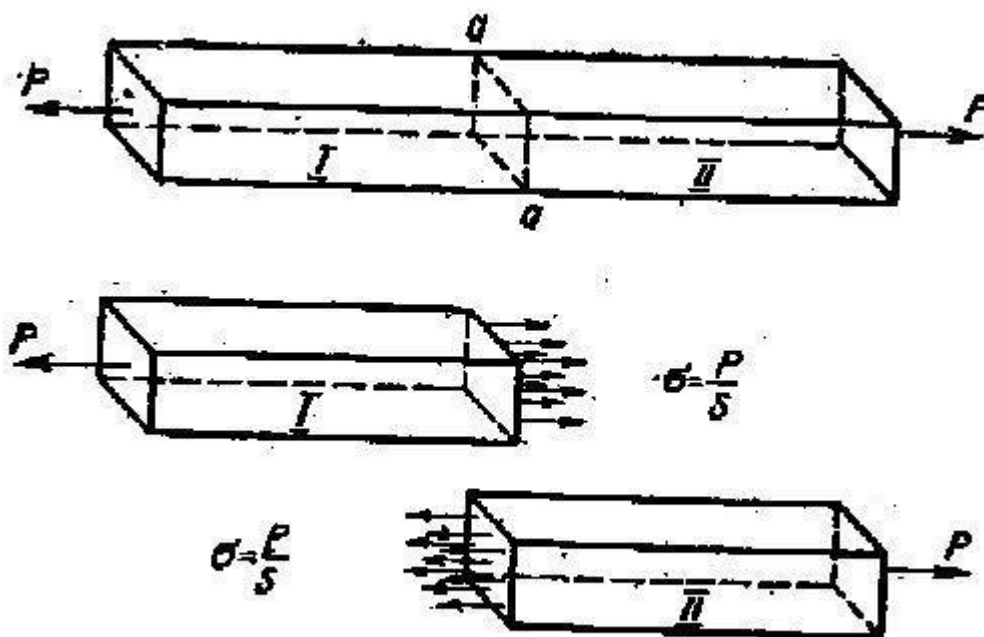
Кўзиқоринлар дарахт ўзагини чиритади, натижада уларда доғлар пайдо бўлади. Агар ёғочда майда каваклар ёки унинг ички қисмида найча бўшлиқ пайдо бўлса, ҳар хил курт-кумурса ва ҳашоратлар воситасида емирилган бўлади. Дарахт озукаси етарли бўлмаса ёки намлиги камайса, у аста-секин куртлайди.

## 1.6. Қурилиш ашёларининг механик хоссалари.

Қурилиш ашёларининг ташқи кучлар таъсиридан бузилиши ва деформацияланишига қаршилик кўрсатиш хусусиятига унинг механик хоссалари дейилади. Мустаҳкамлик, бикрлик, пластиклик, қаттиқлик, ейилишга чидамлик ашёнинг механик хоссалари ҳисобланади.

**Мустаҳкамлик** ашёнинг ташқи нагрузка таъсирида пайдо бўладиган ички кучланишларга қаршилик кўрсатиш қобилиятидир.

-расм. Чўзилишдаги кучланишни аниқлаш схемаси



Қаттиқ ашёни ташкил этган зарралар ўзаро тишлашиш кучлари билан мувозанатда туради. Агар ашёга ташқи куч, масалан, чўзувчи куч (2-расм) таъсир этса, у ҳолда бу куч ҳамма бўлақларга баробар таъсир қилади; ашё кучланган ҳолатда бўлади. Кучланиш ашё зарралари орасидаги масо-

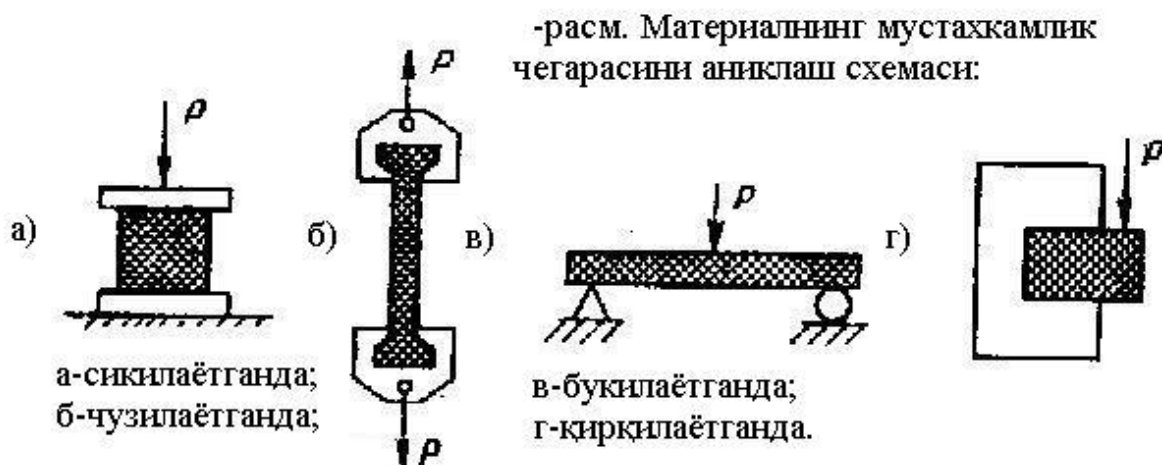
фанинг ўзгаришига олиб келади-ашё деформациялана бошлади (бизнинг ҳолда чўзилади).

Барча қурилиш ашёлари ва конструкциялари ташқи куч таъсирида бўлади. Натижада, ашёнинг танасида эзилиш, букилиш, ишқаланиш, эгилиш ва сиқилиш кучланишлари юзага келади. Ташқи кучлар статик ва динамик таъсир этувчи турларга бўлинади.

Қурилиш ашёларининг механик хоссалари шартли равишда деформатив ва мустаҳкамлик хоссаларига ажратилади. Деформатив хоссаларга қайиш-қоклик, пластиклик, нисбий деформация ва ҳоказолар киради. Мустаҳкамлик хоссаларига ашёнинг сиқилишдаги, эгилишдаги ва чўзилишдаги мустаҳкамлиги, зарбга ҳамда ишқаланишга қаршилиги киради.

Ашёга таъсир қилаётган куч олингандан кейин тезда, ўз шаклига қайтиши ашёнинг эластиклиги дейилади.

Эластик деформацияси таъсир қилаётган кучлар олингандан кейин йўқолгани учун уни *қайтувчи деформация* деб ҳам айтилади.



**Пластиклик.** Ашёнинг куч таъсирида ўз шаклини ўзгартириш ва куч олинганда ўз шаклига қайтмаслиги *пластиклик деформацияси* дейилади.

Қисқа муддатда қолдиқ деформациясини ҳосил қилувчи кучлардан кичик бўлган кучлар таъсирида, узоқ вақт давомида пластиклик деформациясини ортиб бориши *силжши* дейилади.

**Нисбий деформация.** Ташқи куч таъсирида ашёдаги атомлар орасидаги масофа ўзгариши натижасида, унинг шакли куч йўналишида 1 микдорда (сиқилишда қисқаради, чўзилишда узаяди) ўзгаради. Абсолют деформациянинг аввалги ҳолатидаги ўлчамига нисбати нисбий деформация деб юритилади.

**Эластиклик модули.** Ашёга ташқи куч таъсир эттирилганда унинг кучга қаршилик кўрсата олиш қобилиятини ифодаловчи кўрсаткич эластиклик модули (Юнг модули) деб аталади.

Атомлари юқори энергияли боғланишга эга бўлган ашёларнинг эластиклик модули катта бўлади.

**Мўртлик.** Ашёнинг куч таъсирида сезиларли деформацияланмасдан бузилиб кетиши унинг мўртлиги дейилади. Мўрт ашёнинг сиқилишдаги ва

эгилишдаги мустаҳкамликлари орасида катта (10-15 барабар) фарқ бўлади. Қурилиш ашёларининг бузилиш характери ҳарорат, намлик ва кучнинг таъсир этиш тезлигига боғлиқ.

Намуналар сиқилишга ёки эгилишга синалганда ундаги кучланиш билан нисбий деформация орасидаги боғланишни ашёлар механик хоссаларининг “деформация диаграммаси” орқали ифодалаш мумкин.

Ашёга ташқи куч таъсир этганда унда ички зўриқиш пайдо бўлади. У маълум қийматга етганда ашё бузилади (синади, парчаланadi). Ашёнинг бузилишга қаршилик кўрсатиш хусусияти мустаҳкамлик деб аталади. Ашёларнинг мустаҳкамлиги одатда, уларнинг мустаҳкамлик чегараси ( $R$ ) орқали ифодаланади.

Амалда ашё анча аввал, назария жиҳатдан тахмин қилинган кучга етганда бузила бошлайди, чунки реал ашё тузилишида кўпгина бузукликлар (ғовақлар, дарзлар, бўш ўрнашган зарралар) бўлади ва бузилиш шулардан бошланади.

Кўйилаётган нагруканинг характери ва бузувчи кучлар турига қараб мустаҳкамлик қуйидагиларга бўлинади: сиқилишдаги, чўзилишдаги, эгилишдаги, ёрилишдаги, қирқилишдаги (3-расм) мустаҳкамликлар.

Ашёларни синашда намунага куч билан таъсир қилувчи механизмлар ва ўлчаш қурилмалари билан таъминланган махсус машиналардан фойдаланилади. Масалан, бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги, одатда, 10 дан 50 МПа гача бўлган чегарада топилади. Сиқилишдаги чегаравий мустаҳкамлик гидравлик пресслар ёрдамида аниқланади. Бу прессларда куч 100 т ва ундан ортиқ бўлиши мумкин (4-расм).

Мустаҳкамликка синаш учун намуна 4 ни пресс 3 нинг пастки плитасига ўрнатилади, юқори плита 5 билан сиқилади ва мойли насос уланади. Мой босими манометр 7 дан кузатилади; ашё бузила бошлаган кучланиш белгиланади. Сиқилишдаги МПа мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$R_{ск} = P_{буз} / S$$

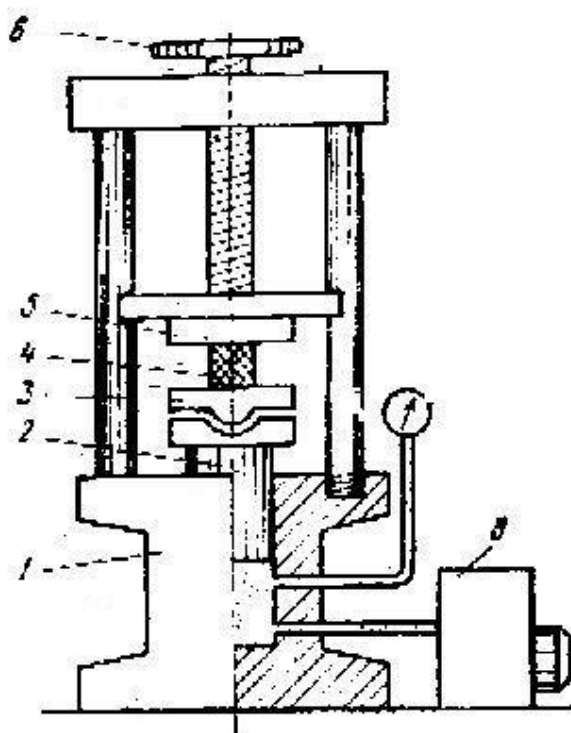
Бу ерда:  $P_{буз}$  -бузувчи куч.МН;

$S$  -Намунанинг кўндаланг кесим юзи, м<sup>2</sup>

Чўзилишдаги, эгилишдаги, ёрилишдаги мустаҳкамликлар ҳам сиқилишдаги мустаҳкамлик каби аниқланади. Бироқ сиқилишдаги ва ўлчашдаги ҳисоблаш формулалари бир-биридан фарқ қилади.

Бир ашёнинг сиқилиш, чўзилиш ва букилишдаги мустаҳкамлиги бир-биридан кескин фарқ қилиши мумкин. Барча тош ашёларда сиқилишдаги мустаҳкамлик букилиш ва чўзилишдаги мустаҳкамликка қараганда 5-15 марта ортиқ. Ёғочда бўлса, аксинча, эгилишдаги мустаҳкамлик сиқилишдагига қараганда анча ортиқ. Ёғоч толаларининг бўйламасига сиқилишдаги мустаҳкамлиги бетоннинг мустаҳкамлигига яқин, ёғочнинг букилишдаги мустаҳкамлиги эса бетон мустаҳкамлигидан 10 марта ортиқ.

5-расм. Сиқилишга синайдиган гидравлик преснинг схемаси:



- 1-станина; 2-поршень;  
3-шарсимон сиртли  
пастки тирак плита;  
4-синалаётган намуна;  
5-устки тирак плита;  
6-намунани сиқилиш  
учун винт мослама;  
7-мономер; 8-мойли  
насос.

**Зарбга қаршилик.** Табиий ва сунъий тош ашёларни автомобил йўллари, йўлкалар, пол ва пойдеворларга ишлатилганда, уларни зарб кучи таъсирига синаб кўрилади. Тош ашёларни зарбга синаш учун намунанинг диаметри ва баландлиги 25 мм бўлган цилиндр тўқмоқ тагига ўрнатилади. Ашёнинг зарбга қаршилик кўрсатувчанлиги стандарт намунани бузиш учун сарф этилган иш миқдори ёки ҳажм бирлигига ( $\text{кг}/\text{см}^3$ ) сарфланган солиштирма иш билан ифодаланади.

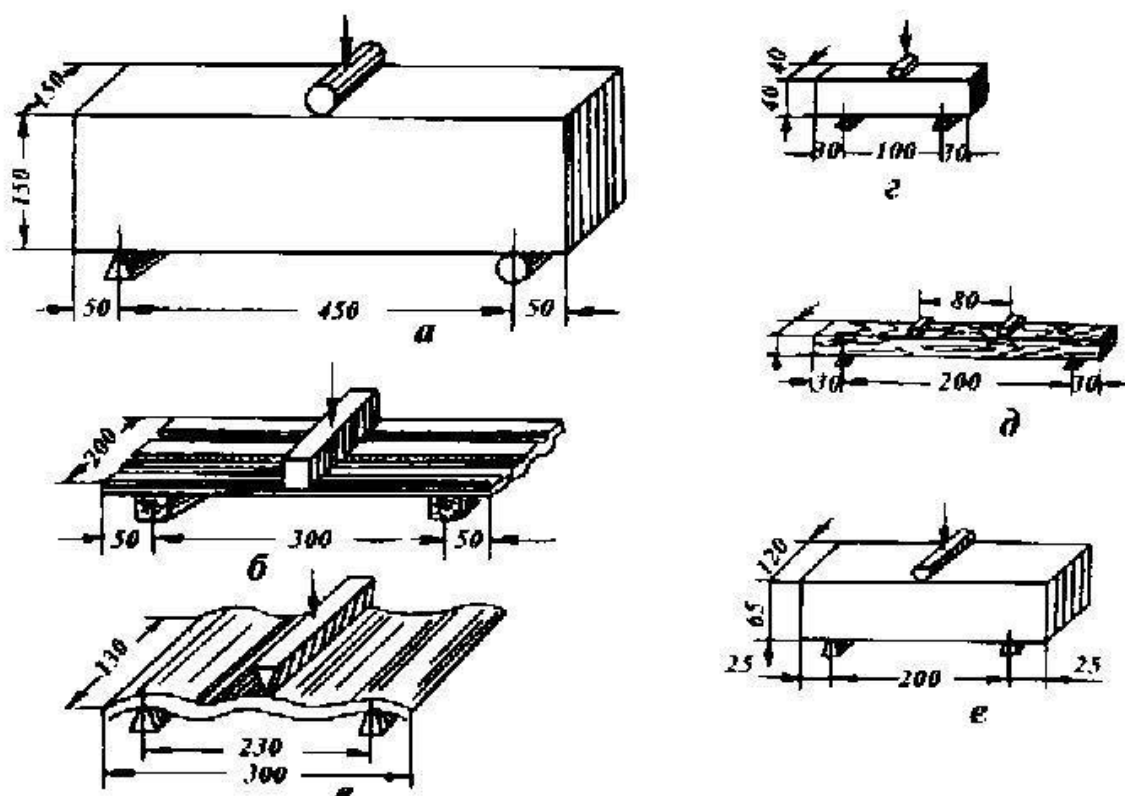
**Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси.** Қурилиш ашёларининг эгилишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш учун кўндаланг кесими квадрат ёки тўғри тўртбурчакли қилиб намуналар тайёрланади.

Айрим ашёлар тайёр буюм ҳолатида (ғишт, черепица ва ҳ.к.) синалади. Уларни эгилишга синаганда намуна икки таянчга қўйилиб, ўртасига куч қўйилади. Куч миқдори намуна бузилишига қадар ошириб борилади

Одатда, қурилиш ашёларидаги бузилиш аломатлари (дарз, ёриқ ва ҳ.к.) уларнинг чўзилиш бўлагидан бошланади. Баъзи қурилиш ашёларининг чўзилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлиги 1.1-жадвалда келтирилган.

1.1-жадвал

Ашёлар	Мустаҳкамлик чегараси, $\text{кг}/\text{см}^2$	
	чўзилганда	эгилганда
Оҳактош	0-50	0-70
Бетон	2-70	0,15-80
Оддий ғишт	15-30	8-28
Гранит	50-80	100-140
Ёғоч, толалари бўйлаб	700-1300	700-1200
Пўлат	3500-10000	-



-расм. Материалларни эгилишга синаш схемаси ва ишлатиладиган намуналар:  
 а-бетон призма; б-черепица; в-тўлқинсимон асбоцемент тахтача;  
 г-цементли пластик қоришма; -ёғоч; е-ғишт.

**Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси.** Ашёлар чўзилишдаги мустаҳкамлик чегарасига қараб, уч груҳга бўлинади:

1-чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси сиқилишдагига нисбатан кўп бўлган толали ашёлар (масалан, ёғоч, шиша толаси);

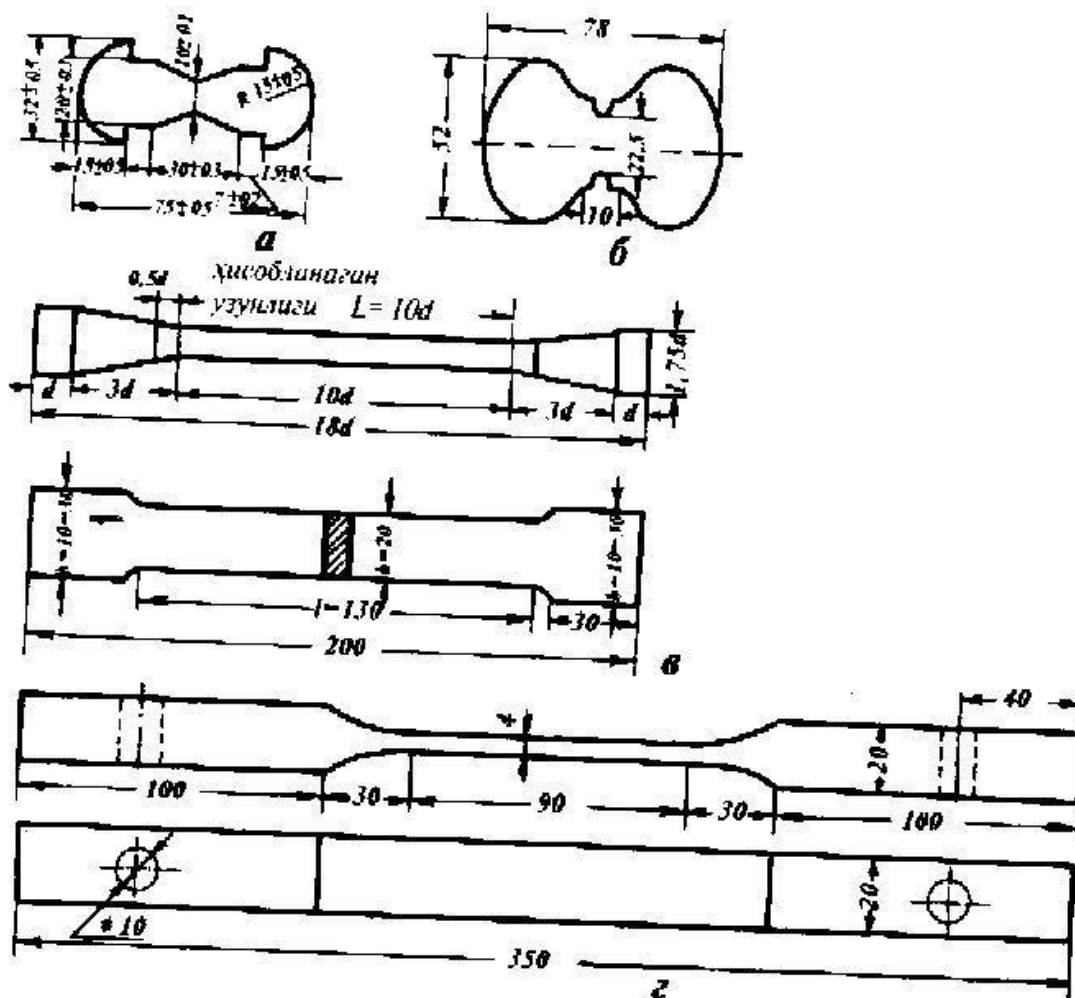
2-чўзилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси ўзаро тенг ёки оз фарқ қилувчи ашёлар (масалан, пўлат);

3-чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси сиқилишдагига нисбатан кам бўлган ашёлар (масалан, табиий ва сунъий тош материаллар, шиша, чўян ва х.к.).

Ашёларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун ундан Давлат стандартларида кўрсатилган намуналар тайёрланади. Тош ва ёғоч ашёларни синаш учун призма шаклидаги намуна тайёрланади, темир арматураларни синаш учун призма шаклидаги намуна тайёрланади, темир арматураларни синаш учун стержень ёки призма, цемент ва битумларни синашда эса саккиз рақами шаклидаги намуналар тайёрланади (6-расм).

Ўрама ва гидроизоляция ашёларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш учун эса тасма шаклидаги намуналар тайёрланади.

Табиий ва сунъий тош ашёларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси сиқилишдаги мустаҳкамликнинг 1/10-1/50 бўлагини ташкил этади.



-расм. Чўзилишга синалувчи намуналар:  
а-битум; б-цемент; в-пўлат; г-ёғоч.

**Қаттиқлик.** Ашёга ўзидан қаттиқ жисм ботирилганда кўрсатган қаршилик хусусияти унинг қаттиқлиги деб аталади.

Ашёларнинг қаттиқлик даражаси бир неча усуллар билан аниқланади. Уларнинг ўлчам бирлиги ҳам турличадир. Шунинг учун қаттиқликни умумий бир миқдор деб тушунмоқ лозим.

Ашёларнинг қаттиқлиги Моос шкаласи орқали, унинг текис сиртини юқорида келтирилган минераллардан бири билан тирнаб кўриб аниқланади.

**Ишқаланишга қаршилик.** Пол, зинапоя, йўл сингари ишқаланиш кучи таъсирида бўлган жойларда ишлатиладиган ашёлар ишқаланишга синаб кўрилади. Бунинг учун куб, плита ёки диаметри 25 мм. га тенг бўлган цилиндр намуналар тайёрланади.

Ашёни ишқалаш доирасида 1000 марта айлантирилганда намунанинг  $1\text{ см}^2$  юзасидан йўқотган оғирлигига ишқаланиш деб аталади ва қуйидагича аниқланади:

$$U = g / S,$$

бунда,  $U$  – ишқаланиш;

$S$  – намунанинг юзаси, см<sup>2</sup>;

$g$  – намунанинг доирада 1000 марта айлангандан кейин йўқотган оғирлиги, г;

**Қайишқоқлик** – бу ашёларнинг деформацияланиши натижасида механик энергияни ўзига ютиш қобилиятидир.

Агар ашё эластик ва қайишқоқ хоссасига эга бўлса, доимий кучланиш таъсирида унинг ҳолати пружина ва демпфердан ташкил топади.

## 1.7. Қурилиш ашёлари ишлаб чиқаришнинг умумий технологиялари

Қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш жараёни илмий асосланган ҳолда технология фани деб аталади. Технологик жараёнларда ҳам ашёдаги моддаларнинг парчаланиши, ўзаро реакцияга киришиши ва моддалардан қурилиш ашёлари олиш усуллари кимё-технология фанида ўрганилади.

Кимёвий технология асосида ҳам ашё, электр энергия ва асбоб-ускуналар олинади. Олинadиган ашёларнинг сифати юқоридаги уч кўрсаткичнинг қай даражада илм-фан тараққиёти ютуқлари асосида ишлаётганлигига боғлиқ. Қурилиш ашёлари ва буюмларини ишлаб чиқаришда қўлланиладиган бир неча моддаларнинг табиий шароитдаги қоришмаси ёки бирламчи моддага ҳам ашё деб аталади. Асосан, қурилиш ашёлари учун табиий ҳам ашёлар ишлатилади.

Анорганик моддаларга асосан оксидлар, силикатлар, карбонатлар ва кўпгина бир хил минераллардан ташкил топган, кимёвий боғланиши бўйича бир-биридан кам фарқ қиладиган жинсларни киритиш мумкин. Уларнинг табиатда нисбатан кам тарқалгани органик ҳам ашёлардир. Органик ҳам ашёларнинг таркибини асосан углеводородлар бириккан моддалар ташкил этади.

Қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш технологиялари кимёвий жараён бўлишидан қатъи назар, улар механик равишда ҳам бириккан бўлади. Бундай технологик жараёнда ҳам ашё ўзининг шаклини, кўринишини ўзгартиради, унинг юзаси силлиқланади ёки акси–ғадир–будир қилинади. Механик равишда ишланган тоғ жинсларининг фаоллиги ортади, солиштирма юзаси катталашади ва ниҳоят ундан тайёрланган ашёларнинг хоссалари кескин ўзгаради.

Технологик жараёнлар хилма-хил бўлишига қарамай, уларда умумийлик бор, яъни ашёнинг физик хоссаларига таъсир этувчи омиллар қонунияти бир-биридан кам фарқ қилади. Технологиянинг умумийлиги, аввало, тайёрлов ишларида кетма-кетлик, тарозида тошилган ҳам ашёларни аралаштириш, қоришмани қолиплаш ҳамда зичлаш, ашё ва буюмларни махсус усулларда қайта ишлашдир.

Шунингдек, умумийликка ҳам ашёларни ташиш, сақлаш, ашё ҳамда буюмларни техник андозаларга кўра текшириб туриш ва бошқалар киради.

Тайёрлов ишларида хом ашё мавжуд технологияга мосланади ва барча босқичларда хом ашёга осон ишлов бериш таъминланади.

Хом ашёни технологияга мослаб тайёрлаш босқичларига уни майдалаш ва майда кукун даражасигача майда-йирик доналарга ажратиш, элаш, ювиш, заррачалар юзасини тозалаш, намлаш, қуритиш, қиздириш ёки хом ашёдан қоришма тайёрлагунга қадар зарурият бўлса, ундаги минерал тўлдиргичлар сиртини фаоллаштириш ва умуман, олинадиган ашёнинг сифатини яхшилаш учун зарур бўлган барча физик-кимёвий усулларни тадбиқ этиш каби ишлар киради. Моддани қанчалик майда қилиб туйилса, унинг солиштира сирти катталашади ва фаоллиги ортади.

Тайёрлаш технологиясига оид ишлардан бири майдаланган хом ашёни қориштиришдир. Қориштиришдан аввал хом ашё иссиқ бўлса совимаслик, тоза бўлса ифлосланмаслик, куруқ бўлса намланмаслик, майда-йирик доналарга ажратилган бўлса, ўзаро аралашиб кетмаслик чораларини кўриш керак.

Ҳар бир технологик жараёнда хом ашёларни сақлаш тадбирлари кўрилган бўлиши керак. Майдаланган ва туйилган хом ашёларни узоқ муддат сақланса, улар қотиб қолиши мумкин. Шу сабабли заррачаларнинг ўзаро таъсирига қараб, уларни сақлаш муддати аниқланган бўлиши лозим.

Силикатлар, алюмосиликатлар каби қаттиқ моддаларни юқори ҳароратда қиздирганда эриб, суюқ ҳолатга айланади ва ундаги молекулалар таркибий қисмларга бўлинади.

Қаттиқ моддалар бошқа молекулалар билан юқори ҳароратда кимёвий реакцияга киришиб, янги фазага ўтади. Натижада, ўзаро бириккан кристалланиш хусусиятига эга бўлган эритма, ҳарорат пасайиши билан молекулалари бир тартибда жойлашган чидамли қаттиқ жисмга айланади, яъни қотишнинг иккинчи босқичи-конденсация даври бошланади. Бунда микроразрача макро ўлчамгача бўлган тартибли тузилишга эга бўлади ва уларда ўзаро эркин ҳолатдаги кучланиш камаёди.

## **1.8. Қурилиш ашёларининг тузилиши ва хоссалари**

Қурилиш ашёларининг микротузилиши ва ундаги ўзгаришлар оптик электрон микроскоплар ёрдамида ўрганиб дифференциалтермик, рентгенографик усулларда текширилади ва олинган маълумотлар таҳлил қилинади.

Заррачаларнинг ўзаро қандай бирикканлиги ва улар асосида ҳосил бўлган қаттиқ жисм коагуляцияли, конденсацияли ва кристалли тузилишда бўлади.

**Коагуляция** тузилишда жисмни яхлит ҳолатда ушлаб турувчи заррачалар ўзаро суюқ парда орқали алоқада бўлади. Шу сабабли, заррачаларни ёпиштириб турувчи куч жуда бўш, яъни улар Вандер–Вальс кучлари воситасида ёпишади.



**Конденсацияли** тузилишда жисмдаги заррачалар атом ва ионлар даражасида ковалент алоқалар воситасида кимёвий реакцияга киришади. Реакциянинг қанчалик кучли бўлиши, ундаги атомларнинг валентлигига боғлиқ. Бу ҳолда атом ва ионларни ёпиштириб турувчи куч анчагина юқори бўлади. Демак, жисм ҳам маълум миқдорда мустаҳкамликка эга бўлади.

**Кристалли** тузилишда эса жисм таркибидаги қаттиқ фазалар юқори ҳароратда эриб, кейин совуган ёки тўйинган эритмадаги кристаллар кимёвий реакция натижасида ўсиб мустаҳкам яхлит жисмга айланган бўлади. Кристалли тузилишдаги ашёларнинг мустаҳкамлиги энг юқори бўлади.

Қурилиш ашёларининг тузилиши бу–оддий қаттиқ жинслар таркибидаги тарқоқ ҳолатда жойлашган ҳар хил йирикликдаги заррачаларнинг қандай тартибда боғланганлигидир.

Қандай қурилиш ашёли бўлишидан қатъи назар, у табиий ёки сунъий равишда заррачаларнинг бирон боғловчи модда воситасида ўзаро бирлашишидан ҳосил бўлади. Шунингдек, ашёнинг тузилишига ундаги заррачалар орасидаги ўзаро масофа, майда ва йирик ғоваклар, найчалар, ўта майда дарзлар ва бошқа нуқсонлар ҳам киради.

Тузилиш икки кўринишда ифодаланилади: *микро ва макро-тузилиш*. Микротузилиш–қаттиқ, суюқ ва газ таркибини ташкил этувчи ҳар хил ўлчамли атомлар, ионлар ва малекулаларнинг ўзаро жойлашиш алоқадорлиги, бириктириш тартибини ифодаловчи ҳолатдаги кўринишидир. Атом-малекулалар бирлашмаси ашёнинг макротузилишини билдиради.

Барча сунъий қурилиш ашёлари майда заррачаларнинг боғланишидан ҳосил бўлади. Демак, биз таҳлил қилаётган уч гуруҳдаги ашёлар коагуляцияли, конденсацияли ва кристалли тузилишга эга экан. Уларнинг қайси гуруҳга тааллуқли эканлиги билан қурилиш ашёларининг хоссалари тўғрисида фикр юритиш мумкин. Маълумки, ҳар бир гуруҳга тегишли ашёларнинг ғоваклиги ҳар хилдир.

Айрим ҳолларда микротузилишли жисмларда ўзаро туташ ва ҳар томонлама берк ғоваклар ҳамда найчалар миқдори катта ҳажмни ташкил этади. Бундай ғовакларни келиб чиқиши ашёни тайёрлашдаги технологик жараёнларга, боғловчи моддаларнинг турига ва уларнинг физик-кимёвий хоссаларига боғлиқ.

**Микротузилишга** хос ашёдаги ғоваклар уларнинг киришиши натижасида пайдо бўлади. Ғоваклар ўлчами  $1-2 \cdot 10^{-7}$  см. дан ошмайди. Оддий кўз билан қараганда кўринмайди. Ўзаро туташ очик найчалардаги эркин сув буғлангандан кейин,  $50000 \cdot 10^{-7}$  см. гача ўлчамдаги ғоваклар ҳосил қилади.

Булардан ташқари, ашё тузилишида 50-100 мк. дан 2-5 мм. гача ўлчамдаги йирик ғоваклар ҳам юзага келади. Боғловчи моддалар таркибида сув миқдори кўп бўлса, ашё таркиби нотўғри ҳисобланганда ёки бошқа сабаблар натижасида йирик ғоваклар ҳосил бўлади.

Ашёлардаги ғоваклар, найчалар ва бошқа нуксонлар оддий кўз билан кўринса макротузилиш дейилади. Сунъий қурилиш ашёларидаги йирик ғоваклар, бўшлиқлар ёки дарзлар тўлдиргичлар ўзаро ноўрин жойлашганида ҳамда яхши майдаланмаган кум ёки минерал кукуни ишлатилганда кўзга кўринади.

Агар тўлдиргич доналари ўзаро юпқа боғловчи модда пардаси билан ёпишиб “тегиб турувчи” тузилишли, доналар орасидаги боғловчи модданинг қатта қатлами орқали ёпишган бўлса, унга “порфилли” макротузилиш деб аталади.

Ашёнинг юзаси силлиқланса, унинг тузилиши кўринади ва у орқали заррачаларнинг ўзаро қандай жойлашганлигини билиш мумкин.

Қурилиш ашёларини техник хоссаларига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин.

**Пластик ашёлар** – куч, ҳарорат ёки сув таъсирида қайта ишланиш хусусиятига эга бўлган ашёлар (гил, битум, мис, қўрғошин ва ҳ.к.).

**Эластик ашёлар** – унга таъсир этаётган куч олингандан сўнг ўз шаклига қайтадиган ашёлар (резина, пўлат ва ёғоч).

**Мўрт ашёлар** – куч таъсир этирилганда ўлчами ва шаклини ўзгартирмай синиш (бузилиш) хоссасига эга бўлган ашёлар (шиша, чўяннинг айрим турлари, ғишт ва ҳ.к.).

Мустаҳкам (гранит, темир, ёғоч) ва мустаҳкамлиги жуда паст (чиғанок тош, сомон, хом ғишт) ашёлар.

Қаттиқ (чўян, гранит) ва юмшоқ (ёғоч, битум) ашёлар.

Сув, кислота, ишқор, иссиқ-совуқ ҳамда физик-кимёвий жараён таъсирига чидамли (клинкер, пластмассалар) ва чидамсиз (хом ғишт) ашёлар.

**Муҳофазаловчи ашёлар** – иссиқлик ўтказмайдиган (минерал пахта, жун, ғовакли асбест буюмлар), товуш ютувчи (пемза, қатламли шиши-пахта, фибролит), сувга чидамли (битум, рубероид, толь) ва электрдан муҳофазаловчи (резина, чинни, мрамор) хоссаларга эга бўлган ашёлар.

**Ашёнинг бузилишида** унга қўйилган максимал юк, ҳарорат, музлаш, зарб, ишқаланиш ва бошқалар таъсир этувчи кучлар бўлиб ҳисобланади. Бузилиш жараёнининг бошланиши ашёда ҳосил бўлган кучланиш натижасида, икки ва бир неча атомларнинг ўзаро ажралиши натижасидир.

Қаттиқ жисмлар мўрт ёки пластик равишда бузилади. Мўрт бузилишда пластик деформацияси деярли бўлмайди, шу сабабли қаттиқ жисм ёки материал тўсатдан синиш хусусиятига эга. Пластик бузилишда, материалнинг қайишқоқлиги туфайли, унинг шакли ўзгаради ва деформацияси ортади.

**Бузилишни секинлаштириш** учун ашё таркибидаги заррачаларнинг ўзаро юзасини кўпайтириш керак. Бунинг учун замонавий композицион ашёлар сингари қоришма таркибига туйилган фаол тўлдиргичлар қўшилади.

**Қайишқоқлик** – бу ашёларнинг деформацияланиши натижасида механик энергияни ўзига ютиш қобилиятидир.

**Релаксация** – ашёнинг куч таъсирида бошланғич деформация кўрсаткичи ўзгармаган ҳолда, табиий равишда кучланишининг камайишидир. Қаттиқ жисмлар деформациясини моделлаш усули билан полимер ва бошқа қурилиш ашёдаги релаксациянинг пайдо бўлиш тезлигини аниқлаш ва таъсир этиш мумкин.

**Майдалик даражаси.** Кўпчилик қурилиш ашёлари–гипс, цемент, пигмент ва ҳоказолар майдаланган ҳолатда бўлади. Уларнинг майдалик даражаси 1 грамм ашёнинг ҳар бир заррачасини ўзаро бир қатор терганда қанча юзага ёйилиши билан характерланади. Ашёларнинг майдалик даражаси ортиши билан уларнинг солиштирма юзаси ҳам, кимёвий фаоллиги ҳам ортади.

**Эстетик хоссалар.** Меъморчилик шакллариининг инсон онгига руҳий таъсири ашёнинг эстетик хоссалари билан боғлиқ. Бунга ашёнинг ранги, шакли, фактураси, текстураси ва шу қабилар киради. Бу хоссалар бино ва иншоотлар фасадининг умумий кўркемлилигини оширишда муҳим ўрин тутди. Инсон сезиш ва ҳис қилиш туйғулари орқали ашё ёки бинонинг эстетик ҳолатига баҳо беради.

**Фактура** – бу ашёлар юза тузилишининг кўриниши. Яъни уларнинг жиллоли, ялтироқ, силлиқ ва рельефли тасвири турларидир.

**Текстура** – ёғоч, табиий тош ва бошқа ашёлар юзасидаги табиий тасвир. Пардозбоп қурилиш ашёларининг тасвири эталон намуналар билан солиштириб аниқланади. Тасвир қора рангга нисбатан оч рангларда ойдин кўринади.

Табиий қурилиш ашёлари билан бир қаторда сунъий қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш жараёнида, уларга меъморий шакл бериш билан эстетик хусусиятини яхшилаш мумкин.

## Масалалар ечими намуналари

Қурилиш материалларининг физик-механик хоссаларини аниқлаш бўйича мисоллар келтирамиз.

### 1-Масала:

Массаси 80 г бўлган нотўғри геометрик шаклдаги табиий тош намунасининг ўртача зичлиги аниқлансин. Парафин билан қопланган намуна сув мухитида тортилганда унинг массаси 39 г ни ташкил этади. Намунанинг юзасини қоплаш учун, зичлиги  $0,93 \text{ г/см}^3$  бўлган парафиндан 0,75 г сарф бўлади. Сувнинг зичлигини  $1 \text{ г/см}^3$  га тенг деб оламиз.

### Ечими:

Намунага суртилган парафиннинг хажмини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$p_x = m_x / V_x \quad \text{бу ерда} \quad V_x = m_x / p_x \\ p_x = m_x / V_x = 0,75 / 0,93 = 0,81 \text{ г/см}^3$$

Намунанинг хажмини куйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$V_x = (m - m_1 / \rho_{\text{сув}}) - V = (80 - 37/1) - 0,81 = 42,19 \text{ см}^3$$

Намунанинг ўртача зичлигини куйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$\rho_m = m/V = 80/42,19 = 1,89 \text{ г/см}^3$$

## 2-Масала:

Томонлари 15x15 см бўлган квадрат кесим юзали бетон балканинг эгилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш учун қандай кучланишга эга бўлган гидравлик прессни танлаш керак?

Балка синалаётганда таянчлар орасидаги масофа 100 см. Куч марказдан таъсир этади. Тахминий эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси

$$R_x = 80 \text{ кг/см}^2 \text{ (8 МПа).}$$

## Ечими:

$$R_x = 3 p l / 2 b h^2$$

Формуладан  $P_{\text{бўз}}$  – кучни аниқлаймиз:

$$P_{\text{бўз}} = R_x 2b h^2 / 3 l = 80 \times 2 \times 15 \times 15 / 3 \times 100 = 1800 \text{ кг.}$$

Бетон балканинг эгилишга мустаҳкамлигини аниқлаш учун кучланиши 2 тоннага тенг гидравлик пресс етарли деб ҳисобланади.

## 3-Масала:

Ташқи деворнинг қалинлиги  $\delta = 51$  см.

Шу девор юзасининг ҳарорати  $t_2 = +18^\circ\text{C}$

Деворнинг 1 м<sup>2</sup> юзасидан 1 соат давомида ўтаётган иссиқликнинг миқдори аниқлансин.

Ғиштнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти;

$$y = 0,58 \text{ ккал/м соат } ^\circ\text{C}$$

## Ечими:

$$Q = y (t_2 - t_1 / a) z S = 0,58 [18 - (-33) / 0,51] 1,1 = 58$$

СИ системасида  $58 \times 4,2 = 243,6 \text{ дж}$

## 4-Масала:

Ташқи девор юзасининг иссиқлик ҳарорати  $t_2 = -20^\circ\text{C}$ .

Шу девор ички юзасининг ҳарорати  $t_2 = +20^\circ\text{C}$ .

Девор қалинлиги  $a = 40$  см.

## Ечими:

Деворни 1 м<sup>2</sup> юзасидан 1 минут давомида 1 ккал иссиқлик ўтмоқда. Шунинг учун иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти куйидаги формула орқали аниқлаймиз:

$$Q_k = y (t_2 - t_1 / a) S z, \text{ бундан} \\ y = Q a / (t_2 - t_1) S z$$

бу ерда:

a-девор қалинлиги, м;

S-девор юзаси м<sup>2</sup>.

Масалада берилган қийматларни СИ системаси бирлигига ўтказамиз.  
 $a = 40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}; 1 \text{ мин} = 60 \text{ сек}; Q = 1 \text{ ккал} = 4,2 \text{ дж}$

Масаланинг шартига кўра

$$t_2 - t_1 = 20^\circ\text{C} - (-20^\circ\text{C}) = 40^\circ\text{C}$$

қийматларни формулага қўйиб чиқамиз;

$$y = 4,2 \times 1000 \times 0,4 / 40 \times 1 \times 60 = 0,7 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$$

## Таянч сўз ва иборалар

Микротузилиш, макротузилиш, атом-малекулалар, макромалекулалар, кристаллар, композиция материаллар, фазо, ионлар, микроразрачалар, аморф материаллар, изотроп, микроскоп, дифференциалтермик, рентгенографик, конденсация, реакция, пластик, эластик, мўрт, мустаҳкам, технология, механик, заррача, оқувчанлик, деформация, физик, кимёвий, сочилувчанлик, ғоваклик, бўшлиқ, ҳаводан намланиш (гигроскопиклик), гидрофил (намланувчан), гидрофоб (намланмайдиган), музлашга чидамлик, сув ўтказувчанлик, иссиқлик ўтказувчанлик, ўтга чидамлик, эластиклик модули, зарбга қаршилиқ, ишқаланишга қаршилиқ, қайишқоқлик, релаксация, ультратовуш тўлқинлари, фактура, текстура, ультратовуш тўлқинлари, ҳажмий нам ўлчагич, радиоизотоп, ахроматик (рангсиз), хроматик (рангли), Ньютон спектри.

## Синов саволлари

1. Қурилиш хом ашёларининг мустаҳкамлик хусусияти қандай аниқланади?
2. Қурилиш ашёсининг тузилиши деганда нимани тушунаси?
3. Қурилиш ашёларининг таснифини баён қилинг?
4. Қурилиш ашёларининг хоссалари ва сифати ҳақида нималарни биласиз?
5. Зичлик деб нимага айтилади?
6. Қурилиш ашёларининг музлашга чидамлилиги ва сув шимувчанлиги нима?
7. Қурилиш ашёларининг биологик хоссалари нималардан иборат?
8. Қурилиш ашёларининг механик хоссалари нималардан иборат?

## 2 – БОБ

### ТАБИЙ ТОШ АШЁЛАР

#### 2.1. Тоғ жинсларининг таркиб топиши

Табиатда энг кўп тарқалган хом ашё анорганик моддалардир. Буларга жинс ҳосил қилувчи маъданлар ва тоғ жинслари киради.

Минерал ер пўстлоғида ҳосил бўлган, кимёвий ва тузилиши жиҳатидан бир жинсли табиий жисмлардир. Улар тоғ жинсларининг таркибий қисмлари ҳисобланади. Масалан, кварц, кальцит, гипс ва бошқалар минералларга киради.

Табиий тошларнинг кўплиги ва мустаҳкам ҳамда чидамли бўлгани учун бошпаналар қуришда асосий қурилиш ашёлари сифатида кўлланила бошланди. Тоғ жинслари асосан механик равишда қайта ишланган (блоклар, плиталар) ёки табиий ҳолатда (қум, шағал), шунингдек, махсус технологик жараёнларда қайта ишлаб олинган (боғловчилар, сопол, шиша ва бошқалар) қурилиш ашёлари сифатида ишлатилади.

Тоғ жинсларини машина ва механизмлар ёрдамида ишлаб (бўлиб, кесиб, ўйиб, текислаб, пардоз бериб ва силлиқлаб) олинган ёки қурилишда табиий ҳолатида ишлатиладиган ашёлар табиий тош ашёлар деб аталади.

Тош ашёлар битта ёки бир неча минераллардан ташкил топган бўлиб, улар маълум қаттиқликка ва мустаҳкамликка эгадир; агар ашё катта ҳажмли бўлса, яхлит тош деб, алоҳида бўлақлар йиғиндисидан ташкил топган ғовакли бўлса, сочилувчан тош ашёлар деб аталади.

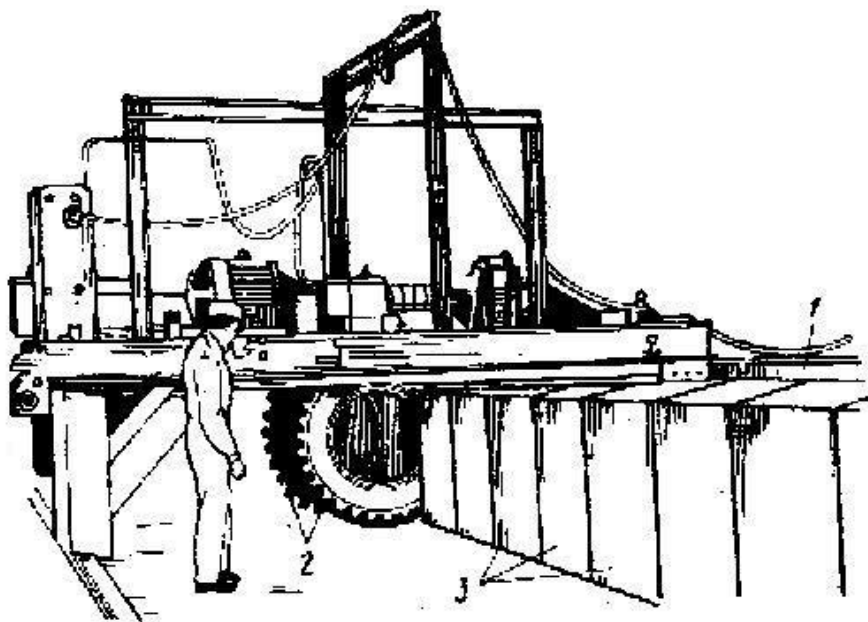
Бир ёки бир неча хил минераллардан ташкил топган ашёлар тоғ жинслари деб аталади. Минерал эса ер қатламида мураккаб физикавий ва кимёвий процесслар натижасида ҳосил бўлган бир жинсли моддадир. Битта минералдан ташкил топган тоғ жинслари оддий ёки мономинерал жинслар деб аталади.

Икки ёки бир неча минераллардан ташкил топган тоғ жинси мураккаб ёки кўп минералли жинс деб аталади (гранит).

Ер қатламида 2200 га яқин минерал бор. Оддий минераллар табиатда кам учрайди, аммо улар айрим жинслар таркибининг асосий қисмини ташкил этади. Бундай минерал жинс ҳосил қилувчи минерал деб аталади. Бундай мураккаб тоғ жинсларининг хусусияти ундаги минералларнинг ўзаро ёпишувчанлигига, миқдор кўрсаткичига, йириклигига ва минералларнинг жойлашишига боғлиқ. Табиий тош ашёларининг асосий хусусиятларидан бири унинг мустаҳкамлигидир.

Деворлар қуриш учун тошларнинг асосий ўлчамлари 390x190x188 ва 390x190x288 мм. Ҳар бир деворбоп тош 8...12 мм ғишт ўрнини эгаллайди. Ўлчамлари 3000x1000x500 мм гача, массаси 1,5 т гача бўлган йирик деворбоп блоклар самарали ишлатилмоқда. Тўғри геометрик шаклли ва

этилган ўлчамли тошлар ҳамда блоklar катта тошлардан тош кескич машиналари ёрдамида арралаб (7-расм) ҳосил қилинади.



5-расм. Тош кесиш машинаси ёрдамида юмшоқ жинслардан олинган йирик блоklarни арралаш: 1-рельслар; 2-кесувчи фреза; 3-блоklar.

**Сочилувчан табиий тош** ашёлари-кум, шағал, харсанг тош ва бошқалар қоришма бетон ва темир бетон конструкцияларини тайёрлашда майда ва йирик тўлдиргичлар сифатида ишлатилади.

Ёр қатламида жойлашган тоғ жинслари геологик белгиларига кўра уч гуруҳга бўлинади: магматик (вулкондан отилиб чиққан) ёки бирламчи, чўкинди ёки иккиламчи, метаморф (шакли ўзгарган) жинслар.

Ёр қатламининг қуйи қисми магма деб аталувчи юқори ҳароратда эриган бўтқасимон суюқликдан иборат. Ўзининг таркибига кўра, у ёр қатлаמידан кам фарқ қилади.

Магманинг ёр 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.

Ёр юзасига кўтарилган магма эса тўла кристалланишга шароит бўлмаганлиги туфайли шишасимон ёки майда кристалл тузилишида бўлади. Бундай жинслар порфирлар деб аталади. Чуқурдаги яхлит жинслар ҳар хил тоғ жинслари аралашмасидан ҳосил бўлган вулкондан отилиб чиққан тоғ жинслари гуруҳига киради.

Метоморф жинслар табиатда турли катталиқда, кристалл ва сланец шаклларда учрайди.

## 2.2. Жинс ҳосил қилувчи минераллар

Ер қатламини ташкил этувчи барча табиий тошлар минераллардан ташкил топган. Тоғ жинсининг хусусиятлари асосан шу жинсининг таркибига кирган минералларнинг турига, миқдорига ва заррачаларнинг ўзаро боғланиш кучига боғлиқ бўлади.

Пойдевордан узатилувчи босимни қабул қилувчи грунт қатлами замин деб аталади. Замин икки турга бўлинади: табиий ва сунъий заминлар. Табиий заминда грунт табиатда қандай бўлса, ҳеч қандай ўзгартирилмай фойдаланилади, сунъий заминда иншоот барпо этилгунга қадар грунт турли усуллар ёрдамида зичланади.

Табиатда учрайдиган тоғ жинсларидан замин сифатида фойдаланишда, асосан, куйидаги 3 ҳолатга дуч келиш мумкин.

а) бир жинсли қатлам ягона тоғ жинсларидан таркиб топгани учун ташқи босим таъсиридан зичланиши бир хил бўлади. Шунинг учун бундай заминлар иншоот учун энг қулай;

б) турли жинсли ётиқ қатламдан ҳам замин сифатида фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Агар пойдевор тағ юзаси етарли қалинликдаги қатламга жойлаштирилса, қатламнинг текис ётиқлиги сабабли иншоотнинг чўкиши ҳам бир хилга яқин бўлади;

в) турли жинсли нотекис қатлам замин сифатида энг ноқулай ҳисобланади. Бундай ҳолатда грунтлар хусусияти ва юк қўтариш қобилияти билан боғлиқ ҳолда уларнинг турғунлиги ва чидамлилиги синчиклаб ўрганилиши талаб этилади.

Замин ва пойдеворларни лойиҳалашдан аввал қурилиш майдонидаги грунтларнинг физик-механик хоссаларини ўрганиб чиқиш лозим.

Бинолар учун замин, баъзи иншоотлар учун эса хом ашё сифатида фойдаланиладиган тоғ жинслари грунт деб аталади. Ҳар қандай тоғ жинси грунт бўлиши учун у босим таъсирида ишлаши керак.

Ҳозирги замон бинокорлик ишларига оид ҳужжатларда қурилиш мезонлари ва қодалари;

-мезонлар ва техник кўрсатмалар ва ҳ.к. табиий ҳолатдаги заминларни ташкил этувчи грунтлар куйидаги турларга бўлинади:

-қоя грунтлари, йирик заррали грунтлар, кумли ва лойли грунтлар.

Табиатда грунтлар таркибига турли элементлар киради. Уларни куйидаги 3 қисмга бўлиш мумкин:

-қаттиқ минерал заррачалар, суюқ-ғоваклардаги сувлар, газ-ҳаво қисми.

Грунт таркибидаги қаттиқ жисм минерал заррачалар мажмуидан иборат бўлиб, уларнинг ўлчамлари бир неча сантиметрдан тортиб, миллиметрнинг мингдан бир улушидан ҳам кичикдир. Уларнинг шакли ҳам турлича (куб, призма, юпқа, текис ва ҳакоза), сирти эса ўткир қиррали, ғадир-будир ёки маълум даражада текис ҳам бўлиши мумкин.

Грунтлар донадорлик таркиби фарқланиб, турли йирикликдаги заррачаларнинг (фоиздаги) нисбий миқдори орқали аниқланади.



**Қаттиқ заррачалар турлари**

№ т.р	Заррачалар	Зарралар ўлчами
1	Шағал	> 20
2	Тош	20-2
3	Қум	2-0,05
4	Чанг	0,05-0,005
5	Лой	< 0,005

Кўпинча қурилиш амалиётида лойли, чангсимон ва қумли қўшимчалардан иборат бўлган грунтларни учратиш мумкин. Улар донадорлик таркибига кўра фарқланади.

**Лойли грунт заррачалари миқдорига кўра грунтларнинг турлари**

№ т.р	Грунт	Лойли грунт заррачалари миқдори, %	Юмшоқлик сони,
1	Лойли грунт	> 30	> 0,17
2	Қумли лой	30 – 10	0,17 - 0,07
3	Лойли қум	10 – 3	0,07 - 0,01
4	Қум	< 3	0

Йирик тошли ва қумли грунтлар донадорлик таркиби бўйича қуйидаги жадвалда кўрсатилганидек турланади:

**Зарралар йирикликларига кўра грунтларнинг турлари**

№ т.р	Грунтлар	Заррачалар ўлчами, мм	Оғирлик бўйича заррачалар миқдори, %
1	Йирик тошли грунт:		
а)	Харсанг тошли	200	50
б)	Маида тошли	10	50
в)	Шағалли	2	50
2	Қумли грунт:		
а)	Шағалли	2	25
б)	Йирик	0,5	50
в)	Ўртача йирикликдаги	0,25	50
г)	Маида	0,1	75
д)	Чангсимон	0,1	75

Грунтлар ҳолатини баҳолаш учун кўпгина физик кўрсаткичлар мавжуд.

**Кварц** ( $\text{SiO}_2$ ) – асосан қумтупроқдан ташкил топган яширин ёки очик кристалл шаклида учрайдиган ниҳоятда зич, мустаҳкам ва чидамли минерал. Кварцнинг зичлиги  $2,5\text{--}2,8 \text{ г/см}^3$ . Сиқилишдаги мустаҳкамлиги 200 МПа, чўзилишдагиси эса 100 МПа дан кўп.

Қаттиқлик шкаласида кварц еттинчи ўринда туради. Оддий ҳароратда кварц барча кислота ва унинг эритмаларида чидамлидир. Юқори ҳароратда кварц фторли водород ва фосфор кислотаси билан реакцияга киришиб, силикатлар ҳосил қилади. Агар нам шароитда реакция давом эттирилса, силикатлар ҳосил бўлади.

Кварцни  $575 \text{ }^\circ\text{C}$  дан  $870 \text{ }^\circ\text{C}$  гача қиздирганда, у тридимит ҳолатга айланади, яъни ҳажми катталашади.  $1710 \text{ }^\circ\text{C}$  да эса кварц суюқланади ва тез совутилса, кварц шишаси ҳосил бўлади.

**Дала шпати** – силикатлар гуруҳида кенг тарқалган оқ ва қизғиш рангли минералдир. У силикатлар гуруҳида ортоклаз ва плагиоклаз, альбин, 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 бўлакларга парчаланadi. Қурилиш саноатида ишлатилadиган 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 ( $120\text{--}170 \text{ МПа}$ ), эриш ҳарорати эса  $1170\text{--}1550 \text{ }^\circ\text{C}$  га тенг. Дала шпати атмосфера таъсирида аста-секин емирилиб, каолин (чинни буюмлари ишланадиган хом ашёнинг бир тури), қум-тупроқ қумлари ва бошқа жинсларга айланади. Тоза дала шпатидан қуйма сопол ашёлар ишланади.

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

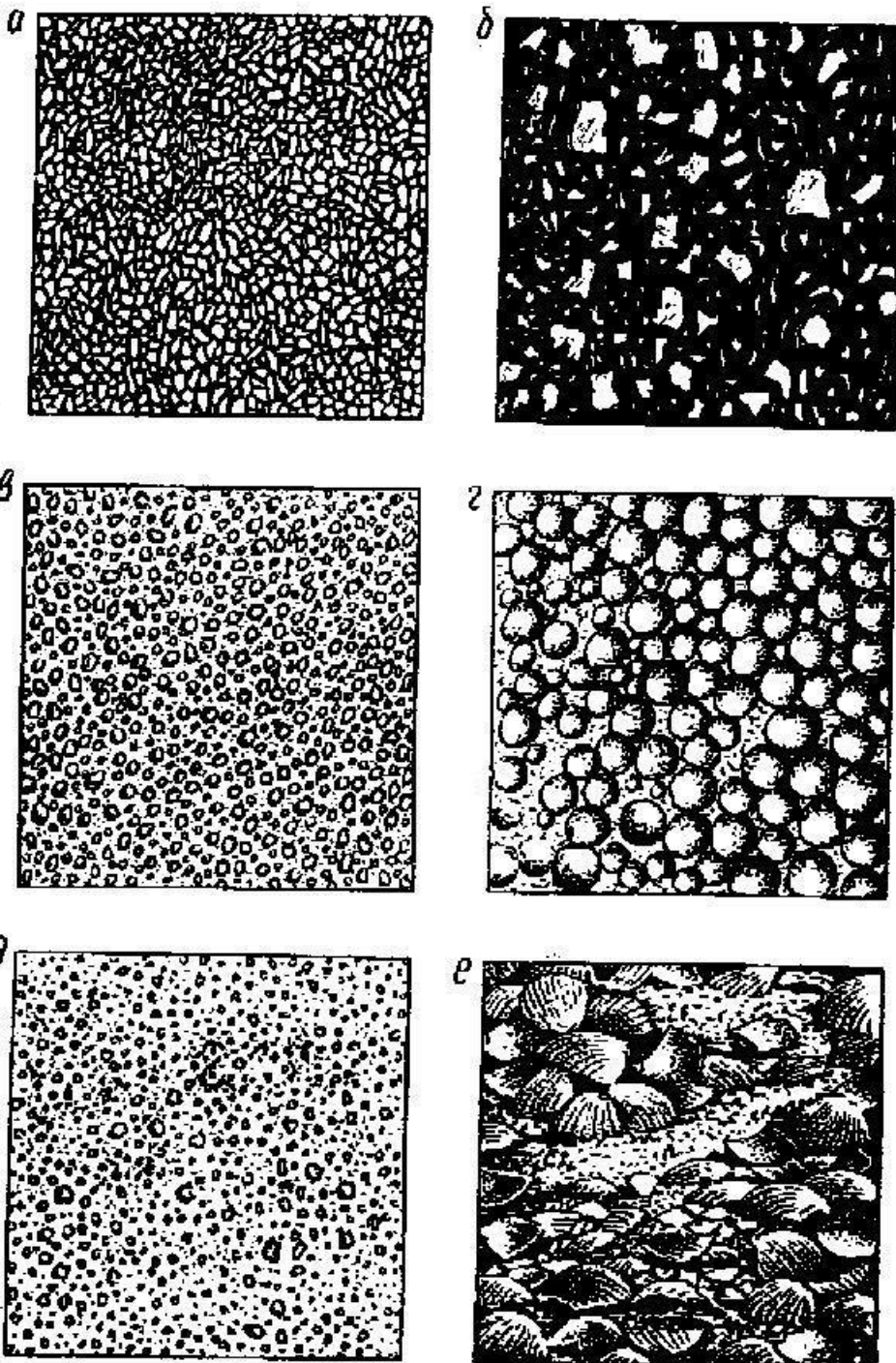
**Слюда** – кимёвий таркиби жиҳатидан мураккаб сувли алюмосиликатдир. Табиатда слюданинг бир неча хили учрайди. Шулардан энг кўп тарқалганлари мускавит ва биотитдир.

*Мускавит* – ялтироқ оқ ёки кулранг ҳолатда учрайдиган, кийин эрувчан, кислоталар таъсирига чидамли слюда.

*Биотит* – қора рангдаги, осон емирилувчан магнезиал-темир слюда. У ясси ва юпқа 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.

Биз табиатда силлиқ катта-кичик ва ҳар хил рангдаги тошларни кўп кўрганмиз. Чунки улар ўзаро урилиб, ишқаланиб майда ва силлиқ ҳолатга айланадилар.



-расм. Тоғ жинсларининг тузилиши:  
 а-кристалли; б-парфилли; в-донадор; г-шарсимон донадор;  
 д-шишасимон донадор; е-чиғанокли.

Улар таркибидаги ҳар хил минераллар рангли ва нафис бўлади. Бундай тошлар чўкинди, вулқон лаваси ёки бўлмаса метаморф тоғ жинсларидир. Тошлар тупроқ ёки табиий боғловчи силикатлар билан аралашган ва сув, ер қатламининг босими остида ҳар турли тоғ жинсларига-гранит, сиенит, оҳактош, гипс, мәрмар ва ҳоказоларга айланадилар.

**Пероксен ва амфиболлар** гуруҳига бўғиқ рангли минераллардан куйидагилар 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.

**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. Гранит тиниқ сариқ ёки оч қора рангда бўлиб, асосан таркибидаги минераллар рангига караб ўзгаради.

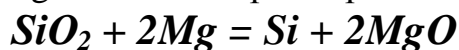
Гранит ажойиб пардозбоп қурилиш ашёсидир. Чидамли бўлгани учун очиқ шароитда ва зарарли муҳит таъсирида кўп ишлатилади.

Ер қатламининг юзасида жойлашган тоғ жинслари ҳар вақт атмосфера таъсирида (хароратнинг ўзгариши, ҳаво, сув ва бошқа омиллар) аста-секин емирила бошлайди, натижада, улар сочилувчан ёки чанг ҳолатига ўтади.

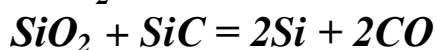
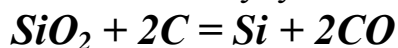
**Вулқон туфи** – пушти ёки бинафша рангда учрайдиган, зичлашиб ва ёпишиб қолган вулқон кулидан иборат ғовақдор тоғ жинси. Зичлиги 1100-1300 кг/м<sup>3</sup>, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 8-12 МПа ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,3-0,4. Қурилишда, асосан, девор ашёлари (блоклар) сифатида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

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

**Кремний** – даврий системанинг 14 элементи бўлиб, ташқи электрон қаватида 4 та электрони бор. Табиатда эркин ҳолатда учрамайди. У 1 чи бор 1811 йил Гей-Люсак ва Тенар томонидан **Si F<sub>4</sub>** ни металллик ҳолдаги калий билан қайтариш асосида олинган. Ер қобиғида кремнийнинг миқдори 27,6 % бўлиб, у тарқалиш бўйича кислороддан кейинги ўринда туради. SiO<sub>2</sub> кварцини Mg билан қайтариш орқали олинади

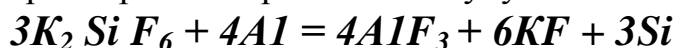


Техникавий тоза кремнийни олиш учун

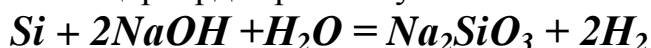


Бу реакция электр печларида 1900 °С да олиб борилади.

Кремнийни йирик кристалларини олиш учун



Кремний атом оғирлиги 28,9. Унинг 3 та радиактив бўлмаган атом оғирликлари 28, 29, 30 бўлган ва 3 та сунъий равишда олинган радиактив бўлган ва атом оғирликлари 27, 31, 32 га тенг бўлган изотоплари бор. Суюқланиш ҳарорати 1414 °С, қайнаш ҳарорати 2600 °С. Унинг электрон ўтказишга бўлган қаршилиги тозалигига боғлиқ. Кремний кубик сингонияда олмос панжараси сингари кристалланади. Ўқининг ўлчами  $a=5.43048$  кх, томонлари  $z = 8$ , зичлиги 2,35-2,49 г/см<sup>3</sup> га тенг. Синдириш коэффиценти  $N=3,87$ . Панжарада Si-Si боғлари гетеополяр характерга эга. Кремнийни ҳам турғун бўлган гексогонал тури бор. Si фтор ва азот кислота аралашмаларидан бошқа барча кислоталарга чидамли, лекин суюқланган ва эритилган ишқорларда эриши мумкин.



Кремнийни бироз кислотали хусусияти бор. У кучли қайтарувчидир. Суюқланган металлларда эрийди, полимерланиш хусусиятига эга. Кремний даврий системанинг 79 % элементлари билан бирикиб 160 дан ортиқ бинар бирикмалар ҳосил қилади.

### 2.3. Чўкинди тоғ жинслари

Бир қисм сочилувчан жинслар сув ёки шамол таъсирида дарё, денгиз ёки кўллар остига тушиб, асрлар мобайнида иккиламчи ёки чўкинди жинсларга айланади. Майда жинсларнинг бир қисми сувда эрийди, қолганлари эса геологик қатламлар ҳосил қилиб сув остига чўқади. Эриган жинслар ўта тўйинган эритмалар ҳосил қилади ва кимёвий чўкиндилар пайдо бўлади.

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

Қурилишда кўлланиладиган чўкинди жинсларни қуйидаги турларга бўлиш мумкин.

**Майдаланган жинслар** – лой, қум, шағал, харсангтош, майда тош ва цементланиб қолган жинслар-конгломератлар, брекчийлар, қумтошлар.

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

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

**Алюмосиликатлар** чўкинди жинслар таркибида кўп бўлади. Улар асосан табиатда каолин ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ) ва бошқа тоғ жинсларининг емирилиши натижасида вужудга келган минералдир. Тупроқнинг таркиби асосан каолинитдан иборат. Унинг солиштирма оғирлиги 2,5–2,6, қаттиқлиги 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 ( $\text{CaCO}_3$ ) ва магний карбонат ( $\text{MgCO}_3$ ) тузлар гуруҳига киради.

**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, сариқ, кўк, қора рангларда бўлиши мумкин. Зичлиги 1900-2500  $\text{кг/м}^3$ , қаттиқлиги 5-6, мўрт чўкинди жинс.

**Чўкинди кварц** ( $\text{SiO}_2$ ) – 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 тусларга ҳам учрайди. Зичлиги 2600  $\text{кг/м}^3$ , қаттиқлиги 1. Бу дегани бўр каби юмшоқ. Каолинит таркибида кўп минералли каолин тупроқлари бор.

Чўкинди тоғ жинсларидан дала шпати узоқ вақт табиий муҳит таъсирида ҳамда кимёвий минераллардан 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 узоқларга кўчади.

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

Бархан куми 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  $\text{кг/м}^3$  га тенг. Уни силкитиб зичланганда зичлиги 1600–1700  $\text{кг/м}^3$  га етади. Қум қанчалик майда бўлса, намлигининг ортиши билан ҳажми ҳам катталашади.

Қумли тупроқ хом ашёси-қумнинг сифатли буюмига, механик мустаҳкамлиги, узоқ муддат ишлашини таъминловчи тузилмаларининг фазовий янги ташкил этувчилари шаклланишига имкон берувчи кремний оксиди миқдorigа қараб баҳоланади.

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 очик ерда сақланган кумнинг ҳажми ҳар вақт 15 % камайтириб олинади.

**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. Бу хусусият уни бошқа хом ашёлардан ажратиб туради.

Тупроқлар дала шпати каби тоғ жинсларининг сув, ҳарорат, ҳаводаги углекислота ва механик кучлар таъсирида бузилишидан ҳосил бўлган.

Таркибида кум миқдорига кўра тупроқлар оғир тупроқ, тупроқ, кумли тупроқ, тупроқли кумларга бўлинади. Уларнинг кимёвий таркиби турличадир (2.4-жадвал).

2.4-жадвал

### Тупроқнинг таркиби ва унинг эриш ҳарорати

Тупроқлар	эриш ҳарорати °С	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O K <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	Қиздирилгандан кейинги қолдиқ вазни
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Каолин	1750-1790	47,0	39,0	0,35	0,3	0,2	-	2,9	-	13,5
Ғишт-боп соз тупроқ	1300-1460	79 - 81	6-8	1,8	-	3,9	1,15	1,3	0,4	4,5
Ғишт-боп ва черепацабоп пластик тупроқ	1150-1250	54,0	16,5	6,7	-	5,5	3,1	2,0	-	8,5

Тупроқлар ичида каолин ўзининг кимёвий таркиби, тузилиши ва хусусиятига қараб бошқа тупроқлардан фарқ қилади. У ўтга чидамли, оқ рангда бўлади. Каолин чинни ва тиниқ сопол чиқариш саноатида, қоғоз, резина олишда кўп ишлатилиб келинмоқда.

**Шағал** – ҳар хил тоғ жинсларининг парчаланишидан ҳосил бўлган сочилувчан жинс. Ташқи кўриниши бўйича шағалнинг сирти силлик, юмалоқ шаклда бўлиб, йириклиги 5-80 мм. га тенг. Зичлиги 2700-2900 кг/см<sup>3</sup>, ҳажмий массаси 1600-1800 кг/см<sup>3</sup> 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 силликланган, йириклиги 150

мм. дан катта бўлган жинс. Майдаланган харсангтошдан чақиқ тошлар олинади ва бетонлар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Сочилувчан жинсларнинг ер қатламининг юқори босими остида ўзаро цементланишидан ҳосил бўлган кумтош-табiiй цементлар воситасида кумнинг зичланиши ва ниҳоят цементланишидан ҳосил бўлган мустаҳкам жинсдир.

Оҳакли кумтош табiiй оҳак воситасида кумнинг зичланишидан ҳосил бўлган. Бундай кумтош кислотага чидамсиз, аммо уни ишлаш осон.

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

**Оҳактош** – ер қатламининг устки қисмида кенг тарқалган, таркиби 92–98 % кальций карбонатидан ( $\text{CaCO}_3$ ) ташкил топган жинсдир. Оҳактош оҳак, лойли оҳак ёки оҳакли кремний сингари табiiй боғловчи моддалар воситасида ҳосил бўлган. Оҳактошлар хоссаларига кўра зич (оддий оҳактош), ғовакли оҳак туфи, чиғаноқ оҳактош (ва лойсимон сочилувчан), мергель (бўр) хилларга бўлинади. Зич оҳактошда кальций доналари табiiй цементлар воситасида зичланган. Унинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 100-150 МПа, зичлиги 1800-2500 кг/м<sup>3</sup>.

Оҳактошнинг ранги ундаги аралашмаларнинг миқдорига қараб ўзгаради. Агар органик аралашмалар кўп бўлса, оҳактош кулранг, темир оксиди бўлса сариқ ёки қизғиш, агар лой миқдори кўп бўлса, оч қора рангларда бўлади. Оҳактош қурилишда бетонлар учун йирик тўлдиргич ва боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда хом ашё сифатида, йўл қурилишида ва деворбоп блоклар тайёрлашда ишлатилади.

**Оҳак туфи** – кальций карбонат эритмасининг чўкиндисидан ҳосил бўлган ғовакли жинс. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 5-50 МПа, зичлиги 1300-1600 кг/м<sup>3</sup>. Оҳак туфини ишлаш осон. У қурилишда девор ашёлари ва енгил бетонлар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.

**Мергель** – оҳактошнинг тупроқ билан ҳар хил миқдорда аралашинишидан ҳосил бўлган лойсимон, емирилиши осон бўлган жинс. Агар мергель таркибида кальцит ( $\text{CaCO}_3$ ) миқдори 75 % дан кўп бўлса, оҳактошли мергель, 40 % дан кўп бўлса, мергель, оҳактош 10 % дан кўп бўлса, лойли мергель деб аталади. Мергеллардан асосан боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда хом ашё сифатида фойдаланилади.

**Чиғаноқ оҳактош** – кальций карбонат воситасида чиғаноқлар, моллюскалар, томироёқлар ва бошқа ҳайвонот, ўсимлик қолдиқларининг чўкиши ва боғланишидан (цементланишидан) ташкил топган ғовакли жинс.



Чиғаноқ оҳақтошни арралаш осон. Бу эса ҳар хил катталикларда плиталар, девор учун блоклар тайёрлашда катта аҳамиятга эга. Зичлиги  $1000-1700 \text{ кг/м}^3$  ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти  $0,3-0,4 \text{ Вт/м} \cdot \text{град}$ . га тенг бўлиб, йирик ғовак тузилишга эга. Шу сабабли унинг совуққа чидамлилиқ кўрсаткичи қониқарли.

Чиғаноқ оҳақтошни ишлаш осон ва у яхши михланади. Қурилишда асосан, девор ашёлари учун тош ва блоклар, бетонлар учун йирик тўлдиргич сифатида ишлатилади.

**Бўр** – оқ рангли юмшоқ жинс.  $98-99 \%$   $\text{CaCO}_3$  дан иборат. Бўр чиғаноқнинг кальций тузлари тўйинган эритмалари билан биргаликда чўкишидан ҳосил бўлган. Бўр оҳақ, цемент, шиша, суртмалар тайёрлашда ҳам ашё сифатида ишлатилади. Ишлатишдан олдин жуда майин қилиб тўйилиши ва элакдан эланиши зарур.

**Диатомит ва трепеллар** - оқ рангли, парчаланган тоғ жинсларининг чўкиндисидан ҳосил бўлган енгил жинс. У сувли аморф ҳолатидаги кремний тупроғидан иборат бўлиб, томироёқлар ва шўр сувларда ўсадиган диатомли ўсимликлардан ташкил топган. Бу жинслар табиатда сочилувчан ёки серғовак яхлит ҳолатда учрайди.

Диатомит ва трепел иссиқлик ўтказмайдиган ашёлар ва боғловчи моддалар учун гидравлик фаол қўшилма сифатида ишлатилади.

## 2.4. Метаморф тоғ жинслари

Бирламчи ва иккиламчи жинсларнинг ҳар хил физик, кимёвий ва механик жараёнлар (жинслар ўртасидаги ўзаро реакциялар, газлар таъсири, ҳарорат, юқори босим) таъсирида хоссалари ва шаклининг ўзгаришидан ҳосил бўлган жинслардир. Метаморф жинслар табиатда турли катталиқда, кристалл ва қатламли сланец шаклларда учрайди. Метаморф тоғ жинсларига қуйидагилар киради: гнейслар, мрамор, кварцитлар, сланец, асбест.

**Мрамор** – кристалли кальцит доналаридан ташкил топган зич жинс. Тоза мрамор оқ рангда, агар унда марганец ва темир бирикмаларининг аралашмалари бўлса, қизил, бинафша, кулранг, ҳатто қора бўлиши мумкин.

Мрамор бинонинг ички қисмини қоплашда, шунингдек, ҳайкалтарошлиқда, зинапоё ва пол плиталарини тайёрлашда мозаик бетонлар учун тўлдиргич сифатида ишлатилади.

Барча табиий тош қурилиш ашёлари оғир, енгил, яхлит ва сочилувчан гуруҳларга бўлинади.

Табиий тош ашёларнинг юқори ҳароратга чидамлилиқ даражаси уларнинг минералогик ва кимёвий таркибига боғлиқ. Таркибида гипс бўлган тош жинслар  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  дан юқори ҳароратда бузила бошлайди.

Табиий тошларнинг сув ва намлик таъсирига чидамлилиги уларнинг тузилишига, ғоваклилигига боғлиқ.

**Асбест** – серпантин гуруҳига кировчи 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 яроқли бўладиган пластик қоришма ҳосил бўлади ва ундан асбестцемент буюмлари ишланади.

Асбест-сувли ва сувсиз магний силикатлари, шунингдек, шу гуруҳга тегишли натрий силикатларидан ташкил топган ингичка толали, кўкимтир, юмшоқ табиий минералдир.

Асбест икки хил: хризотил –  $(3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$  оч кўкимтир рангда, толаси жуда ингичка (0,0001 мм), мустаҳкамлиги юқори бўлади; амфибол – роговая обманка гуруҳига кировчи минералдир.

Асбест ўтга чидамли газламалар, асбестцемент буюмлари, асбестли қартон тайёрлашда ва иссиқлик изоляция ашёларини ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

Қурилишда ишлатиладиган асбест-цемент буюмлари учун, асосан хризотил асбести ишлатилади.

Цемент қоришмасига 10-20 % асбест толасини қўшиб ишланган буюмнинг чўзилишга ҳамда эгилишга бўлган мустаҳкамлиги 3-5 баравар ортади. Шунингдек, унинг зарбга бўлган бардошлилиги ҳам кескин равишда кўтарилади.

Асбест толасининг ютувчанлиги юқори бўлганлиги туфайли асбестцемент қоришманинг қотиши жараёнида у ажралиб чиқадиган ва бошқа моддаларни тезда ўзига сингдиради ва яхши натижа беради.

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.

Асбест-цемент қоришмасини тайёрлаётганда ишлатиладиган сувда органик моддалар ва тупроқ аралашмалари бўлмаслиги лозим. Ер ости тузли сувлари, кўлмак ёки сизот сувлари ҳам ишлатилмайди. Ишлатиладиган сувнинг сифати истеъмол суви даражасида бўлиши керак.

Асбест-цемент юқоридаги ашёлардан ташкил топган қоришмани махсус технологик жараёнда тайёрлаб, кейин қотириб олинган сунъий композит қурилиш ашёсидир.

Таркибида 10-20 % гача асбест бўлган асбест-цемент буюмларининг мустаҳкамлиги катта, ўтга чидамли, жуда пишиқ, шунингдек, сув, электр ва иссиқлик ўтказувчанлиги кичик бўлади.

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. Қуруқ усулда эса сув микдори 12-16 % дан ошмайди.

Асбест кўшиб тайёрланадиган буюмларга куйидагилар киради:

-бино томларини ёпишда ишлатиладиган ярим тўлқинли ва тарнов-симон тахталар, қувурлар, шамоллатиш қурилмалари ва бошқалар.

Ишлатилишига кўра асбест-цемент буюмлар – ясси томбоп тахталар ва қаторли, бурчакли, арақили ҳамда конуссимон турларга бўлинади.

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

Ўтказгич материал деб асосий электр хоссаси яққол кўзга ташланадиган электр ўтказувчанликка эга бўлган материалга айтилади. Ўтказгичларнинг техникада қўлланилиши оддий ҳароратли шароитда уларда солиштирама электр ўтказувчанликнинг юқориликдир.

Энг яхши ўтказувчанликнинг солиштирама қаршилиги  $10^{-8}$  ом.м атрофида, энг яхши диэлектрикларники эса  $10^{16}$  ом.м бўлиши мумкин. Ярим ўтказгичларда эса ушбу кўрсаткич  $10^{-5}$  -  $10^8$  ом.м атрофида бўлади.

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

Ҳарорат таъсирида турли шаклдаги майда кристалли минералларнинг ҳажмий кенгайиш коэффициенти ҳар хил бўлишлиги уларнинг ўзаро ёпишиш чегараларида дарз ва ёриқларнинг пайдо бўлишига сабаб бўлади. Янги қазиб олинган тошнинг микроғоваклари ҳам сувга тўйинган бўлади. Шу сабабли уларнинг музлашга чидамлиги табиий қуритилган тошга қараганда кичик.

**Ўтга чидамли тош** ашёларнинг минералогик таркиби катта аҳамиятга эга. Улар таркибидаги гипс  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  ҳароратда, оҳактош  $900\text{ }^{\circ}\text{C}$  да бузилади. Гранит ва порфирлар юқори ҳароратда иншоотларга ўт кетганда, кенгайиши ҳисобига ёрилади.

**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 таъсирини 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 бир нечта омилларига боғлиқ.

Қурилишда ишлатиладиган табиий тош ашёларни емирилишдан ва физик-кимёвий жараёнлар таъсиридан сақлашнинг куйидаги усуллари кенг қўлланилади:

- сирти силлиқланган ва пардозланган тошларни ишлатиш;
- тош сиртида ёмғир, қор сувларининг ушланиб қолишига 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 тўлғизади. Натижада, ашёнинг мустаҳкамлиги, совуққа ҳамда кимёвий эритмалар таъсирига чидам-лиги ортади ва сув шимувчанлиги камаяди.

## **2.5. Тоғ жинсларидан қурилишбоп буюмлар тайёрлаш**

Тоғ жинсларидан қурилишбоп буюмлар тайёрлашда қуйидаги техно-логик босқичга риоя қилинади:

- а) яхлит жинсдан йирик блокни кесиш;
- б) блокнинг сиртини ишлаш;
- в) блокни алоҳида буюм ёки тош тахталарга бўлиш;
- г) тош тахталарга керакли шакл бериш ва улар сиртини пардозлаш.

Қаттиқ жинслардан тайёрланган донали буюмларни арралаш, йўниш, силлиқлаш ёки уларнинг сиртини ялтиратиш мумкин.

Тоштахталарни силлиқлаш ва ялтиратиш ишларида айланадиган лаппак унинг юзаси бўйлаб юритилади. Бунинг учун заррачали корунд ёки олмос чанги билан тоштахта юзаси ишқаланади. Тош юзаси силлиқ ва қўнғир ранга киради. Ялтиратиш учун лаппак махсус темир оксидли қуйқа суртилган кигиз ёки намотга ўралади, кейин тоштахта юзаси катта айланма тезликда ойнадек ялтирагунча артилади.

Деворлар сиртини қоплашда табиий муҳитга чидамли гранит, сиенит, габбро ва зич оҳақтошлар ишлатилади. Бунда унинг пардозини ва ишлаш шароитини ҳисобга олиб табиий тош турларини тўғри танлаш зарур. Масалан, бино пойдеворини қоплашда ташқи муҳитга чидамлилиги юқори бўлган табиий тош ишлатилади.

Полбоп қурилиш ашёлари сифатида ишқаланишга чидамлилиги юқори бўлган тоғ жинсларидан тайёрланган тоштахта ишлатилади.

Девор сиртини қоплашда ишлатиладиган мрамар ва шу каби тоштахталар қалинлиги 10-20 мм, эни 400 мм. гача ва узунлиги 800 мм. гача ўлчамда тайёрланади.

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

**Қоплама тоштахталарга** цокол блоклари, зинапоя, пилястр ва устки қисмлари, дераза токчаси, қирғоқларни пухталовчи тоштахта ва бошқалар киради. Қоплама буюмларни тайёрлашда маркаси 1000 дан кам, сув шимувчанлиги 0,5 %дан кўп бўлмаган тоғ жинслари ишлатилади. Тоштахталарни қалинлиги-арралангани 25-60 мм, йўнилгани эса 100-150 мм. дан кўп бўлмаслиги керак. Бундай буюмларнинг сув шимиши 12 % дан кўп бўлмаслиги лозим.

Оҳактошдан тўғри бурчакли тоштахталар ва ёнлари текисланган меъморий қисмлар тайёрланади. Уларнинг ўлчамлари: узунлиги 394-994 мм, эни 394-954 мм ва қалинлиги 50-80 мм. Енгил жинсли тошлардан арраланиб тайёрланган тошлар сунъий тошларга нисбатан қурилишда катта иқтисодий аҳамиятга эга.

## 2.6. Ўзбекистоннинг табиий тош ашёлари

Тошларни қайта ишлаш Ўзбекистон учун ўзига хос минг йиллар тарихига эгадир. Республикамизда ихтисослашган махсус йирик саноат корхоналарида тошларни қазиб олиш ва қайта ишлаш 1960 йиллардан бошланди.

Республикамизда қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш учун яроқли барча турдаги минерал хом ашёлар мавжуд. Тош, қум, тупроқ, шағал, оҳактош, гипс, карбонат жинслари, асбест, бўр, мрамар кабилар шулар жумласидандир. Бетон, қоришма, силикат буюмлар, пишиқ ғишт, ғовак тўлдиргичлар, сирланган пардозбоп тахтачалар, иссиқлик, намлик ва сувдан муҳофазаловчи, чириш ва занглашга қарши ашёлар ишлаб чиқиш учун хом ашё захиралари етарли.

Ҳозирда Республикамиздаги барча корхонапар қуйидаги йўналишлар бўйича фаолият кўрсатмоқдалар:

- табиий тош қоплама буюмлар ишлаб чиқарадиган корхоналар;
- мрамар, гранит ва травертин блоклари;
- шағал, қум, чақик тош, харсангтошлар;
- шиша, сопол, фосфор, чинни буюмлари саноати учун хом ашё-дала шпати ва доломит тошлари;
- пардозбоп майда тошлар ва мрамар харсанглари;
- табиий тош нақшбоп (мозаика), полбоп ва халқ истеъмол моллари ишлаб чиқарувчи корхоналардир.

Халқ хўжалиги учун энг қимматли кварц, дала шпати концентрати, озуқа уни каби хом ашёлар, шунингдек, шиша, чинни ва сопол ишлаб чиқарувчи корхоналар Ўрта Осиёда фақат Республикамиздагина мавжуд.

Тупроқнинг махсус тури бўлган соз тупроқ қурилишда кўп тарқалган ашёдир. У кинёвий ва минерологик таркибига кўра ҳамда келиб чиқиши бўйича оддий тупроқни эслатади. Аммо, соз тупроқ таркибида фаол гил ( $Al_2O_3$ ) миқдори кўп. Айниқса, Тошкент, Фарғона, Наманган, Андижон,

Самарқанд, Қўқон каби туманларда соғ-тупроқ захиралари кўп тарқалган. Соғ-тупроқдан ишланган хом ғиштнинг кам қаватли бино деворларини қуришда ишлатилиши унинг юқори механик хусусиятига эга эканлигидан дарак беради.

2.5-жадвал

**Мавжуд корхоналарда хом ашёлар сарфи ва таъминоти**

№ т / р	Корхона	Буюм ишлаб чиқариш учун хом ашё сарфи	Қазиб олинаётган жойи
1	2	3	4
1	Бухородаги КЗУ-12 аглопорит цехи	Соғ тупроқдан 1 тонна -1м <sup>3</sup> ашёга	Бухоро шаҳри жа- нубий чегарасидаги кон
2	Қамаши ғишт заводи, аглопорит цехи	Соғ тупроқдан 1 тонна-1м <sup>3</sup> ашёга	Қамаши соз тупроқ жинслари
3	Қарши керамик шағали заводи	0,6 м <sup>3</sup> гил туп- роқдан 1м <sup>3</sup> ке- рамзит шағали	Пачкамар кони
4	Денов КАИЧБ даги керамзит цехи	0,56 м <sup>3</sup> аргиллит 1м <sup>3</sup> керамзит шағалидан	Сурхондарёдаги Бандихон кони
5	Фарғонадаги Олтиариқ КАИЧБ	0,6 м <sup>3</sup> гил тупроқдан 1м <sup>3</sup> керамзит	Бештепа кони
6	Нукус 9-КК даги керамзит заводи	0,581 м <sup>3</sup> аргиллитдан 0,6 м <sup>3</sup> керамзит	Туркменистондаги Жебел кони

Соз тупроқ ғишт ишлаб чиқаришда, сопол буюмлар тайёрлашда асосий хом ашё ҳисобланади. Шунингдек, сувоқчиликда, цемент ишлаб чиқаришда ва кўп ковакли бетон ва конструкциялар тайёрлашда ҳам у кўплаб ишлатилади.

Ўзбекистон ва Қозоғистон худудида ғишт тайёрлаш учун ишлатила-  
диган хом ашё–гилтупроқ жинслари кўп тарқалган. Ғишт ишлаб чиқариш  
учун Қозоғистонда саноат захиралари 977,5 млн.м<sup>3</sup>, келажакда ишга туши-  
риладиган захираси 180,1 млн.м<sup>3</sup> бўлган 753 кон мавжуд. Шулардан  
умумий захиралари 468,5 млн.м<sup>3</sup> бўлган 300та кон ишламоқда. Ўзбекис-  
тонда эса ғиштбоп саноат захиралари 405 млн.м<sup>3</sup>, келажакда ишга туши-  
риладиган захираси 115,4 млн.м<sup>3</sup> бўлган 156 кон мавжуд. Шулардан  
захиралари 115,87 млн.м<sup>3</sup> бўлган 36 та кон ишламоқда.

Аксарият табиий тоғ жинсларини қазиб олиш очик усулда олиб  
борилади. Бунинг учун фойдали тоғ жинси қатлами устидаги тупроқ

қатлами олиниб бир жойга тўпланади. Кейин табиий тош қазиб ёки арралаб олинади.

Аксарият табиий тоғ жинсларини қазиб олиш очик усулда олиб борилади. Бунинг учун фойдали тоғ жинси қатлами устидаги тупроқ қатлами олиниб бир жойга тўпланади. Кейин табиий тош қазиб ёки арралаб олинади.

Қазиш ёки фойдали тош ашёларни ташиш ишларида банд ишчилар махсус шахсий чанг ёки шовқин ушлагични ишлатишлари зарур.

## Масалалар ечими намуналари

### Ҳисоблаш формулалари

Чақиқтош (шағал) доналари оралик бўшлиғи бўшлиқ ҳажмининг материал ҳажмига нисбатидир:

$$V_{буш} = (1 - \rho_T / \rho) 100 \%$$

бу ерда:

$\rho_T$  - тўлдиргичнинг тўкма ўртача зичлиги, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho$  - тўлдиргичнинг зичлиги, кг/м<sup>3</sup>.

Чақиқтош (шағал) намлиги-маълум миқдор материалдаги фойдаланиладиган намлик миқдори бўлиб, қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$W_m = (m_1 - m / m) 100 \%$$

бу ерда:

$m_1$  - нам ҳолдаги тўлдиргичнинг массаси, кг;

$m$  - қуруқ ҳолдаги тўлдиргичнинг массаси, кг.

Чақиқтош (шағал) нинг энг катта (Дэ.кат) ва энг кичик (Дэ.кич) доналарининг зарурий миқдор чегараси:

$$\text{Дэ.кич.} = 95 - 100 \%,$$

$$0,5 (\text{Дэ.кич.} + \text{Дэ.кат.}) = 40 - 70 \%,$$

$$\text{Дэ.кат.} = 0 - 5 \%,$$

$$1,25 \text{ Дэ.кат.} = 0$$

Қурилиш материалларининг физик-механик хоссаларини аниқлаш бўйича мисол келтирамиз.

### 1-Масала:

Тўкма зичлиги 1680 кг/м, зичлиги 2700 кг/м бўлган гранит чақиқтошининг доналари оралик бўшлиғи аниқлансин.

### Ечими:

Чақиқтош оралик бўшлиғи:

$$V_{буш} = (1 - \rho_T / \rho) 100 \% = (1 - 1680/2700)100 \% = 3,8 \%$$

## 2-Мисол:

Агар нам холатдаги шағалнинг массаси 2,5 кг, қуритилгандан сўнг 2,4 кг бўлса, шағалнинг намлиги қанча бўлади?

### Ечими:

Шағалнинг намлиги:

$$W_m = (m_1 - m / m) 100 \% = (2,5 - 2,4 / 2,4) 100 \% = 4 \%$$

## 3-Масала:

Цилиндр шаклидаги тоғ жинси намунасининг диаметри ва баландлиги 5 см га, қуруқ холдаги массаси 245 г. га тенг. Сувга тўйингандан сўнг унинг массаси 249 г ни ташкил этади. Намунанинг ўртача зичлиги, хажм ва массаси бўйича сув шимувчанлиги аниқлансин.

### Ечими:

Цилиндр шаклидаги намунанинг хажмини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$V = \pi R^2 h = 3,14 (2,5)^2 5 = 98,125 \text{ см}^3$$

Ўртача зичлигини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$\rho_m = m / V = 245 / 98,125 = 2,49 \text{ г/см}^3$$

Масса бўйича сув шимувчанлигини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$W_m = (m_1 - m / m) 100 \% = (249 - 245 / 245) 100 = 1,63 \%$$

Хажм бўйича сув шимувчанлигини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$W_v = (m_1 - m / V) 100 \% = (249 - 245 / 98,125) 100 = 4,08 \%$$

## 4-Масала:

Кварц қуми, гранит чақиқтошида 1:2:3:5 таркибда тайёрланган, (С/Ц) 0,55 бўлган бетон қоришмасининг стандарт конус чўкиши, таркиби 1:2, (С/Ц) 0,43 бўлган қоришма билан бир хил бўлади. Стандарт намуналар синалганда 28 суткадан сўнг бетон мустаҳкамлиги 43,2 МПа бўлди. Цемент активлиги 56,0 МПа. Чақиқтошнинг сув талабчанлиги ва мустаҳкамлик коэффициенти аниқлансин.

### Ечими:

Чақиқтошнинг сув талабчанлиги

$$C_u = [ (C / \text{Ц})_e - (C / \text{Ц})_k ] 100 / 3,5 = [ (0,55 - 0,43) ] 100 / 3,5 = 3,4 \%$$

Чақиқтошнинг мустаҳкамлик коэффициенти:

$$A_u = R_{\delta} / R_u [ (\text{Ц} / \text{С})_{\delta} - 0,5 ] = 43 / 56 [ 1,82 - 0,5 ] = 0,58,$$

бу ерда:

$$(\text{Ц} / \text{С})_{\delta} = 1 : (C / \text{Ц})_{\delta} = 1 : 0,55 = 1,82$$



## Таянч сўз ва иборалар

Магматик (отилиб чиққан) жинслар, метаморф (шакли ўзгарган) жинслар, бўтқасимон суюқлик, порфирлар, кварц, дала шпати, пегматитлар, слюда, мусковит, оливин, пироксен ва амфиболлар, гранит, диорит, вулқон туфи, пемза, органигенлал, майдаланган жинслар, кимёвий жинслар, алюмосиликатлар, опал, тупроқли минераллар, каолинит, гидрослюдадар, тупроқлар, кумлар, тупроқли кум, кумли тупроқ, шағал, харсангтошлар, кумтош, гипс, оҳактош, оҳак туфи, мергель, магнезит, каустик магнезит цемент, чиганоқ оҳактош, бўр, диатомит ва трепеллар, мрамар, асбест, кварцит, лойсимон сланецлар, амфибол, хризотол, кварцитлар, атмосферадаги газлар, карбонат сувлари, хайкалтарошлик.

## Синов саволлари

1. Тоғ жинслари таркибидаги асосий минералларни баён қилинг?
2. Чўкинди жинслар қандай пайдо бўлган, хоссалари ва ишлатилиши қанақа?
3. Минерал боғловчи моддалар қандай тоғ жинсларидан олинади?
4. Тоғ жинсларини қайта ишлаш технологияси нималардан иборат?
5. Мамлакатимиздаги асосий қурилиш ашёларибоп тоғ жинслари.
6. Тоғ жинсларидан қурилишбоп буюмлар қандай тайёрланади?
7. Соз тупроқнинг қурилишда ишлатилиши ва захиралари тўғрисида маълумот.
8. Табиий майда ва йирик тўлдиргичлар учун хом ашё конлари тўғрисида маълумотлар

## 3-БОБ

### БАРХАН ҚУМЛАРИДАН АВТОКЛАВ СИЛИКАТ АШЁЛАР

#### 3.1. Умумий маълумотлар

Автоклав (юқори босимли буғ қозони) қотишдаги оҳакли–қумли тупроқ ашёларининг номенклатураси жуда кенг, хусусан майда донали силикат ғиштдан йирик блок ва панелларгача, уларнинг мустаҳкамлиги дастлабки хом ашёнинг минерал таркибига бевосита боғлиқдир. Қумлар дарёлардан, кўлдан ва тоғлардан олинади. Таркибидаги тупроқ ва бошқа қўшимчалар 5 % дан ошмаслиги керак. Акс холда сувда ювилиб тозаланиши керак. Улар қоришма ва бетон тайёрлашда тўлдирувчи сифатида ишлатилади. Қумли тупроқ хом ашёси-қумнинг сифатли буюмига механик мустаҳкамлиги, узок муддат ишлашини таъминловчи тузилмаларининг фазовий янги ташкил этувчилари шаклланишига имкон берувчи кремний оксиди миқдориغا қараб баҳоланади.

Шуни айтиб ўтиш зарурки, қумда 80 дан 90 % гача қумли тупроқ бўлиши, гил минераллари бўлмаслиги, дала шпати миқдори ва ишқор силикатлари оз кўринишда бўлиши, карбонатлар миқдори эса жуда кам бўлиши керак.

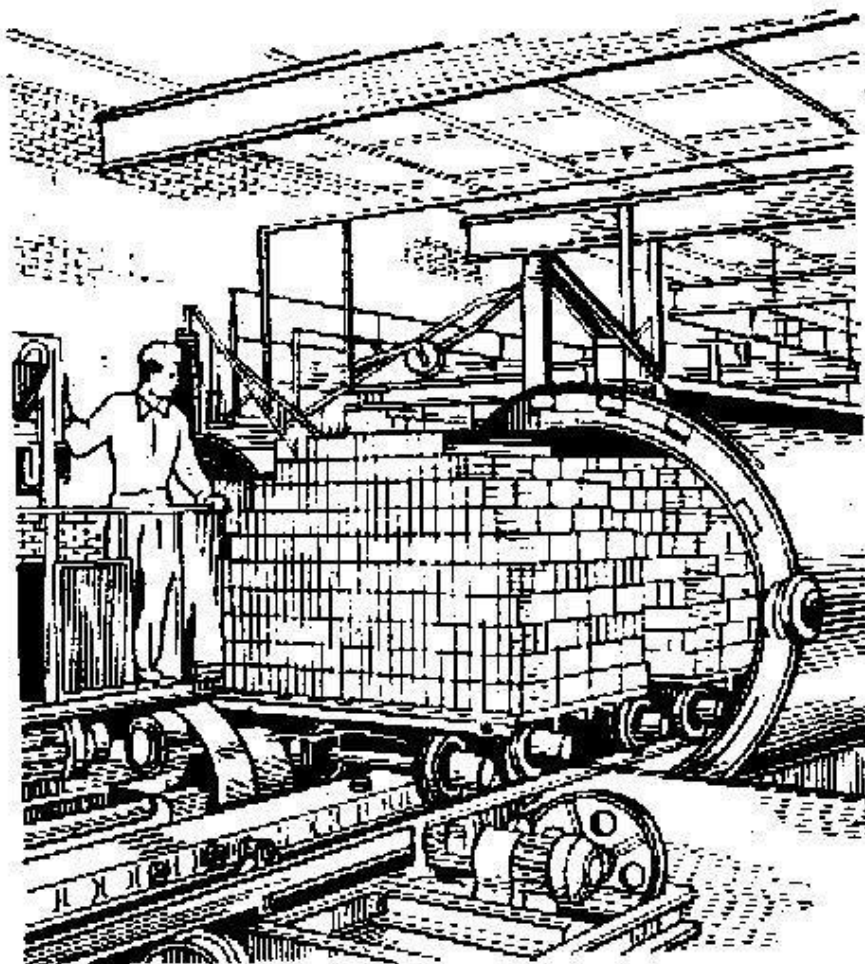
Автоклав қурилиш ашёлари учун оҳакли қовушоқда магний оксиди бўлмаслиги ёки 5 % дан ошмаслиги керак.

Адабиётлардаги маълумотлардан кўринадики, фаол оксидларнинг мавжудлиги цементловчи (мустаҳкамловчи) модданинг шаклланишига имкон беради. Д.И.Чемодонов ва бошқа олимларнинг кўрсатишича, маълум чегарагача гил минералларига эга бўлган қумлар автоклав ашёларнинг мустаҳкамлик характеристикаларини оширади, 50 % дан ортиғи эса уларнинг мустаҳкамлигини, совуққа чидамлилигини, буюмнинг узок муддат ишлашини кескин пасайтиради. Дала шпатли қумларнинг қўлланилиши С.И.Левин ва С.А.Миронов ишларида кўрсатилган бўлиб, автоклав силикат ашёларнинг совуққа чидамлилигига салбий таъсир кўрсатади. Бу ҳолатини ошириш учун майдаланган кварц қуми ва дала шпати қумини ёки гилни 5-10 % дан ортиқ бўлмаган миқдорда қўшиш тавсия қилинади. Криссталлик қўшимчалар сифатида силикат ғишт майдаларидан 3 % дан ортиқ бўлмаган миқдорда қўшиш тавсия этилади.

Криссталл харажатлар гелеосимон фазаларни пасайтиради ва автоклав буюмларнинг физик-механик хоссаларини оширувчи гидросиликат ҳосил бўлишининг кристалланиш даврини тезлаштиради.

Агар бархан қумида кальций корбанати миқдори жуда кўп бўлса, Д.Джигириснинг фикрича, қумни 900-930 °С ҳароратда куйдириб олиш керак бўлади ва шунда автоклав ашёлар учун шихта амалда тайёр бўлади, чунки карбонатларни 956 °С да куйдиришда кальций оксидига айланиб

диссоцияланади, аралашма намланади ва ундан ихтиёрий буюмни яшаш мумкин бўлади.



-расм. Янги қолипланган силикат гиштни автоклавларга юклаш

Оҳак қовушманинг қўлланилиш соҳаси цемент турларининг пайдо бўлиши натижаси яқин вақтгача чекланган эди. Шу билан бир вақтда маълумки, иншоатларни қуриш оҳак ва табиий ғовак енгил тўлдиргичлар аралашмасидан иборат эди. Булар анча қулайлиги учун кенг қўлланилади.

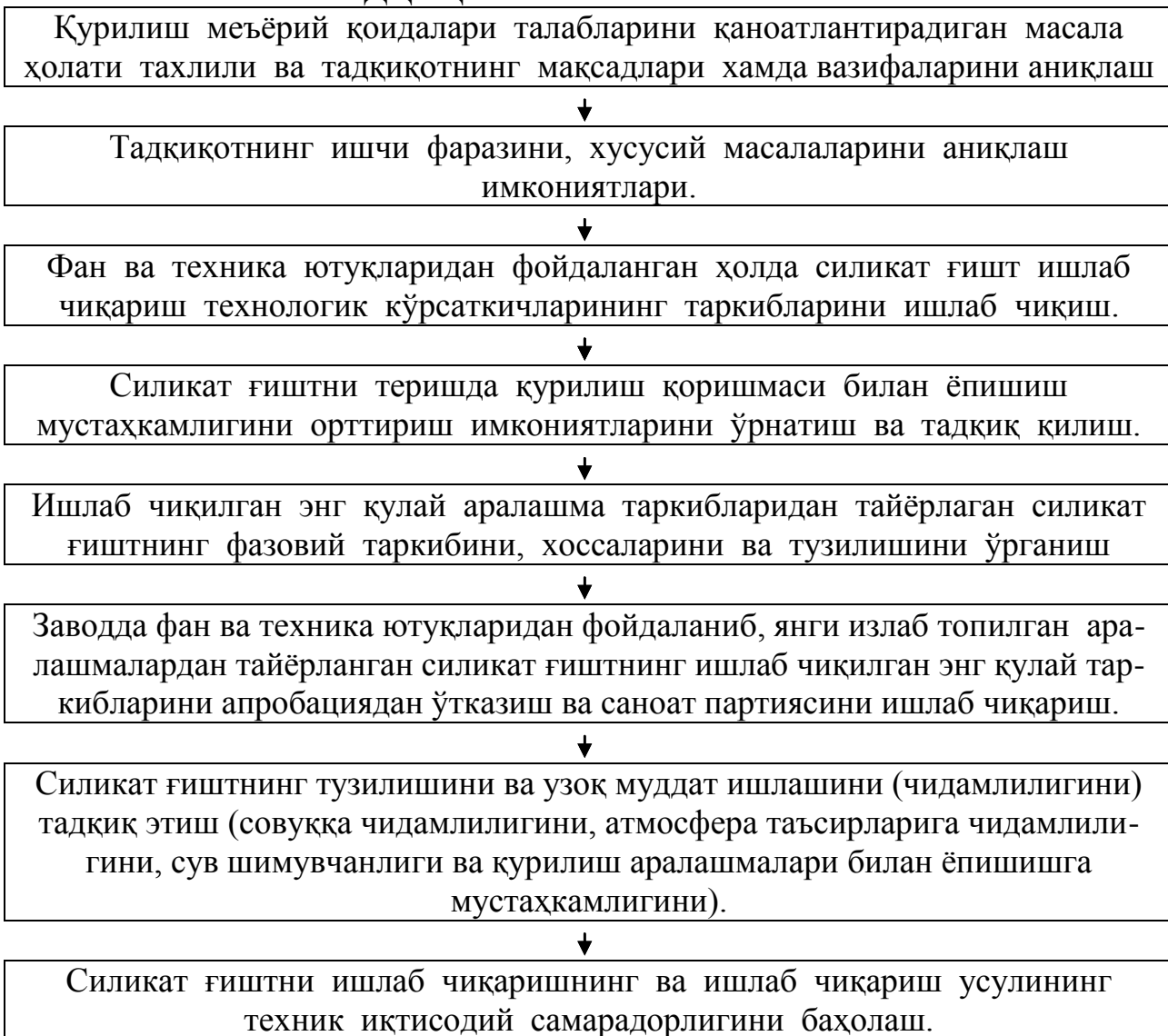
Ф.М.Лининг олиб борган тажриба ишида, қурилишда қўлланиладиган оҳакнинг ғовак гидравлик ашёлари: туфлар, куллар, вулқан пемзаси билан аралаштириб фойдаланишга жуда кўп мисоллар келтирилган.

М.З.Симоновнинг таъкидлашича, оҳакнинг ғовак тўлдиргичлар билан аралашмаси фақат ҳавода эмас, балки сув остида ҳам қаттиқлашади (цементлашади), бунда оҳакнинг оддий тўлдиргичлар билан аралашмасига қараганда янада қаттиқроқ ашё ҳосил бўлади.

Автоклав ашёлар билан ишловчи муаллифларнинг бир гуруҳи, боғловчи-цементни тежаш мақсадида автоклав ашёларга оҳак киритишди. Бироқ шуни таъкидлаб ўтиш керакки, қурилиш ашёларида цементни

оҳақли боғловчи билан алмаштирилиши, баъзан, юқори физик-механик хоссаларга эга бўлди, бироқ оҳақли боғловчи бўлганида автоклав қотиш жараёнига цемент сарфлаш самарали эмас.

### ТАДҚИҚОТЛАР ТУЗИЛИШИ



Тадқиқотларнинг тузилиши - мантиқий блок схемаси.

Баъзи олимлар силикат боғловчи сифатида шлакопемза сўндирилган оҳақни кум билан аралаштириб фойдаланишади, сўнгра автоклав ишлов беришади. Е.Ф.Костирко силикат ашёлар учун энг самарали таркибидан фойдаланди:

-силикатошлак-бетон тошлардан иборат асосий силикат аралашмага шлак ҳамда кум қўшди.

Б.Г.Скромтаев силикат ашёлар таркибига сўндирилмаган вол ва туф бўлақларини қўшди, кейин автоклавда маҳкамлади, марканинг мустаҳкамлиги 150 бўлганда оҳақ массаси сарфи 78-70 кг бўлиб 700 кг/м<sup>3</sup> гача хажмий масса ҳосил қилди. И.Л.Черный ва бошқа олимларнинг ишлари

қизиқарли бўлиб, эгилишга ишлашда автоклавли қаттиқланишнинг темир-бетон элементларини ҳосил қилишда аниқ имконият мавжудлигини тасдиқлашди.

Шихта таркибини қараб чиқишда автоклавда қаттиқлашадиган силикат ғишт учун Са+Mg бўйича фаоллик жами 8 % ташкил этишига ажабланиш мумкин. Бироқ, шуни таъкидлаш зарурки, 68 % шихтада, 0,5-10 мм ли фракциядаги аглопорит бўлган массани намлиги 16 %. Майдаланган кварц кум улушига атиги 24 % тўғри келган. Автоклав ишлов беришни 0,8 МПа да ва 8 соат изометрик тутиб туришда амалга оширилган. Бетон маркаси 100-150 ни ташкил этган.

Силикат қурилиш ашёлари хоссалари орасидаги умумийлик бир қонуниятга бўйсунилишини профессор И.А.Рибъев илмий томондан асослаб, уни “устун назарияси” деб атади. Масалан, ашё тузилишининг зичлиги қанчалик ортса, унинг квалиметрия кўрсаткичлари юқори бўлади ёки бунинг тескараси, яъни ғоваклиги, сув шимувчанлиги, газ ёки сув ўтказувчанлиги камаяди.

Шундай мисоллар билан ўқувчи ашёнинг биргина хоссаси орқали бошқа хоссаларининг сифат кўрсаткичлари тўғрисида фикр юритиши натижасида, у қурилиш ашёларини қаерда ва қачон ишлатиш мумкинлиги тўғрисида тушунчага эга бўлади. Албатта, бундай усул билан ашёнинг сифатига назарий томондан аниқ баҳо бериб бўлмайди.

Ўзбекистон мустақилликка эришгач, фақат соз тупроқдан, суглиноклардан, пиширилган ғишдан бино ва иншоотлар қурилишини эътиборга олган ҳолда, маҳаллий хом ашёни тежаш мақсадида ассосий компонент сифатида бархан куми асосида силикат ғиштни тайёрлаш технологияларини ривожлантиришда янгича усул билан ёндашиш ва бошқариш тизимини қайта кўриб чиқиш талаб этилмоқда.

### **3.2. Силикат қурилиш ашёларининг физик хоссалари**

Бино ва иншоотлар қуришда қурилиш ашёлари ва буюмларидан тўғри, ўз ўрнида фойдаланиш учун уларнинг физик, механик ва кимёвий хоссаларини яхши билиш керак. Ашёларнинг хоссаларини фақат стандарт усуллардан фойдаланиб ва шу хоссалар аниқланган шароитдагина ўзаро таққослаш мумкин.

Давлат стандартлари (ГОСТлар) да қурилиш ашёларни синаш усуллари кўрсатилган, уларга қатъий риоя қилиш зарур.

Силикат қурилиш ашёларининг асосий физик хоссалари уларнинг тузилиши ёки атроф муҳитдаги физик жараёнларга муносабатини кўрсатади. Силикат қурилиш ашёларининг физик хоссаларига оғирлиги, ҳақиқий зичлиги, ўртача зичлиги, ғоваклиги ва сув шимувчанлиги, намлиги, совуқбардошлиги, иссиқлик ўтказувчанлиги, оловбардошлиги киради.

Хар бир қурилиш ашёлари ўзига хос физик, механик ва химиявий хосса

ларга эга. Силикат қурилиш ашёлари физик, кимёвий, атмосфера, бактериологик омиллар таъсирида бўлиб, силикат қурилиш ашёларининг сифатини ёмонлаштиради, мустаҳкамлиги ва чидамлилигига салбий таъсир кўрсатади. Силикат қурилиш ашёсининг таркиби, структураси ва ҳолатининг ўзгариши билан унинг қурилиш ва технологик хоссалари ҳам ўзгаради.

Силикат қурилиш ашёларининг хоссалари турғун бўлмай, улар физик, механик ва химиявий процесслар таъсирида ўзгариб туради. Ҳамма силикат қурилиш ашёлари маълум талабларга жавоб бериши керак чунки, уйнинг мустаҳкамлиги, ташқи кўриниши, нархи ва бошқалар ишлатилган ашёларнинг сифатига боғлиқ.

Силикат қурилиш ашёларнинг хоссаларини чуқур билмай туриб, уларнинг сифати ҳақида фикр юритиш, турли хил эксплуатацион шароитларда ишловчи у ёки бу конструкция ва иншоат учун керакли ашёларни тўғри танлаш ва фойдаланиш мумкин эмас. Масалан, баъзи хоссалар, ғоваклик ва мустаҳкамлик барча силикат қурилиш ашёлари учун бир хил даражада муҳимдир.

Шу билан бирга совуққа бардошлик техник хоссаларни деярли йўқотмасдан кўп қарра бир музлаб, бир эриб турадиган шароитда сув таъсир кўрсатадиган силикат қурилиш ашёлари учун жудаям аҳамиятга эга.

Силикат ғишт массасининг абсолют зич (бўшлиқсиз ва ғоваксиз) ҳолатдаги ҳажмига бўлган нисбати унинг зичлиги деб аталади ва қуйидагича ифодаланади:

$$\rho = m / V, \text{ г/см}^3, \text{ кг/м}^3$$

бунда:

$m$  – силикат ғиштнинг қурилган ҳолатдаги массаси,

$V$  – силикат ғиштнинг абсолют зич ҳолатдаги ҳажми.

Кўпинча ашёнинг ҳақиқий зичлигини сувнинг 4 °С да 1 г/см<sup>3</sup> га тенг бўлган ҳақиқий зичлигига нисбатан олинади, у ҳолда аниқланадиган ҳақиқий зичлик ўлчамсиз катталиқдек бўлиб қолади.

Қурилиш ашёларининг аксарияти ғовакли бўлади, шу сабабли ҳар доим уларнинг ўртача зичлиги ҳақиқий зичлигидан кичик бўлади.

3.2-жадвал

### Қурилиш ашёларининг ҳақиқий ва ўртача зичлиги

№ т/р	Ашё	Ҳақиқий зичлик, кг/м <sup>3</sup>	Ўртача зичлик кг/м <sup>3</sup>
1	Оҳактош (зич)	2400-2600	1800-2400
2	Қум	2500-2600	1450-1700
3	Керамик ғишт	2600-2700	1600-1900

Ашёнинг ҳақиқий зичлиги икки марта ўтказилган синов натижалари ўртасидаги ўртача арифметик сон сифатида 0,01 г/см<sup>3</sup> аниқликда ҳисоблаб чиқарилади; бу натижалар орасидаги тафовут 0,02 г/см<sup>3</sup> дан катта бўлмаслиги лозим.

Мунтазам геометрик шаклдаги ашёнинг ҳажми учта чизиқли ўлчамлар-узунлик, эни, баландликни кўпайтириш йўли билан, мунтазам бўлмаган шаклдаги ашёнинг ҳажми эса ўлчов идишдаги сиқиб чиқарилган сув миқдори билан ўлчанади.

Зичликдан фарқли ўлароқ турли хил қурилиш ашёларининг ўртача зичлиги кенг оралиқларда-баъзи иссиқлик изоляция ашёларида 20 кг/м<sup>3</sup> дан, пўлатларда 7850 кг/м<sup>3</sup> гача бўлади. Ашё намлигининг ортиши унинг ўртача зичлигини оширади.

Ўртача зичлик  $\rho_m$  -бу ғоваклик ва бўшлиқлардан таёрланган модданинг зичлиги жисм массасини ёки моддани у эгаллаган ҳамма ҳажмга (ундаги бўшлиқ ва ғовакликларни ҳам ҳисобга олганда) нисбати билан аниқланадиган катталиқдир.

$$\rho_m = m / V$$

бу ерда:

$m$  - ашёнинг массаси, кг;

$V$  - ашёнинг табиий ҳолатидаги ҳажми, м<sup>3</sup>.

Кўп қурилиш ашёлари ғовак бўлади. Силикат ғиштнинг ҳажмий бирлигига тўғри келадиган ғоваклар сони қанча кўп бўлса, унинг ўртача зичлиги шунча кам бўлади.

Сочилма зичлик деб сочилувчи ашёларнинг (қум, шағол) бўшлиқларни олиб ташламасдан аниқланадиган зичлигига айтилади. Ашёнинг ғоваклиги (илма тешиклиги), тешиқлар билан банд бўлган ашё ҳажмининг қисми билан ифодаланади.

Тешиқларнинг катталигига кўра ашёлар майда тешиқли ва йирик тешиқли турларга бўлинади. Майда тешиқли ашёларга тешиқларининг катталиги миллиметрнинг ўндан бир улушидан кичик тешиқлар киради, йирик тешиқли ашёларга эса тешиқлари миллиметрнинг ўндан бир улушидан 1-2 мм гача бўлган ашёлар киради

Силикат қурилиш ашёларининг мустаҳкамлиги, сув ютиши, совуққа бардошлиги, иссиқ ўтказувчанлиги ғовакликка (тешиқликка) ва ўртача зичликка боғлиқ.

Сув ўтказмайдиган конструкцияларни тайёрлаш учун майда тешиқли ашёлар керак бўлади. Иссиқликни кам ўтказувчи конструкциялар иссиқлик ўтказиши паст бўлган (камида 1 гача) йирик тешиқли ашёлардан тайёрланади.

Қурилиш ашёларининг тешиқлиги 0 дан 90 % гача оралиқда бўлади. Минерал пахтадан қилинган плиталарнинг ғоваклиги 90 %, гранитники 0,2...0,8 %, ғиштники эса 20-40 % гача бўлади.

Бўшлиқни мавжудлиги буюмда (ғовак ғишт) ҳаво оралиқлари ёки донали боғланмаган ашёларда (қум шағол) доналар орасидаги ҳаво бўшлиқларни мавжудлиги билан ифодаланади.

Ғовак ашёнинг сув шимиш ва сувни ўзидаги бўшлиқларда ушлаб тура олиш хусусияти сув шимувчанлик деб аталади. Сув шимувчанлик

кўрсаткичи ашёнинг тўйиниши учун сарфланган сув массасининг шу ашё куруқ ҳолатидаги массасига бўлган нисбати орқали ифодаланади.

Сув шимувчанлик ашёни аста-секин сувга *чўктириши, қайнатиши* ва *босим остида шимдириши* усуллари билан аниқланади.

Айрим ашёлар, масалан, силикат ғишт ва хом ғишт намланса, мустаҳкамлиги камаяди ва ўз шаклини ўзгартиради. Оддий гипсдан тайёрланган буюмларга ҳам сув таъсир этса, мустаҳкамлиги камаяди, бошқалари (хусусан цементли бетон) - ўз мустаҳкамлигини орттиради.

Силикат қурилиш ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлиги деб, ашёнинг сиртидаги ҳароратлар турлича бўладиган иссиқликни бир сиртидан иккинчисига узатиш қобилиятига айтилади, масалан ашёнинг бир юзаси (сирти) иссиқ, иккинчи юзаси (сирти) совуқ бўлса, ундан иссиқ оқим ўта бошлайди. Иссиқликни кўп ёки кам ўтказишига қараб, ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлик даражаси топилади. Ашёнинг иссиқликни узатиш микдорий жиҳатдан *иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти* орқали ифодаланади.

3.3-жадвал

### Қурилиш ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлиги

№ т. р	Ашёлар	Ўртача зичлиги, кг/м <sup>3</sup>	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти, Вт/(м <sup>·</sup> °С)
1	2	3	4
1	Ичи кавак лой ғишт	1200	0,40
2	Қуруқ кум	1500	0,50
3	Минерал пахта	200-400	0,50-0,08
4	Сув	1000	0,50 (ўзаро туташмаган ғовак)
5	Енгил бетон	300-1800	0,07-1,10
6	Оғир бетон	1800-2500	1,10-1,33
7	Оддий лой ғишт	1800	0,70

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентининг (ламбда) сон қиймати бир соат мобайнида 1 м қалинликдаги ва юзаси 1 м<sup>2</sup> бўлган ҳароратлари фарқи 1 °К га тенг ашё орқали шу сиртга перпендекуляр йўналишда ўтаётган иссиқлик микдори мос келади. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти Вт/(м<sup>·</sup>°К) билан ифодаланади.

Силикат қурилиш ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентини қиймати иссиқлик алмашинуви юз бераётган пайтдаги ғоваклилигига, тузилишига, намлигига ва ҳароратига боғлиқ. Силикат қурилиш ашёсининг ўртача зичлиги қанчалик кичик бўлса, унда тешиқлар шунча кўп бўлади, иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти шунчалик паст бўлади. Масалан, силикат ғиштининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти 0,7 газабетонники-0,13...0,35; темир-бетонники-1,9; гранитники-2,9; минерал пахтаники-0.07 Вт/(м<sup>·</sup>°К).



Зичлиги бир хил, аммо тузилиши ҳар хил бўлган, майда ва ҳар томони берк ғовакли қурилиш ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентини икки томони очик ёки йирик ғовакли ашёларникига қараганда кичик бўлади. Ўзаро туташ бўлмаган майда ғоваклардан ўтаётган иссиқлик оқими ғовак деворчаларига урилиб ундаги ҳавони иситади. Кейинчалик унинг яна деворчаларга урилиши натижасида, иссиқ оқимнинг йўналиш тезлиги кескин камаяди. Йирик ғовакларда эса, ҳавонинг ўзи иссиқлик оқимига қўшилиб икки томони очик найчалар орқали йўналиш тезлигини оширади. Демак, бундай ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентини катта бўлади.

Силикат қурилиш ашёларидан ташқи деворларни қуришда, томбоп ва қаватлараро плиталарни тайёрлашда, иссиқ қувурларни муҳофаза қилишда ишлатиладиган ашёлар илмий асосда танланса, республикаимиз коммунал хўжалиги соҳасида энг қимматли энергия манбаини тежаган бўламиз. Ашёнинг ғоваклари сувга тўлиши билан унинг иссиқлик ўтказувчанлиги ортади. Чунки, ҳавоникига нисбатан 25 марта кўп.

Ашёнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентини аниқлашда у ишлатиладиган муҳитига қараб турғун намлик ҳолатига келтирилади ва 40-60 °С ҳароратда тажрибахонада аниқланади.

Иссиқлик сиғими-бу ашёнинг иссиқлик алмашинуви вақтида иссиқликни ютиш қобилиятидир.

Ўртача иссиқлик сиғими  $C$  деб, ашёни температурасини  $t_1$  дан  $t_2$  гача ошириш учун зарур бўлган иссиқлик миқдорининг температуралар фарқидага нисбатига айтилади яъни  $t_1$  дан  $t_2$  :

$$C = Q / (t_1 - t_2)$$

Ўртача иссиқлик сиғими деб 1 кг ашёнинг 1 °К гача иситиш керак бўладиган иссиқлик миқдorigа айтилади. Солиштирма иссиқлик сиғими Дж/(кг °К) да қуйидаги формула бўйича аниқланади;

$$C = Q / [ m ( t_1 - t_2 ) ]$$

бу ерда:

$Q$  - иссиқлик миқдори, Дж;

$m$  - масса, г , кг;

Табиий ва сунъий тош ашёлар, жумладан қум, шағол, тош, ғиштнинг солиштирма иссиқлик сиғими 0,75...0,92 кДж/(кг °К) оралиғида бўлади. Сув энг катта иссиқлик сиғимига эга-4,2 кДж/(кг °К).

### 3.3. Силикат қурилиш ашёларининг механик хоссалари

Силикат қурилиш ашёларнинг мустаҳкамлиги ашёга ташқи куч таъсир этганда унда ички зўриқиш пайдо бўлади. У маълум қийматга етганда ашё бузилади (синади, парчланади). Силикат қурилиш ашёсининг бузилишга қаршилик кўрсатиш хусусияти мустаҳкамлик деб аталади. Силикат

қурилиш ашёларнинг мустаҳкамлиги одатда, уларнинг мустаҳкамлик чегараси ( R ) орқали ифодаланади.

Силикат қурилиш ашёларининг мустаҳкамлик чегараси деб, ашёнинг максимал куч таъсиридан бузилган вақтида унда ҳосил бўлган ички кучланишга айтилади. Бино ёки иншоот қисмларининг мустаҳкамлигини ҳисоблашда Давлат стандартлари бўйича рухсат этилган кучланишдан фойдаланилади. Силикат қурилиш ашёларининг рухсат этилган кучланиши унинг мустаҳкамлик чегараси орқали аниқланади:

$$G_{рух} = R / Z$$

Бунда,

R – мустаҳкамлик чегараси, МПа;

Z – захира коэффиценти.

Захира коэффицентида қуйидагиларни ҳисобга олиш лозим:

а) тузилиши бир жинсли бўлмаган ашёлар мустаҳкамлик чегарасининг ярмидаёқ энг бўш жойидан бузила бошлайди;

б) кўп ашёлар куч таъсирида тез деформацияланади ва мустаҳкамлик чегараси кўрсаткичининг 50-70 % ида дарзлар ҳосил қилади;

в) ашёга қайта-қайта ўзгарувчан зарбли динамик куч билан урилганда у мустаҳкамлик чегарасига етмасдан бузилади. Бунга ашёнинг бузилишини тезлатувчи ”чарчаш” бузилиши деб аталади.

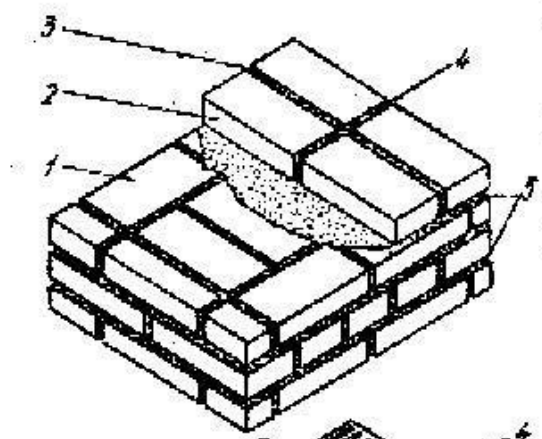
Ҳозирги вақтда ашёларнинг бузилишидаги ҳолатини ҳисоблашда захира коэффицентлар ўрнига ҳисоблаш коэффицентларидан фойдаланилади. Бунда ортиқча юк, ашёнинг бир жинслилиги, иншоотнинг ишлаш шароити ҳисобга олинади.

Табиий ва сунъий тош ёхуд ғиштларни қоришма устидан муайян тартибда териб ҳосил қилинган конструкцияга девор дейилади.

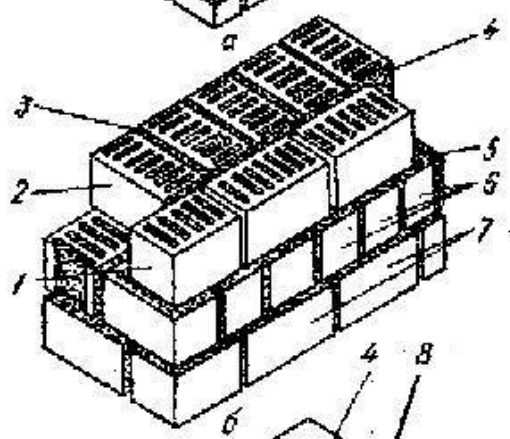
Тош деворнинг мустаҳкамлиги тош ашёлар ва қоришманинг турига, қаторларнинг қоидага мувофиқ терилганлигига ҳамда бажарилган ишнинг сифатига боғлиқ.

Ашёда деформацияланиш ва ички зўриқишларни юзага келтирадиган ташқи кучлар таъсирига қаршилик кўрсатиш хусусияти деворнинг мустаҳкамлиги дейилади.

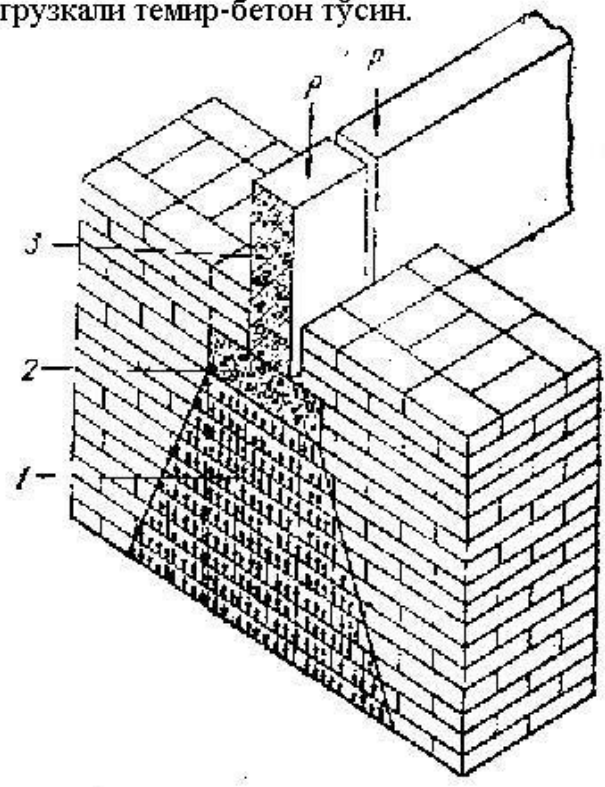
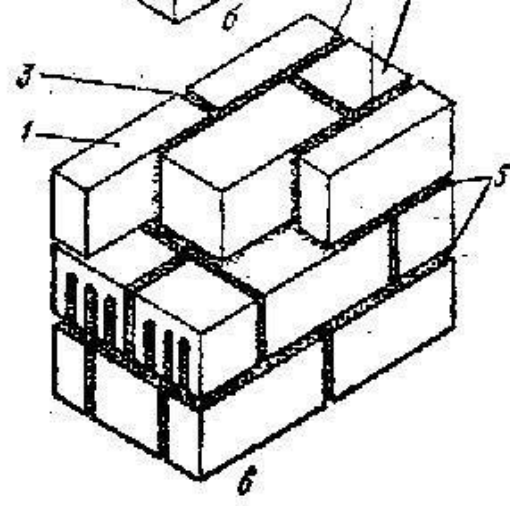
Девор ғиштини териш қоидалари: ғишт-тошлар (ғишт, бетон, силикат ёки керамик блоклар, табиий тошлар ва бошқалар) деворга таъсир кўрсатувчи кучларга нисбатан перпендикуляр ётқизилган горизонтал қаторлар тарзида терилиши керак, ётқизилган ғишт, тош, блок ва ҳоказолар бир-биридан кўндаланг ва бўйлама чоклар билан ажралиб туриши лозим; ёндош қаторларнинг вертикал чоклари, одатда, «қулф-калит» қилиб боғлаб кетилиши, яъни бир-бирига тўғри келтирилмаслиги зарур. Бунинг учун узун ён қиррасини девор юзига қаратиб бўйига терилган ғиштлар қатори 1 кўндалангига терилган ғиштлар қатори 2 билан навбатлашиб келиши лозим.



-расм. Ғиштнинг деворнинг турлари ва унинг қисмлари: а-ғишдан девор қуриш; б-керамик тошдан девор қуриш; в-майда блоклардан девор қуриш; 1-узунасига терилган ғишт; 2-кўндалангига терилган ғишт; 3-кўндаланг тушган вертикал чок; 4-бўйламасига тушган вертикал чок; 5-гори зонтал чоклар; 6-кўндалангига терилган қатор; 7-узунасига терилган қатор; 8-ўрта қисми тўлдириладиган қатор.



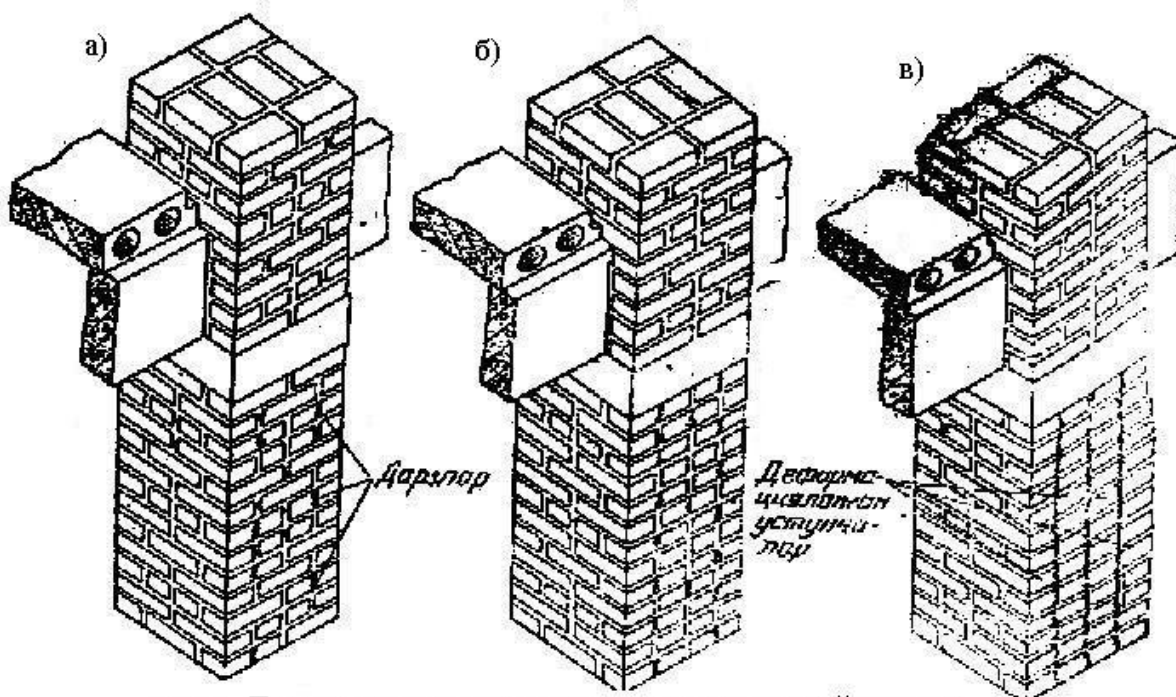
-расм. Босимнинг девор ғишларига тақсимланиши: 1-деворда ҳосил бўладиган босим кучлари; 2-нагрузкани тақсимловчи темир-бетон ёстиқча; 3-тўтланган R нагрузкали темир-бетон тўсин.



Ғишт қаторлари ғишт терувчи деворнинг қайси томонида турганлигига қараб, ташқи қатор ёки ички қатор деб аталади. Ташқи ва ички қаторлар орасига терилган ғишлар ёки тошлар тўлдирма қатор дейилади.

Чокларнинг қоидага мувофиқ «қулф-калит» қилиб боғланиши терилган қаторларнинг муштарак ишлашини ва девор оғирлигининг ҳамда унга суянган конструктив элементлар босимининг деворнинг ҳамма қисмига бир текис тақсимланишини таъминлайди.

Деворга таъсир этувчи кучлар уни зўриқтиради. Ташқи кучлар таъсирида жуда катта бўлганда деворнинг айрим ғишларида вертикал ёриқлар пайдо бўлади (-расм, а). Босим зўраяверса, девор ёрилиб, айрим устунчаларга ажралади (-расм, б); бу устунчалар шишиши натижасида девор турғунлигини йўқотиб, батомом емирилади (-расм, в).



-расм. Девор ғишларининг юклама таъсирдан зўриқиши:

Силикат қурилиш ашёларининг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини топиш учун улар гидравлик прессда бузулгунча сиқилади. Силикат қурилиш ашёсининг мустаҳкамлиги тайёрланган намунанинг шаклига, ўлчамларига, берилаётган кучнинг ўсиш тезлигига ва куч тушаётган юзанинг ҳолатига боғлиқ бўлади.

Қурилиш ашёларининг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 0,05 дан 1000 МПа гача бўлиши мумкин.

Ашёнинг сиқилишдаги ( $R_{\text{сиқ}}$ ) ёки чўзилишдаги ( $R_{\text{чўз}}$ ) мустаҳкамлик чегараси қуйидаги формуладан топилади:

$$R_{\text{сиқ}} = P_{\text{макс}} / S,$$

Бунда,

$P_{\text{макс}}$  – намунага таъсир этаётган энг катта куч, кг;

$S$  - намунанинг кундаланг кесими,  $\text{см}^2$ .

Силикат ғиштнинг маркаси гидравлик прессда тайёрланган ва текширилган силикат ғишт-намуналарнинг сиқилишдаги, ҳамда, эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасига асосланиб аниқланади.

Силикат ғиштнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш тартиби қуйидагича:

-синаш учун танланган силикат ғишлар (ўртача намуналардан бешта силикат ғишт олинади) диск аррали станокда қоқ ўртасидан арралаб, икки тенг қисмга бўлинади. Шу яримтали силикат ғишлар маркаси 400 дан паст бўлмаган портландцементдан тайёрланган қоришма ёрдамида устма-уст ёпиштирилади, бунда қоришма қатламининг қалинлиги 5 мм дан кам бўлмаслиги, яримтали силикат ғишларнинг арра теккан юзалари қарама-қарши тарафга қаратилган бўлиши лозим.

Силикат ғиштларни бир-бирига ёпиштириш ва ён юзаларини текислаш учун ётиқ ва юзи силлиқ текисликка ойна (юзига хўллаб қоғоз ёпиштирилган шиша пластинка ётқизилади;

-бу текислик пресснинг металл плитаси билан бир хил баландликда жойлашган бўлиши лозим. Ойна юзидаги қоғозга 3 мм қалинликда цемент қоришма чапланади ва яримтали силикат ғишт босилади, силикат ғишт устига яна қоришма ётқизиладида, иккинчи яримтали силикат ғишт бостирилади, яна қоришма ётқизилади, унинг устига юзига хўл қоғоз ёпиштирилган ойна қопланади, чоклардан ситилиб чиққан қоришма сидириб ташланади ва каторларнинг ён томонлари пичоқ билан силаб текисланади.

### 3.4-жадвал

Қурилиш ашёларининг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси

№ т.р.	Ашёлар	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, кг/см <sup>2</sup>
1	2	3
1	Чиғаноқ тош	5-50
2	Енгил бетон	15-150
3	Оддий лой ғишт	75-300
4	Силикат ғишт	75-200
5	Оғир бетон	100-800
6	Гранит	1200-2500
7	Қурилиш пўлати (чўзилишдаги)	3800-4500
8	Пластмассалар	4000-5000
9	Ўта мустаҳкам пўлат	10000 ва ундан юқори

Яримтали силикат ғиштлардан ҳосил қилинган намуна шаклан кубга ўхшаши керак. Намуналарнинг текисликлари ўзаро параллел ва ён қирраларга нисбатан перпендикуляр бўлишига эришиш зарур, буни гўния ёрдамида текшириш мумкин. Тайёрланган намуналарни тажрибахоналарда нам шароитда 3-4 сутка сақлаб, қоришма қатлами тошдек қотгандан кейингина уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини текшириш керак.

Синаш олдидан қоришма қатлами қотиб қолган намуналарнинг текисликларининг ўзаро параллеллигини гўния ёрдамида текшириш ва намуна кўндаланг кесимининг майдонини 1 см гача аниқликда ўлчаш лозим:

-бу майдон яримтали силикат ғиштларнинг ёпиштирилган текислигини ўзаро перпендикуляр йўналишда икки марта ўлчаш натижаларининг кўпайтмасига тенг бўлади.

Механик пишиқлик марка билан ифодаланади.

Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси кўпгина ашёлар учун марка вазифасини бажаради.

Қурилиш ашёлари ва конструкциялари сиқишга, чўзишга, букилишга, бурашга, кесишга, зарбга синаб кўрилади.

Қурилиш ашёларини мустаҳкамлиги мустаҳкамлик чегараси, яъни механик характеристикаси билан ифодаланади. Намунанинг бузилишига олиб келувчи энг катта кучланишга мос келувчи шартли кучланишни ифодалайди.

Силикат ғиштнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 7,5...30 ни, эгилишда эса 1,6... 4 МПа ни ташкил этади.

Оловбардошлик-ашёларнинг юқори температуралар таъсирида мустаҳкамлигини сақлаш қобилияти.

Силикат ғишт ёнмайдиған ашёлар турига киради.

Силикат ғиштни сувга тўйинган ҳолатида музлатиб (-17 °С да) яна қайта эритилганда унда сезиларли бурилиш аломатлари бўлмаса, мустаҳкамлиги 25 %, оғирлиги 5 % дан ортиқ камаймаса, бу ашё совуққа чидамли деб ҳисобланади. Ашёнинг турига қараб, музлатиш ва эритиш учун 4-6 соат вақт кетади. Намунанинг 1 марта музлатиб эритилиши бир цикл деб аталади.

Силикат қурилиш ғиштнинг бузилиши ва мустаҳкамлиги пасайишининг сабабларидан бири унинг тешикларида сув бўлишлиги, бу сув музга айланганда хажми 9,1 % ортиб тешикларнинг деворларига босим беради ва уларни бузади.

Силикат ғишtlарнинг совуққа бардошлиги совутиш камераларида синаб кўрилади, у ердаги температура 15 °С гача пасайгандан сўнг камераларга намуналар кўйилади. Музлатишнинг охиригача камерадаги температура 15 °С паст бўлмаслиги, намуна жойланган худудда эса 20 °С юқори бўлмаслиги керак. Музлатишнинг ва эритишнинг маълум цикллари сонидан кейин намуна массасини йўқотиб ўзининг сиқишга дастлабки мустаҳкамлигини тегишли Давлат стандарти тамонидан йўл кўйилгандан ортиқ бўлмаган миқдорда пасайтирса намуналар синовдан ўтган ҳисобланади.

Совуққа бардошлик бўйича яъни музлатиш ва эритиш цикллари сонига кўра ашёлар Муз. 15, 25, 35, 50 ва ундан юқори маркаларга бўлинади.

Узоқ муддатга чидамлилиги деганда хизмат қилишнинг шундай даврий муддати тушуниладики, қайсики шу муддат ичида улар ўзларининг таркибларини, хавфли мухитнинг таъсирига қарамай ўзларининг талаб этиладиган фойдаланиш тавсифномаларини сақлаб қоладилар.

Қурилиш ашёлари ва конструкциялари сиқишга, чўзишга, эгилишга, бурашга, кесишга, зарбга синаб кўрилади. Кўпинча улар сиқилишга ва чўзилишга ишлайди. Қурилиш ашёларини мустаҳкамлиги мустаҳкамлик чегараси билан, яъни механик характеристика билан ифодаланади, у намунанинг бузилишига олиб келувчи энг катта кучланишга мос келувчи шартли кучланишни ифодалайди.

**Силикат ғишт** - сунъий куйдирилмаган деворий қурилиш ашёси бўлиб, қум ва бошқа майда тўлдиргичлар оҳак ва турли ҳил боғловчилардан қўшимчалар қўлланиб ёки уларсиз намланган аралашмани пресслаш усули билан тайёрлаб автоклавда буғ таъсирида қотирилганлигидир.

Дастлабки ашёлар: ҳавода қуритилган оҳак-6-8 % (СаО ҳисобида), кварц қум-92-94 % ва сув-6-8 % (қуруқ аралашманинг массаси бўйича).

Вазифасига кўра силикат ғишт ва тошлар (КМК 379-95) қаторли ва юзали турларга бўлинади.

Юзага териладиган ғишт ёки тош ўз навбатида бўялмаган, рангли, ҳаммаси бўялган ёки юза ёклари сирти пардозланган турларга бўлинади.

Ғишт ва тошлар тайёрлаш турига кўра тешикли (тешикли тўлдиргичли) тешикли ичи бўш ва ичи тўлиқ турларга ажратилади.

Йўғонлаштирилган ичи бўш ёки тўлиқ тўлдиргичи тешикли ғишларни 250x120x88 мм ўлчамларда; силикат ичи бўш тошларни эса 250x120x138 мм ўлчамда ишлаб чиқарилади.

Ғишт кўздан кечирилгач, бўйи, эни ва қалинлиги, ён қирраларининг кийшиқ-турғунлиги, мавжуд ёриқларнинг узунлиги ўлчанади.

Йўғонлаштирилган ғишларнинг қуриган ҳолатдаги массаси 4,3 кг дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Иссиқлик техник хоссалари ва ўртача зичлиги бўйича қуруқ ҳолатда ғишт ва тошлар қуйидагича ажратилади:

-тўсувчи конструкцияларнинг қалинлигини ичи тўлиқ ғиштда кўтарилган деворларнинг қалинлигига нисбатан камайтиришга самарали имкон беради, бу гуруҳга зичлиги 1400 кг/м<sup>3</sup> дан ортиқ бўлмаган ғишлар;

-зичлиги 1450 кг/м<sup>3</sup> дан юқори бўлмаган ва иссиқлик ўтказувчанлиги 0,46 Вт/(м °К) гача бўладиган тошлар қиради;

-шартли самарали тўсувчи конструкцияларнинг иссиқлик техник конструкцияларини қалинлигини камайтирмасдан яхшиловчи, бу гуруҳга зичлиги 1401 дан 1650 кг/м<sup>3</sup> гача бўлган ғишлар, зичлиги 1451 дан 1650 кг/м<sup>3</sup> гача бўлган ва иссиқлик ўтказувчанлиги 1650 кг/м<sup>3</sup> дан юқори бўлган тошлар қиради.

Тошлар сиқилиши мустаҳкамлик чегарасига боғлиқ ҳолда бўлади, ғишлар эса сиқилишда ва эгилишда бўшлиқларнинг юзини олиб ташламай текширилганда 300; 250; 200; 150; 125; 100; 75 каби маркаларга бўлинади. Ғишт юзаси камида 125 маркали ва тошлар камида 100 маркали қилиб таёрланади. Силикат ғишт ва тошларнинг сув ютиши камида 6 % бўлиши керак.

Совуққа бардошлигига кўра ғишлар ва тошлар Муз. 50, Муз. 35, Муз. 25, Муз. 15 маркаларига бўлинади. Юзали буюмларнинг совуққа чидамлилиги Муз 25 дан паст бўлмаслиги керак.

Совуққа бардошлиликка синалган силикат ғишт ва тошларнинг намуналарида сиқилишга мустаҳкамлиги оддий буюмлар учун 25 % ортиқ бўлмаган даражада, юзали буюмлар эса 20 % ортиқ бўлмаган даражада йўқотишга йўл қўйилади.

Қаторли ва юзали ғишт ҳамда тош қўшимча равишда қуйидаги талабларни қониқтириши керак:

-мустаҳкамлик бўйича қаторли (оддий) буюмлар учун маркази камида 125, юзали буюмлар учун эса 150 бўлиши керак;

-совуққа бардошлилик бўйича марка қаторли буюмлар учун камида Муз 25 ва юза буюмлар учун Муз 35 бўлиши керак.

3.5-жадвал

### Ғиштларнинг маркалари

№ т. р.	Ғишт мар-каси	Барча тур-даги ғишт-ларнинг сиқилиш-даги чи-дамлилиги	Пластик қо-липланган тўла ғишт мустаҳкамлик чегараси, МПа	Ярим қуруқ қолипланган тўла ва ичи ковак ғишт мустаҳкамлик чегараси, МПа	Қолиплаш-тирилган ғишт мус-таҳкамлик чегараси, МПа
1	2	3	4	5	6
1	300	30	4,4	3,4	2,9
2	250	25	3,9	2,9	2,5
3	200	20	3,4	2,5	2,3
4	175	17,5	3,1	2,3	2,1
5	150	15	2,8	2,1	1,8
6	125	12,5	2,5	1,9	1,6
7	100	10	2,2	1,6	1,4
8	75	7,5	1,8	1,4	1,2

Силикат ғишт ва тошлар-керамик ғишт билан бир қаторда тошли ва тошли-арматура ташқи ва ички конструкцияларда қўлланганда бинонинг ер устки қисмида фойдаланиш режими меъёрида намланган бўлганда, қурилиш меъёрлари ва қоидаларига мувофиқ девор панерлари ва блокларини тайёрлашда қўлланилади.

Ғиштлар сиртининг сифатига қараб ички қаторларга ишлатиладиган оддий ғиштлар ва сиртки қаторларга ишлатиладиган кошинлаш ғиштларига ажратилади.

Кошинлаш силикат ғиштларининг сирти рангли ёки рангсиз, ё бўлмаса ёнма-ён жойлашган икки ён қирраси рангли қилиб ишлаб чиқарилади; уларнинг маркази 125 дан кам бўлмайди.

Силикат ғиштлардан сопол ғиштлар каби фойдаланилади, лекин улар сув ва олов таъсирига чидамсиз бўлади.

Силикат ғиштни биноларнинг пойдевори ва цоколлари учун тупроқ ва оқава сувлар таъсирида бўладиган гидроизоляция қатлаидан пастда қўлланилиши мумкин эмас.

Силикат ғиштни хўл фойдаланиш режимидаги биноларнинг (хаммом, кир ювадиган жойлар, буғлатувчи бўлимлар) деворларига уларни намла-нишдан химоя қилувчи махсус чора тадбирларсиз қўлланишга рухсат этилмайди. Бу конструкцияларда фақат совуққа бардошлилиги юқори бўлган Муз 50 дан юқори силикат ғиштларни қўллаш мумкин. Силикат ғиштни печь ва мўриларни қуришда фойдаланишга рухсат этилмайди, чунки у юқори температурага узоқ вақт таъсир қилишини кўтара олмайди.



Мустаҳкамлик кўрсаткичлари геометрик ўлчамларининг ва ёқларининг аниқлиги, совуққа бардошлиги юқори даражада бўлиши ва силикат ғишт ва тошларни биноларнинг ташқарисига юза қисмида фойдаланишга имкон беради.

### **3.4. Бархан қумларидан силикат ғишт ишлаб чиқариш**

Силикат ғиштни ишлаб чиқариш нисбатан оддий технологик жараён, юқори даражада механизациялаш ва қисман автоматлаштирилган, қурилмани комплекслиги, турли ҳил хом ашёлар ва саноат чиқиндиларидан фойдаланиш билан характерланади.

Силикат ғишт ишлаб чиқариш жараёнинг давомийлиги керамик ғиштни тайёрлаш бўйича, шунга ўхшаш иш кўрсаткичларига нисбатан 5-10 марта паст, солиштирма капитал маблағлар садҳи, ёнилғи-энергетик ресурслар сарфи, маҳсулот бирлигини ишлаб чиқариш учун кетадиган харажатлардан 1,5-2 марта кам.

Асосий боғловчи ашё сифатида олинадиган ҳавойи оҳак 5-8 % миқдорда олиниб, таркибида зарарли аралашмалар (дала шпати, слюда, гипс) бўлмаган кремний кули (92-95 %) билан обдон қориштирилади. Кейин тегишли миқдорда сув кўшиб қоришма тайёрланади ва юқори босим остида пресслаш йўли билан буюмлар ишланади. Қум шакли қиррали бўлса (масалан, кварц қуми), буюм мустаҳкамлиги бирмунча ортади. Кварц қуми бўлмаган тақдирда тўлдиргич сифатида оҳак-шлакли блокларни тайёрлашда ишлатиладиган шлак қуми, кўмир кули ва таркибида қум рупроқ бўлган бошқа ашёларни ҳам ишлатиш мумкин.

Тайёрланган аралашма қориштирилади ва дезинтеграторлардан (қоришмани янада титиб, майдалаб берувчи машина) ўтказилиб айланма столдан иборат бўлган механик прессда қолипланади (-расм). Қолипланган силикат ғиштлар ёки буюмлар махсус аравачаларга терилиб, рельслар бўйлаб буғ қозонларига (автоклавга) киргизилади (-расм). Силикат буюмлар зич (герметик) ёпиладиган буғ қозонларида 10-16 соат давомида қотади. Бундай қозонларга ҳарорати 170-180 °С га яқин бўлган юқори босимдаги (8-10 ати) сув буғи юборилади.

Силикат ғишт ишлаб чиқаришни ривожлантириш олимларнинг ютуқларига асосланган бўлиб, улар физик-кимёвий жараёнларнинг моҳияти ва қонуниятларини аниқлаш бўйича, силикат ғиштни олиш технологиясини такомиллаштириш ва сифатини ошириш бўйича илмий тадқиқот ишларини кенг миқёсда ўтказмоқдалар.

Бу автоклав ашёлар технологиясини ҳозирги замон талабига мос равишда такомиллаштириш учун назарий асос яратиш имкониятини беради. Бу соҳада иккинчи жаҳон урушидан кейинги йилларда собиқ иттифоқ олимлари томонидан айниқса, катта муваффақиятга эришилган,

уларнинг илмий ишлари силикат буюмларнинг автоклав қаттиқлашиш жараёнининг асосий қонуниятларини, бунда вужудга келадиган янги нарсаларни таркибини, силикат ашёлар ва буюмларнинг хоссаларини ўрганишга имкон беради.

Бундай илмий изланишлар натижасида силикат ғишт ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида майдаланган қумдан фойдаланилади. Саноат чиқиндиларининг кўпгина турлари жорий қилинди, (масалан, қора ва рангли металлургия шлаклари, ТЭС ларнинг куллари, нефтелин шлами, асбест саноати чиқиндилари ва ҳоказолар) оддий шароитда қовушоқлик хоссаларига эга бўлмаган бундай ашёлар автоклав ишлов беришда, хом ашё аралашмасини фаол компонентларига айланиб, улар асосида юқори сифатли қурилиш ашёларини олишга имкон берди.

Илмий, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг натижалари завод амалиётига кенг жорий қилинмоқда. Индустриал қувватни бундан кейин ривожлантиришнинг муҳим шартларидан бири-капитал маблағларнинг самарадорлигини ошириш, халқ хўжалигининг барча сохаларида жумладан, турар жой бинолари ва маданий-маиший вазифадаги объектларни қуришда, янги ишлаб чиқариш қувватларини амалга оширишда ва ўзлаштиришдадир.

Кўпчилик қурилиш ашёлари катта ҳажмга ва ўртача зичликка эга, бу эса уларни тайёрлайдиган ёки олинадиган заводдан ёки карьердан қурилиш майдончасига ташишга катта харажат сарфланишига олиб келади. Қурилиш таннархини арзонлаштириш, транспорт харажатларини камайтириш учун, маҳаллий қурилиш ашёлари-қум, шағал, майда тош ва табиий тошлар қўлланилади.

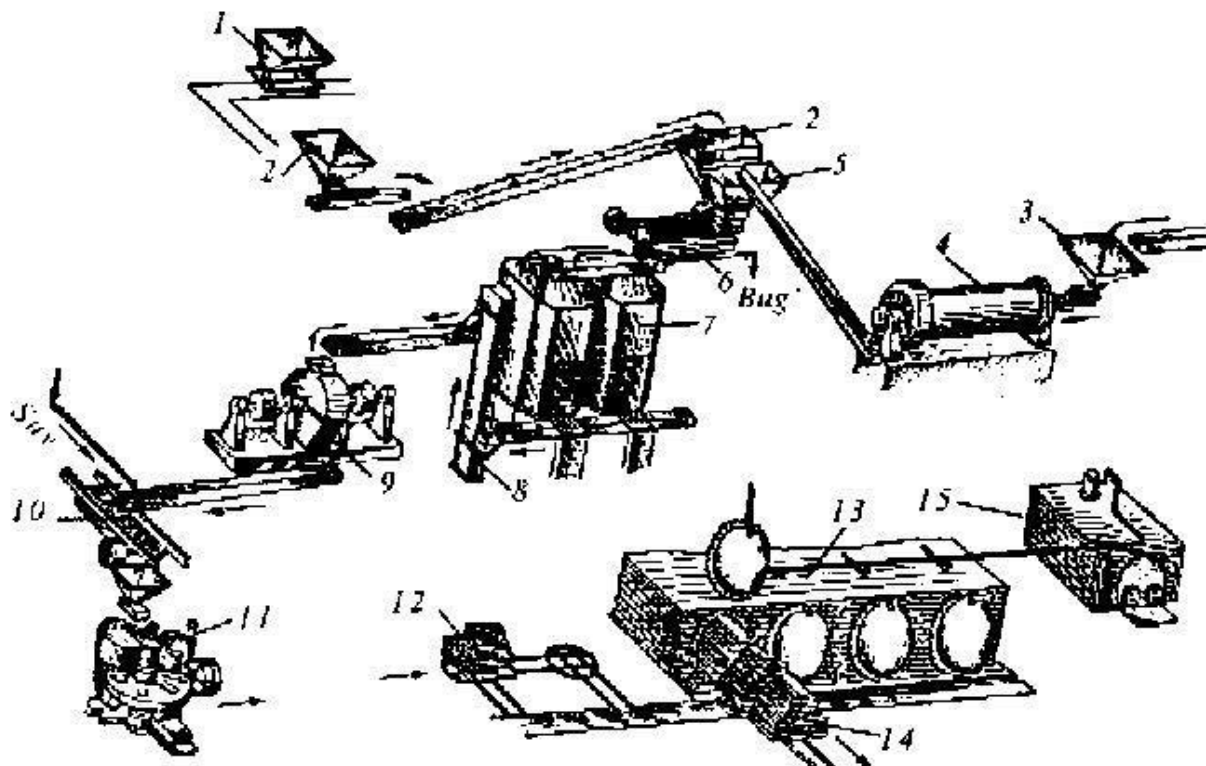
Қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш, хусусан, силикат ғиштни ишлаб чиқаришда, асосан, амалдаги заводларни такомиллаштириш, янги замонавий қурилмалар билан жихозлаш, ишлаб чиқариш жараёнларини комплекс механизациялаш ва автоматлаштиришни жорий қилиш, меҳнат унумдорлигини ошириш ва захиралардан фойдаланиш йўли билан кўпайтириш керак.

Силикат ғишт заводлари-бу юқори даражада механизациялашган корхоналардир. Автомат-терувчиларнинг жорий қилиниши, олиш ва жойлаш жараёнларини автоматлаштиришга, қўл меҳнати жараёнларини бартараф қилиб, кўпгина ишчиларни оғир меҳнатдан озод қилишга имкон беради.

Силикат заводларнинг иш самарадорлигини ошириш, фан ва техника ютуқларидан кенг фойдаланиш асосида таъминланади. Ишлаб-чиқариш циклини қисқартириш, меҳнат сарфларини пасайтириш, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатини сезиларли даражада яхшилаш ва илғор тажрибалардан кенг фойдаланиш йўли билан эришилади.

Ишлаб-чиқариш жараёнларининг янада такомиллашган технологиясини ишлаб чиқиб, заводлар жамоаси оҳакни майдалаш бўлимига ва бункер омборига узатиб тахта ва оҳак печлари ишини механизациялаш ва автоматлаштириш бўйича, аралашма компонентларини ўлчаб дозалаш

бўйича, унинг намлиги ва активлигини назорат қилиш бўйича, даврий амал қилувчи силосларни юклаш ва бўшатиш бўйича, шунингдек улар сатҳини радиозотопли кўрсаткичли узликсиз ишловчи реакторлар билан аралаштириш бўйича изланишларни жорий қилишмоқда. Бу ва бошқа тадбирлар ишлаб чиқариш технологиясини автоматлаштириш, бошқариш системаси мажмуини ташкил этишдан иборат.

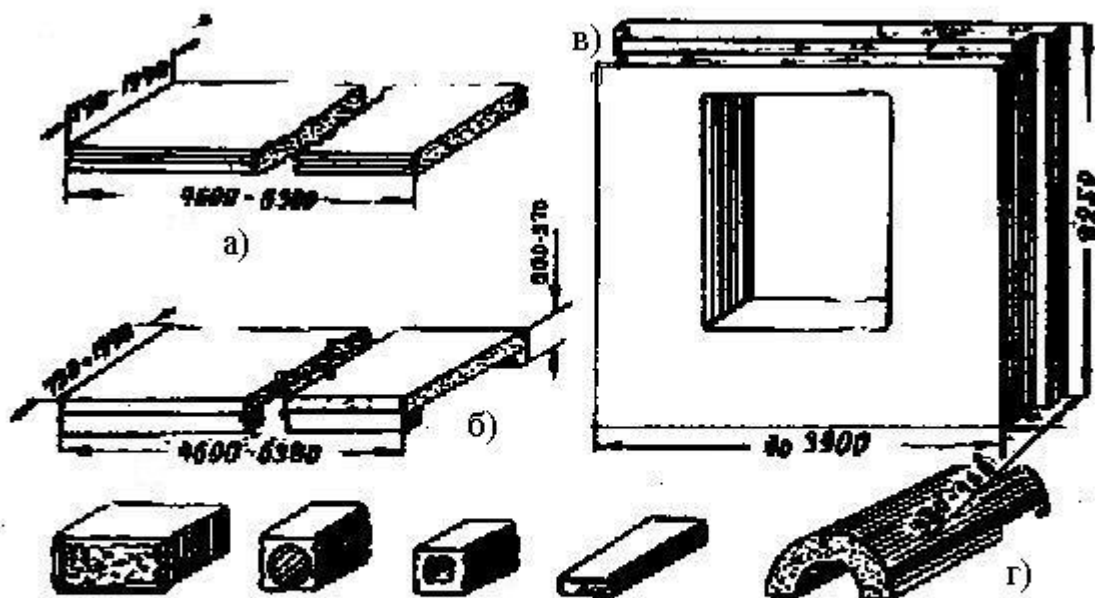


-расм.Силикат ғишт қуйиш технологик схемаси:

1-қум ташийдиган вагон; 2-қум солиб турадиган бункер; 3-майда оҳак солиб турадиган бункер; 4-шар тегирмон; 5-туйилган оҳак бункери; 6-қорғич; 7-оҳак сўндириладиган силослар; 8-элеватор; 9-дезинтегратор; 10-қорғич; 11-пресс; 12-вагонча-платформа; 13-автоклавлар; 14-тайёр ғишт ортилган вагонча; 15-буғ қозони.

Бу масалани амалга оширишда заводларда маҳсулот сифатини комплекс бошқариш системаси катта аҳамиятга эга. Бу система саноатнинг жуда кўп тармоқларини ўзаро боғлайди. Уни хал этиш фақат ишлаб чиқаришнинг турли тармоқларининг мувофиқлашган ҳолда фаолият кўрсатишинигина талаб қилиб қолмай балки, у илмий тадқиқот ишларининг ўтказилиши, лойиҳалаш, буюмларини тайёрлаш ва улардан фойдаланиш билан узвий боғлиқ.

Қурилишда силикат ғишт ва тош каби иқтисодий жихатдан тежамли ашёдан фойдаланиш халқ фаровонлигини ошириш дастурини бундан кейин ҳаётга жорий қилиш учун катта аҳамиятга эга бўлади.



-расм. Автоклавда қотириладиган кўп қовакли бетон ва темир-бетон буюмлар ва конструкциялар: а-ясси қаватлараро плита; б-қовурғали ёпма плита; в-деворбоп силикат панель; г-кичик ўлчамдаги силикат буюмлар

### 3.5. Бархан қумларидан силикат ғишт ишлаб чиқаришнинг умумий тархи

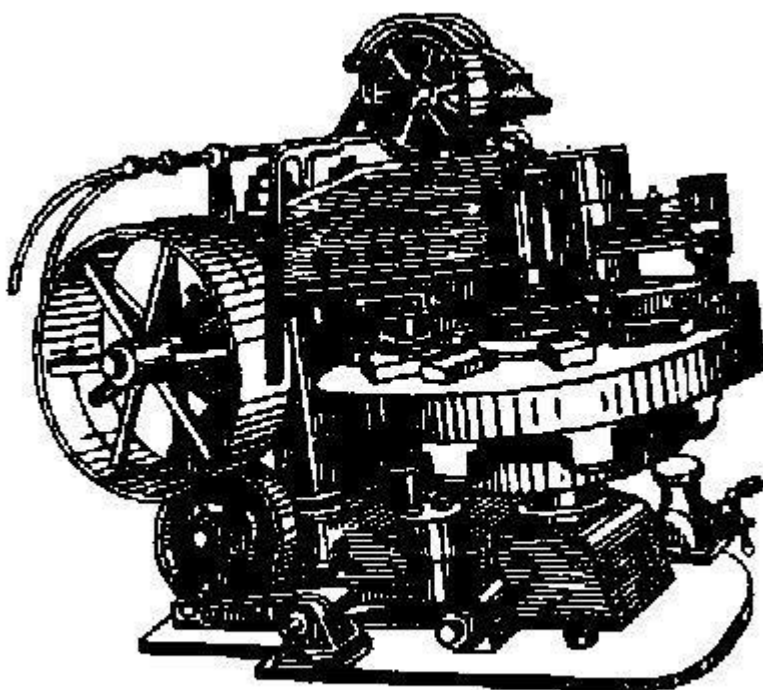
Силикат ғиштни ишлаб чиқаришнинг технологик жараёни тархида қум қазиб олиш ва узатиш, оҳакни майдалаш ва эзиш, қумни майдаланган оҳак билан аралаштириш ва уни автоклавларда буғлаш кўзда тутилган.

Қум қарьердан автомобиль ёки темир йўл транспорти ёрдамида ташиб келтирилади ва қабул қилувчи қурилмалар орқали очиқ турдаги ёки бункер сарфлаш омборига узатилади. Қабул қилиш бўлимида қум бункерлардан (14) лентали питател ва (13) конвейер билан тошлардан, лой бўлакларидан тозалаш учун (12) грохотга ёки титраш элакка узатилади, (6) конвейер эса қумни оҳак билан биргаликда аралаштириш учун (5) бункерга ва силикат аралашма тайёрлаш учун (15) бункерга узатилади.

Силикат ғиштни силос усули бўйича ишлаб чиқаришнинг технологик жараёни тархи 1 - расмда кўрсатилган.

Заводлар оҳаклар билан иккита тарх бўйича таъминланади. Йирик бўлакли оҳак олинади ва кейин майдалаш бўлимларида майдаланади. Меъёрида оҳак захирасини сақлаш учун силос туридаги омборлар қурилади.

Кўпчилик корхоналарда оҳак бевосита шу жойнинг ўзида тайёрланади. Бу ҳолда карьердан оҳактош заводларига келтирилади, бу заводлар оҳакни кўйдириш (1) печлари ва оҳакни нозик қилиб майдалаш учун майдалаш бўлими жиҳозланган бўлади. Майдалаш бўлимида ва транспорт коммуникацияларида, ҳам ашёни қабул қилиш ва омборга жойлаш бўлимидаги каби (3) майдалагичлар, (2, 4, 17, 20, 22) конвейерлар, қувурли (8) тегирмонлар, (9) тўйдиргичлар, (10) пневмонасослардан фойдаланилади.



-расм. Силикат ғиштни қолипловчи пресс.

-аралашмани синчиклаб тайёрлаш, бунда у узлуксиз ишлайдиган (16) икки волли аралаштиргичдан икки босқичда аралаштирилади.

Асосий технологик комплексга кирувчи аралашма тайёрлаш бўлимида кўйидаги технологик жараёнлар амалга оширилади:

-ҳом ашё компонентларини дозалаш-қум, оҳак ёки оҳакли қумтупроқли боғловчи модда, қўшимчалар, сув;

-дозаланган (ўлчанган) компонентларни аралаштиргичда аралаштириш;

-силикат аралашмасини реакторларда сўндириш;

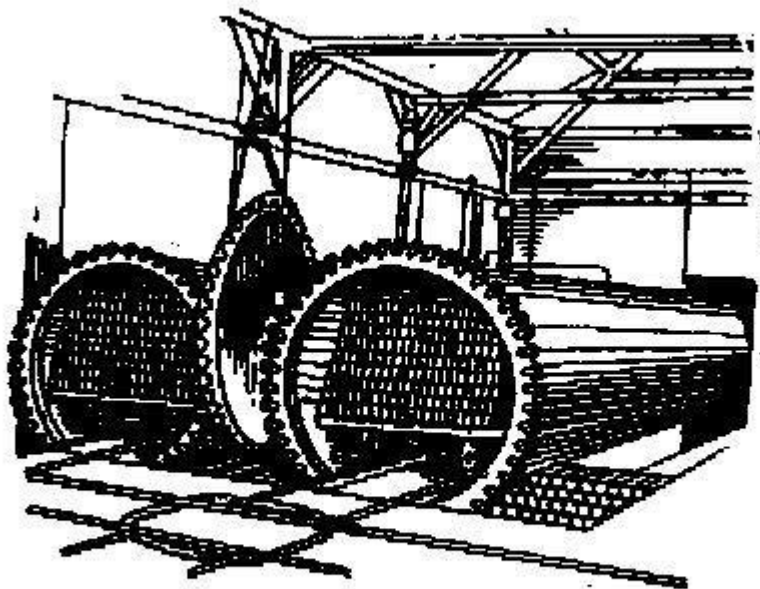
-сўндирилган аралашмани аралаштиргичларда намлангунча иккиламчи аралаштириш;

-тайёр аралашмани қолиплаш бўлимига ташиш.

Булардан ташқари узлукли жараёнли дозалаш участкасининг ва қум, оҳак ёки бошқа боғловчи ва сув учун узлуксиз ишлайдиган (7, 19)

дозаторларни (ёки туйдиргичларни) қўллаб ишлайдиган технологик тарх (схема) кенг тарқалган. Бу ҳолда узлуксиз ишлайдиган аралаштиргич қўлланилади.

Қурилманинг турига боғлиқ ҳолда оҳакни сўндириш учун силикат ғишти ишлаб чиқаришнинг силосли ва барабанли усуллари фарқ қилинади. Ўзбекистонда силос усули кенг тарқалган бўлиб, унинг моҳияти куйидагича;



-расм. Буюмларни босим остида (автоклава) котириш.

Тайёрлаш участкаси аралашмалари силос участкасида даврий юклаш ва тушириш билан бир неча (18) силослар ёки узлуксиз ишловчи реакторлар ўрнатилади. Силикат ғишти барабан усулида ишлаб чиқаришда оҳак айланувчи сундириш барабанларида сўндирилади. Бу усулдаги бошқа технологик операциялар худди силос усулидаги кабидир. Сўндирилгандан сўнг силикат аралашма (21) аралаштиргичда пресслашда талаб қилинган намликкача намлаб аралаштирилади. Шундан сўнг тайёр силикат аралашма пресслаш бўлимига узатилади ва (23) прессларнинг қабул қилувчи бункерларига тақсимланиб, уларда хом ғишт нисбатан юқори солиштирма босим билан (20-25 МПа) прессланади. Пресс столдан тайёр хом ғишт олиб, ишчилар тамонидан қўлда автоклав вагонеткаларига тахланади.

Пресслаш бўлимида (26) электр узатувчи кўприклар прессга бўш вагонеткаларни автоклав бўлимига юбориш билан боғлиқ транспорт иш жараёнларини бажарадилар. Автоклав бўлимида силикат ғишт қотишининг физик-кимёвий жараёнларини тезлаштириш учун хом ғишти 0,8 МПа гача юқори босимда иссиқ намлик билан ишлов берувчи (27) автоклав ўрнатилган. Тайёр маҳсулот омбори бўлган автоклав бўлими-силикат ғишти ишлаб чиқаришнинг умумий технологик мажмуида якуний участкадир. Тайёр маҳсулот омборларида юк кўтариш қобиляти 5..10

тонна бўлган (28) кранлар қўлланилади, улар ғиштни пакетлаб транспорт воситаларига юклаш учун тутқичли қурилмалар билан жиҳозланган.

Заводларда ишлаб чиқаришнинг барча босқичларида полорацион назорат ташкил этилади.

## Масалалар ечими намуналари

### Ҳисоблаш формулалари

Бу бўлимда масала ечиш учун зичлик, ўртача зичлик, мустаҳкамлик, сув шимувчанлик ва бошқа шу сингари хоссалар ҳақидаги маълумотларни билиш зарур. Бу кўрсаткичлар маълум формулалар орқали аниқланади. Бундан ташқари яна қуйидаги қўшимча маълумотлар берилади.

Намлик (материаллардаги адсорбцион намлик) қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

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

бу ерда:

**H** - намлик, % ;

**m<sub>1</sub>** - намунанинг массаси, г;

**m** - намунанинг турғун ҳолатгача қуритилгандан кейинги массаси, г.

Хавойи киришиш-лой намунани қуритишда чизикли ўлчамларнинг ўзгариши қуйидагича ифодаланади:

$$l = ( l_0 - l_1 / l_0 ) 100 \%$$

бу ерда:

**l<sub>0</sub>** – қуритишдан олдинги белгилар оралиғи, мм;

**l<sub>1</sub>** – қуритишдан кейинги белгилар оралиғи, мм.

Оловда (қуйдирилганда) пиширишдан сўнг намуна чизикли ўлчамларининг ўзгариши % да ифодаланади.

Қуритиш ва пиширишда умумий киришиш қуйидагича ифодаланади:

$$B = ( l_0 - l_2 / l_0 ) 100 \%$$

бу ерда:

**l<sub>2</sub>** – оловда пиширишдан сўнг белгилар орасидаги ўлчам, мм.

Пишириш жараёнида массанинг камайиши лой маҳсулотларидан кимёвий боғланган сувларни чиқиб кетиши эвазига массанинг йўқотилиши;

Стандарт пишган ғишт ўлчамлари:

узунлиги – 250 мм; эни – 120 мм; қалинлиги – 65 мм.

### 1-Масала:

1000 дона силикат ғишти тайёрлаш учун қанча оҳак ва қум зарур бўлади? Масса бўйича 6 % ғиштнинг ўртача зичлиги 1750 кг/м<sup>3</sup>. Масса бўйича қуруқ аралашмадаги СаО миқдори 8,0 % ғишт тайёрлаш учун фойдаланадиган оҳак активлиги 80 %.

**Ечиш:**

1000 дона силикат ғиштнинг массаси:

$$m = 1000 (0,25 \times 0,12 \times 0,065) 1750 = 4312,5 \text{ кг}$$

бу ерда:

0,25; 0,12; 0,065 силикат ғиштининг ўлчамлари.

6 % намликдаги ғиштнинг массаси  $m_1 + 0,06m_1 = m$  формуладан топамиз:

$$\text{CaO миқдори: } 3219 \times 0,085 = 273 \text{ кг.}$$

80 % CaO га сўндирилмаган оҳак миқдори:  $273 \times 0,8 = 218,4 \text{ кг.}$

Оҳакни сўндириш кум учун  $273(18/56) = 87,6 \text{ кг}$  сув талаб этилади.

Зарур бўладиган кум миқдори:  $3219 - 218,4 - 87,6 = 2913 \text{ кг}$

4 % намликдаги кум миқдори:  $2913 \times 1,04 = 3029 \text{ кг.}$

**2-Масала:**

Гидравлик пресс поршенининг юзаси  $50 \text{ см}^2$  ва монометр кўрсаткичи силикат ғишти эгилишга синалаётганда 10 атм босимни кўрсатди. Синалаётган ғиштнинг эни 122, қалинлиги 66 мм ва таянчлар орасидаги масофа 20 см га тенг. Силикат ғиштнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги аниқлансин.

**Ечиш:**

Бузувчи кучни топамиз:

$$P = 50 \times 10 = 500 \text{ кг.}$$

Силикат ғиштнинг эгилишдаги мустаҳкамлиги:

$$R = (3 \times 500 \times 20/2 \times 12,2 \times 6,6^2) = 28,23 \text{ кг/см}^2.$$

**3-Масала:**

10000 дона пишган ғишт олиш учун ва 1000 дона бўшлиқли деворбоп керамик тош олиш учун масса ва ҳажми бўйича қанча лой керак бўлади? Ғиштнинг ўртача зичлиги  $1800 \text{ кг/м}^3$ , керамик тошнинг ўртача зичлиги  $1700 \text{ кг/м}^3$  намлиги 15 %, қиздиришдаги йўқотилиш қуруқ лой массаси бўйича 10 %, ғиштни тайёрлаш, печдан чиқариш ва ортишда ғишт ва тошни ҳамма партияси учун 2 % яроқсиз бўлиши рухсат этилган.

**Ечиш:**

Яроқсизликни ҳисобга олган ҳолда ғишт ва тошлар тайёрлаш учун:

Ғишт учун  $10000 \times 1,02 = 10200$  дона.

Бир дона ғиштнинг ҳажмини аниқлаймиз:

$$V = 0,25 \times 0,12 \times 0,065 = 0,00195 \text{ м}^3$$

Ҳамма ғиштнинг ҳажми қуйидагига тенг:

$$10200(0,25 \times 0,12 \times 0,065) = 19,89 \text{ м}^3$$

Ҳамма ғишт массаси:

$$19,89 \times 1800 = 35802 \text{ кг,}$$

Бўшларни тошни бўшлиқлари билан бирга ҳажмини аниқлаймиз:

$$10200(0,25 \times 0,12 \times 0,138) = 4,23 \text{ м}^3$$

Массаси эса қуйидагига тенг:

$$4,23 \times 1350 = 5710 \text{ кг,}$$

Ғишт ва бўшлиқли тошнинг умумий массаси қуйидагига тенг:



$$35802 + 1,15 \times 1,10 = 52512 \text{ кг},$$

бу ерда:

1,15 ва 1,10 қийматлар намлик ва қиздиришдаги йўқотишларни ҳисобга олади.

Лойнинг хажмини қуйидаги формуладан аниқлаймиз:

$$\rho_m = m / V$$

бундан:

$$V = m / \rho_m = 52512 / 1700 = 30,9 \text{ м}^3$$

## Таянч сўз ва иборалар

Говак ва зич, ўтга чидамлилиги, олов таъсирига киришиши, сополбоп (кулолчилик) тупроқ, ёғли лой, ёғсиз лой, юқори пластик, қоникарли пластик, кам пластик, ғиштбоп тупроқ, бентонит тупроғи, глазур бўёқ, қолиплаш, ғишти қуришиш, фасадбоп, полбоп тахтачалар, керамзит, йўлбоп ғишт, кўпик диатомит буюмлар, сув шимувчанлик, деформацияланиш, коэффициент, қувурлар, хом ашёлар, транспортёр, шахта, лой қаламчалари, хумдон, хажм оғирлиги, енгил бетон, йиғма темирбетон, ёнувчи қўшилмалар, керамзит технологияси, трепел ёки диатомитлар, сунъий аралашмалар, қаймоқсимон қоришма.

## Синов саволлари

1. Автоклав қотишдаги оҳақ қумтупроқли ашёларининг мустаҳкамлиги нималар таркибига боғлиқ?
2. Силикат ашёларнинг сифатига кўра неча хил оҳакни ишлатиш мумкин?
3. Силикат ғишт мустаҳкамлигининг автоклав ишловдан сўнг ортиши нималар ҳисобига кузатилади?
4. Ғиштнинг маркалари қандай аниқланади?
5. Қурилиш ашёларининг иссиқлик ўтказувчанлиги қандай аниқланади?
6. Ғиштнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси қандай аниқланади?
7. Ғиштнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси қандай аниқланади?
8. Силикат ғишти ишлаб чиқаришнинг технологик жараёни тархида нималарга эътибор берилган?

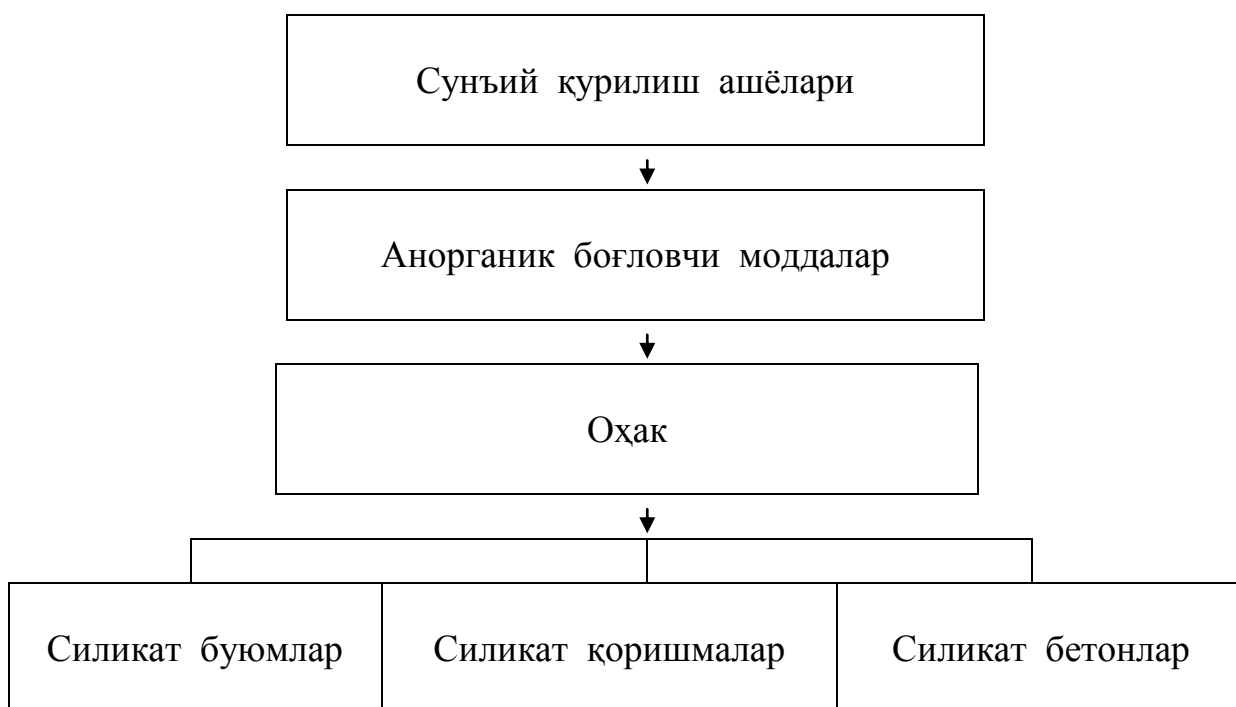
## 4-БОБ

### АНОРГАНИК БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР

#### 4.1. Силикатлар ҳосил бўладиган боғловчи моддалар

Боғловчи модда-бу туйилган кукунни маълум бир шароитда сув билан қориштирганда қуюқлашиб, аста-секин бўтқа ҳолатидан қотиш жараёнига ўтиб сунъий тошга айланадиган қурилиш ашёсидир.

Қурилиш ашёлари табиий ва сунъий бўлади. Сунъий қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш тегишли йўналишларга бўлинади.



Умумий назарияга асосланган силикат қурилиш ашёларининг таснифи.

Минераллар кимёвий таркибига ва тузилишига қараб синфларга бўлинади. Минераллар энг кўп тарқалган ва рационал ҳисобланган С.Д. Четвериков томонидан таклиф этилган классификацияси бўйича 10 та синфга бўлинади.

I синф - силикатлар;

II синф - карбонатлар;

III синф - окислар;

IV синф - гидроокислар;

V синф - сульфидлар;

VI синф - сульфатлар;

VII синф - галлоидлар;

VIII синф - фосфатлар;

IX синф - вольфраматлар;

X синф - табиий ўзи пайдо бўлган элементлар.

Силикат мавжуд минералларнинг 1/3 қисмини ташкил этади.

Уларер қаърининг сиртки қатламининг 85 фоизини ташкил этади. Бундай тоғ жинслари қурилиш ашёларини ишлаб чиқаришда, йўл ва гидротехник иншоотлари қурилишида кенг қўлланилади.

Силикатлар илгари тахминан кремний ва алюмин кремнийли кислоталарнинг тузлари деб ҳисобланар эди. Рентген ёрдами билан ўтказилган текширишлар силикатларни тузилиши бўйича гуруҳларга бўлишга имкон беради. Буларга тальк, радамит, асбест ва лазорит киради.

Силикат буюмлар, оҳак ёки ундан тайёрланган бошқа боғловчи моддалар, майда дисперсли гилтупроқли кўшимчалар, қум ва сув аралашмасини қолиплаш ва автоклавда ишлаш натижасидир.

Силикат қурилиш ашёларини Ўзбекистонда ишлаб чиқариш саноатнинг муҳим соҳаси бўлиб келмоқда. Ҳозирги пайтда Ўзбекистонда силикат аралашмали ғишт заводлари фаолият кўрсатмоқда, шунга қарамасдан пиширилган ғишт кўпроқ ишлаб чиқарилади. Бироқ, шунга таъкидлаб ўтиш керакки, Ўзбекистонда керамик пиширилган ғишт учун хом ашё ресурслари амалда тугаб бормоқда, чунки соз тупроқларнинг бениҳоя катта майдонлари пахта ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари билан банддир.

Қарақалпоғистон Республикасида, шунингдек Бухоро ва Хоразм вилоятида бархан қумлари зохиралари чексиздир, бошқа турдаги хом ашёлар тақчиллигидан бархан қумларидан самарали фойдаланиш ҳозирги давр талабидир.

Ишлаб чиқаришнинг юқори техник иқтисодий кўрсаткичлари, турли хил хом ашёни ва саноат чиқиндиларини қўллаш имкониятлари автоклав ашёларининг таннархи анча паст бўлишини таъминлашга имкон беради.

Автоклав технологияси бўйича (пено ва гозобетон) тайёрланган катта ўлчамли буюмлардан қурилган кўп қаватли турар жой бинолари Ўзбекистоннинг сейсмик актив минтақаларида ва МДХ мамлакатлари (Қирғизистон, Тожикистон, Қозоғистон, Туркманистон) қурилишида ўзини оқлади.

Маълумки, Ўзбекистонда тайёрланган деярлик барча силикат ғишт маҳсулоти Россия Федерациясига олиб кетилар эди, чунки силикат ғиштни теришда ишлатиладиган қурилиш қоришмаси билан ёпишқоқлик хоссаси етарли эмасди.

Сейсмик актив зоналар учун эса, қурилиш меъёрий қоидалари 2-01-03-1996 талабларини қаноатлантириши зарурдир. Шунга алоҳида таъкидлаб ўтиш керакки, автоклав қурилиш ашёлари жуда кўп хом ашё захираларига эгадир.

Маълумки, чўкувчи жинслар-қурилиш ашёлари, ғишт, цемент ишлаб чиқариш учун классик хом ашё ҳисобланиб, кимёвий маҳсулотга ва ҳатто актив (цемент) маҳсулотига айлантириш учун қуйдирилиши керак.

Силикат буюмлар ишлаб чиқаришда чўкма жинслар автоклавлаш таъсирида қурилиш ашёларига жуда тез айланади. Технологларнинг бош вазибалари қуйидагилардан иборат:

-унча қиммат бўлмаган хом ашёдан, тез, арзон ва сифатли ГОСТ 379-95 нинг барча талабларини қаноатлантирувчи барқарор хоссали қурилиш ашёларини олиш;

-силикат ғиштнинг физик - механик хоссалари бархан қум ва оҳак қайнардан тайёрланган силикат аралашмага кимёвий актив қўшимчаларни киритиш ҳисобига яхшилаш;

-хом ашёни ўрганиш ва силикат ғиштнинг физик - механик хоссалари яхшиланган оптимал таркибини аниқлаш ва уни ғиштнинг физик - механик хоссаларини яхшиловчи кимёвий актив минерал қўшимчалардан фойдаланиб олишнинг технологиясини ишлаб чиқиш;

-бинолар ва иншоотлар қуриш учун бархан қумдан тайёрланган силикат ғиштнинг қурилиш қоришмаси билан ёпишиш мустаҳкамлигини ошириш усулларини топиш;

-силикат ғиштнинг асосий камчилиги КМК талабларини қониқтирмаслиги сабаби, унинг жуда юқори массасидир, шунинг учун унинг оғирлигини камайтириш;

-силикат ғиштнинг массасини камайтириш ҳисобига биноларни ҳам анча енгиллаштириш;

-силикат ғиштнинг қурилиш қоришмаси билан ёпишиш мустаҳкамлигини оширишга имкон берувчи ғиштнинг ғовақларини орттириш;

-бархан қуми асосидаги силикат ғиштнинг сувга ва совуққа чидамлилигига эришиш.

Анорганик ёки минерал боғловчи ашёлар қуқунсимон бўлиб, майда ва йирик тўлдиргичлар билан бирга сувда қорилганда сууқ ёки пластик қоришма ҳосил бўлади ва аста-секин қотиши натижасида сунъий тошга айланади. Улар органик, анорганик (ёки минерал) ва органик-минерал гуруҳларга бўлинади.

Анорганик боғловчиларни ишлатилишига ва хоссаларига кўра қуйидаги группаларга бўлиш мумкин:

1. Ҳавода қотадиған боғловчи ашёлар, оҳак, гипс ва каустик магнетит шулар жумласидандир.

2. Гидравлик боғловчилар. Бундай ашёлар фақатгина ҳавода эмас, балки сувда ва намликда ҳам қотиш хусусиятига эга бўлади. Масалан, портланцемент, гидравлик оҳак, қумтупроқ қўшилган цемент, кенгаювчи цемент ва ҳоказолар.

3. Кислоталарга чидамли боғловчилар. Бундай боғловчиларнинг қотиш процессидан кейинги мустаҳкамлигининг ортиши кислоталар таъсирида ҳам давом этаверади. Бунга кислотага чидамли цементлар ва эрувчан сууқ шиша асосида олинадиган қоришмаларни мисол қилиш мумкин.

Кислоталарга чидамли боғловчиларнинг қотиш жараёни, кейинги мустаҳкамлигининг ортиши кислоталар таъсирида ҳам давом этаверади.

Боғловчи ашёларни ишлатишда куйидагиларни билиш зарур:

- қоришманинг қуюқланиш даврини;
- нормал қоришма олиш учун сув миқдорини;
- сувнинг қоришма билан бирикиш даражасини;
- қуюқланишида чиқадиган иссиқлик миқдорини;

ва ҳоказолар. Боғловчи ашёни сув билан қориштиргандан то тош ҳолатига ўтгунча кетган вақт унинг қуюқланиш даври деб аталади.

Боғловчи ашёларни сув билан қориштирганда физик-кимёвий жараёнлар натижасида қуюқлаша бошлайди, унинг кўзгалувчанлиги камая боради. Бунга боғловчи модда қуюқланишининг бошланиш даври, кўзгалувчанлиги бутунлай йўқолгандан кейин эса қуюқланишнинг охири (қотиш) деб аталади.

Қуюқланиш даврига қараб боғловчилар уч гуруҳга бўлинади:

*-тез қуюқланувчи* -қуюқланиш бошланиш даври 3-10 дақиқа. Бундай боғловчиларни ишлатиш ноқулай бўлганлиги сабабли, унга қуюқланишини сусайтирувчи махсус моддалар, (масалан, қурилиш гипси) қўшилади;

*-нормал қуюқланувчи* -қуюқланишнинг бошланиш даври 30 дақиқадан кейин бошланиб, 12 соатгача давом этади. Бундай боғловчиларга бетон ва қоришмалар тайёрлашда кўп ишлатиладиган барча цементлар киради;

*-секин қуюқланувчи* -қуюқланиш 12 соатдан кейин бошланадиган ашёлар.

Барча боғловчилар қуюқланиш ва қотиш жараёнида ўзидан иссиқлик ажратиб чиқаради. Боғловчиларнинг қуюқланиш даври ва қотиш жараёни тез бўлса, унинг иссиқлик чиқариши ҳам ортади. Боғловчиларнинг ўзидан иссиқлик чиқариш хусусияти, айниқса, совуқда қоришмалар тайёрлашда катта аҳамиятга эга.

## **4.2. Силикат ашёлар ишлаб чиқаришда ҳавойи оҳакдан фойдаланиш**

Қотиш шароитларига кўра оҳак (КМК 9179-95) фақат қуруқ ҳавода котувчи-ҳавойи, ҳавода ҳам, сувда ҳам қотиш, мустаҳкамлигини ошириш ва сақлаш қобилиятига эга гидравлик турларга бўлинади. Силикат ғишт ишлаб чиқаришда ҳавойи оҳакдан фойдаланилади.

Ҳали туйилмаган, куйдириш махсулоти сўндирилмаган кесак оҳак (қайнама) деб аталади. У шу ҳолича боғловчи модда ҳисобланмайди ва уни қоришма ҳамда бетон тайёрлашда ишлатиб бўлмайди. Боғловчи қилиш учун кесак-оҳак майда туйилиши зарур.

Ҳавойи оҳак олишда ишлатиладиган хом ашё таркибида кальцит ( $\text{CaCO}_3$ ) 85 % дан ортиқ, магнезит ( $\text{MgCO}_3$ ) 7 % дан, гилтупроқ эса 8 % дан кам бўлиши лозим. Ҳавойи оҳакни олиш оҳактошни куйдириш жараёнида унинг таркибидаги  $\text{CaCO}_3$  билан  $\text{MgCO}_3$  ларни кальций оксидига ( $\text{CaO}$ ),

магний оксидига (MgO) ва карбонат ангидрид газига (CO<sub>2</sub>) парчаланишига асосланган. Карбонат ангидрид 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 % камади.

Ҳавойи оҳакдаги асосий оксид (CaO, MgO) миқдори кўринишига кўра у кальцийли (5 %), магнезиал (MgO 20 %), даломитли (MgO 40 %) турларига бўлинади. Фракцион таркибига кўра бўлакли ва кукунсимон оҳак турларига ажратилинади.

Бўлакли оҳакни майдалаш ёки сўндириш (гидратация) йўли билан олинган кукунсимон оҳакни қўшимчали ва қўшимчасиз турларга ажратилади.

Сўниш вақтига қараб барча навдаги ҳавойи сўндирилмаган оҳак тез сўнувчи -8 минутдан ортиқ бўлмаган, ўртача сўнувчи -25 минутдан ортиқ бўлмаган, секин сўнувчи -25 минутдан ортиқ турларга бўлинади.

Белгиланган тартибда давлат сифат белгиси берилган қўшимчасиз ҳавойи оҳак қуйидаги ўзгаришлар билан I-нав талабларига жавоб бериши керак.

Актив CaO ва MgO миқдори вариация коэффиценти 3 % ортиқ бўлмаслиги, кальцийли оҳак учун сўнмаган дончалар миқдори 5 % дан кўп бўлмаслиги, магнезиал ва даломитли учун 8 % дан ортиқ бўлиши керак. Гитрат оҳак учун актив CaO, MgO миқдори камида 70 %, намлик эса 4 % ортиқ бўлмаслиги керак.

4.1-жадвал

#### Оҳакнинг майдалик даражаси

№ т. р.	Кўрсаткичлар	Кальцийли ҳавойи оҳак навлари	Магнезитли ҳавойи оҳак навлари	Оҳак хаамири ёки кукун ҳолатида сўндирилгани
1	2	3	4	5
1	Фаол CaO+MgO миқдори (қуритилган ҳолатида), %	I - 90 II - 80 III - 70	I - 85 II - 75 III - 65	I - 67 II - 60 III - 50
2	Сўнмаган заррачалар миқдори, %	I - 7 II - 10 III - 12	I - 10 II - 15 III - 20	I - - II - - III - -

Майдаланган сўндирилмаган оҳак учун техник шартлар CaO ва MgO миқдorigа нисбатан ўта талаб бажарилишини ҳамда майдаланиши жуда нафис бўлишини ҳам назарда тутади. Оҳакнинг дисперслик даражаси шундай бўлиши керакки, бунда оҳак намунаси КМК 3584-95 бўйича №02

ва №008 турлар (элаклар) орқали эланганда мос равишда эланаётган намунанинг камида 98,5 ва 85,0 % массаси ўтиши керак.

Кальцийли оҳак оҳак-қумли силикат ашёлар учун асосий хом ашё ҳисобланади.

Оҳак тайёрлаш учун шахта, айланувчи ва қатлами қайновчи печлар қўлланилади. Бу улар конструкцияси ва фойдаланишда оддийлиги, қурилишда унча катта бўлмаган капитал ҳаражатлари ва юқори иссиқлик самарадорлиги билан изоҳланади.

Ҳавой оҳакни ишлаб чиқариш асосан карбонат ангидридли кальцийдан иборат (назарий таркиби 56 % CaO ва 44 % CO<sub>2</sub>) оҳакли тоғ жинслари (оҳактош, бур, оҳак туфи, даломит) ни куйдиришга асосланган.

Бу жинсларда кўпроқ карбонат ангидридли магний, лойли моддалар, кварц ва темир оксиди аралашмалари учрайди. Оҳактошни пиширишда декарбанлаш ва унинг қуйидаги реакция бўйича



CaO га айланиши юз беради.

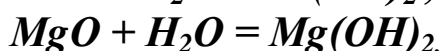
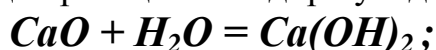
Шахтали ва айланувчи печларда оҳак 1000..1200 °C температурада пиширилади, қайновчи қатламли печларда эса 950-1000 °C да пиширилади.

MgO нинг 5 % гача бўлиши оҳакнинг жиддий камайишига таъсир этмайди. MgO миқдори анча юқори бўлганда оҳак секинроқ сўнади, бунинг сабаби магний карбанатидан 600...650 °C даёқ ҳосил бўлиши мумкин бўлган ва унга юқорироқ харорат салбий таъсир кўрсатадиган магний оксидининг ўта пиширилишидир.

Ҳавой оҳак даломитдан ишлаб чиқарилганда пишириш 750..900 °C да амалга оширилади, ҳосил бўладиган даломит оҳак эса майдалаш йўли билан кукунга айлантирилади, чунки ажратилмаган карбонат ангидридли кальций сўнмайди, бу температурада ҳосил қилинган магний оксиди эса жуда секин сўндирилади.

Оҳакни кукунига сув билан сўндириб ҳам ҳосил қилиш мумкин, бунда оҳак юпқа кукунга ажралиб кетади.

Кальций оксиди (қайнар) нинг сув билан таъсирлашувида кальций оксиди ва магний гидратация реакцияси содир бўлади:



Оҳак гидратацияси экзотермик (яъни иссиқлик ажратиш билан ўтадиган) жараён бўлиб, бунда 1 грамм молекулага  $65 \cdot 10^3$  Дж иссиқлик ёки 1 кг сўндирилмаган оҳакка  $1160 \cdot 10^5$  Дж иссиқлик ажралади. Бу қайтувчи реакция, чунки тескари ёйилиш бўлиши мумкин. Ca(OH)<sub>2</sub> нинг Ca ва H<sub>2</sub>O, у 547 °C температурада жуда тез ўтади (анча пастроқ температурада бошланади). Қайтувчи реакциянинг олдини олиш учун намлик кўп ва температура юқори бўлиши керак.

Оҳакни сўндириш жараёни унда аралашмалар бўлмаганда, оптимал температурада ва пишириш режимида, оҳак бўлаклари олдиндан майда-

ланганда ва сўндириш учун фойдаланадиган сув иситилганда жуда тез ўтади.

CaO нинг Ca(OH)<sub>2</sub> га айланиши учун назарий жиҳатдан сўндирилмаган оҳак массасининг 32,13 % миқдорида сув керак бўлади. Амалда сўндириш учун 2-3 марта кўп сув олишга тўғри келади, чунки сўнишда ҳосил бўладиган юқори температурада сув буғланади. Агар бўлак оҳакни кам миқдордаги (35-50 %) сув билан сўндирилса, у ҳолда оқ рангдаги сочилувчан, пушонка деб аталувчи кукун ҳосил бўлади. Бунда оҳак ҳажми жиҳатдан 1,5-3 марта ортади. Ортиқча сув билан сўндирилган оҳак **оҳакли хамир** дейилади.

Ҳосил қилинган маҳсулотнинг пластиклигига боғлиқ ҳолда семиз ва ориқ оҳак фарқланади. Семиз оҳакни ранги-бироз хилароқ оқ рангда бўлади. У тез сўнади ва сўнгандан сўнг пластик хамир холида бўлади. Ориқ оҳак-ранги сариқ ёки кулранг бўлиб, секин сўнади ва пластиклиги камроқ хамирни беради. Унда сўнишда кукунга айланмаган майда доналар сезилиб туради. Оҳак тошда лойли аралашмалар қанча кам бўлса, оҳак шунча семиз бўлиб чиқади.

Силикат ғишт ишлаб чиқариш учун оҳакдаги актив кальций оксид миқдори иложи борича юқори бўлиши керак, чунки автоклав ишлов бериш жараёнида кальций гидрооксиди қум-тупроқ билан реакцияга киришади, емирилмаган корбанат эса асосан боллост (посанги) вазифасини ўтайди. Кимёвий активлиги 70 % дан кам бўлган оҳакнинг қўлланилиши иқтисодий жиҳатдан фойдали эмас.

Силикат ғишт тайёрлаш учун тез сўнувчи оҳакни қўллаш мақсадга мувофиқдир, чунки у сўндирувчи қурилмалардан янада самарали фойдаланишга имкон бериб, транспорт воситаларини балласт (посанги юк, тўшама)ни топиш заруриятдан озод этади ва оҳакнинг солиштирма оғирлигини пасайтиради.

Юқори температурада (1200 °C дан ортиқ) узоқ вақт куйдириш (пишириш) оҳакни анча зичлаштиради, айниқса бу ҳол оҳактошнинг зич майда кристаллик жинслардан фойдаланганда юз беради. Бу оҳакни ўта куйдиришга олиб келиб бундан сўнг уни сўндириш қийин бўлади. Оҳакни куйдириш температурасини оптималга нисбатан ҳам унинг активлиги пасайишига сабаб бўлади. Охиригача куйдирилмаган оҳакнинг қўлланилиши, унинг маҳсулот бирлигида ортиқча сарфланишига сабаб бўлади ва ғиштнинг сифатини пасайтиради.

Сўниш тезлиги 25 минут ва ундан ортиқ бўлган ўртача ва айниқса, секин сўнувчи оҳакдан фойдаланишда гидротацияни тезлатиш учун майдаланган оҳакнинг солиштирма сиртини орттириш ва аралашмани силослашдан олдин буғ билан иситишни қўллаш зарур.

Оҳакни омборларда сақлаш лозим. Уни очик ҳавода сақлашга руҳсат этилмайди. Бу ашёни уч ойдан ортиқ вақт сақлаш тавсия этилмайди, чунки сўндирилмаган оҳак намни ва ҳаводаги корбанат ангидридни ютиб, секин аста сўнади ва оҳакни активлигини пасайтирувчи кальций корбанатини



ҳосил қилади. Агар оҳак сўна борса, унда майда бўлакчалар миқдори ортиб боради.

Автоклав ишлов бериш сунъий конгломератда цементловчи боғламнинг техник синтезини таъминлайди. Кимёвий актив хом ашё баъзан тўлиқ равишда янги маҳсулотга айланади.

Биринчи даражали муаммони ҳал қилиш учун, яъни цементловчи боғламнинг хоссаларини шакллантирувчи янги бирикмаларни ҳосил қилиш, кимёвий актив хом ашё маълум талабларни қаноатлантириши керак:

1. Хом ашё юқори дисперслиги билан ажралиб туриши керак: одатда доналарнинг ўлчами 0,1 мм дан кам, куқуннинг солиштира сиртини 2000-4000 см<sup>2</sup>/г чегарасида таъминловчи доналар кўп бўлиши мақсадга мувофиқдир. Юқори дисперслик эрувчанликнинг яхшиланиши учун шартшароит яратади, массадан таъсирланувчи контактларнинг кўп миқдори хом ашё аралашмасига қулай жойлашишни таъминлайди, бу эса қолиплаш технологияси нуқтаи назаридан муҳимдир.

2. Фойдаланишда барқарор янги пайдо бўлганларни ҳосил қилиш автоклав ишлов бериш жараёнида таъминловчи хом ашё энг яхши хом ашё бўлади, бу эса бинолар ва иншоотларнинг узок муддатлилигини белгилайди.

Заводлар ишлаб чиқараётган автоклав қотувчи силикат ғишт сейсмик активлиги сезиларли минтақаларда унинг теришда қурилиш қоришмаси билан ёпишиш мустаҳкамлиги бўйича камида 2-категория КМК 2.01-03-96 талабларини қаноатлантириши зарурдир.

Бу мураккаб масалани ҳал қилиш учун унинг эксплуатацион хоссаларини тадқиқ қилиш, сувсизлантирилган соз тупроқ кўшимчаларининг пресс босимида, аралашма активлигига, ғишт массасига, автоклавлаш режимига, сиқишда ва эгилишда мустаҳкамлигига, ғоваклигига, сув шимувчанлигига, сувга чидамлилигига, совитишдан кейинги мустаҳкамлигига ва ғиштни теришда қурилиш қоришмаси билан узишда ёпишишига таъсирини ўрганиш зарурдир.

Юқорида баён қилинганлардан, сувсизлантирилган соз тупроқ кўшимчачили силикат ғишт-ўтказилган ишлардан фарқли равишда силикат ғиштининг мутлақо янги таркиби экани келиб чиқади.

Л.М.Ботвина ва Н.Д.Аблякимов 5-7-8 % миқдордаги сўндирилмаган оҳак ва 95-92 % сувсизлантирилган соз тупроқ аралашмасидан силикат ғишт олишди ва ўрганишди.

Л.М.Ботвина ва М.К.Хасанова сувсизлантирилган соз тупроқни ғовакли бетон учун фойдаланишди. Аралашма 17 % сўндирилмаган оҳакдан ва 83 % сувсизлантирилган соз тупроқдан ташкил топган эди.

Мазкур ишда активлиги 11,8-12,5 % бўлган оҳак-қумли аралашмага 10-15-20-25-30 % миқдорда сувсизлантирилган соз тупроқ кўшилади. Прессга тушаётган шихтанинг активлиги 11,5-12,5 % атрофида бўлади. Қўлланилаётган сўндирилмаган оҳак СаО ва MgO йиғинди бўйича 65-75 % атрофидаги паст кимёвий активликка эга шунинг учун ҳам оҳакли боғ-

ловчини масса бўйича 20 % атрофида киритилиб, унинг ортикча сарфланиши кузатилади.

**Оҳак ишлаб чиқариш.** Кондан келтирилган оҳактош, асосан шахтали, қисман айланма ёки доира шаклидаги ўчоқларда 950-1100 °С ҳароратда куйдирилади.

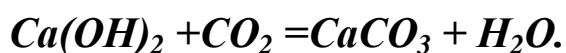
Оҳак қурилишга бўлак-бўлак, кукун, хамир ёки сўндирилмаган кукун ҳолатида келтирилади. Буларнинг зичлиги турличадир, яъни 50 % сувли оҳак хамирининг зичлиги 1400 кг/м<sup>3</sup> бўлса, кукун оҳакники 500 кг/м<sup>3</sup>, тўйилган оҳакники эса 600 кг/м<sup>3</sup>, га тенг.

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

Оҳак сўниш тезлигига кўра, тез сўнувчи (20 дақиқача) ва секин сўнувчи (20 дақиқадан кўп) турларга бўлинади. Сўниш тезлиги деб, оҳакни сув билан қориштиргандан кейин, қоришманинг юқори ҳароратга кўтарилиши учун кетган вақтга айтилади. Айрим ҳолларда оҳакнинг сўниш вақтини тезлатиш учун унга иситилган сув қуйилади. Оҳак сўндирилгандан сўнг уни 1-2 кун тинч ҳолатда сақланади. Майдалик даражаси 1 см<sup>2</sup> да 900 та тешиги бўлган элакдан ўтказиб аниқланади. Бунда элакка солинган оҳакнинг 85 % ўтиши керак.

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

Оҳак қоришмасининг қотишига асосан икки ҳолат таъсир кўрсатади:  
-ўта тўйинган қоришманинг қотиш жараёнида унда кальций гидроксидининг кристалл ҳолда ажралиши;  
-ҳаводаги корбанат ангидрид газини таъсирида СаСО<sub>2</sub> нинг куйидаги реакция орқали ҳосил бўлиши:



Бу жараён барча оҳакли моддаларда рўй бериб, карбонланиш жараёни дейилади. Карбонланиш жараёни қоришма қатламнинг қалинлиги ва ҳаводаги карбонат ангидриднинг миқдорига боғлиқ. Шунинг учун қоришма билан сувалган деворда карбонланиш жараёни тез бўлади.

Оҳак қоришмасининг қотиш жараёнида юз берадиган бу икки жараён натижасида, қоришмага мустаҳкамлик берувчи кальций карботат (СаСО<sub>3</sub>) билан кристалланган кальций гидроксид Са(ОН)<sub>2</sub> ҳосил бўлади.

Оҳак қоришмасининг қотиш жараёнида кальций карбонат қоришманинг сиртида, кальций гидроксид эса ички қисмида ҳосил бўлади. Қоришма сиртини зичлаштирган кальций карбонат ҳаводаги карбонат ангидридни

қоришма ичкарасига ўтказмайди, натижада,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  нинг кристалланиши секинлашади.

4.2-жадвал

### Нормал оҳак қоришмаларининг таркиби

№ т/р	Оҳак бўтқасининг ширалилик даражаси	Оҳак бўтқасининг ҳажм оғирлиги, кг/м ёки гр/л	Қоришманинг тавсия этиладиган таркиби
1	2	3	4
1	Жуда ширали	1300 дан кам	1:4; 1:3,5
2	Ширали	1350 дан кам	1:3; 1:2,5
3	Нормал	1400 дан кам	1:2,5; 1:2
4	Ширасиз	1450 дан кам	1:2; 1:1,5
5	Жуда ширасиз	1500 дан кам	1:1; 1:1

**Оҳакни ташиш, сақлаш ва уни ишлатиш.** Ёишт ва тошдан девор теришда, сувоқчиликда оҳак-қум, оҳак-тошқол ва оҳак цемент қоришмалари кўп ишлатилади. Аммо, оҳакли қоришмаларни доимий нам таъсир этадиган жойларда, пойдевор ҳамда кўп қаватли уй деворини қуришда ишлатиш мумкин эмас.

Оҳак, асосан, силикат бетонлар, ёиштлар ва бошқа автоклав буюмлар учун боғловчи ашё ҳисобланади. Бўлак-бўлак оҳак темир йўл вагонларида, усти берк машиналарда ва контейнерларда, битум шимдирилган қоғоз копларда ташилади.

Сўндирилмаган оҳакнинг барча турлари қурилишда нам таъсир этмайдиган усти берк хоналарда сақланиши керак. Агар оҳак қоғоз копларда бўлса, уни 10-20 кун ичида ишлатиб юбориш лозим.

Илгариги вақтларда оҳак ёки ганч олиш учун хом ашё жуда осон ва содда усул билан пиширилиб юқори сифатли боғловчи моддалар олинган. Бу усулга кўра оҳакбоп хом ашё оҳактош, доломит ёки мергели оҳактош бўлаклари текис жойга ишланган ўчоқ устига гумбаз шаклида қўйиб чиқилади. Оҳактош "гумбаз" нинг сирти соз тупроқ лойи билан сувалади. Унинг устки қисмида тутун чиқиши учун мўркон, қўйи қисмида эса ўчоққа ўт қалаш учун тешик қолдирилади. Гумбаз усулида куйдирилган оҳак тоза ва юқори сифатли бўлади. Чунки, ёнилғидан қолган кул маҳсус кулхонага йиғилиб, қора ислар эса мўркондан чиқиб кетади. Натижада, хом ашё тоза ҳолатда қуяди. Аммо, оҳак шахтали ўчоқларда куйдирилганда ёнилғи куллари хом ашёга тушиб маҳсулот рангини хиралаштирилади, бундан ташқари ўчоқда ҳарорат бир текис бўлмаслиги туфайли олинган оҳакда чала пишган бўлақлар кўп учрайди. Ҳавода котадиган оҳак ишлаб чиқариш учун яроқли бўлган хом ашё таркибида лойсимон аралашмалар 8 % дан ошмаслиги лозим.

Республиканинг йирик оҳакбоп хом ашё захираларини текшириш шуни кўрсатдики, маҳаллий оҳактош ва унинг кўпгина турлари давлат стан-

дартлари талабларини тўла қондиради. Оҳак ишлаб чиқарувчи заводларнинг технологик жараёнлари одатда, ҳам ашёни пишириш билан тугайди. Оҳакни сўндириш ишлари эса кўпинча қурилишда бажарилади. Бу оҳак олишдаги камчиликлардан биридир.

### **4.3. Оҳак-тошқолли, оҳак-кулли, оҳак-пуццолан боғловчи моддалар**

Донали тошқолни туйиб унга оҳак қўшилса оҳак-тошқол ҳавойи боғловчи модда ҳосил бўлади. Кўпинча донали тошқолни оҳак билан бирга чўян золдирлар солинган айланма тегирмонда туйилади. Ундаги оҳак миқдори 20-30 % ни ташкил этади. Туйиш жараёнида 3-5 % гача гипс қўшилса, унинг қотишини яхшилайти.

Оҳак таркибидаги кальций оксиди тошқолдаги қуйи асосли алюминат ва силикатлар билан киришиб мустаҳкамликни таъминловчи юқори асосли гидроалюминат ва гидросиликат кальцийларнинг ҳосил бўлишини тезлаштиради. Туйиш жараёнида қўшилаётган гипс кальций алюминатнинг сувдаги эритмаси билан кимёвий реакцияга киришиб гидросульфатли кальций алюминати ҳосил бўлади. Бу икки йўналиш бўйича бирикишдан ҳосил бўлган моддалар оҳак-тошқол боғловчининг қотишини таъминлайди. Оҳак-тошқол боғловчининг қуюқланиш ва қотиш жараёни секин кечади. Аммо, нам-иссиқ муҳитда қотиши тезлашади. Музлашга чидамлилиги кичик, чучук сувда эса бузилмайди. Қурилишда маркаси кичик бўлган бетонлар учун бундай боғловчиларни ишлатиш мумкин.

Оҳактошни тоғ жинслари трепел, диатомит ва бошқа минерал фаол қўшилмалар билан туйиб оҳак-пуццолан боғловчиси олиш мумкин. Нам ёки қуруқ шароитда қотганда қуйи асосли гидросиликат кальцийлар ҳосил бўлади. Қуруқ ёки очик ҳавода қотирилса, ҳосил бўлган гидросиликат кальцийлар бузилиш жараёни бошланади ва мустаҳкамлиги кескин камайиб кетади. Мустаҳкамлиги кичик бўлганлиги туфайли оҳак-тошқол боғловчилар ишлатиладиган жойларда қўлланилади.

Оҳак-тошқолли ғишт домна печидан чиққан донадор тошқол билан (оғирлиги бўйича 88-97 %) оҳак аралашмасидан (3-12 %) тайёрланади.

Оҳак-кулли ғишт 20-25 % оҳак, 75-80 % кулдан иборат аралашмадан тайёрланади. Тошқол (тошқўмир кули, қўнғир қўмир кули) арзон маҳаллий хомашёдир; бу куллар ТЭС ва ГРЭСлар қозонхонасидан олинади.

Чангсимон майда ёқилғи ёнган вақтда унинг бир қисми ўтхонада (кул-тошқол) қолади, энг майда зарралари эса чиқаётган газларга қўшилиб дудбуронга ўтади.

Дудбуронга ўрнатилган кул ушлагичлар бу зарраларнинг кўпроқ қисмини ушлаб қолиб, кейин кул тўпланадиган жойга ташилади. Бундай кулни учиб чиққан кул деб аташади. У ўтхонада қолган кулдан анча майда (дисперслиги кам) бўлади, шунинг учун қўшимча майдалаш талаб қилин-

майди. Кулда СаО кам миқдорда (5 % гача) бўлади, кул сувда қорилганда қотмайди. Лекин кулга оҳак (ёки портландцемент) қўшилса, унинг фаоллиги ортади, кейинчалик аралашма автоклавда буғланса, етарли даражада мустаҳкам буюм ҳосил бўлади.

Тошқол ва кулдан силикат ғишт ишлаб чиқариш иқтисодий томондан жуда фойдали, чунки бундай ғиштлар арзонга тушади ва хомашё базаси кенгаяди.

Силикат ғиштлар қандай прессларда тайёрланса, оҳак-тошқол ва оҳак-кулли ғиштлар ҳам шундай прессларда тайёрланади, кейин ғиштлар автоклавларда буғланади. Бундай ғиштларнинг ҳажмий оғирлиги 144-1600 кг/м<sup>3</sup>, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 0,5-0,6 ккал/м.с.град бўлади.

Оҳак-тошқолли ва кулли ғиштлар сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасига қараб уч маркага бўлинади: 25; 50; 75, яъни улар мустаҳкамлиги силикат ғиштларникидан анча паст.

Оҳак-тошқолли ва оҳак-кулли ғиштлар уч қаватдан баланд бўлмаган биноларнинг деворларини ва кўп қаватли биноларнинг юқориги қават деворларини қуришда ишлатилади.

#### **4.4. Гидравлик боғловчи моддалар**

Сув, нам ва қуруқ шароитда қотиш хусусиятига эга бўлган гидравлик боғловчиларга гидравлик оҳак, портландцемент ва унинг турлари ҳамда махсус тампонаж, кенгаювчан, киришмайдиган, рангли, глиназем цементлар киради.

Гидравлик оҳак таркибида 8 дан 20 % гача тупроқ бўлган мергели оҳактошни куйдириб олинади. Шахтали ёки айланувчи хумдонларга солинган оҳактошни 800-1000 °С ҳароратда куйдирилади ва тегирмонларда туйилиб, қурилишга юборилади.

Мергелли оҳактошни куйдириш жараёнида тупроқдаги кальций сульфатнинг парчаланиши билан бирга, унда қисман кальций, алюминий ҳамда темир силикатлари ҳосил бўлади. Шунинг учун гидравлик оҳак сув таъсирида тўла сўнмайди, аммо ундаги кальций оксиднинг (СаО) тупроқдаги моддалар билан бирикишидан ҳосил бўлган фаол минераллар намлик таъсирида ҳам аста-секин қота бошлайди.

Оҳактошнинг таркибига ва уни ишлаш усулига қараб, султ гидравлик (оҳактошда тупроқ кам бўлганда) ва кучли гидравлик (тупроқ моддалари кўп бўлганда) турларга бўлинади.

Сўндириб ва туйилиб олинган гидравлик оҳакни сув билан қориштирилгандан сўнг оҳак хаамири ҳосил бўлади. Унинг қуюқланиш вақтидан кейинги қотиш жараёни сувда ёки нам таъсирида ҳам тўхтамайди. Султ гидравлик оҳак сувда осон сўнади. Аммо, унинг сувга чидамлиликл ва мустаҳкамлик кўрсаткичи кучли гидравлик оҳакка нисбатан кам бўлади. Гидравлик оҳакнинг зичлиги 2,2-3,0 г/см<sup>3</sup>, ҳажмий оғирлиги 500-800 кг/м<sup>3</sup>,

ҳажмий қоришмалари биринчи 7 кун давомида қуруқ муҳитда бўлиши керак. Гидравлик оҳак билан оддий қум қоришмасидан (1:3) тайёрланган буюмлар қуйидаги техник шартларни қониктириши керак.

Гидравлик оҳакдан тайёрланган қурилиш қоришмалари ғишт теришда, сувоқчиликда, пойдеворларни харсангтош билан теришда кўп ишлатилади. Уни очик жойда 30 кундан кўп сақлаш мумкин эмас.

Оҳактош ёки магнезиал мергелларни қисман эритиб, бирбирига ёпишиб қолмайдиган даражада совутиб, туйиш натижасида ҳосил бўлган маҳсулот романцемент дейилади. Бундай боғловчи ашё ишлаб чиқариш учун оҳактош ва гилнинг сунъий аралашмасидан фойдаланиш ҳам мумкин.

4.3-жадвал

**Гидравлик оҳак билан қумдан тайёрланган буюмларнинг хоссалари**

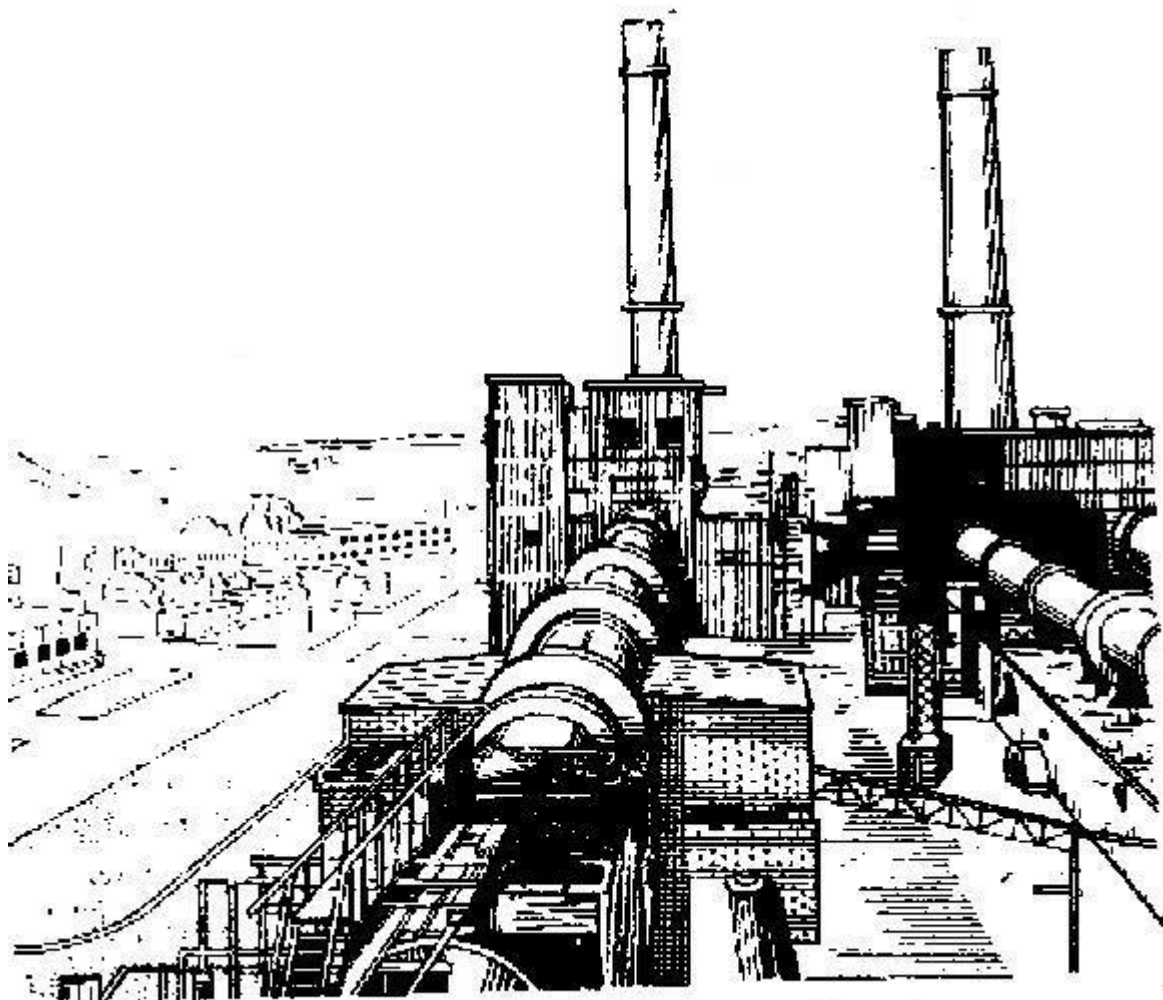
№ т. р	Оҳакнинг тури	Қуруқда сақлаш муддати, кун	Сувда сақлаш муддати, кун	Чўзилишдаги мустаҳкамлик, МПа дан кўп	Сиқилишдаги мустаҳкамлик, МПа дан кўп
1	2	3	4	5	6
1	Суст гидравлик	21	7	0,6	1,5
2	Кучли гидравлик	7	21	1,0	5,0

Кальций карбонат ва гилнинг табиий аралашмасидан иборат бўлган мергеллар таркиби 25-60 % гача гил бўлиши мумкин. Романцемент ишлаб чиқариш учун эса таркибидаги гил аралашмаси 25-30 % бўлган мергеллар ишлатиш яхши натижа беради. Демак, гил аралашмалари куйдириш вақтида парчаланиб, ҳосил бўлган таркибий қисмларни кальций силикатлар, алюминатлар ва ферритлар ҳолида боғлай оладиган даражада СаО керак бўлади. Гидравлик оҳакдан фарқли равишда романцементда эркин СаО бўлмаслиги керак.

Романцемент секин қотадиган (28 кунда), мустаҳкамлиги нисбатан паст маркали боғловчи модда ҳисобланади. Чунки, у асосан секин қотадиган минерал-икки кальцийли силикатдан иборат. Аммо, бир йил атрофида сақланса, унинг мустаҳкамлиги яна ортади. Романцементнинг қотишига ва унинг мустаҳкамланишига ҳароратнинг кўтарилиши яхши, пасайиши ёмон таъсир кўрсатади.

Романцемент 1:3 таркибли қаттиқ қоришмадан тайёрланган ва 28 кун сақланганда уни сиқилишдаги мустаҳкамлик чегарасига қараб 25, 50 ва 100 маркаларга бўлинади. Уни имкони борича майдалаб туйиш керак, чунки қанча майда бўлса, кимёвий реакция шунча тез кетиб, мустаҳкамлик ортади. Романцемент сув билан қорилган пайдан бошлаб камида 15 дақиқа ўтгандан сўнг қуюқланиши, кечи билан 24 соатда бутунлай тугаб бўлиши керак.

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 бирга-ликда туйишдан ҳосил бўлган гидравлик боғловчи моддадир.



-расм. Цементли клинкерни пиширадиган айланадиган печь

**Портландцемент** (қуйида цемент) – цемент клинкерига 5 % гача гипс қўшиб, майда қилиб туйиб олинадиган минерал гидравлик боғловчи моддадир. Клинкер охактош ва гилтупроқдан ташкил топган хомашёни 1450 °С да пишириб олинади.

Хомашёни ташкил қилувчи оксидларнинг кимёвий таркиби, %:

***CaO - 63-66; SiO<sub>2</sub> - 21-24; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 4-8; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 2-4.***

Портландцементнинг сифат кўрсаткичлари (муштаҳкамлиги, чидамлиги, муштаҳкамликни ошириш тезлиги) асосан, клинкер сифатига боғлиқ. Портландцемент клинкери ўлчамлари 10-20 мм. дан 50-60 мм. гача майда ва йирик доналар кўринишида олинади.

Клинкер сифати асосий оксидлар миқдори (кимёвий таркиби бўйича), минералогик таркиби ва асосий оксидларининг ўзаро нисбатига қараб баҳоланади.

Портландцемент клинкеридаги асосий минераллар миқдори қуйида-гича:

- уч кальцийли силикат (алит) -  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  ёки  $\text{C}_3\text{S}$  – 45-60 %;
- икки кальцийли силикат (белит) -  $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  ёки  $\text{C}_2\text{S}$ -15-37 %;
- уч кальцийли алюминат -  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  ёки  $\text{C}_2\text{A}$  -7 -15 %;
- тўрт кальцийли алюмоферрит (целит)- $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  ёки  $\text{C}_4\text{AF}$ -10-18%

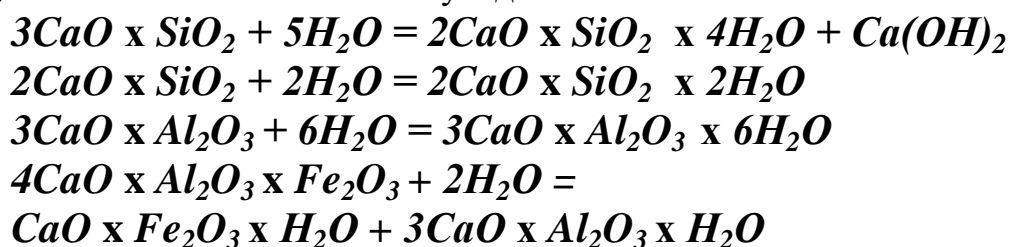
Клинкернинг минералогик таркибига қараб, портландцемент куйидаги турларга бўлинади:

- 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.  $\text{C}_3\text{A}$  миқдорига қараб цементлар оз алюминатли ( $\text{C}_3\text{A}$ -5 % гача), ўртача алюминатли ( $\text{C}_3\text{A}$ -5-9 %) ва кўп алюминатли ( $\text{C}_3\text{A}$ -9 % дан ортиқ) цементларга бўлинади;
- алюмоферрит (целит) портландцемент таркибидаги тўрт кальций алюмоферрит 18 % дан ортиқ.

Ҳозирги кунда портландцементнинг куйидаги 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 %  $\text{C}_3\text{S}$  ва 5 %  $\text{C}_3\text{A}$  бўлган сульфатга чидамли портландцемент;
- ўртача экзотермияли портландцемент;
- оқ ва рангли портландцементлар.

«Цемент» мавзуси бўйича масалалар ечиш учун цемент клинкери минералларини сув билан реакцияга киришиши (гидратация реакцияси) билан танишиш лозим бўлади.



*«Цемент» мавзуси бўйича умумий тушунчалар:*

1. Клинкер–оҳактош ва гилтупроқни куйдириб олинган ярим тайёр маҳсулот бўлиб, цементнинг асосий компонентиدير;
2. Цемент маркаси–нормал шароитда 28 сутка давомида қотган цемент тошининг сиқилишдаги мустаҳкамлигини белгиловчи кўрсаткич;
3. Цемент активлиги–цементнинг берилган вақтдаги сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги;



4. Актив минерал қўшимча–таркиби актив  $\text{SiO}_2$  бўлган аморф модда бўлиб, у уч кальцийли силикат ( $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ) гидратацияси вақтида ажралиб чиқадиган  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  билан кимёвий реакцияга киришиш хусусиятига эга;

5. С/Ц–сув-цемент нисбати–сув миқдорини цемент миқдorigа бўлган нисбатини белгилайдиган кўрсаткич;

6. Нормал қуюқлик–нормал қуюқликдаги цемент хамирини олиш учун сарф бўладиган сув миқдорини цемент миқдorigа бўлган нисбати билан ўлчанадиган катталиқ.

## 4.5. Маҳаллий боғловчи ашёлар

Бозор сиёсатининг аёвсиз қонун қоидалари республикадаги барча ишлаб чиқариш саноатининг иқтисодий жихатдан самарали бўлиши учун янгича ёндашишни тақоза этди. Эндиликда юқоридан кўрсатмалар кутиб, имконият ва бозор эҳтиёжларини ўрганмасдан (маркетинг хизматисиз) корхоналар ишини замон талабида бошқариш мумкин эмас.

Ҳозирги шароитда республикадаги мавжуд корхоналарнинг иш унумини 2 марта ошириш имконияти бор, аммо ички бозор савдоси яхши кетмаётганлиги ва маркетинг изланишлар талаб даражасида бўлмаганлиги сабабли корхоналар тўла қувватда ишламаяптилар.

Марказий Осиёда оҳак Х1Х-асрнинг ўрталаригача жуда кам ишлатилган бўлиб, қурилишда асосан, ҳавода қотадиган боғловчи ашёлардан соғ тупроқ билан ганч кўп тарқалган эди.

Республикада оҳак ишлаб чиқарувчи йирик заводлар биринчи бўлиб, Жиззах ва Қувасойда 1930 йилларда қурилди. Кейинчалик Оҳангарон ва Чирчиқ водийларида топилган кўпдан-кўп оҳакбоп хом ашё захиралари, республика эҳтиёжини қондира оладиган даражада оҳак ишлаб чиқариш имконини туғдирди.

Қорақалпоғистондаги Султон-Увайс тоғ этаклари, шунингдек, Орол денгизининг ғарбий қирғоғида жойлашган катта қатламдаги бўрли оҳактош захиралари оҳак ишлаб чиқариш учун яроқли хом ашёдир.

Шу сингари оҳакбоп хом ашё захиралари республиканинг Шўрсув, Риштон, Сох, Бекобод, Самарқанд, Бухоро ва бошқа жойларида жуда кўп тарқалган. Ота-боболаримиз оҳак ёки ганч олишда хом ашёни жуда осон ва содда усул билан пишириб юқори сифатли боғловчи олишга муваффақ бўлишган. Бу усулга кўра оҳакбоп хом ашё-оҳактош, доломит ёки мергелли оҳактош бўлаклари текис жойга ишланган ўчоқ устига гумбаз шаклида қўйиб чиқилади.

Оҳактош гумбазининг сирти соғ-тупроқ лойи билан сувалади, унинг устки қисмида тутун чиқиши учун мўркон, қуйи қисмида эса ўчоққа ўт калаш мақсадида тешиқ қолдирилади.

Ўзбекистонда оҳак ишлаб чиқарувчи корхоналар ва уларнинг қуввати қуйидагичадир:

## Оҳак ишлаб чиқарувчи корхоналар қувватининг ўзгариши

№ т. р.	Корхоналар	1991 йилдаги қуввати, минг тонна.	1991-1995 йиллардаги ишлаб чиқариш кўрсаткичи, минг тонна.
1	2	3	4
1	Косонсой ҚАК	10	10
2	Жарқўрғон гипс цехи	30	10
3	Шўрсув ҚАК	5	
4	Хўжабод оҳак цехи	-	30
5	Чуст оҳак цехи	-	10
6	Оқтош оҳак цехи	-	30
7	Қувасойцемент Акциядорлик уюшмаси	97	
8	Бекободцемент Акциядорлик уюшмаси	75,6	
9	Жиззах ҚАК	138	
10	Андижон оҳак заводи акциядорлик уюшмаси	-	30
11	Самарқанд оҳак Акциядорлик уюшмаси	-	20
12	Шўрсув оҳак Акциядорлик уюшмаси	-	130
13	Хоразм АИЧБ	161	-
14	Нукус ҚАК	65	
15	Янгижиззах оҳак заводи акциядорлик уюшмаси	-	260
16	Косонсой оҳак заводи акциядорлик уюшмаси	-	32
17	Қорақалпоғистон ҚАК	13,3	

-Жиззах ҚАК, қуввати 143 минг тонна. 1989 йилгача ишлаган. Бу комбинат учун вилоятдаги мавжуд оҳактош конлари ўрганилди ва захираси 28,3 млн. тонна бўлган кон аниқланди.

Маҳсулотни олувчилар:

-Урганч ҚАК, Олмалик ва Самарқанд Кимё заводлари, Жиззах қишлоқ қурилиши АУ, Самарқанд кимё қурилиш АУ, Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, Агроқурилиш, Коммунал хўжалик қурилиш ва бошқа ташкилотлар.

-Бухоро оҳак комбинати, қуввати 65 минг тонна. Қувватдан фойдаланиш коэффициенти 0,6. Хом ашё базаси – Қоровулбозор кони. Захираси 10,8 млн. тонна. Таъминот муддати 16,5 йил.

**Марказий Осиё республикаларида ПОИЦ ишлаб чиқариш учун  
хом ашёлар**

№ т. р.	Чиқиндининг номи ва худуди	Чиқинди захираси ҳажми, минг т.	Ҳар йили чиқиндининг кўпайиши, минг т.	2000 йилга кўпайиш башорати, минг т.
1	2	3	4	5
1	Майдаланган домна тошқоли (Қарағанда, Қозоғистон)	11500	2150	27950
2	Доналанган ЭТФ тошқоли (Чимкент, Жамбул Қозоғистон)	16240	4080	53000
3	Пўлат эритмаси тошқоли (Бекобод, Ўзбекистон)	1800	110,6	-
4	Кул-чанги Ўзбекистон	3907	1430	-
5	Кул-тошқол аралашмаси (Ангрен, Фарғона Ўзбекистон)	951	110	-
6	Суёқ шиша (Ўзбекистон, Қозоғистон, Тожикистон)	-	3,6 (ўртача)	-
7	Содасулфат аралаш-маси Чирчиқ, Ўзбекистон)	150	23	-
8	Каустик сода (Қўнғирот, Ўзбекистон)	-	220	-
9	Ғўзапоя (Марказий Осиё республикалари)	-	6000	-
10	Гуруч қобиғи (Марказий Осиё республикалари)	-	190 дан кўп	-
11	Каноп пояси (Ўзбекистон)	-	29	-
12	Глиеж (Ўзбекистон, Тожикистон)	-	400 (ўртача)	-

-Нуқис оҳак заводи, куввати 65 минг тонна. Хом ашёбазаси–Ақтау кони. Заҳираси 18,4 млн. тонна. Таъминот муддати 30 йил.

-Қўқон ҚАК, 1990 йилда фаолияти тўхталган.

-Қўшқўпир силикат заводи, Жумуртау кони оҳаги асосида ишлайди. Заҳираси 552 минг тонна.

-Бекобод цемент комбинатининг оҳак цеҳи. Қуввати 70 минг тонна. Фарҳод кони оҳаши асосида ишлайди. Заҳираси 6,1 млн. Тонна. Таъминоти 6 йил.

-Қувасой цемент АУ нинг оҳак цеҳи. Қуввати 97 минг тонна. Хом ашё базаси Қувасой оҳак кони. Заҳираси 17,4 млн. тонна. Таъминот мuddати 14 йил.

Ўзбекистон бўйича жами 130 та оҳактош конлари мавжуд. Улардан 15-20 % сифатли оҳак ишлаб чиқарилиши аниқланган.

Ўзбекистон юқори сифатли гипс боғловчиларибоп хом ашё захираларига жуда бой ўлка. Мамлакатимизда икки молекула сувли табиий гипс ва ганч, шунингдек, табиий ангидрид  $\text{CaSO}_4$  захиралари жуд кўп тарқалган.

Ҳозир республикада умумий ҳажми 12 млн. тоннага яқин 25 хилдан ортиқ гипсбоп хом ашё захиралари топилганлиги маълум.

Маълумки, цемент олиш жуда мураккаб, катта миқдорда иссиқлик энергияси (1300-1450 °С) талаб этувчи, шунингдек, катта капитал харажатлар сарфланувчи технологиядир.

Тошкент Архитектура қурилиш институти олимлари (т.ф.н., доцентлар М.К.Хасанова ва Н.Баҳриевлар) силикат ғиштини мустаҳкамлигини ошириш учун таркибида кремний миқдори -67,2 % дан кўп бўлмаган бархан-чўл кумлари, оҳак ва пишиқ ғишт чиқиндилари (10-30 %) бўлган ғишт ишлаб чиқаришни тавсия этдилар.

Силикат ғиштини қоришма билан ўзаро ёпишиш мустаҳкамлигини оширишда ПОИЦ (пиширмай олинадиган ишқорли цемент) ва кум қоришмаси КМК (қурилиш меъёрий қоидалари) талабларини қондирди. Бу илмий иш натижаларига кўра, силикат ғишtidан зилзила ҳудудларида ҳам 3-4 қаватли турар-жой биноларини қуриш мумкин бўлади.

ПОИЦ (пиширмай олинадиган ишқорли цемент) технологияси жуда оддий, бунинг учун алюмосиликатлар (тошқол) ва калий ёки натрийли ишқор моддалар 5-6 % намликда туйилади ва тайёр цемент махсус силосларга жойланади. ПОИЦ ни 200 дан 1300 маркаларда ишлаб чиқариш мумкин.

Бундай цемент учун хом ашё захиралари Марказий Осиё республикалари ичида Ўзбекистон ва Қозоғистонда кўп. Жумладан, металлургия, кимё, тоғ ва энергетика саноати чиқиндилари (тошқол, кул ва уларнинг аралашмаси), табиий жинслар (глиеж, глауканит ва ҳ.к.) ва ишқорли моддалар (содасульфат аралашмаси, поташ, суюқ шиша, ишқор эритмаси) ПОИЦ учун асосий хом ашё сифатида ишлатилади.

ПОИЦ нинг портландцементдан афзаллиги уни шўр сувлар таъсирига чидамлилиги ҳамда органик тўлдирувчилар (ёғоч қириндиси, ғўзапоя, каноп пояси, гуруч қобиғи, ва ҳ.к.) билан мустаҳкам ёпишишлиги ва ундаги шакар моддалар таъсирида бузилмаслигидир.

Қоришма учун ишлатиладиган йирик ва майда тўлдиргичларнинг намлигини тезкор усулда аниқлаш керак бўлса электрон ҳажмий нам ўлчагич

автоматидан фойдаланиш мумкин. Тезкор усул билан қум намлигини аниқлашда қуйидаги шартларга амал қилиш лозим:

-қумнинг намлиги 10 % гача бўлиши керак;

-аниқлик даражаси 0,5 % гача;

-тажрибада атиги 380 г қум ишлатиш керак;

-қумнинг йириклиги 2 мм бўлганидагина асбоб аниқ ишлаши керак.

Ушбу усул бўйича тўлдиргичлар намлигини топишда аввало аниқлик графигини тузиш керак. Бунинг учун тешиклари 2 мм. ли элакдан ўтган, турғун вазнча қуритилган 1 кг қумни эксикаторга жойлаймиз, кейин қоришмага солинадиган сувни 2, 4, 6, 8 ва 10 % миқдорида қумга сув солиб обдон қориштирамиз ва 1 кун эксикаторда сақлаймиз. Намланган қумдан намуна олиб нам ўлчагичда намлиги аниқланади.

Намуналарни оддий тарозида тортиш ва қуритиш усули билан намлигини топамиз. Олинган кўрсаткичлар асосида аниқлик эгри чизик графиги тузилади.

## Масалалар ечими намуналари

Айрим масалаларни ечишда кимёвий реакциялар натижасида ҳосил бўлган моддаларнинг Д.И.Менделеев жадвали бўйича молекуляр массаси ҳисобига олинади.

### 1-Масала:

Намлиги 10 % га тенг 10 т (10000 кг) тоза охактошни тўла пиширилганда қанча сўнмаган охак олиш мумкин?

#### Ечиш:

қиздириш жараёнида охактош таркибида 10 % сув буғланиб кетади:

$$10000 \text{ кг} \text{-----} 100 \%$$

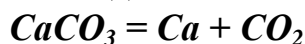
$$X \text{ кг} \text{-----} 10 \%$$

$$X = (10000 \times 10) / 100 = 1000 \text{ кг.}$$

1) Қуруқ охактош миқдорини аниқлаймиз:

$$10000 - 1000 = 9000 \text{ кг.}$$

2) 1 т (1000 кг) охактошдан олинадиган охак миқдорини аниқлаймиз:



$$100 \text{-----} (56 + 44)$$

$$1000 \text{ кг} \text{-----} X \text{ кг}$$

$$X = (10000 \times 56) / 100 = 5600 \text{ кг}$$

3) 9 т (9000 кг) охактошдан олинадиган охак миқдорини аниқлаймиз:

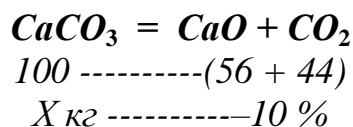
$$5600 \times 9 = 50400 \text{ кг}$$

### 2-Масала:

10 т (10000 кг) сўндирилмаган охак олиш учун намлиги 5 % тенг тоза охактошдан қанча керак бўлади?

**Ечиш:**

10 т (10000 кг) сўндирилмаган оҳак олиш учун қанча оҳактош пишириш зарурлигини аниқлаймиз:



$$X = (10000 \times 10) / 56 = 17850 \text{ кг}$$

5 % намликка эга бўлган оҳактош миқдорини аниқлаймиз:

$$17850 + (17850 \times 0,05) = 18742 \text{ кг.}$$

**3-Масала:**

50 % сув бўлган оҳак хамирининг ўртача зичлиги аниқлансин. Оҳак унининг зичлиги 2,05 г/см<sup>3</sup>.

**Ечиш:**

1) 1 кг оҳак хамирида 500 г оҳак ва 50 % сув бор. Оҳакнинг абсолют ҳажмини аниқлаймиз.

$$\rho_m = m / V$$

$$\text{бундан } V = m / \rho_m = 500 / 2,05 = 244 \text{ см}^3$$

2) Сувнинг ҳажми 500 см<sup>3</sup> га тенг. Оҳак хамирининг абсолют ҳажми:

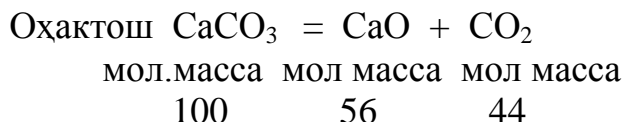
$$500 + 244 = 744 \text{ см}^3$$

3) Оҳак хамирининг ўртача зичлиги:

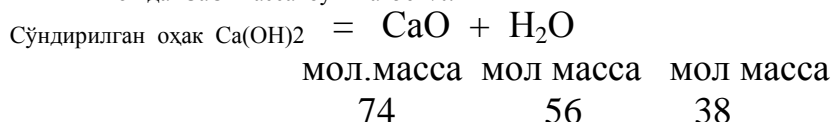
$$\rho_m = m / V = 1000 / 744 = 1,344 \text{ г/см}^3 = 1344 \text{ кг/м}^3$$

**4-Масала:**

Оҳактош ва сўндирилган оҳакда кальций оксидининг миқдори неча фоиз миқдорда бўлади?

**Ечиш:**

Оҳак<sub>тошда</sub> CaO масса бўйича 56 %.



Изоҳ: Бу нисбий молекуляр массалар CaO миқдори масса бўйича 75,7 % га тенг. Оҳактошд кальций оксидининг миқдори масса бўйича назарий 56 % ни ташкил қилади. Аслида эса унинг таркибида кўшимчалар бўлиши эвазига камроқ бўлади. Сўндирилган оҳакда унинг миқдори 75,7 % ни ташкил қилади.

## Таянч сўз ва иборалар

Цемент, портландцемент, ҳавойи боғловчилар, гидравлик боғловчилар, органик, анорганик (минерал), органик-минерал, кислоталар, қуюқланиш даври, тез қуюқланувчи, нормал қуюқланувчи, секин қуюқланувчи, оҳакни куйдириш, оҳакни сўндириш, оҳакнинг қотиши, карбонланиш жараёни, қурилиш гипси, алебастр, қайновчи, гипсининг қотиши, гидратацияланиши, ангидрид цемент, магнезиал боғловчилар, эрувчан шиша, суюқ шиша, оҳактошқол, оҳак-пуццолан, гидравлик оҳак, романцемент, клинкер, ёнилғи, кристалланиш босқичи, гидросиликатлар, коагуляцион структура, қатламланиш, цементнинг фаоллиги, бетоннинг шўрланиши, пуццолан портландцемент, тез қотувчан портландцемент, оқ рангли цементлар, тампонаж портландцемент, тошқолли портландцемент, кенгайдиган цемент, глиеж портландцемент, гипс-цемент-пуццолан.

## Синов саволлари

1. Боғловчи моддаларни таснифланг.
2. Ҳавойи боғлоачи моддаларбоп хом ашёлар ва уларнинг минералогик ҳамда кимёвий таркиблари қанақа?
3. Ҳавойи ва гидравлик оҳак, романцемент, ангидрид цементлар қандай ҳосил қилинади?
4. Портландцементнинг турлари ва хоссалари қанақа?
5. Боғловчи моддаларга зарарли муҳитнинг таъсири қандай?
6. Республикамизда жойлашган боғловчи моддалар ишлаб чиқарувчи корхоналар тўғрисида маълумот беринг.
7. Марказий Осиё республикаларида ПОИЦ ишлаб чиқариш учун хом ашёлар.

## МИНЕРАЛ БОҒЛОВЧИЛАР АСОСИДА ОЛИНАДИГАН СИЛИКАТ ҚУРИЛИШ АШЁЛАРИ

### 5.1. Силикат қурилиш ашёларига турли қўшимчаларнинг таъсири.

Марказий Осиёда ер ости шўр сувли ва шўр тупроқли жойлар кўп бўлганлиги учун, шундай шароитларга чидамли ва яхши сифатли, турғун ва янада мустаҳкамроқ силикат қурилиш ашёлари ва буюмлари ишлаб чиқариш вазифаси қўйилди.

Чунки, Марказий Осиёда бизга маълум бўлган табиий чўкма ва вулконлар натижасида ҳосил бўлган актив минерал қўшилмалар жуда кам.

Ўзбекистон Фанлар академиясининг кимё институти, Тошкент кимё-технология институти ва Тошкент Архитектура-қурилиш институти олимларининг тинимсиз изланишлари натижасида Марказий Осиё ва Ўзбекистон маҳаллий хом ашёсидан бир қатор силикат қурилиш ашёлари яратилди ва ҳозирги кунда улар муваффақият билан қўлланилмоқда.

Ўзбекистонда янги замонавий биноларнинг пайдо бўлиши ва катта шаҳарларда йирик жамоат ва маданий-маиший иншоотларнинг қўллаб қурилиши маҳаллий хом ашёлардан фойдаланиб пардозбоп силикат қурилиш ашёларини тайёрлаш вазифасини қўйди.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг кимё институтида “Силикатлар кимёси” тажрибахонаси ходимлари силикат қурилиш ғиштларига фаол қўшимчалар қўшиб турли рангдаги ғиштлар олиш мумкинлигини кўрсатдилар.

Автоклав ашёлар билан ишловчи жуда кўп олимлар: А.В.Волжевский, И.М.Хинт, Ю.М.Бунт, Б.Паримбетов, Б.Будников ва бошқалар автоклав ашёлар таркибига ҳар бири қаттиқлашишини тезлаштириш учун, оҳаксимон боғловчининг гидротациясини секинлатиш учун маълум роль ўйнайдиган қўшимчалар кўринишидаги турли хил моддалар киритиш мумкинлигини аниқлашган.

Агар гидротация жараёнини секинлатиш зарур бўлса, қўшимча секинлатгич деб аталади.

Бетон аралашмасининг пластиклигини ошириш учун қўшимчаларга пластификатор деб ном берилди. Олимлардан Б.В.Осиннинг фикрича, силикат аралашмаларига ишлаб чиқаришдаги яроқсиз чиқиндиларини юпка майдаланган кўринишда киритилади, ва бундай қўшимчалар амалда кенг қўлланилади.

Масалан, тез қотувчи оҳак-қайнагич учун гидротацияни секинлашувчи сифатида гипс қўшилмаса, буюм шаклланмайди, чунки сўндириш учун чекланган вақт қолипга солишни қийинлаштиради ва ҳоказолар, деб тушунтиради.



Шу билан бирга Б.В.Осиннинг таъкидлашича, 3-5 % миқдордаги гипс шакллантирувчи сифатида таъсир кўрсатади, гипснинг гидротацион каттиқлашуви жараёнида унинг аста-секин эришида деформатив хоссалари камайишини кўрсатди. Бу биринчидан, иккинчидан эса ашёнинг мустаҳкамлиги ортади. Ю.М.Буттнинг исботлашича, ССБ (сульфит-спирт бардаси) нинг киритилиши гидротация жараёнини секинлаштиради, бироқ гидротермал шароитларда минерал ҳосил бўлиш жараёнига салбий таъсир кўрсатишини аниқлади.

Биринчидан, пишириш йўли билан керамик ғишт тайёрлаш учун жуда кўп миқдорда хом ашё керак бўлади, бунинг учун, экин майдонлари остидан тупроқ олишга туғри келади.

Иккинчидан, Ўзбекистонда енгил бетоннинг ғовакли тўлдиргичларини олиш учун хом ашё ресурслари тақчилдир, чунки Дарбоза конига аввалига асосий эътибор қаратилиб, керамзит ишлаб чиқарадиган жуда кўп заводлар қурилган.

Ҳозирги кунда хом ашё тақчиллиги сабабли Дарбоза кони етарлича ишлатилмаяпти. Бархан қумларининг улкан захиралари автоклав силикат буюмлар, хусусан силикат модулли ғишти ишлаб чиқаришни кенгайтиришга имкон беради, бироқ, сейсмик активлиги юқори бўлган худудларда автоклав силикат ғишт бинолар қурилишида қоришма (эритма) билан фойдаланиб бўлмайди.

Ф.Х.Тожиев лёсс тупроқлардаги ион алмашилиш жараёнини ва унинг тупроқларини технологик хусусиятларидаги ион алмашилиш жараёнини ва унинг тупроқларини технологик хусусиятларига бўлган таъсирини ўрганган. Бу изланишлар натижасида қурилиш ғишти ишлаб чиқариш технологияси такомиллаштирилиб, тайёр махсулотнинг сифати оширилган. Е.С.Феодоров фазовий гуруҳлар назариясини яратиб кристалл панжаралари тузилишидаги фазовий симметрия қонуниятларини ўрганган. Кейинчалик 1982 йил моддаларни рентгеноструктура усулида текшириш услуги яратилгандан сўнг Е.С.Феодоров қонуниятлари силикатларни ўрганишда асос бўлиб қолган. Шу каби кўп рус олимларининг изланишлари бу фаннинг ривожланишига катта хисса қўшган.

В.И.Вернадский ер қобиғида силикатларнинг ролини аниқлаб берган. А.Ферсман силикат моддаларнинг биокимёси билан шуғулланган. Д.С.Белянкин силикатларнинг кристаллографияси, минерологияси ва петрографияси бўйича илмий ишлар олиб борган.

Турли силикат ашёларни олиш технологияси борасидаги ишларни Будников бажарган. Жуда кўп силикат ашёларни олишда алюмосиликат тизимларини урганиш ва турли силикат бирикмаларини яратишда Н.А.Сирожиддинов ва унинг шогирдларининг ишлари алоҳида эътиборга лойиқ.

Бу йўналишдаги барча ишлар биринчи даражали ахамият касб этувчи илмий тавсиялар бўлиб, ишлаб чиқаришга жорий этилиши керак.

## 5.2. Автоклав оҳак - қумли тупроқ ашёларнинг чидамлилиги.

Оҳак-қумли тупроқ ашёлар турли шароитларда табиий, кимёвий ва атмосфера таъсирларига дучор бўлади. Ашёларнинг сифатини пасайтиришга сабаб бўлувчи асосий омиллар бу намликнинг таъсири, кўп марта намланиши ва қуриши, бир музлаб, бир эриб туриши, шунингдек тупроқ ости сувларида мавжуд бўлган атмосфера агентлари ва тузларининг таъсиридир.

Оҳак-қумли тупроқ ашёларга кучли (ашаддий) таъсир кўрсатувчи бош омилларнинг таъсири етарли даражада ўрганилмаган, чунки бутун маҳсулот (силикат ғишт) сейсмик активлиги паст даражада бўлган Россия (МДХ) худудларига олиб чиқиб кетилар эди.

Энди силикат ғиштнинг Ўзбекистонда қўлланилиш вақти етиб келди, лекин бир қатор физик-механик хоссалари автоклав ғиштни қурилишда қўллашга имкон бермаяпти. Унинг барча хоссаларини ўрганиб чиқиб, иложи борича уларни такомиллаштириш лозим.

Асосий ва бузувчи омиллардан бири қурилиш ашёларининг сув таъсири остида кўп бўлишидир. Олимлардан Н.С.Философовнинг фикрича, тош ашёлар сувга ботирилгандан сўнг 5 минут ўтгач, тўйиниш учун зарур бўлган сувнинг деярли ярмини шимиб олади. 20 минутдан сўнг юқори ғовакли трепел сувга ботирилганда тахминан 97 % намликни ютади. И.А.Кавельмоннинг таъкидлашича, тўйинишда ва сув беришда хажм ўзгаришлари хажмий деформацияга сабаб бўлади, бу эса ашёнинг қатламларга ажралишига ва хатто емирилишигача олиб келишини билдириб ўтди.

Ашёнинг тури ва тузилишига қараб, унинг сув билан тўлишиши ҳам турлича бўлади дейди В.В.Залесский.

Ашё ичига кирган сув унинг физик-техник хоссаларини яхшилайти, мустаҳкамлигини пасайтиради, хажмий зичлиги ёки массасини орттиради, иссиқлик ўтказувчанлигини оширади ва ҳоказо.

Бироқ, автоклав ғиштида бу нарсалар хаммасининг акси бўлади. Агар унинг ғоваклиги ёки сув ютиши 7-8 % доирасидан жуда паст бўлса, силикат ғиштни териш пайтида ғишлар орасига қўйиладиган қурилиш қоришмаси билан ёпишмайди ва теришдаги мустаҳкамлиги камида иккинчи тоифали ҚМҚ талабларини қаноатлантирмайди.

Ўзбекистонлик олимлардан Р.А.Рахимов, Л.М.Ботвина ва И.В.Шеляхинларнинг фикрича силикат ғиштнинг қурилиш қоришмаси билан ёпишишқоқлигини ошириш учун ғишт сиртидан цемент-қум аралашмасини тез ва мустаҳкам ёпишиши ва теришда қоришма билан ёпишишини мустаҳкамлаш учун ғишт сиртида очик тешиқларнинг миқдори кўп бўлиши керак. П.А.Ребиндернинг кўрсатишича силикат ғишт ғовакларини, цемент-қум аралашмаси каби эркин тўйинишда атиги 70-84 % га

тўлади. Бу муносабатда силикат ғишт қизил (пишган) ғишт олдида афзалликларга эга.

Замонавий қурилишда қўлланиладиган ҳамма қурилмалар, уларни қуршаб турган атроф-муҳитнинг (атмосфера) таъсирига дуч келади. Бу таъсирлар механик ёки физик-кимёвий бўлиши мумкин.

Физик-кимёвий таъсир жуда ҳам турли-туман шаклли ва ўзгарувчандир. Масалан, тузилма ва буюмни қуршаб турган ҳаво ҳар хил намликда, газлар ёки буғлар билан бойитилган ҳолатда бўлиши мумкин. Тузилмага ҳар хил сувлар, кислоталар ва суюқликлар таъсир этиши мумкин. Шунинг учун, ашё у ёки бу муҳитнинг таъсири остида сақланади ва юз йиллар давомида ёки ҳаммаси бўлиб бир қанча йил, ҳатто бир неча ой давомида ишлайди.

Капилляр патниснинг кўрсатишича, қурилиш ашёларига сув таъсири физик-кимёвий жараёнларга ҳам катта таъсир кўрсатади. Сувни капиллярлар ва ингичка тешиқлар бўйича ҳаракати капиллярларда хўлловчи суюқликларнинг кўтарилиши қонунига кўра юз беради, яъни капилляр кучлар таъсирида хўлланувчи суюқлик ашё томонидан ютилади ва тўйиниш жараёни тўхтагандан сўнг ҳам унда сақланиб туради. Капилляр сурувчанлик даражасига турли диаметрли тешиқларни катталиги ва уларнинг бир-бири билан алоқаси, шунингдек сувни қовушоқлиги катта таъсир кўрсатади. Маълумки, тоза сув капиллярлар бўйича анча секин кўтариладиган турли хил тузларнинг эритмаларига қараганда қовушоқлиги кичик бўлади.

Н.А.Мошанскийнинг таъкидлашича, ашёлар зичлиги мустаҳкамлигининг улар намланганда пасайиши сиртнинг молекуляр кучлари таъсирида сингиб боровчи сувнинг ажратувчи таъсири натижасидир.

Қурилиш ашёлари мустаҳкамлигининг сув ёки намлик таъсирида пасайиши юмшаш коэффиценти билан ифодаланади, агар бу катталиқ 0,80 дан катта бўлса, ашё сувга чидамли бўлади. Силикат ғиштнинг юмшаш коэффиценти 0,70 билан 0,90 оралиғида бўлади. Агар сувда агрессив тузлар эримаган бўлса, бу коэффицент хал қилувчи ахамиятга эга бўлади шунинг учун ҳам бу ашёга сув доимий таъсир этиб турганда чидамли (мустаҳкам) дейиш мумкин.

Н.А.Мошанский ва бошқа олимларнинг таъкидлашича эркин сув буғлангандан сўнг субмикроструктуралар атроф муҳитга тузларининг ва плёнка сувининг бир қисмини йўқотади ва тузилма ташкил этувчисининг умуман чўкишини юзага келтиради. Шу пайтдан бошлаб цемент билан мустаҳкамланаётган тошда хусусий кучланишлар пайдо бўлади. Кристаллик ўсимта, чўкишнинг ривожланишига қаршилик қилиб, ҳар томондан сиқилади.

А.В.Волженскийнинг кўрсатишича, цемент буюмларини автоклав ишлов бериш шароитларида янги ташкил бўлган нарсалар кристаллик структурага эга бўлади. Буғлатиш йўли билан ҳосил қилинган бетон буюмлар ўзгарувчан намланиши ва қуришида бетон хажмининг ўзгариши

буғлантирилмаганларга нисбатан бетон хажмининг ўзгаришида икки марта кам тебраниш намоён бўлади.

Олимлардан А.В.Волженский ва Р.З.Фишернинг ишлари натижасида шу нарсалар аниқланганки, автоклав қаттиқлашишдаги оҳакли-қумли ашёларда цементловчи модда афзалликка эга:

-кристаллик структурага эга, шунинг учун ҳам мазкур шартларда одатдагича қотувчи бетон буюмларга нисбатан афзалликларга эга. Бунинг тасдиғи А.В.Волжевскийнинг ишида келтирилган хорижий муаллифларнинг одатдагича қотувчи сув тўйинган бетоннинг қуришидаги чўкиши 0,02-0,08 % ни, силикат ғиштники эса 0,001-0,005 % ни ташкил этиши тўғрисидаги маълумотларида келтирилган.

Н.С.Философовнинг ишида келтирилишича, силикат ғиштга 60 карра сув шимдирилганда ва қуритилгандаги мустаҳкамлиги 38,1 % камаяди, эгилишдагиси 53,7 % камаяди, қуйдирилган ғиштда эса мос равишда дастлабки мустаҳкамлигидан 43 ва 45,2 % камаяди. Бу маълумотлар оҳакли қумли буюмлар намланиши ва қуриши алмашилиб турганда чўкиш ходисалари натижасида хажмий деформацияларининг ўзгаришидир. Одатдагича қаттиқлашувчи цемент ашёлари турли шароитларда ишлатилувчи силикатли безак плиталарга қараганда анча кам деб ҳисоблаш лозимлигини кўрсатади.

Н.С.Шварцзайд, В.С.Песельник ва С.Б.Симерновлар ўтказган тадқиқотларда кўрсатишича, қурилиш ашёларининг бузилиши асосан, ундан қурилишда нотўғри конструктив қўлланиш натижасида юз беради.

Автоклав қотишдаги силикат ашёлар чидамлилигининг кўрсаткичларидан бири намлик мавжуд бўлганда манфий температуралар таъсирига қаршилиқ кўрсатиш қобилиятига ҳисобланади.

### **5.3. Силикат ашёларнинг музлашга чидамлилиги**

Биринчи марта инженер А.Б.Балашов 1853 йилда тошли ашёларнинг совуққа бардошлилигини ўрганиш тўғрисида таклиф киритган, бу ҳақда ўз ишларида Н.А.Мошанский ҳам кўрсатиб ўтган. Йўл полотносининг шишини ўрганган, XIX асрдаги рус мухандиси Штукенберг тамонидан ифодаланган, музлаган ашёларнинг бузилиши (емирилиши) назарияси В.А.Обручев номидаги минераловедение институти ходимларининг ишларида янада чуқурроқ ўрганилди. Кўп вақт давомида сув бўлганда манфий температура таъсирида ашёларнинг бузилиши натижасида қурилиш ашёси тешиқларидаги сув музлаганда хажми 9 % га ортади деб ҳисобланар эди. Бу назария тўғри бўлиб, лекин у буюмлар музлаганда юз берадиган барча жараёнларни изохлаб бермайди. Ашёдаги тешиқларнинг умумий ҳажми капиллярларни ҳам ҳисобга олгандаги ҳамма тешиқларнинг йиғиндиси билан аниқланади.

Ашёни сувга тўйинган ҳолатида музлатиб яна қайта эритганда унда сезиларли бузилиш аломатлари бўлмаса, яъни мустаҳкамлиги 25 % дан, оғирлиги эса 5 % дан ортиқ камаймаса, бу ашё музлашга чидамли ҳисобланади.

Ашё ғовакларидаги сув ҳарорат пасайиши билан музлайди. Бунда сув ҳажми 10 % гача кенгайди. Натижада, ғовакларнинг деворларида катта кучланиш ҳосил бўлади. Ҳарорат  $-20^{\circ}\text{C}$  га тушганда музнинг кенгайиши натижасида ғовакларидаги кучланиш  $2100 \text{ кг/см}^2$  гача етади ва ашё бундай куч таъсирида секин-аста бузила бошлайди. Ғовак ва найчаларнинг диаметри қанчалик кичик бўлса, ундаги сувнинг музлаш ҳарорати ҳам шунчалик паст бўлади. Масалан, диаметри 60 и.га ( $1 \text{ и} = 0,001 \text{ мм}$ ) тенг бўлган найчаларда сув  $-18^{\circ}\text{C}$  да музласа, 1,4 и ли найчаларда сув  $-20^{\circ}\text{C}$  ҳароратда ҳам музламайди. Ашёда туташ ва очиқ ғоваклар 90 % дан кўп бўлса, ашё совуққа чидамли бўлади.

Ашёнинг музлашга чидамлилиги махсус музлаткич камераларда аниқланади. Бунинг учун синалаётган ашёдан тайёрланган намуна қуритилиб оғирлиги топилади, сўнгра тўла сув шимдирилиб, музлаткич (ҳарорати  $-15^{\circ}\text{C}$  бўлган) камерага қўйилади. Музлаган ашёни эритиш учун, уни нормал ҳароратдаги ( $20-25^{\circ}\text{C}$ ) сувга туширилади. Ашёнинг турига қараб, музлатиш ва эритиш учун 4-6 соат вақт кетади. Намунанинг бир марта музлатиб эритилиши бир **цикл** деб аталади.

Қурилиш ашёлари музлашга чидамлилигига қараб маркаланади. Масалан, намуна 10 цикл синашдан сўнг мустаҳкамлиги 25 % дан, оғирлиги эса 5 % дан ортиқ камайса, унинг маркаси Муз10 деб юритилади. Цикллар сони 25 га етса, маркаси Муз25 бўлади.

Баъзи ҳолларда ашёнинг музлашга чидамлилиги тезкор усуллар билан ҳам аниқланади. Бунда тўйинган натрий сульфат тузи эритмасини ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2$ ) намунага тўла шимдириб, сўнг қуритиш шкафида  $110+5^{\circ}\text{C}$  ҳароратда қуритилади. Бу иш 3-15 марта такрорланади. Бунда намунанинг очиқ ва туташ ғоваклари тўйинган натрий сульфат тузи эритмаси билан тўлади ва уни қуритганда ғоваклардаги тузлар кристалланиб кенгайди. Натижада, намуна ғовакларининг деворларида кучланиш ҳосил бўлиб, ашёнинг бузилишига олиб келади.

Шундай ҳоллар ҳам ўринлики, нисбатан паст мустаҳкамликдаги ашёлар музлашга чидамлилик қобилияти анча юқори бўлади. Айрим ҳолларда ўзаро зичлиги ва ғоваклилиги билан фарқ қилувчи ашёлар музлашга бир хил қаршилиқ кўрсатадилар. Бу ҳол ашёдаги тешикларнинг тузилиши билан боғлиқ. Агар улар очиқ тузилишга эга бўлса, у ҳолда тешиклардаги сув музга айланаётганда кенгайиб, пластиклиги туфайли кўшни тешикка силжиб ўтади. Бунда ашёда кучланиш юзага келмайди. Агар тешиклар ёпиқ бўлса у ҳолда силжиш имкони бўлмаган муз деворларга босим кўрсатади, бу босим 200 МПа га етиши ва уларни бузиши мумкин.

С.А.Глебов ўз тажрибаларидан келиб чиқиб, музлашга чидамлиликни ўрганиб, шундай хулоса қилади: зич оҳактош анча камроқ зичликка эга

бўлган, арктик туфи каби музлашга чидамли эканлигини тешикларнинг тавсифи билан изохлайди. Н.А.Попов бундай бўлиши мумкин, деб ҳисоблайди, чунки ғовак бетоннинг олинган структуралари зич бетонга қараганда совуқ таъсирига яхшироқ қаршилик кўрсата олар экан. Бу амалда исботланган, ғовак бетонга ҳаво сақлаб қолувчи қўшимчалар киритилганда, улар бетоннинг музлашга чидамлилигини оширган.

Ю.М.Бутт, Т.М.Белковичнинг ишларида бетон таркибига сиртки-актив моддалар аралашмасининг киритилиши бетоннинг структурасини узгартириши таъкидлаб ўтилган. Бунда ёпиқ ғоваклик ортади ва очик ғоваклик камаяди, капиллярларнинг бир қисми эса ҳаво пуфакчалари билан беркилиб қолади, бу омилларнинг ҳаммаси бетоннинг музлашга чидамлилигини оширишга олиб келади.

Капиллярларнинг сув билан тўйиниш тезлиги ва тўла бўлиши ашёнинг музлашга чидамлилигига жуда катта таъсир кўрсатади. Буюмлар капиллярларининг сув билан тўлиши даражаси ашёнинг структураси (тузилиши) ва хоссаларига ҳамда унинг умумий ғоваклилигига боғлиқ. Сув билан тўлишишининг назарий катталиги унинг ҳақиқий ғоваклигининг қийматидир, бунга амалда эришиш жуда қийин. Б.В.Зеленский, В.Я.Степонов, Н.П.Флоренскийнинг тадқиқотларидан аниқланишича, ашёлар 80 % гача сув билан тўйинганда ҳатто, кичик даражадаги 5-4 циклга емирилади. Аммо шу ашёлар сув билан камроқ даражада тўйинганида жуда катта миқдордаги музлаш ва эриш циклларига чидаш бериши мумкинлиги аниқланган.

Н.И.Адриановнинг маълумотларига кўра, диаметри 1,57 мм бўлган капиллярларда сувнинг ўта совушига-5,5 °С да эритилишида эришилади, диаметри 0,24 мм булган капиллярларда эса-14,2 °С да эритилади. Диаметри 0,1 мм бўлган капиллярларда сув музлайди ва ҳар хил капиллярда турлича бўлади. Шундай капиллярлар ҳам борки, уларда сув-60 °С да музлаши мумкин.

Қурилиш ашёларининг музлашга (совуққа) чидамлилиги жараёнларини ўрганиш бўйича тадқиқотларнинг кўрсатишича, структураси плёнкали қатламлардан иборат ашёлар яхлит структурали ашёларга нисбатан совуққа чидамлилиги камроқ экан.

Оҳак қумли буюмларга келсак, хусусан автоклав силикат ғиштни кейинги йилларгача совуққа чидамли деб ҳисобланар эди. Н.К.Лахтаннинг таъкидлашича, бир қатор лабораторияларнинг тадқиқотларига кўра, ғиштнинг совуққа чидамлилиги бир музлатиб ва эритишнинг 3-6 цикллари атрофида экан.

Бинолардаги қурилиш ашёларининг барча турлари атмосфера таъсирида жуда кўп агентларнинг, масалан ҳаводаги ис гази ва ҳақозаларнинг таъсирида бўлади. Булар силикат автоклав ашёларга ҳам таъсир кўрсатади. Шу муносабат билан, силикат буюмлар сиртида, шу жумладан ғишт сиртида ҳам кимёвий реакцияга киришмаган СаО ҳаводаги СО<sub>2</sub> билан ўзаро таъсирлашиб, СаСО<sub>3</sub> ли зич қатламни ҳосил қилади, у силикат

ғиштни қурилиш аралашмаси билан ёпишишига қаршилик кўрсатади. Бироқ, Л.Н.Хавкиннинг кўрсатишича, қорбанлаштириш реакцияси жуда секин ўтади.

Силикат ғиштнинг мустақкамлиги фақат 15 суткадан кейингина 10-11 % ортади, бунда ғиштдаги эркин оҳак миқдори 30 % камаяди.

Силикат ғишт мустақкамлигининг автоклав ишловдан сўнг ортиши одатдаги ҳолларда эркин оҳакнинг мавжудлиги ва ашёнинг зичлиги ҳисобига кузатилади. Бироқ шуни таъкидлаб ўтиш зарурки, автоклав ғиштнинг совуши пайтида қаттиқлашуви фақат қорбонизация ҳисобига бўлмай, балки гидросиликатларнинг кристалланиши ҳисобига ҳам бўлади, улар ғиштнинг ғовақларидаги аралашмадан кристалланади дейди Ю.М.Бутт ва Х.С.Воробьевлар.

#### **5.4. Автоклав ашёларига минерал боғловчиларнинг таъсири**

Кимёвий таркибига кўра, боғловчи моддалар *анорганик* ва *органик* хилларга бўлинади. Биринчи гурпуага қирувчи боғловчи моддалар тоғ жинсларини маълум температурада пишириб ва обдон туйиб, қуқун ҳолатида олинади. Иккинчи гурпуа боғловчи моддаларга смолалар, битумлар, елимлар ва полимерлар қиради.

Анорганик боғловчи моддалар икки турга, яъни *ҳавода қотувчи* ва *гидравлик* боғловчиларга бўлинади.

Гидравлик оҳак таркибида 8 дан 20 % гача тупроқ бўлган мергелли оҳактошни пишириб гидравлик оҳак олинади. Шахтали ёки айланувчи хумдонларга солинган оҳактошни 800-1000 °С температурада пиширилади ва тегирмонда туйилиб, қурилишга юборилади. Гидравлик оҳакни зичлиги 2,2-3,0 г/см<sup>3</sup>, ҳажмий массаси 500-800 кг/м<sup>3</sup>. Гидравлик оҳакдан тайёрланган қурилиш қоришмалари биринчи 7 кун давомида қуруқ мухитда бўлиши керак.

Ҳавода қотувчи анорганик боғловчи моддаларга оҳак, гипс, магнезиал қиради. Оҳак таркибида 8 % гача тупроқ бўлган кальций ва магнийли қарбонат тоғ жинсларидан-бўр, оҳак-тош, доломитлашган ва мергелистли оҳактошни пишириб жуда арзон, ҳавода қотадиған боғловчи ашё-ҳавойи оҳак олинади. Олинган маҳсулот бўлак-бўлак оқ ёки қул рангда бўлиб, у сувсиз кальций оксиди ва қисман магний оксидидан ташқил топган. Буни сўнмаған ёки тош оҳак дейилади, уни майдалаб қайновчи оҳак олинади

Агар сўнмаған оҳак таркибида магний оксид (MgO) 5 % дан кам бўлса, кам магнезиалли, 5.....20 % гача бўлса *магнезиалли*, 20.....41 % гача бўлса, *доломитлашган оҳак* дейилади.

Силикат ашёларнинг сифатига кўра уч хил оҳакни ишлатиш мумкин: пушенка-бу ҳамир кўринишидаги сўндирилган оҳак бўлиб, у даставвал сўндирилган бўлади, ва қайновчи-оҳак (қипелка) деб аталади.

**Қайновчи** - деб намланувчи оҳак тури бўлиб, уни сўндиришда 100 °С гача ҳарорати кўтарилади, бу майдаланган қум билан бевосита аралаштирилади, кейин сўндирувчи силосларда (ураларда) тўлиқ сўндириш мақсадида 7-12 соат давомида ташлаб қўйилади.

Н.В.Смирнов томонидан сўндирилмаган оҳакнинг гидротацион каттиқлашиш назарияси кашф этилгандан сўнг (бунда сўндирилмаган оҳак цемент боғловчи каби тутиб қолиш ва қотиш қобилиятига эга) бу назария силикат буюмларнинг мустаҳкамлигини сўндирилган оҳак ёки пушенкага нисбатан оширишга ёрдам берди. Бироқ олимлардан П.И.Боженов, ва П.М.Зимберфарбнинг огоҳлантиришича, сўндирилмаган оҳакни сўндириш жараёни ҳароратнинг кўтарилиши ва деформатик ўзгаришлар билан боғлиқ. Демак, қайновчи оҳакни сўндириш жараёни оҳак хали сўнмаган ҳолда шакл берилган буюмларда эмас, балки аралашмада тугаллаш мақсадга мувофиқ

Сўндирилмаган оҳакда ўта куйганга ўхшаш заррачалар мавжуд бўлиши сабабли ҳамда уларни сўндириш меъёрида куйдирилган оҳакдан анча узоқроқ, тахминан 1-3 соат узоқроқ амалга ошгани учун бир қатор олимлар Б.В.Осин ва П.М.Зимберфарб аралашмалар деформацияси ҳажмига алоҳида эътибор беришмоқда.

Агар шу ҳолат ҳисобга олинса, оҳакни барча заррачалари сўндиришини тугатмасдан шаклга солинган буюмларда сўндирилаётган ўта куйдирилган оҳак ҳажмининг ортиши пайтида узилиш натижасида яроқсиз бўлиши мумкин. Демак, қум билан майдаланган оҳакнинг аралашмаси сўндириш силосларда камида 7-12 соат тутиб турилади.

Б.Н.Виноградовнинг маълумотларига кўра, ўта куйдирилган оҳак ҳатто 3-5 % фойдаланилиши силикат буюмлар учун мустаҳкамлигининг 15-25 % пасайишига олиб келади.

Оҳакдаги “ўта куйдиришнинг” реакция таъсирларини йўқ қилиш учун олимлардан Л.М.Ботвина, Р.А.Рахимов, Б.Н.Виноградов, Х.С.Воробьевлар куйидагиларни тавсия қилишади:

1. Оҳакли қумли боғловчини янада майдароқ туйиш;
2. Оҳакли қумли боғловчиларга озроқ микдорда майда қилиб туйилган трепела ва опока, сувсизланган соз тупроқ, кальций гидроксиди билан кимёвий активликка эга бўлган ишлаб чиқариш чиқиндиларини киритиш;
3. Портландцемент қўшимчаларидан фойдаланиш;
4. Гипс қўшимчаларини киритиш.

А.В.Волженский ва бошқаларнинг фикрича, агар 1 микрондан ортиқ бўлмаган ўта куйдирилган оҳак заррачаси бўлса, СаО сув билан жадал акс таъсирлашади. Бироқ, автоклавлаш учун, яъни ишлов беришнинг гидро-термал шароитлари учун ўта қиздириш 10 микронга тенг заррачалардан иборат бўлиши мумкин. Агар оҳакда ўта куйдириш 5 % дан ортиқ бўлса, у ҳолда буюмларнинг ҳамма жойида ёриқлар пайдо бўлади ва физик-механик хоссалари пасаяди ҳамда мустаҳкамлик характеристикалари ва совуққа чидамлилиги пасаяди.



Ю.М.Буттнинг таъкидлашича агар оҳақ таркибида куйдириш етарли бўлмаса, кальций корбанати 30 % атрофида бўлса, у ҳолда автоклав силикат буюмларининг структурасини ташкил этилишига ижобий таъсир кўрсатади.

1. Қум тупроқнинг кальций гидроксиди билан ўзаро таъсирлашуви ва юқори асосли гидросиликатларни ҳосил қилиш.

2. Кальций оксидининг рекристалланиши ва маълум таркибидаги гидросиликатларнинг мураккаб комплекс бирикмалар ҳосил бўлиши билан кальций корбанатни жалб қилиб ҳар бир қатор реакциялар бир пайтда кечиши.

Кальций гидросиликати ҳосил бўладиган кимёвий реакциялар биринчи навбатда сўндирилмаган ва меърида куйдирилган оҳақ билан вужудга келади.

Кўрсатиб ўтилган шартлар, яъни тайёр маҳсулот яроқсиз бўлмаслиги учун силикатли ғиштни таёрлашда оҳақли-қумли аралашмани сўндириш аппаратларида-силосларда камида 7-12 соат тутиш кераклиги асосий технологик ечим ҳисобланади.

Хулоса қилиб қуйидагиларни таъкидлаб ўтиш керак:

-оҳақни силосларда сўндиришда унинг гидротация каттиқлашиши кумтупроқ билан кимёвий реакцияларни ва мустаҳкам гидросиликатларнинг ҳосил бўлишини тезлаштиради;

-қўшимчалар-глиежа, шлаклар, ғовак тўлдиргичлар, пемзалар силикат аралашмаларга силикат ғишт оғирлининг камайтириш учун киритилди;

-бу қўшимчаларда структура ташкил бўлишига, совуққа чидамликка ва ғишт сиртининг ғишт теришдаги қурилиш аралашмаси билан илашиш мустаҳкамлиги тўғрисида маълумотлар йўқ;

-қўшимчаларни киритиш технологияси тадқиқ қилинмаган хусусан улар қурилманинг қайси агрегатига киритилганлиги кўрсатилмаган;

-силикат ғиштнинг теришда қурилиш аралашмаси билан ёпишиш мустаҳкамлигини ошириш бўйича тадқиқотлар ўтказилиши, чунки у камида иккинчи даражадаги КМК талабларини ҳам қаноатлантириши зарурдир. Силикат ғишт совуққа ҳам, сувга ҳам чидамли бўлмаган девор ашёсидир.

Шундай қилиб, қўйилган масалани барҳан қуми ҳисобланган нокондицион хом ашёдан фойдаланиб ҳал этиш зарур бўлади.

## **5.5. Силикат ишлаб чиқариш учун хом ашёлар**

Силикат ғиштли ва силикат кўп қавакли енгил блоклар қурилиш таннархини туширишда катта аҳамиятга эга бўлган деворбоп ашёдир. Силикат қоришмасига кўпиртирувчи қўшилмаларни излаш ва тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш зарур. Бундай ашёларни ишлаб

чиқариш корхоналари хом ашё бор жойга қурилса, буюмнинг таннари анча камаяди.

Деворбоп ашёларни ишлаб чиқариш ҳажмини ошишига доир муаммолар ечимини топиш Ўзбекистоннинг сейсмик зонада жойлашганлиги сабабли, унда силикат ғиштдан кўп қаватли иморатлар қуришга доир илмий-амалий ишларни янада кенгайтириш каби вазифалар қўйилади. Бундай муаммолар тўла ҳал этилмаганлиги сабабли республикада бор йўғи йилига 142 млн. дона деворбоп силикат ғиштлири ишлаб чиқарилмоқда.

Охириги йилларда профессор Э.Қосимов, т.ф.д. А.Тўлаганов, т.ф.н., доцентлар М.Ҳасанова, Н.Бахриев томонидан силикат ғиштлирининг бири-бирига мустаҳкам ёпишишини таъминлайдиган қоришма яратилди. Бу қоришма силикат ғиштлирининг ўзаро ёпишқоқлигини оширади, бу эса силикат ғиштлидан кўп қаватли иморатлар қуриш имкониятини яратади. Натижада Ўзбекистон шароитида силикат ғиштлири кўплаб ишлаб чиқариш мумкинлигини кўрсатди.

Силикат ғиштли ишлаб чиқариш технологияси ва сифати кўп жихатдан хом ашёнинг табиий (физик) ва кимёвий характеристикаларига боғлиқ. У ёки бу кўрсаткичнинг меъёридан оғиши маҳсулот параметрларида албатта намоён бўлади. Шунинг учун хом ашё компонентларининг кимёвий, минералогик ва донали таркибини, хом ашё аралашмасининг намлигини тўғри белгилаш, ғишт ва тошларнинг зичлигига ва мустаҳкамлигига таъсир кўрсатувчи қолиплаш ва автоклав ишлов беришнинг энг қулай шароитларини яратиш зарур.

Силикат ғиштли ишлаб чиқариш учун қум, оҳак, дисперс ёки мустаҳкамловчи қумтупроқли қўшимчалар ва сув қўлланилади.

Хом ашё асосан механик усулда аралаштирилади. Аралаштириш икки босқичда амалга оширилади. Биринчи босқичда хом ашё қуруқ ҳолатда аралаштирилади, иккинчи босқичда эса суюқлик билан аралаштирилади. Ҳамма хом ашёлар суюқлик билан осонгина аралашмайди.

Агар майдаланган заррачалар сирти гидроксид модда ионлари билан қопланган бўлса, минерал кукуни тезда намланади ва осон аралашади. Бундай хом ашёлар гидрофил моддалар гуруҳига киради. Заррача сирти оҳир темир ионлар билан қопланган бўлса, сувдан кўра ёғ билан осон аралашади. Бундай тош заррача гидрофоб (намланмайдиган) моддалар гуруҳига киради. Осон намланмайдиган хом ашёлар суюқликда осонгина эрийди ва ҳақиқий тўйинган гогомен қоришма ҳосил қилади.

Тўйинган заррача сирти ўзаро чегараланган икки хил ионлар билан қопланган бўлиши мумкин. Заррачалар сирти ўзига мос зарядланган молекулалар тўдасига йиғилади ва ёпишади. Уларнинг зичлиги ортади ва чегараланган сиртига молекулалар ботиб киради. Модда сиртининг энергияси ортади. Бу жараён адсорбция ва абсорбция ёки “сорбция” деб аталади. Аксарият эритмаларда кам эрийдиган моддалар катта куч билан сорбцияланади.

Адсорбция одатда, диффузия жараёни билан бир вақтда рўй беради. Юза қатламлардаги молекулалар эркин ҳолатда иссиқлик манбаини ўзаро бири иккинчисига узатади. Диффузия жараёнида намликни ёки иссиқликни кичик заррачалардан йирикларига ўтиш тезлиги катта бўлади. Қаттиқ дона юзага ёпишган адсорбция қатлами моддалар юзасининг ўзаро тошиш кучини камайтиради.

Қоришманинг қулай жойланувчанлиги ҳамда кўзғалувчанлиги ундаги ўзаро аралашмаган қуюқ ва суюқ қисмининг борлигига боғлиқ янги тайёрланган қоришма кераклича аралаштирилмаса, унинг тузилиши қониқарсиз бўлади. Демак, мустаҳкамлиги пасаяди. Оқувчанлик жараёни бузилади. Қуюқ ва суюқ қоришма ёки эритмаларнинг оқувчанлиги, аввало уларнинг таркиби ҳамда унга таъсир этувчи кучга боғлиқ. Қоришмаларга, биз истагандек, шакл беришда, унинг қуюқ-суюқлигини ўрганувчи йўналиш оқувчанлик (реалогия) фани деб аталади. Қуюқ оқувчан қоришмага (Ньютон оқувчанлиги) куч таъсир этганда букилиш ва эгилиш (деформация) жараёнлари бошланади.

## 5.6. Компонентларга эга қумтупроқ

Автоклав қотишдаги оҳак-қумтупроқли ашёларнинг номенклатураси жуда кенг, хусусан, майда донали силикат ғиштдан йирик блок ва панелларгача, уларнинг мустаҳкамлиги дастлабки хом ашёларнинг минерал таркибига бевосита боғлиқ бўлади.

Қумлар таркибида тупроқ ва бошқа қўшимчалар 5 % дан ошмаслиги керак. Акс ҳолда сувда ювилиб тозаланади. Улар қоришма ва бетон тайёрлашда тўлдирувчи сифатида ишлатилади.

Тоғ жинсларининг бузилиши (емирилиши) натижасида (табиий қум) ёки уларни майдалаб ва кейин элаб (сунъий майдаланган қум) ҳосил қилинган, донасининг йириклиги 0,14 дан 5 мм гача бўлган сочилувчан аралашма қум дейилади. Табиатда дала шпати ва бошқа минераллар аралашган кварц қумлари кўп учрайди, оҳакли ва чиғаноқли қум кам учрайди. Қумда кристалл қум тупроқ қанча кўп бўлса ва бўёвчи моддалари бўлган минераллар қанча кам бўлса, унинг сифати шунча юқори бўлади. Генезис шароитлари шундайки, табиий қумлар жуда кам мономинерал тоғ жинсини ифодалайди. Автоклав ишлаб чиқаришига полиминерал таркибдаги қумлар киради.

Бу қумлар доналарининг шакли, сиртининг ҳолати ва гранулометриқ таркиби билан фарқ қилади.

Қумнинг сифатига баҳо бериш учун тажрибахоналарда унинг ҳақиқий зичлиги, тўкма зичлиги, заррачалари орасидаги бўшлиқлар, қумнинг намлик даражаси, таркибидаги чангсимон ва гилли зарралар, органик аралашмаларнинг миқдори ва зарраларнинг йириклик модули аниқланади.

Шуни айтиб ўтиш зарурки, кумда 80 дан 90 % гача кумли тупрок бўлиши, гил минераллари бўлмаслиги, дала шпати миқдори, карбонатлар миқдори ва ишқор силикатлари жуда кам кўринишда бўлиши керак.

5.1-жадвал

### Кумнинг гранулометриқ таркиби

№ т. р.	Кум. оғирлиги граммда	Элак ўлчами 2,5 мм	Элак ўлчами 1,25 мм	Элак ўлчами 0,63 мм	Элак ўлчами 0,315 мм	Элак ўлчами 0,14 мм	Элак ўлчами 0,14 мм дан кам
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Қолдиқ	30	1,5	5,0	35	465	45,0
2	Қисман қолдиқ	3	1,5	0,5	3,5	46,5	45,0
3	Тўлиқ қолдиқ	3	4,5	5,0	9,0	55,9	

**Кумнинг зарравий таркиби.** Кум зарравий (гранулометриқ) таркиби белгиланган маркада силикат ғишт тайёрлаш учун муҳим аҳамиятга эга. Силикат ғишт қоришмасига қўшилган кум йирик тўлдиргич доналари орасидаги бўшлиқларни тўлдириб туради.

Кум заррачалари орасидаги ғовакларни эса оҳак ҳамири тўлдиради. Оҳак ҳамири қоришма таркибидаги ашёлар доналарини ҳам қоплаб олиши лозим. Оҳак сарфини камайтириш учун силикат ғишт зарралари орасида бўшлиқлар кам ва зарраларнинг умумий юзаси кичик бўлган кум қўшиш керак бўлади.

Йирик кум доналари юзасининг умумий юзаси кичик, лекин доналар орасида бўшлиқлар жуда кўп. Майда кум зарралари орасида бўшлиқлар, аксинча кам, лекин зарраларнинг умумий юзаси катта. Шу сабабли оҳак сарфи камайтирган ҳолда силикат ғиштнинг зичлигини ошириш учун ўртача ва майда зарралари энг мақбул миқдорда бўлган кумдан фойдаланиш керак.

Кумнинг зарравий таркиби йирик-майда зарралар миқдори (% ҳисобида) билан таърифланади. Кумнинг зарравий таркибини билиш учун уни элаб кўриш керак.

Жадвалда силикат ғиштни ишлаб чиқаришда қўлланиладиган кумларнинг гранулометриқ таркиби келтирилган. Жадвалдаги маълумотлардан ҳам йирик, ҳам жуда майда кумлардан фойдаланилиши кўринади. Бу турли заводларда ғишт сифат характеристикаларининг узгаришига сабаб бўлади.

Қурилиш ишларида фойдаланиладиган кумлар зарравий таркиби жиҳатдан йирик, ўртача, майда ва жуда майда каби гуруҳларга ажратилади.

Қатламларнинг характериға боғлиқ ҳолда тоғ, жар, сой, дарё, денгиз, дюна ва бархан кумлари фарқ қилинади. Бу кумлар доналарининг шакли, сиртининг ҳолати ва гронулометриқ таркиби билан фарқ қилади.

**Қумнинг зарравий таркиби жиҳатидан таснифлаш**

№ т. р.	Қумнинг гуруҳлар-га ажратилиши	М йир.	Тўри 0,63-номерли ғал-вирдаги тўла қолдиқ (масса бўйича % да)
1	2	3	4
1	Йирик қум	2,5 дан ортиқ	45 дан зиёд
2	Ўртача қум	2,0-2,5	30-45
3	Майда қум	1,5-2,0	10-30
4	Жуда майда қум	1,0-1,5	10 гача

Соз тупроқ намунасини қиздириш температураси, °С	Қиздирилган жинсни шўр-нордон ва содали тортимлар натижалари, масс %
1	2
табиий	4.8
200	5.4
300	5.7
400	6.4
500	6.9
600	7.2
700	7.4
750	7.7
800	7.2
850	7.0

Адабиётлардаги маълумотларга кўра автоклав саноати учун минералогик ва дона таркиби турлича бўлган қумлардан фойдаланилади. Минералогик таркибига кўра табиий қумлар кварцли, дала шпатли ва карбонатли турларига бўлинади. Автоклав ишлаб чиқариш учун кварцли қумлар афзалроқдир. Кварц доналари юқори мустаҳкамликка ( $R=1000.. \dots 2000$  МПа), кимёвий барқарорликка эга бўлиб, уларда қўшилганлик, ёпишганлик бўлмайди.

Физик - кимёвий жараёнлар натижасида сиртда кварц доналарининг ва цементловчи боғламнинг яхши ўзаро таъсирлашуви (илашиши) га эришилади, бу эса пировардида юқори механик мустаҳкамликдаги конгломерат ҳосил қилинишини таъминлайди.

Дала шпатли қумлар кварц қумларидан ёмонроқ бўлса ҳам, тегишли технологик шароитларда ўзининг қурилиш хоссаларини тўлиқ намоён этади.

Карбонатли кумларни охирги ўринга қўйиш керак, чунки уларнинг доналари кам мустақкамликка ва автоклав жараёни давомида цементловчи боғлам билан камроқ ўзаро таъсирлашув (илашиши) қобилиятига эга.

5.4-жадвал

### Гранулометрик таркиб.

Жинс номи	Фракцияси мм., масс %							
	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	0.001-ками	-
Урганч конини табиий жинси	0.3 - 0.9	1.7 - 8.9	3.5 - 27.3	28 - 51.4	24.3	8.7	2.1 - 8.5	
Қиздирилгандан сўнг	--	4.8	9.6	52.8	22.1	9.7	8.7	

ПСХ-2 бўйича солиштирма сирт 2390 - 2670 см/г атрофида бўлган.

К.К.Куатбоев Козоғистон бархан кумларини ўрганган. Актив оҳак микдори турлича бўлган табиий гранулометрик таркибли кварц дала шпатли ва бархан кум намуналари 6 соат мобайнида 0,9 МПа босимда автоклав ишлов беришда бўлади. Таққослаш шароитларида кварцли бархан кум намуналари катта мустақкамликка эга эканини кўрсатди.

К.К.Куатбоевнинг таъқидлашича дала шпатли кумларда мустақкамлик камайиб бориши қуйидаги тарзда ўзгаради:

-альбит - микроклин - нефелин кумда кварц қанча кўп бўлса, дала шпатли кумдан тайёрланган автоклав ашёларнинг мустақкамлиги шунча юқори бўлади.

-60-70 % дала шпати бўлган кумларда кварц кумидагига яқин мустақкамликдаги автоклав ашёлар олиш мумкин.

-одатда дала шпатли кумларда 50 % кам дала шпати бўлади, шу боис улардан фойдаланиш мумкин.

Карбонатли кумларнинг генезиси кучсиз карбонатли тоғ жинсларининг шамол таъсири остида нураши билан боғлиқ бўлиб, бундай кумлар доналарини кварц куми доналарига нисбатан камроқ мустақкамликда бўлишига сабаб бўлади.

Бундан ташқари, 400 °С дан пастроқ ҳароратда барқарор бирикма ҳисобланган CaCO<sub>2</sub> нинг кичик кимёвий активликка эгалигини ҳисобга олиш лозим.

Шунинг учун карбонатли кумлар оҳакли-қумли аралашмаларга автоклав ишлов берилгандан сўнг кварцлига нисбатан камроқ мустақкам-

ликни таъминлайди. Карбонатли кумли намуналар кварц дала шпатли куми бўлган намуналарга қараганда мустаҳкамлиги кам бўлади.

Аммо карбонатли тўлдиргичдаги мустаҳкамликнинг мутлоқ қийматлари ундан автоклав ишлаб чиқаришида фойдаланишга имкон беради. Карбонатли кумларни автоклав оҳакли кумли буюмларни ишлаб чиқаришда завод янада сифатлироқ кумлар бўлмаган жойда жойлашганда кўллаш мумкин.

### **5.7. Буғ қозонида қотирилган зич силикат плита ва ғиштлар.**

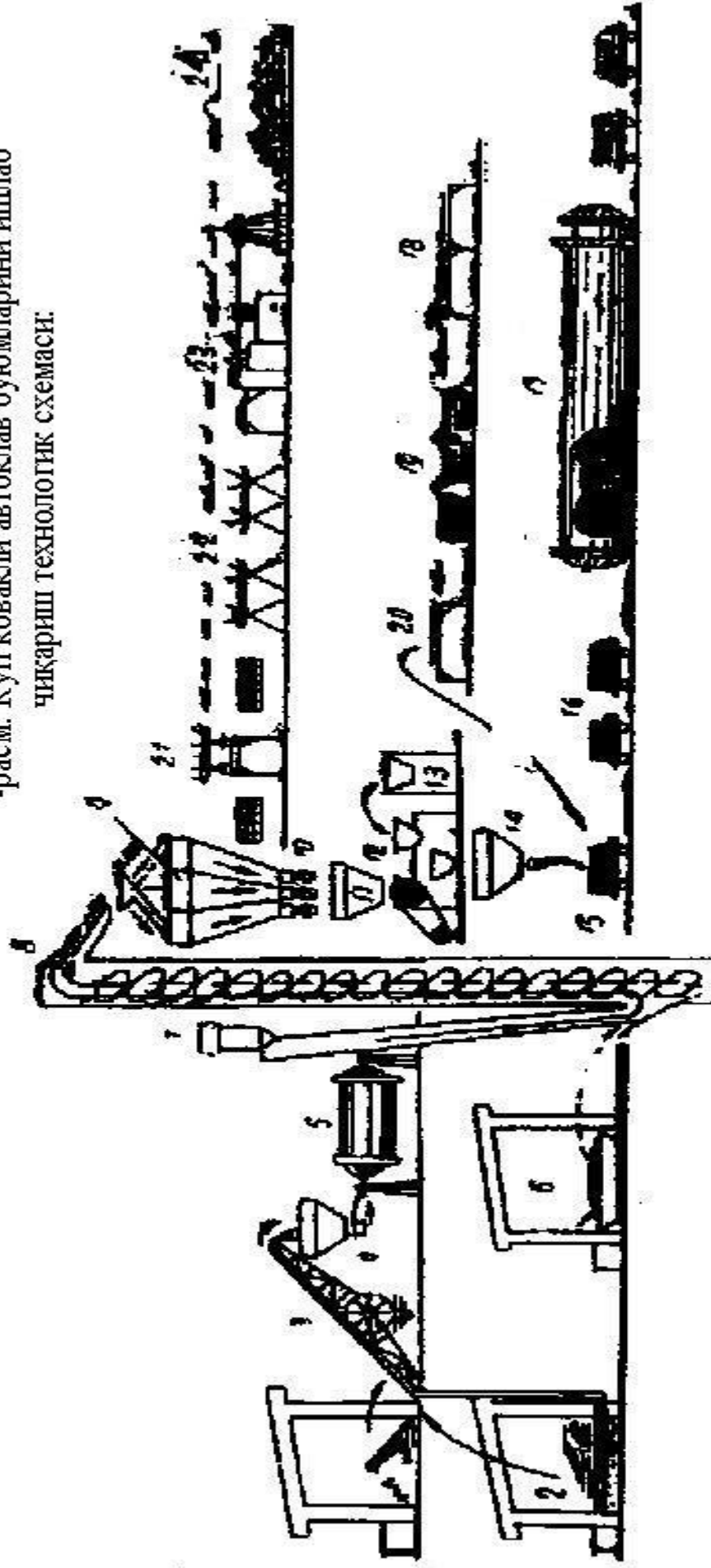
Автоклав (юқори босимли буғ қозони) да қотириш усули билан тайёрланган сунъий зич силикат ашёлар қаторига ғишт, қувурлар, йирик силикат блоклар, плиталар ва бошқа буюмлар киради.

Силикат плиталар ва ғишт олишда боғловчи ашё сифатида майдалаб туйилган, сўндирилмаган ёки сўндирилган оҳак, минерал тўлдиргич сифатида саноат чиқиндилари (кул, тошқол ва бошқ.) ҳам ишлатилади. Силикат буюмларни олишда тайёр қоришмага пигментлар қўшиб турли рангдаги буюмлар олиш мумкин. Силикат плита ва ғиштлар тўла ҳажмли, кўп тешикли ёки қалинлигининг ярмигача ҳар хил ўйиқлардан иборат бўлган шаклларда чиқарилади. Боғловчи оҳак миқдори қоришдаги тўлдиргичларнинг турига боғлиқ. Масалан, кум билан оҳак миқдори 8-10 %, донадор домна тошқоли 2-3 % олинади. Агар таркибида оҳак миқдори кўп бўлган сланец кули ёки торф кулидан силикат буюмлар тайёрланадиган бўлса, у ҳолда қоришмага ҳеч қандай боғловчи қўшилмайди.

Силикат буюмлар юқори механизациялашган буғ қозонлари билан таъминланган заводларда тайёрланади. Асосий боғловчи ашё сифатида олинадиган ҳавойи оҳак 5-8 % миқдорида олиниб, таркибида зарарли аралашмалар (дала шпати, слюда, гипс) бўлмаган кварц куми (92-95 %) билан яхшилаб қориштирилади. Сўнгра керакли миқдорда сув қўшиб қоришма тайёрланади ва юқори босим остида зичлаш йўли билан буюм ҳосил қилинади. Қум шакли қиррали бўлса, буюм мустаҳкамлиги бирмунча ортади.

Кварц куми бўлмаган тақдирда тўлдиргич сифатида оҳак тошқолли блоклар тайёрлашда ишлатиладиган тошқол куми, кўмир кули ва таркибида кум-тупроқ бўлган бошқа ашёлар ҳам ишлатилиши мумкин. Қоришма нам ва қуруқ усулда тайёрланади. Нам усулда кум сўндирилган оҳак майдаси ёки оҳак хаамири билан қориштирилиб, кейин қолипга жойланади. Амалда қуруқ усул билан силикат буюмларни олиш кенг тарқалган. Бунда, кум майда қилиб туйилган сўнмаган оҳак билан аралаштирилиб, махсус қориштиргичда намланади ва ундаги оҳак тўлиқ сўниши учун қоришма силосларда 8-10 соатгача сақланади.

-расм. Кўп ковакли автоклав буюмларини ишлаб  
чиқариш технологик схемаси.



1-кўм омбори; 2-кайновчи оҳак омбори; 3-транспортёр; 4-бункер; 5-золдир тегирмон; 6-цемент склади; 7-сузгич шланг; 8-элеватор; 9-цемент, кўм, тўйилган оҳак учун бункер; 10-тарози; 11-йиғма қорғич; 12-кўпик бетон қорғич; 13-кўпик тайёрлагич; 14-қолига кўловчи бункер; 16-тайёр қолилар; 17-автоклав; 18-қолиларни тозалаш столи; 19-қолилар омбори; 20-қолиларни мойлаш столи; 21-электр пайвандлаш аппарати; 22-арматура синчни тўғрилаш ва тайёрлаш; 23-арматура турини пайвандлайдиган дастгоҳ; 24-арматура омбори.



Қоришма сув буғи билан намланганда ундаги оҳакнинг сўниш вақти 2-4 соатга қисқаради. Ниҳоят, қоришмадаги оҳакни тез сўндириш учун гидраторлар деб аталувчи махсус айланма барабанлар ҳам ишлатилади.

Бу усулда оҳак 45 дақиқа давомида тўлиқ сўнади. Тайёрланган қоришмани янада титиб, қум заррача юзасини катталовчи ускунадан ўтказилиб, айланма столдан иборат бўлган механик зичлагичда қолипланади.

Қолипланган силикат ғиштлар ёки буюмлар махсус аравачаларга терилиб, рельслар бўйлаб буғ қозонларига (автоклавга) киритилади. Силикат буюмлар зич (герметик) ёпиладиган буғ қозонларида 10-16 соат давомида қотади. Бундай қозонларга ҳарорати 170-180 °С бўлган юқори босимдаги (0,8-1 МПа) сув буғи юборилади.

Силикат ғишт сиқилишдаги мустаҳкамлиги бўйича 7,5; 10; 15; 20 МПа, эгилишдаги мустаҳкамлиги бўйича эса 1,8; 2,2; 2,5; 2,8; 3,4 МПа маркаларга бўлинади. Сувга тўлиқ тўйилган силикат ғиштни 15 марта музлатиб эритганда унда емирилиш белгилари бўлмаслиги керак. Унинг шимувчанлик кўрсаткичи 8-18 %.

Таркибида 80 % гача кварц қуми, 10 % гача оҳак, 10-11 % гача донадор тошқол ва 1,5 % гача хлорли кальций бўлган хом силикат ғиштни 3-4 соат буғ қозонида 0,8 МПа сув буғи босими билан қотирилса, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 30 МПа бўлган юқори мустаҳкам силикат ғишт олиш мумкин. Силикат ғиштнинг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида қоришмага майда қилиб туйилган қум қўшилади. Силикат ғишт девор теришда ва бинонинг фасад қисмини қоплашда кенг ишлатилади. Аммо юқори ҳароратда бўлган айрим зарарли муҳит таъсирида (500 °С дан юқори) бундай қопламалар тез бузилади. Булардан ташқари, силикат ғишт биноларнинг пойдевори ва цокол қисмларини теришда ишлатилмайди. Силикат ашёлар оч кулранг тусда бўлади, шунингдек, хом ашё таркибидаги қуруқ минерал бўёқлар (пигментлар) қўшиб, рангдор силикат буюмлар ҳам тайёрлаш мумкин.

Кейинги вақтларда буғ қозонларида қотириш усули билан йирик силикат буюмлардан блоклар, плиталар ва панеллар кўплаб ишлаб чиқарилмоқда. Бунда, силикат қоришма таркибига 10-15 % гача пиширилган гил ёки шағал кукуни қўшиш силикат сифатини ошириши аниқланган.

Девор қисмларини тайёрлашда уларнинг оғирликларини камайтириш учун қоришмага органик ашёлар қўшиш мумкин. Силикат буюмлар ва ғиштлар ишлаб чиқариш технологияси бир-биридан фарқ қилмайди.

Силикат блок ва панеллар тўла ҳажмли ёки юмалоқ канал сингари бўшлиқлардан ташкил топган шаклларда тайёрланади. Айрим силикат буюмларнинг (ёпма плиталар) оғирлиги 3 тоннагача етади. Бўшлиқлари ўз ҳажмининг 20-25 % ини ташкил этган силикат блокларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 7,5-15 МПа.

**Буғ қозонида қотирилган кўп ғовакли буюмлар** арматурали ва арматурасиз турларга бўлинади. Буғ қозонида қотириб олинadиган кўп ғовакли енгил буюмларни тайёрлашда хом ашё сифатида цементлар

(гилтупрок цементидан ташқари), майда туйилган сўнмаган оҳак, минерал кўшилмалардан кум, пиширилган гил, кул, тошқоллар, иссиқликни кам ўтказадиган буюмлар, учун эса кипик, асбестлар ишлатилади. Буюмда ғоваклар ҳосил қилиш учун қоришмага кўпик ва газ ҳосил қилувчи (алюмин чанги, пероксид ва ҳ.к.) моддалар кўшилади.

Кўп ғовакли буюмлар буғ қозонларида қотириш усули билан тайёрланганда боғловчи модда ўрнига оҳак ва кум таркибидаги кремний кальций билан ўзаро реакцияга киришиб, тош ҳосил қилади. Кўп ғовакли буюмлар тайёрлашда қуйидаги технологик жараёнлар амалга оширилади: кумни майдалаш, кўпик ёки газ ҳосил қилувчи суюқликни тайёрлаш (тозалаш, мойлаш), қолипга арматура жойлаш (агар арматурали буюм тайёрланса), қолипга қоришмани қуйиш, буғ қозонида юқори босим ва ҳароратда қотириш ва ниҳоят буюмни қолипдан чиқариш. Кўп ғовакли буюмлар катта ўлчамли қилиб ишлаб чиқарилса, унинг қотиш жараёнида буюмнинг киришиши ҳисобига майда дарзлар пайдо бўлиши мумкин. Бунинг учун қоришма қуйилган қолипни буғ қозонига жойлашдан олдин 3-4 соат очиқ ҳавода сақланади. Буюмнинг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида қоришмага майдароқ кум, қотишни тезлатиш учун эса хлорли кальций, суюқ шиша ва бошқа моддалар кўшилади.

Буғ қозони диаметри 2-4 м, узунлиги 17-20 м. га тенг бўлган цилиндрсимон қурилмадир. Кўп ғовакли буюмлар буғ қозонида ҳарорати 170 °С га тенг бўлган 0,6-1 МПа босимда буғланади. Натижада, қоришмадаги оҳак билан кум реакцияга киришиб, кальций гидросиликат ҳосил қилади. Бундан ташқари, буюмнинг қотиш жараёнида кальций гидроксиднинг аморф ҳолатдан кристалларга айланиши силикат ашёларининг мустаҳкамлигини янада оширади. Буғ қозонларида қотириш усули билан завод шароитида деворбоп панеллар, қаватлараро плиталар, пардеворбоп блоklar, иссиқликни ўзидан кам ўтказадиган қурилиш буюмлари тайёрланади.

Кўп ғовакли буюмлар тайёрлашда арматура тўрлари ишлатилса, бундай буюм бир вақтда конструктив ва иссиқликни ўзидан кам ўтказадиган хусусиятга ҳам эга бўлади. Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 7,5-15 МПа га тенг бўлган кўп ғовакли деворбоп ва қаватлараро ёпма панелнинг ҳажмий оғирлиги 900-1200 кг/м<sup>3</sup>. Бундай деворнинг қалинлиги 30-35 см бўлиши мумкин. Арматураланган кўп ғовакли силикат буюмларнинг самарали эканлиги жадвалда ёритилган.

Ҳозирги вақтда таркиби бир-биридан фарқ қиладиган уч хил кўп ғовакли силикат буюмлар ишлаб чиқарилади. Булар қуйидагилар:

1. Цемент, кукун даражасигача туйилган кум (ёки бошқа минерал тўлдиргичлар) ва ғовак ҳосил қилувчи кўпик ёки газ моддаларнинг аралашмасидан тайёрланган бетон буюмлар.

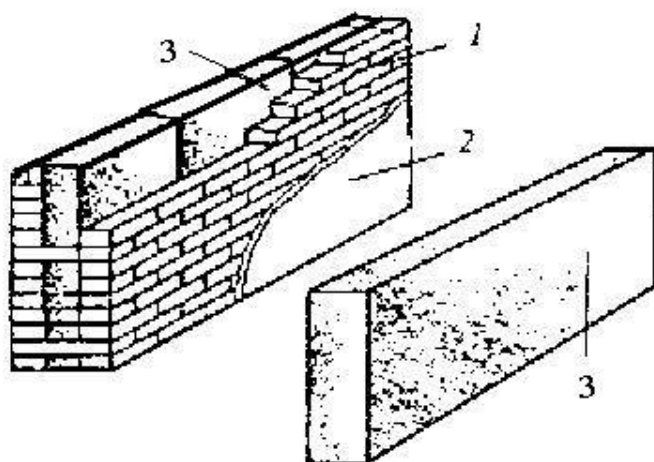
2. Оҳак, туйилган минерал тўлдиргичлар ва ғовак ҳосил қилувчилардан тайёрланган кўпик-силикат буюмлар.

3. Оҳак, пиширилган гил, сув ва реакцияни тезлатувчи моддалар асосида олинган буюмлар.

## Қурилган бино қисмларнинг оғирликлари

№ т. р.	Бино қисмлари	Ўлчов бирлиги	Ғишдан қурилган бино қисмининг оғирлиги	Арматураланган кўп кавакли буюмлардан қурилган бино қисмининг оғирлиги
1	2	3	4	5
1	Ташқи девор	тонна	2200	1165
2	Пойдевор	тонна	380	285
3	Поардевор	тонна	340	20
4	Қаватлараро плита	тонна	215	150
5	Сарфланган меҳнат	ишчи-кун	2950	1270

**Кўпик силикат** буюмларни тайёрлашда боғлоачи ашё сифатида, асосан, оҳак ишлатилади. Кўпик силикатнинг киришишини камайтириш ва мустаҳкамлигини ортириш мақсадида бир метр куб ҳажмдаги қоришмага 50-80 кг цемент қўшиш тавсия этилади.



-расм. Серғовак силикатдан ясалган термовкладишли девор:  
1-ғишт девор;  
2-сувоқ қатлам;  
3-термовкладиш

Мустаҳкамлигига кўра кўпик-силикат конструктив ва иссиқликни кам ўтказадиган турларга бўлинади. Конструктив кўпик силикат буюмлар диаметри 1-6 мм. гача бўлган арматура турлари билан ишланади.

Кўпик қоришма билан арматура жуда мустаҳкам ёпишади. Бундай буюмлар нам муҳитда ишлатилса ҳам ундаги арматура зангламайди. Кўпик силикат совуққа ва сувга чидамли, ёнмайдиган ва ишлаш учун осон бўлган деворбоп ашёдир. Мамлакатимизда силикат буюмлар (ғишт, блоклар, ёпма плиталар ва бошқалар) Жиззах, Урганч, Қўқон ва Нукус заводларида ишлаб чиқарилмоқда.

Қурилишда цемент-қум қоришмасидан тайёрланган, деворбоп тошлар кўп ишлатилади. Бундай тошлар доира ва эллипс шаклидаги

бўшлиқлар ҳосил қилиб тайёрланади. Боғловчи ашёлар сифатида кўпинча оҳак-қум аралашмаси ёки цемент ишлатилади.

Цемент-қум тошни тайёрлашда 25-30 % боғловчи модда ва 70-75 % қум ишлатилади. Унинг мустаҳкамлик чегараси 2,5-3,5 МПа (боғловчи оҳак-қум бўлса). Ҳажмий оғирлиги 1400-1600 кг/м<sup>3</sup>. Қурилишда, асосан, бино деворларини теришда ишлатилади.

5.6-жадвал

### Кўпик силикатнинг айрим хусусиятлари

№ т. р.	Кўпик силикатларнинг турлари	Ҳажмий оғирлиги, кг/м <sup>3</sup>	Сиқилиш-даги мустаҳкамлик чегараси, МПа	Сув шимувчанлик, %	Юмшатиш коэффиценти	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти, Вт/мК
1	Конструктив	80-1250	2-10	40-50	0,67	0,196-0,36
2	Иссиқликни кам ўтказадиган	400-600	0,6-2	30-55	0,64	0,15-0,196

### Масалалар ечими намуналари

#### 1-Масала:

Таркибида 75 % портландцемент клинкери ва 25 % актив минерал қўшимча трепел бўлган М 500 маркали пуццоланли портландцемент олиш учун портландцемент клинкерининг маркаси қанча бўлиши керак?

#### Ечиш:

Маркаси М 500 бўлган пуццоланли портландцемент олиш учун клинкернинг активлигини 28 суткалик кўрсаткичини олиш керак. Бу кўрсаткич қуйидаги тенглама орқали аниқланади:

$$R_{28} = 500 / 0,75 = 660 \text{ кг/см}^2$$

#### 2-Масала:

20 т пластификацияланган портландцемент олиш учун қанча пластификатор – гидрофил қўшимча зарур бўлади. Пластификатор (натрий лигносулфонати – ЛСТ) таркиби 50 % сув ва 50 % қуруқ моддадан иборат. Натрий лигносулфонати қуруқ модда ҳисобида аниқланганда портландцемент массасига нисбатан 0,2 % эканлиги аниқланди.

#### Ечиш:

20 т пластификацияланган портландцемент тайёрлаш учун унинг массасига нисбатан 0,2 ЛСТ зарур. Демак,  $20000 \times 0,002 = 40$  кг (қуруқ модда ҳисобида).

ЛСТ ўз таркибида 50 % сув бўлганлиги учун 20 т портландцементга 80 кг қўшимча (ЛСТ) қўшиш мумкин.

### 3-Масала:

Қориш вақтида цемент хаамири 28 % сув билан тайёрланди. Кимёвий боғланган сув миқдори цемент массасига нисбатан 20 %. Портландцемент зичлиги 3,1 г/см<sup>2</sup> га тенг. Қотган цемент тошининг ғоваклиги аниқлансин.

#### Ечиш:

1) Цемент хаамирининг таркиби масса бўйича қуйидагига тенг:  
1 қисм портландцемент ва 28 % сув.

2) Цемент хаамирининг абсолют зич холдаги хажми қуйидагига тенг:

$$V = (C / \rho_c) + C = (1 / 3,1) + 0,28 = 0,6$$

3) Цемент тошининг абсолют хажми:

$$V_1 = (C / \rho_c) + C_1 = (1 / 3,1) + 0,2 = 0,52.$$

4) Цемент тошининг зичлиги:

$$V_1 / V = 0,52 / 0,6 = 0,86.$$

5) Ғоваклик:

$$F = (1 - p_u) 100 \% = (1 - 0,86) 100 \% = 14 \%$$

## Таянч сўз ва иборалар

Автоклав, силикат ғишт, мустаҳкамлик, силикат блоклар, силикат плиталар, механизациялаш, буғ қозонлари, кварц қуми, нам ва куруқ коришма, гидраторлар, коррозияга чидамли, зич (герметик), йирик силикат буюмлар, кўп ғовакли буюмлар, купик силикат, асбест, асбест-цемент буюмлар, хризотил, амфибол, оптимал фракциялар, цемент кум, коррозияга чидамлилик, сферик тўлдиргичлар, кумли портландцемент, аглопорит, керамзит, оқ ёки рангли цементлар, сунъий композит, дезинтегратор, чақиқтош, ясси томбоп тахталар, гипс-бетонли, пардевор-боп плита, қоплама гипскартон, минерал тўлдиргич, шағал, иссиқликни сақловчи буюмлар, деворбоп тошлар, меъморий, томбоп асбест-цемент, экструзия усули, смолалар, кварц қумининг йириклик модули.

## Синов саволлари

1. Буғ қозонида қотириладиган буюмлар.
2. Асбест-цемент буюмларнинг таркиби ва ишлатиладиган хом ашёлар тавсифи.
3. Асбест-цемент буюмларни ишлаб чиқариш технологияси қандай?
4. Силикат ғишт мустаҳкамлигини ортирувчи моддаларни тавсифланг.
5. Силикат ва гипсли буюмлар олишда ишлатиладиган минерал ва органик қўшилмалар изоҳлаб беринг?
6. Силикат буюмларнинг хоссаларини изоҳланг?

## 6 - БОБ

### СИЛИКАТЛАРНИНГ СТРУКТУРА БЎЙИЧА ТУРКУМЛАНИШИ

#### 6.1. Силикатларнинг структуралари тўғрисидаги тасаввурлар

Силикатлар ва алюмосиликатлар ер қобиғида энг кўп тарқалган минераллардир. Уларни ўрганиш тарихида 5 та босқич мавжуд бўлиб, улар натижасида силикатлар ҳақида қуйидаги тасаввурлар вужудга келган.

1 - босқич. Бу даврда силикатлар кимёвий жихатдан ўрганилиб уларнинг таркиби ҳақида маълумотлар йиғилган. Силикатларнинг эмперик формулалари катион зарядининг ошиб бориши тартибида оксидлар ҳолида ёзилган.

Масалан: албит –  $Na_2O, Al_2O_3, 6SiO_2$ ;

анортит –  $CaO, Al_2O_3 \cdot CaO, Al_2O_3, 2SiO_2$ ;

Силикатларни туркумлаш асосида эса кремний билан боғланган кислород атомлари сонини бошқа катионлар билан боғланган кислород атомлари сонига нисбати олинган. Ушбу туркумлаш бўйича силикатлар моно-, ди-, трисиликатларга бўлинганлар.

Масалан:  $CaO, Al_2O_3, 2SiO_2$  Моносиликатлар деб аталган, чунки унда кремний билан боғланган кислород атомларининг сони кальций ва алюминий билан боғланган кислород атомларининг сонига тенгдир.

Худди шу каби лейцит  $K_2O, Al_2O_3 \cdot 4SiO$  дисиликат деб, альбит  $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  ни трисиликат деб атаганлар. Бунинг натижасида табиатдан бир-бирига ўхшаш бўлган бирикмалар (альбит, ортоклаз, анортит) турли синфга қарашли бўлиб қолганлар ва аксинча ўхшаш бўлмаган бир синфга киритилганлар.

2 – босқич. Бунда силикатларга гипотетик поликремний кислоталари, яъни метокремний  $H_2SiO_3$ , ортокремни  $H_2SiO_4$  ва ортодикремний  $H_6Si_2O_7$  кислоталарининг тузлари сифатида қаралган. Лекин бунда ҳам биргина модда турли муаллифлар томонидан турлича ёзила бошлаган, чунки радикални аниқлаш ҳам ўз хохишича амалга оширилган.

Масалан: серпентин  $3MgO, 2SiO_2, H_2O$

уч хил тарзда яъни  $H_2Mg_3Si_2O_8 \cdot H_2O$ ;

$[MgSiO_4]_2 \cdot H_3MgOH$ ;

$MgSiO_7 \cdot H_2(MgOH)_2$

ҳолда ёзилган.

3 – босқич. Бу босқич буюк рус олими В.И.Вернадский номи билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, у 1897 йилда силикатлар тузилишида алюминийнинг алоҳида роли борлиги ҳақидаги фикрни олға суради. Натижада силикатларнинг структура тузилишини аниқлаш бироз енгиллашади.

4 – босқич. Бунда силикатлар комплекс бирикмаларнинг стеро кимё қодалари асосида ўрганилиб, кремнийнинг координацион сонини худди 4-валентлик платинанинг комплекс бирикмаларидаги К каби 6 га тенг деб қабул қилинган. Ушбу негиз асосида тузилган структура формулалари нотўғри бўлиб чиққан.

Замонавий 5 – босқич. Бу босқич рентгеноструктура тахлили вужудга келиши билан чамбарчас боғлиқ. Унда Полингнинг ионли кристаллар тузилиши ҳақидаги қодаларига таянган ҳолда В.А.Брэгг ва Ф.Махачни томонидан силикатларнинг структуралари 1-бор аниқлаб берилган. Маълум бўлишича силикатлар ионли кристаллар бўлмай, балки уларда ион ковалент боғланиш устун турар экан. Хозирги пайтда жуда кўп мураккаб силикатларнинг тузилиши ва структураси аниқланган бўлиб, бундан В.Белов томонидан яратилган кристаллография мактабининг хизмати жуда каттадир.

## 6.2. Силикатларнинг структура тузилиши

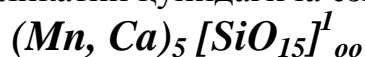
Силикатларнинг структура турлари асосида кристалл панжарада кремний кислородли тетраэдрларнинг бир-бири билан қўшилиш усуллари ётади. Ана шу туркумланиш асосида силикатлар қуйидаги гуруҳларга бўлинадилар:

- а) Химояланган тетраэдрлардан тузилган ороллар туридаги силикатлар.
- б) Тетраэдр ва диортогруппадан ташкил топган мураккаб сўнги ўлчамли группалар.
- в) Чексиз бир ва икки ўлчамли радикалларга кирувчи занжирли, тасмали ва қават-қаватли тузилишдаги силикат.
- г) Чексиз уч ўлчамли радикалларга кирувчи синч структурали силикатлар.

Силикатларнинг тузилиш хусусиятлари уларни ташкил этган кремний кислородли ёки алюмокислородли радикалларни квадрат қавс ичига олиб ёзилган формулаларида ёритиб берилиши мумкин. Улардаги чексизлик белгиси оо радикалнинг чексиз ўлчамда эканлигини кўрсатади:

Масалан: занжирли, қават-қаватли ва синчли структуралар оо, оо, оо тарзда ифодалананадилар. Юмалоқ қавсларга бир-бирини изоморф алмашган катионлар ёзилади.

Масалан: кальций ва марганец катионлари орасидаги изомороф алмашинишга эга занжирли силикатни қуйидагича ёзиш тавсия этилади:

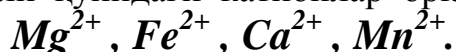


Агарда маълум бир катион турли координацион сонга эга бўлса, уларни ушбу катионнинг ўнг тарафининг тепе қисмига қўйилади.

Масалан:  $Al^{VI} Al^V O [SiO_4]$  - андалузит.

Оролли силикатлар. Бу гуруҳга ортосиликатлар киритилиб, улардаги  $[SiO_4]^{4-}$  - тетраэдрлар бир-бири билан учлари орқали бирикмайдилар,

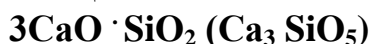
натижада хар бир кислород иони фақат биргина тетраэдрга қарашли бўлади.  $[\text{SiO}_4]^{4-}$  – тетраэдрлари эса бир-бири билан кичик ва ўрта ўлчамдаги икки зарядли қуйидаги катионлар орқали бирикадилар:



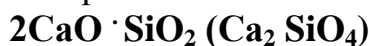
Оролли силикатлар каторига оливин, силлиманит группасидаги силикатлар ҳамда циркон киради. Оливин деб ном олган ва табиатда кенг тарқалган магний силикати форстерит билан темир силикати (фаялит) каттиқ эритмасининг тузилишини кўриб чиқамиз  $(\text{Mg,Fe})_2 [\text{SiO}_4]$ .

Структурада алоҳида кремний кислородли тетраэдрлар бир-бири билан  $\text{Mg}^{2+}$  ва  $\text{Fe}^{2+}$  ионлари орқали бирикадилар. Тетраэдрларнинг бир қисми учи билан бир тарафга қараган бўлса, бошқа бир қисми қарама-қарши тарафга қаралган. Хар бир  $\text{Mg}^{2+}$  ионини 6 та  $\text{O}^{2-}$  иони қуршаб турса, хар бир  $\text{O}^{2-}$  ионини эса 3 та  $\text{Mg}^{2+}$  иони ўраб туради. Оливинлар ўтга чидамли материаллар олишда қўлланиладилар. (расм)

Ортосиликатларга портландцемент клинкерининг асосий минераллари ҳисобланган уч кальцийли силикат



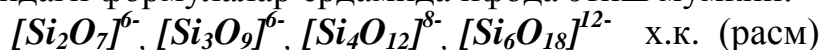
ва икки кальцийли силикатлар



киради.

### 6.3. Сўнги ўлчамли радикаллардан ташкил топган халқали силикатлар ва диортосиликатлар

Халқали силикатлар кремний кислородли тетраэдрлар асосида икки, уч, тўрт, олти хадли халқалардан иборат радикаллар асосида ҳосил бўлади. Уларни қуйидаги формулалар ёрдамида ифода этиш мумкин:



Бунда 2 та кремний кислородли тетраэдр учун умумий бўлган кислород атомлари бошқа катионлар билан боғлана олмайдилар. Тетраэдрнинг қолган кислород атомлари эса кремний билан фақат бир валент куч билан боғланадилар, бўш қолган иккинчи валент кучлари кремний кислород радикалларини катионлар билан боғланиб, кристалл структура ҳосил қилиши учун имконият яратиб берадилар.

$[\text{Si}_2\text{O}_7]^{6-}$  радикали диортогруппа деб аталади ва мелилит гуруҳидаги минералларда учрайди.

Ранкинит –  $\text{Ca}_3 [\text{Si}_2\text{O}_7]$ ,

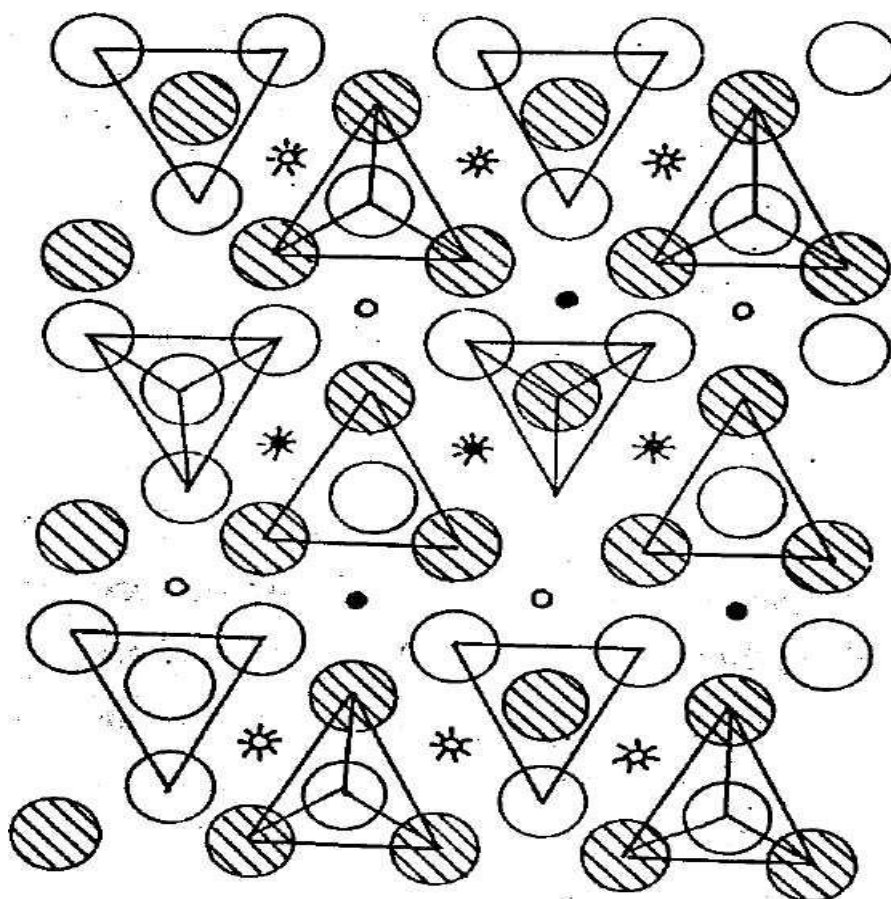
гелинит –  $\text{Ca}_2 \text{Al}[\text{AlSiO}_7]$ ,

окерманит –  $\text{Ca}_2 \text{Mg} [\text{Si}_2\text{O}_7]$ .

Ушбу минераллар домна, титанли ва юқори глиноземли тошқоллар таркибида ҳосил бўладилар. Н.В.Белов таълимотига кўра диортосиликатларга асосий катионли силикатлар киради, яъни  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$  ва шу каби. Улар асосида ҳосил бўлган уч хадли халқа



бенитоитда  $Ti [Si_3O_9]$ ,  
 олти ҳадли ҳалқа бериллда –  $Be_3Al [Si_6O_{18}]$ ,  
 кордиеритда –  $Mg, Fe/Al [AlSi_2O_7]$ , да учрайди.



Расм. Форстеритнинг структураси; 1-расм текислигидаги  $Mg^{2+}$ , 2-  $\frac{1}{2}$  а сатҳидаги  $Mg^{2+}$ , 3 ва 4-марказий симметрия ўрнидаги  $Mg^{2+}$ , 5-  $\frac{3}{4}$  а сатҳидаги  $O^{2-}$ , 6-  $\frac{1}{4}$  сатҳидаги  $O^{2-}$  (а-панжаранинг X ўқи бўйича параметри)

#### 6.4. Чексиз бир ва икки ўлчамли радикаллардан тузилган силикатлар

Бундай радикаллар чексиз ўлчамли бўлиб, улар  $[SiO_4]^{4-}$  Тетраэдрларидан тузилган занжирли ва тасмали силикатларни ўз ичига олади. Тетраэдрлар бир-бири билан умумий бўлиб қолган кислород атоми орқали бирикиб, чексиз ҳолдаги занжирни ҳосил қиладилар.

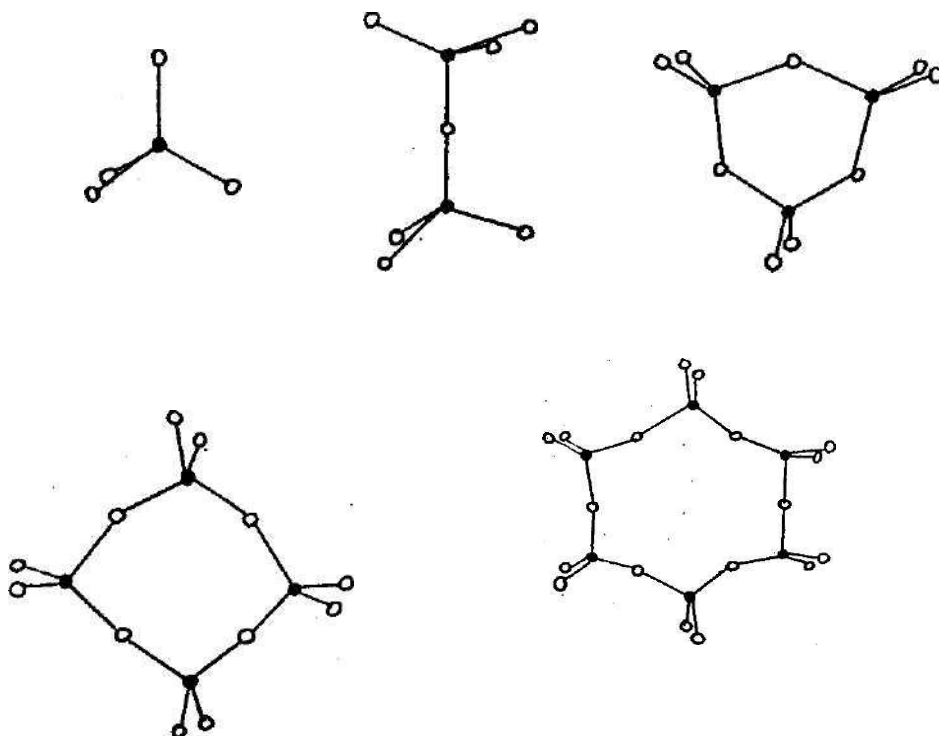
$[\text{SiO}_3]^{2-}_{\infty}$  Радикалдан тузилган чексиз занжирлар пероксенларга ўхшаш метасиликатларнинг тузилишида намоён бўлади.

Масалан: энстатит -  $\text{Mg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ .

Бу гурух силикатларининг тузилишида ҳар бир тетраэдрга иккитадан кислороднинг бўш валентлиги тўғри елади ва айнан улар  $\text{Mg}^{2+}$  ва  $\text{Ca}^{2+}$  га ўхшаш катионларни боғлаб олиш учун хизмат қиладилар.

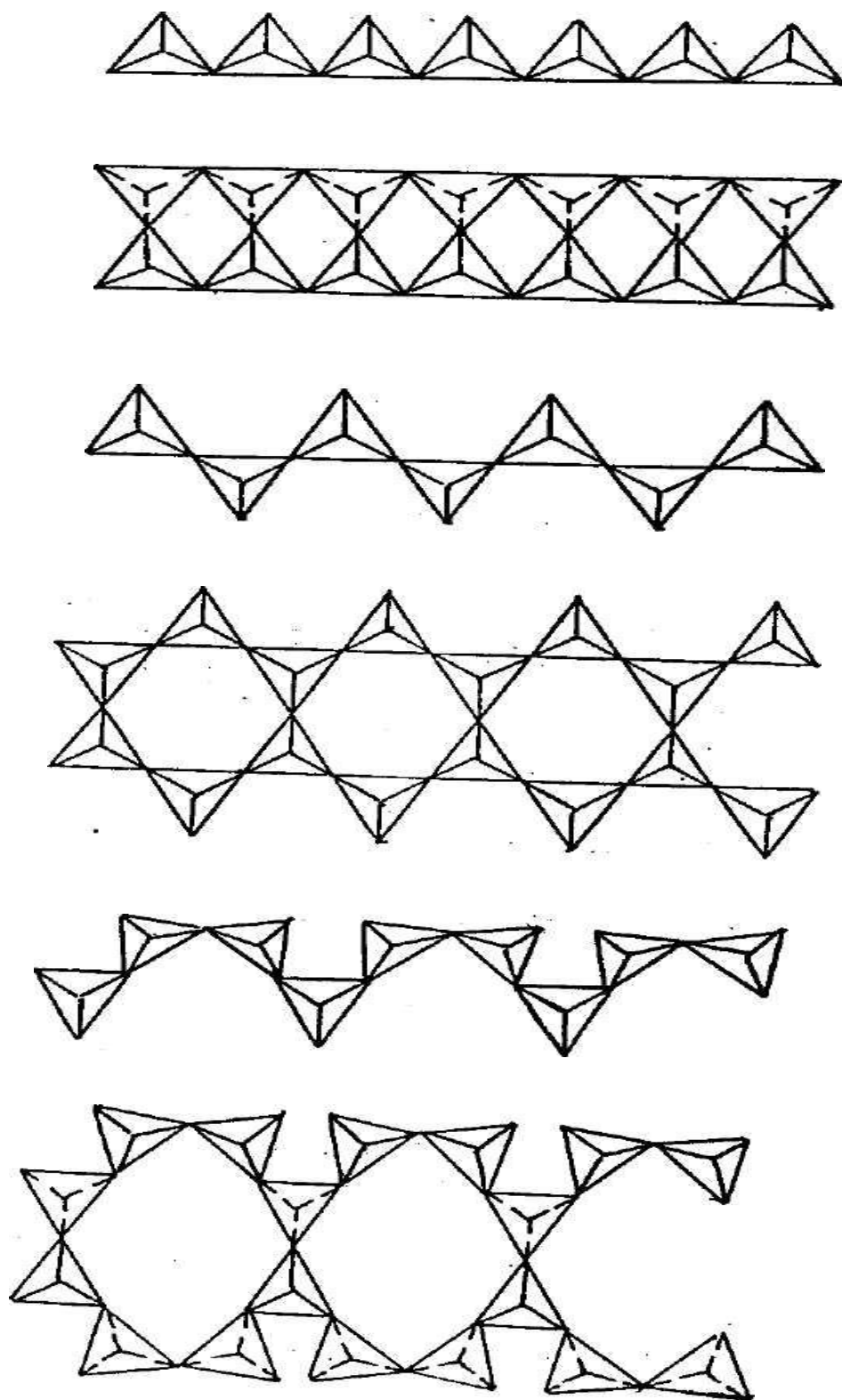
Масалан: диопсид -  $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ ,

Агарда иккита занжир бир-бири билан умумий кислород ионлари орқали бирикса, унда иккиламчи занжирлар ёки тасмалар ҳосил бўлади. Бунда 2 та пироксен занжирининг қўшилишидан амфибол тасмаси ҳосил бўлади, ундаги радикалнинг ёзилиши  $[\text{Si}_4\text{O}_{11}]^{6-}$  бўлади. Амфиболлар табиатда кенг тарқалган бўлиб, жинсларни ҳосил қилувчи минераллар қаторига кирадилар. Уларнинг миқдори ер пўстлоғида 10% гача боради.



расм. Оролли тетраэдр ва  $[\text{SiO}_4]$  тетраэдрларидан тузилган мураккаб тугалланган гурухлар.

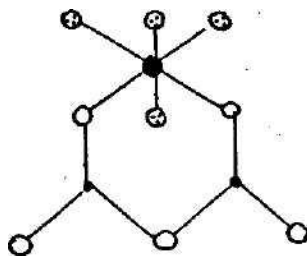
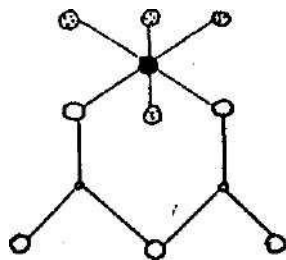
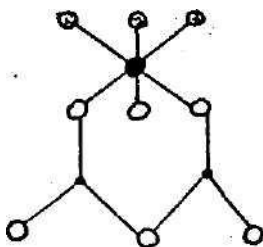
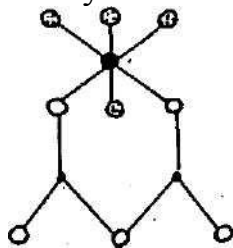
2 та валластонитли занжирнинг қўшилишидан ҳамда кислород атоми билан кальцийнинг боғланишидан ксонотлили тасмалар ҳосил бўлади. Ундаги  $[\text{Si}_6\text{O}_{17}]^{10-}_{\infty}$  радикали, кальцийнинг гидросиликатига яъни ксонотлитга мосдир. (расм) Қават-қават тизимидаги силикатлар энг кўп тарқалган структурали силикатлар ҳисобланади. Улар асосан тупроқ минераллари, слюдалар, хлорит, тальк, кўпгина кальцийнинг гидросиликатлари тузилишининг асосини ҳосил қилади.



Расм. Кремний тетраэдрларидан ташкил топган чексиз кремний кислородли занжирлар ва уларнинг конденсацияланишидан вужудга келган тасмалар.

Уларда кремний кислородли тетраэдрлар учта умумий бўлиб қоладиган учлари орқали олти хадли ва баъзан саккиз хадли ва беш хадли халқаларга бирикадилар. Бунда хар бирида биттадан бўш кислороднинг валент боғи қолган тетраэдрлардан тузилган қаватлар бир-биридан

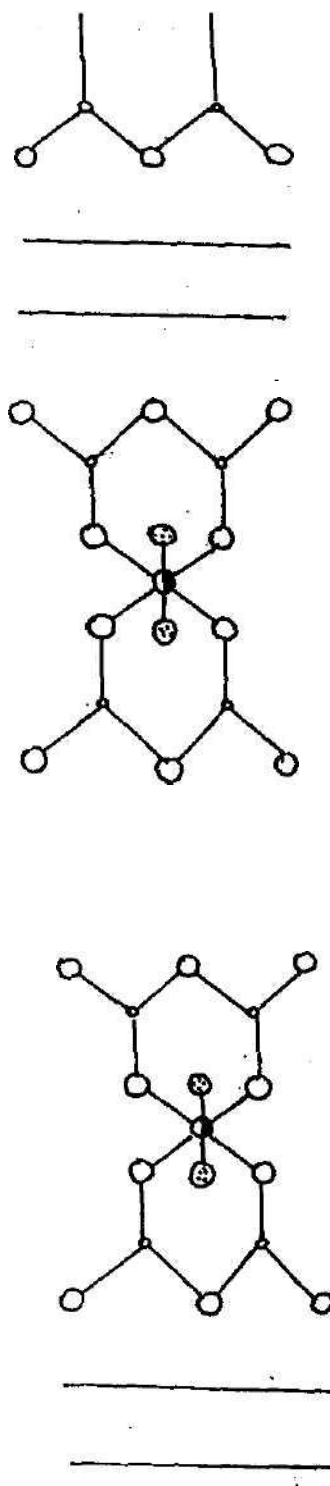
$Al(OH)_3$ ,  $Mg(OH)_2$  ёки  $Mg^{2+}$ ,  $Al^{3+}$  калий, гидроксил группаларидан тузилган оралиқ қават билан боғланадилар. Қаватли силикатларнинг асосий мотивлари бўлиб икки ва уч қаватли пакетлар ҳисобланадилар. Икки қаватли пакет битта тетраэдр қатламининг ўрта қисмида кутбланувчи катионлар жойлашадилар ва қаватнинг икки томондан кутбловчи кислород анионлари ўрин олади. Октаэдр қатламининг ташқи қисмида кислород атомларидан ташқари гидроксил ионлари жой олса, ўрта қисмида кутбланувчи  $Al^{3+}$  катионлари ўрнашади.



Расм. Қават-қаватли структура тузилишига эга бўлган каолинитнинг тузилиш тасвири.

Масалан: каолин минералларида  $Al_4 [Si_4O_{10}]^{2-}_o(OH)_3$  бир қават  $Si_2O_5$  мотиви бир қават  $Al_2(OH)_6$  мотиви билан бирикади. Пакет 5 та қаватдан иборат бўлиб, биринчи қаватда  $O^{2-}$  ионлари, иккинчи қаватда  $[SiO_4]^{4-}$  ионлари, учинчи қаватда  $O^{2-}$  ионлари  $OH^-$  ионлари билан алмашилиб туради, тўртинчи қаватда  $Al^{3+}$  ионлари, бешинчи қаватда

ОН<sup>-</sup> ионлари жойлашади. Бир пакетнинг кислород ионлари билан бошқа пакетнинг кислород ионлари орасида водородли боғ таъсир этади. Шу сабабдан икки қаватли пакетдан тузилган каолинлар букиш хусусиятига эга эмас. (расм)



Расм. Монтмориллонит структура тузилишининг схематик тасвири.

3 қаватли  $Al^{3+}$  катиони ҳамда  $O^{2-}$  ва  $OH^-$  ионидан ташкил топган октаэдр қатлами  $Si^{4+}$  катионлари ва  $O^{2-}$  анионларидан ташкил топган тетраэдр қатламлари орасида жойлашади. 3 қаватли пакетлардан тузилган

минераллар қаторига монтмориллонит, гидрослюдадар, тальк, пирофиллит ва слюдалар киреди.

Монтмориллонит -  $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$  да  $[Al_2(OH)_2]$  қатлами иккита  $[Si_2O_5]^{2-}$  тетраэдр қатламини боғлаб туради. Ҳосил бўлган уч қаватли пакетларнинг ташқи томонида кислород ионлари жойлашганлиги учун, пакетлар бир-бири билан кучсиз боғланган халос. Пакетлар орасида вандервальс кучлари билан боғланиб турувчи пакетлараро сув жойлашади. Нам мухитда пакетлараро сувнинг миқдори ошиб, пакетлараро орасидаги масофа узаяди, яъни монтмориллонит букади.

Талькнинг  $Mg_3[Si_4O_{10}](OH)_2$  структураси пластинкали бўлиб, унинг пакетлари иккита кремний кислородли тетраэдр қатламини орасида жойлашган брусит қатламинан тузилган. Структуранинг электронейтраллиги ташқи қаватларни мусбат зарядли магний иони билан қопланиши асосида рўй беради. Пакетлар орасида вандервальс кучлари таъсир кўрсатади. (расм) Монтмориллонит бентонит тупроқларининг асосий минерали ҳисобланиб, 30 % ли намликни унинг пакетлари орасидаги масофа 20 Å ни ташкил этди. Агарда монтмориллонитни 350 °C да сувсизлантирилса 6 % ли қолдиқ намлик шароитида пакетлар орасидаги масофа 9,8 Å гача камаяди, бунда минералнинг структура тузилишида ўзгаришлар кузатилмайди. Монтмориллонит структурасидаги кремний кислородли тетраэдрларнинг  $Si^{4+}$  иони изоморф тарзда  $Al^{3+}$  ионига ҳамда алюмокислородли октаэдрларнинг  $Al^{3+}$  иони  $Mg^{2+}$  ва  $Fe^{2+}$  ионларига изоморф ҳолда алмашиниш оқибатида минералнинг манфий заряди ортикча бўлиб қолади.

Ушбу ҳол билан пакетнинг ташқи қатламида жойлашган гидроксил гуруҳлари биргалашиб, монтмориллонитга катионларни алмашиниб юта олиш қобилиятини беради. Шу сабабдан бентонит керамика саноатидан ташқари, табиий адсорбент сифатида ҳам кенг равишда ишлатилади.

## 6.5. Чексиз уч ўлчамли радикаллардан ташкил топган силикатлар

Агарда кремний кислородли тетраэдрларнинг бир-бири билан бирикиши жараёнида уларнинг 4 та учиди жойлашган кислород ионлари иккита қўшни кремний атомлари учун умумий бўлиб қолса уч ўлчамли чексиз бўлган синч структураси вужудга келади. Бу ҳолда кремний билан кислород орасидаги нисбат 1:2 га тенг бўлиб, структура электронейтрал бўлиб қолади ва унга ҳеч қандай катионларнинг боғланиши мумкин эмас. Шундай кремний кислородли синчлар кварцнинг полиморф модификациялари ҳосилдир. (расм)

Агарда синч структурасининг ҳосил бўлишида қаватлар қўшилиши натижасида умумий бўлиб қолган кислород атомлари жуфт тетраэдрлар учун симметрия маркази бўлиб қолсалар, унда кварцнинг юқори температурали модификацияси бўлиши  $a$  – кристобалит ҳосил бўлади. Агар

умумий бўлиб қолган кислород атоми орқали симметрия текислиги ўтса, унда юқори температурали гексагонал  $a$  – тридимит вужудга келади. Бунда  $\text{Si}_2\text{O}_5$  халқалари кристаллдан ўтувчи каналлар хосил қиладилар. Крестобалитда ушбу бўшлиқлар 3 та қаватга тўғри келадиган баландликни эгаллайди. Бу структуралар зич тахланиш қонунларига бўйсунмайдилар, шу сабабдан улар бўш тузилган бўлиб қолади. Уларда йирик ўлчамдаги бўшлиқлар мавжуд бўлиб, у ерга катта радиусли ва кичик зарядли катионлар кириб жойлашиб оладилар. Бу катионлар қаторига  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  ва  $\text{Ca}^{2+}$  лар киради, улар синч структуранинг ортиқча зарядини нейтраллаб, бўшлиқларни тўлдириб турадилар. Синч структурали алюмосиликатларга дала шпатининг вакиллари

**альбит** –  $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]^{3-}_{\text{oo}}$ ,  $\text{Na}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 6\text{SiO}_2$

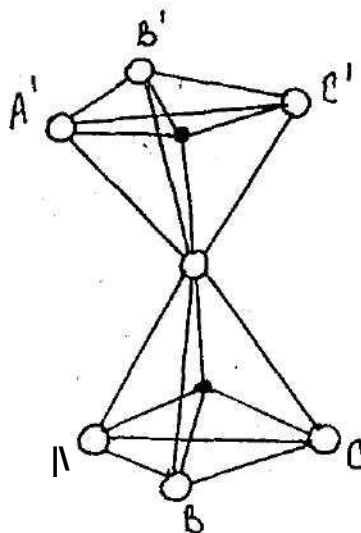
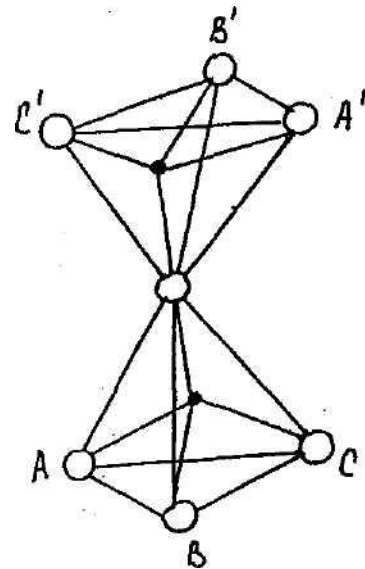
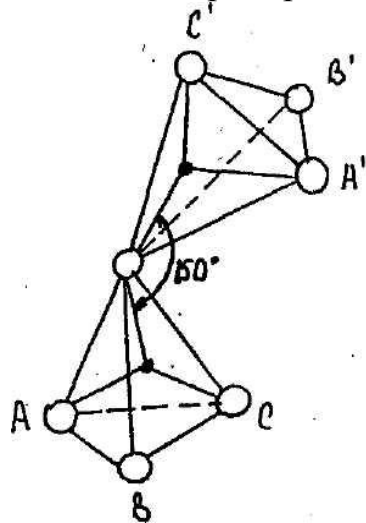
**Анортит**  $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]^{3-}_{\text{oo}}$ ,  $\text{Ca}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 2\text{SiO}_2$

**Ортоклаз**  $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]^{3-}_{\text{oo}}$ ,  $\text{K}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 6\text{SiO}_2$

Сувли алюмосиликатлар ёки цеолитлар вакиллари

**шабазит** –  $(\text{Ca}, \text{Na}_2)[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] 6\text{SiO}_2$

Натролит ва бошқалар киради.



Расм  $\text{SiO}_2$  модификацияларидан  $[\text{SiO}_4]^{4-}$  тетраэдрларининг бирикиш усуллари; а - - кварц, б - - кристобалит, в - - тридимит.

Дала шпатлари ер қобиғида энг кўп тарқалган минераллар хисобланиб, литосферанинг ярмини эгаллайдилар. Улар калийли, натрийли, кальцийли ва баъзан барийли бўладилар. Калийли дала шпати чинни саноатида хом-ашё сифатида ишлатилади, альбит билан анортит узлуксиз қатордаги қаттиқ эритмаларни ҳосил қиладилар, уларни плагиоклазлар деб аталади.

Цеолитлар сувли алюмосиликатлар бўлиб, улар ҳам йирик ўлчамдаги катионларни  $[\text{Na}^+, \text{Ca}^{2+}]$  сақлайдилар. Цеолитлардаги сув секин-аста киздириш давомида чиқади, лекин бунда унинг структураси бузилмайди. Тескари жараён нам атмосфера хавоси муҳитида кечиши мумкин. Шунга кўра, цеолитлар қуритувчи агент ёрдамида ишлатиладилар. Цеолитлар табиатда базальт ва бошқа жинсларнинг ёриқларида учрайди, лекин сунъий равишда олинган цеолитларнинг ахамияти юқориқдир. Табиий ва сунъий цеолитлар панжарасидаги бўшлиқларга аниқ ўлчамдаги молекулалар кира оладилар, шунинг учун уларни молекуляр элаклар деб аталади.

Силикатларнинг физик хоссалари уларнинг структуралари билан чамбарчас боғлиқдир. Оролли силикатларнинг зичлиги ва қаттиқлиги, синдириш кўрсаткичи юқори бўлиб, улар асосан изометрик тусда ўрта ва тўлиқ бўлмаган турли йўналиш бўйича жипслашишлари мумкин. Халқали силикатлар паст зичликка, етарли даражада қаттиқликка ва катта бўлмаган синдириш кўрсаткичига эгадирлар.

## 6.6. Силикатлардаги қаттиқ эритмалар

Кўпгина силикат минераллари кимёвий таркибининг ўта мураккаб бўлиши кўп жихатдан изоморфизм ходисаси билан ўлчанади. Изоморфизм деб кимёвий таркиби ва структура тузилиши ўхшаш бўлган кристалл моддаларнинг бир-бири билан аралаш кристаллар ёки қаттиқ эритмалар қаторини ҳосил қилиш қобилиятига айтилади. Қаттиқ эритмалар 3 турда бўлади:

1) кристалл панжаранинг тугунида жойлашган бир компонентнинг атомлари (ионлари) 2-чи компонентнинг атомлари (ионлари) билан алмашилиши натижасида алмашилиш қаттиқ эритмаси ҳосил бўлади.

2) бирор-бир модданинг атомлари (ионлари) бошқа бир модданинг кристалл панжарасидаги тугунлараро майдонга кириб олсалар, кириб олиш қаттиқ эритмаси ҳосил бўлади.

3) кристалл панжарада бир ёки икала компонентнинг атом (ионлари) жойлашиб турадиган баъзи-бир ўринлар бўш қолса айириш қаттиқ эритмаси ҳосил бўлади.

Изоморфизм ходисасининг амалга ошиши учун қуйидаги шартлар бажарилиши лозим:



а) бирикмаларнинг формулаларида мусбат ва манфий ионларнинг сони бўйича ўхшашлик бўлиши керак.

б) бирикмаларнинг элементар ячейкаларида бир хил сондаги мусбат ва манфий ионларнинг жойлашиши геометрик жihatдан ўхшаш бўлиши керак.

в) қаттиқ эритма ҳосил қилаётган компонентлар ион радиусларининг ўлчамида ва уларнинг кутбланиш хусусиятида яқинлик бўлиши лозим.

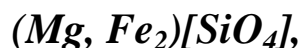
Агарда  $c_1 - c_2 / c_2 \times 100\% < 10-15\%$ .

$c_1 - c_2$  -бир-бирини алмашаётган ката ва кичик ионларнинг радиуслари бўлса, унда изоморфизм тўлиқ бўлади, кристаллар чексиз равишда аралашishi мумкин. Агарда бу нисбат 25-40 % ни ташкил этса, паст температура шароитида изоморфизм амалга ошмайди, суоқланиш температурасига яқин температура шароитида эса у тўлиқ бўлмайди. Юқоридаги икки холл орасидаги шароитларда температура пасайиши билан чегарали эриш кузатилади. Бир-бирини алмаштираётган компонентларда кимёвий боғ турларининг сақланиб қолиши ҳам изоморфизмнинг рўй бериши учун муҳим шароитдир.

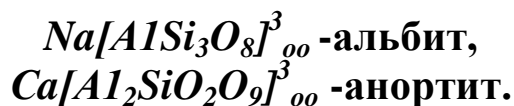
Силикатларда изоморфизм ходисасининг амалга ошиши учун кўрсатиб ўтилган шароитларнинг бажарилиши етарли эмас, чунки улардаги алмашиниш жараёнлари жуда мураккаб ва турли-тумандир. Алмашиниш жараёнида мусбат ва манфий зарядларнинг қопланиши зарурдир. Диффузия жараёнининг жуда секинлик билан кечиши сабабли эриган катионларнинг кристалл панжарада баробар тақсимланишига эришиб бўлмайди ва натижада қаттиқ эритмаларнинг кристалл панжараларида одатда кўп сонли нуқсонлар мавжуд бўлади.

Кириб олиш қаттиқ эритмаларида асосий мода атомлари ўлчами билан аралашма атомлари ўлчами орасидаги фарқ анча ката бўлади. Компонентлар кимёвий боғларининг тури ҳам ўзгача бўлиши мумкин. Бунда кириб олаётган ионларнинг ўлчамлари асосий компонент панжарасидаги тугунлараро бўшлиқларнинг ўлчамидан катта бўлмаслиги керак. Тугунлар орасига кириб келаётган ионнинг кўшимча заряди фазовий панжаранинг тугунларида рўй берадиган гетеровалент характердаги алмашинишлар ёки вакансияларнинг ҳосил бўлиши орқали қопланади. Айрилиш қаттиқ эритмалари структура нуқсонлари ва вакансияларнинг тугулиши билан характерланади, улар маълум бир элементларнинг ўзгарувчи валентлиги асосида вужудга келади. Умуман олганда, кириб олиш қаттиқ эритмалари билан айрилиш қаттиқ эритмалари орасида ката фарқ йўқ, икала холда ҳам кристалл панжарада нуқсонлар вужудга келади.

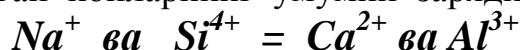
Изовалент яъни тенг валентли изоморфизм оливинларда  $Mg^{2+}$  ва  $Fe^{2+}$  алмашинишида юзага келади:



гетеровалент яъни турли валентли изоморфизм плагиоклазларда альбит илан анортитларнинг аралашиш жараёнида  $Na^+$  илан  $Ca^{2+}$  ҳамда  $Si^{4+}$  билан  $Al^{3+}$  нинг алмашинишда кузатилади.



Бунда алмашинаётган ионларнинг умумий заряди:



Қаттиқ эритмаларда кимёвий кристалл моддалардан фарқли равишда бир-бирини алмашинаётган ионлар симметрия қонунларига бўйсунмаган ҳолда жойлашадилар. Шу сабабли кимёвий кристалл моддаларнинг таркиби ўзгармас бўлса, қаттиқ эритмаларнинг таркиби ката миқдорда ўзгариб туради. Қаттиқ эритмаларда эриган компонентнинг концентрацияси ошиши билан модданинг физик хусусиятлари ва элементар ячейканинг ўлчамлари ҳам ўзгариши мумкин.

## Масалалар ечими намуналари

### 1-Масала:

Автоклавда қотирилган кўпикли бетоннинг ўртача зичлиги курук ҳолда  $700 \text{ кг/м}^3$ . Цемент ва кварц қуми кукуни нисбати 1:1. Кўпикли бетонда кимёвий боғланган сув миқдори цемент ва қум кукуни умумий массасига нисбатан 15 %. Цемент зичлиги  $3,1 \text{ г/см}^3$ , қум кукунини эса  $2,65 \text{ г/см}^3$ . Кўпикли бетон ғоваклиги ҳисоблансин.

#### Ечиш:

- 1)  $1 \text{ м}^3$  кўпикли бетон учун цемент ва қум кукуни сарфи қуйидаги шартлардан аниқлансин.

$$\rho^{кб}_m = Ц + қ + C_{богл} = 700, \text{ ёки}$$

$$Ц + қ + 0,15 \times (Ц + қ) = 700.$$

Масала шартига кўра  $Ц = қ$  бўлгани учун

$$2,3 Ц = 2,3 қ = 700, \text{ ундан } Ц = қ = 304 \text{ кг.}$$

- 2) Бетон ғоваклигини топиш учун, аввал ташкил этувчиларнинг абсолют ҳажмини ( $\text{дм}^3$ ) ҳисоблаймиз:

$$\text{Цемент } 304 : 3,1 = 98$$

$$\text{Қум кукуни } 304 : 2,65 = 115$$

$$\text{Сув (кимёвий боғланган) } 304 \times 2 \times 0,15 = 91$$

$$\text{Абсолют ҳажмлар суммаси: } 304$$

$$\text{Ғоваклик: } 1 - 0,304 = 0,696 = 0,7 \text{ ёки } 70 \text{ \%}.$$

### 2-Масала:

Кимёвий таркиби буйича натрийли суюқ шишанинг тури (содали, сода сульфатли, сульфатли) ва модули аниқлансин. Суюқ шишанинг кимёвий таркиби:

$$SiO_2 \text{ -}30,89\%; Na_2O \text{ -}11,96\%; CaO \text{ -}0,35\%; S_2O_3 \text{ -}1,22\%; H_2O \text{ -}59 \text{ \%}.$$

Суюқ шишанинг зичлиги  $-1,45 \text{ г/см}^3$ . Унинг кислотага чидамли қурилиш материаллари тайёрлаш учун яроқли эканлигини аниқлаш керак.

**Ечиш:**

Эрувчан шишанинг модули кремний оксидининг «грамм- моль» ни, натрий оксидининг «грамм-моль» ни нисбати демакдир.

Модуль куйидагича аникланади:

$$M=(SiO_2/Na_2O) 1,032; M=2,56 =3$$

Бу ерда, 1,032 – кремний оксидининг (масса) молекуляр массасини, натрий оксиди (Na<sub>2</sub>O) молекуляр массасига нисбатидир.

1) Эрувчан шишанинг модулини куйидаги формула билан аниклаймиз:

$$M=(SiO_2/Na_2O) 1,032 = (30,89/11,96) 1,032 = 2,65$$

2) Топилган натижаларни эрувчан шишанинг норматив кийматлари билан таккослаганда курилайтган суюк шиша – содали ва бу материал курилиш материалларни кислоталарга чидамлилигини ошириш учун ишлатишга ярокли.

**3-масала:**

Массаси буйича куйидаги кимевий таркибга эга булган охакдан гидрат охагининг чиқиши қандай?

CaO - 68,8

MgO - 1,5

CO<sub>2</sub> - 6,3

Пиширишдаги йўқотиш – 24,8

Гидрат суви – 18,3

Инерт қўшимчалар миқдори – 7,1

**Ечиш:**

Реакцияга киришиш қобилияти:

CaO CaO-(1,27 CO<sub>2</sub>+ 0,750) 58,2 %, масса буйича

CaO га масса буйича назарий боғланган сув:

$$58,2 \times 0,321 = 18,7 \%$$

MgO га масса буйича назарий боғланган сув:

$$1,5 \times 0,447 = 0,7 \%$$

Сўниш даражаси (гидрат.суви/назарий.боғланган.сувCaO+MgO)=18,3/19,4=0,94

Гидротация тўлиқ бўлмади, гидратнинг чиқиши назарий 94 % ни ташкил этади.

**4-масала:**

Бир кальцийли гидросиликат ҳосил бўлиши учун гидротация вақтида ажралиб чиқадиган эркин холдаги охак билан кимевий реакция киришиш учун таркибида 25 % актив кремнезём бўлган гидровлик қўшимча ва портландцементнинг қандай миқдори аралаштириш мумкин. Портландцемент таркибидаги уч кальцийли силикат миқдори 50 %.

**Ечиш:**

реакция буйича молекуляр массалар суммаси: 228+90 244+70 га тенг.

Ажралиб чиқадиган охакнинг (CaO) миқдори цемент массасига нисбатан:

$50 (56/220)=12,3 \%$  га тенг.

Бир кальцийли силикатда  $o=ak$  ва кремнезём миқдорда бирикади.  
56:60.

Кремнезём: 12 (60/56) ва гидравлик қўшимча:

12,3 (60/56) 53 % (цемент массасига нисбатан)

олиш лозим.

Бундан келиб чиқиб цементнинг гидравлик қўшимчага нисбати 1:0,53 (масса бўйича) ни ташкил қилади.

Аралаш пуццоланли портландцемент таркиби:

$100/(1+0,53) = 65 \%$  портландцемент ва

$[100/(1+0,53)] 0,53 = 35 \%$  гидравлик қўшимчадан иборат бўлади.

## Таянч сўз ва иборалар

Халқали силикатлар, оролли силикатлар, занжирли ва тасмали силикатлар, қават – қаватли силикатлар, синч тузилишдаги силикатлар, изоморфизм, йирик тўлдиргичлар, қурилиш қоришмалари, сувоқчилик, тош, деворбоп блоклар, зичлик, цемент-оҳак, цемент-тупроқ, ғовакли тоғ жинслари, гидравлик боғловчи, марка, қоришмаларнинг пластиклиги, стандарт конус, цементли қоришма, гидрофоб пластификаторлар, сувоқ-боп қоришмалар, торкретлаш усули, пардозбоп қоришмалар, рангли сувоқ, сунъий мрамор, акустик, полимер-цемент, кислотага чидамли қоришмалар, иссиққа чидамли қоришмалар, тампонаж цемент, радиация нурлари, қуруқ қкрилиш аралашмалар, шпаклёвка, технология, омбор, эланган кум, шағал кум, конлар, органик қўшилмалар, ҳавойи оҳак, супер – пластификатор, қоришма заводлари, тарози, қорғич, бўр кукуни, гипс тахта, табиий тош, елимлар, полбоп қоришма, полимерлар, ер ости қазилма, рентген хоналари.

## Синов саволлари

1. Силикатларнинг структура тузилиши асосида нима ётади?
2. Оролли силикатларнинг тузилиши ҳақида тушунча беринг?
3. Халқали силикатлар ва диортосиликатларнинг тузилиши қандай?
4. Занжирли ва тасмали силикатларнинг тузилиши хусусиятлари қандай кечади?
5. Қават-қаватли силикатларнинг тузилиши хусусиятларини тушинтиринг.
6. Синчли силикатларнинг моҳияти нимадан иборат?
7. Тупроқ минераллари қандай структура гуруҳига мансуб?

## СИЛИКАТ СИСТЕМАЛАРИНИНГ ХОЛАТ ДИАГРАММАЛАРИ ВА УЛАРДАГИ ФАЗАЛАР МУВОЗАНАТИ

### 7.1. Фазалар мувозанати ва ҳолат диаграммалари хақида тушунчалар

Система деб, ташқи муҳитдан ажратиб олинган ва ундаги бўлаётган ўзгаришлар ва унинг охириги ҳолатини кузатиш мумкин бўлган моддага ёки моддалар аралашмасига айтилади.

Фаза – системанинг бир бўлаги бўлиб, у бутун кузатиш даврида бир хил кимёвий, физик ва термодинамик хоссаларга эга бўлади. Фазалар бир-бири билан чегара юзаси билан ажралиб туради. Агар система бир хил фазадан иборат бўлса, у гомоген деб, агар ҳар хил фазадан иборат бўлса, гетероген деб аталади. Гетероген системаларда фазаларнинг ажралиб туриш юзаси мавжуд бўлади. Суюқликлар одатда бир хил фазани ҳосил қиладилар, лекин баъзи ҳолларда ликвация ходисаси рўй берганда суюқликларда ҳам бир неча фаза ҳосил бўлиши мумкин. Газлар ҳамма вақт бир хил фазани ҳосил қиладилар. Қаттиқ кристалл моддалар кимёвий таркибига қараб турли фазаларни ҳосил қиладилар. Агарда бир хил таркибли (кимёвий) қаттиқ модда турли модификация ўзгаришига эга бўлса, унда шу модданинг ҳамма модификациялари турли фазани ҳосил қиладилар.

Компонент деб, системанинг энг кичик ва бўлинмайдиган индивидуал кимёвий таркибий қисмига айтилади. Компонентлар турли фазаларни ҳосил қилиши мумкин, компонентлар сонига қараб системалар бир компонентли, икки компонентли, уч, тўрт ва кўп компонентли бўлиши мумкин.

Термодинамик параметрлар – бу системанинг ҳолатини аниқлаб берувчи кўрсаткичлардир. Уларга аввало температура, босим, концентрация, ҳажм ва бошқалар кириши мумкин. Ихтиёрий системанинг мувозанат ҳолатида термодинамик параметрларнинг қиймати ўзгаришсиз бўлади. Агарда шу мувозанат бир оз четга сурилса, термодинамик параметрларнинг кўрсаткичлари ҳам ўзгариб кетади. Термодинамик параметрларни сони 0 га тенг бўлган ҳолат мувозанат ҳолати ёки инвариант ҳолат деб аталади. Агарда у сон 1 га тенг бўлса, моновариант, 2 га тенг бўлса дивариант дейилади.

Термодинамик мувозанат ҳолати деб, ташқи муҳит таъсирига ҳам қарамасдан вақт ўзгариши давомида ўзининг ҳолатини ўзгартирмай турадиган системанинг ҳолатига айтилади.

Эркинлик даражаси деб, системага боғлиқ бўлмаган ҳолда ўзидаги фазалар сонини ва табиатини сақлаб қолган ҳолда ўзгариши мумкин бўлган термодинамик параметрларнинг сонига айтилади.

Масалан: Агарда системанинг температураси билан босимини ўзгартирган ҳолда, унинг ҳолатини сақлаб қола олинса, эркинлик даражасининг сони 2 га тенг бўлади. Чунки 2 та термодинамик кўрсаткич ўзгартирилмоқда.

Шу каби мувозанат, нукталарида, яъни ионвариант нукталарида эркинлик даражасининг сони 0 га тенг. Яъни бунда мувозанатни сақлаб қолиш учун бирорта хам параметрни ўзгартириб бўлмайди.

## 7.2. Холат диаграммаларини тузиш усуллари

Холат диаграммаларини тузишнинг асосий икки тури мавжуд:

1) Қиздириш ва совутиш графиклари ёрдамида. Бунда температура ва вақт боғланиши қайд этилиб, системадан ажралиб чиқаётган ёки ютилаётган иссиқлик миқдорининг қийматига қараб тик ёки ёйиқ чизиқлар шаклидаги боғланиш вужудга келади. Силикат системаларда бу усулни қўллаш жуда мураккабдир, чунки уларнинг қотиш жараёнида мувозанатсиз шиша-симон холат вужудга келиши мумкин. Бу усул бўйича, масалан, уч компонентли АВС системасини совута бошласак, бирин-кетин кристалланиш рўй бера бошлайди. Аввал А модданинг кристаллари, кейин В компонентни, сўнгра С компонентни кристаллари пайдо бўлиб, бунда совутиш графикда тик чизиқлар пайдо бўлади. Кейин эса моддаларнинг суюқланиши рўй бериб, графикда моддаларнинг суюқланиши рўй бериб, графикда горизонтал СД чизиғи вужудга келади. Бунда системадан иссиқлик чиқаётганлиги сабабли унинг совутиши бир мунча вақт давомида рўй бермайди ва температура ўзгаришсиз қолади.

2) Чиниқтириш усули – бунда маълум таркибга эга бўлган омехтани кўп марта пишириб, суюқлантириб олинади. Кейин майда холгача туюлиб, намунани платинали фолгага солиб, электр печида мувозанат температурасигача қиздирилади, кейин уни тезлик билан совуқ холдаги инерт суюқликка, масалан симобга солиб совутилади. Бунда модда ичидаги кристалл фаза ўз холича қолиб, суюқ фаза шишага айланади. Олинган моддани полимеризацион микроскопда ёки рентгеноионизацион усулда текшириб, унда қандай фазалардан қанча миқдорда борлиги аниқланади. Кейин тажриба усулида модданинг ичида битта кристалл фаза ва шиша фазаси ҳосил бўлиш шароити аниқланади. Хар битта ўрганилган тажриба ва уларнинг температуралари асосида нукталар тўплами вужудга келади. Уларни бирлаштирганда график ҳосил бўлади.

Холат диаграммалари системаларни ўрганишда қуйидаги саволларга жавоб бера оладилар:

1. Берилган система компонентларнинг маълум миқдорий нисбатида қандай фазалардан ташкил топган бўлади?

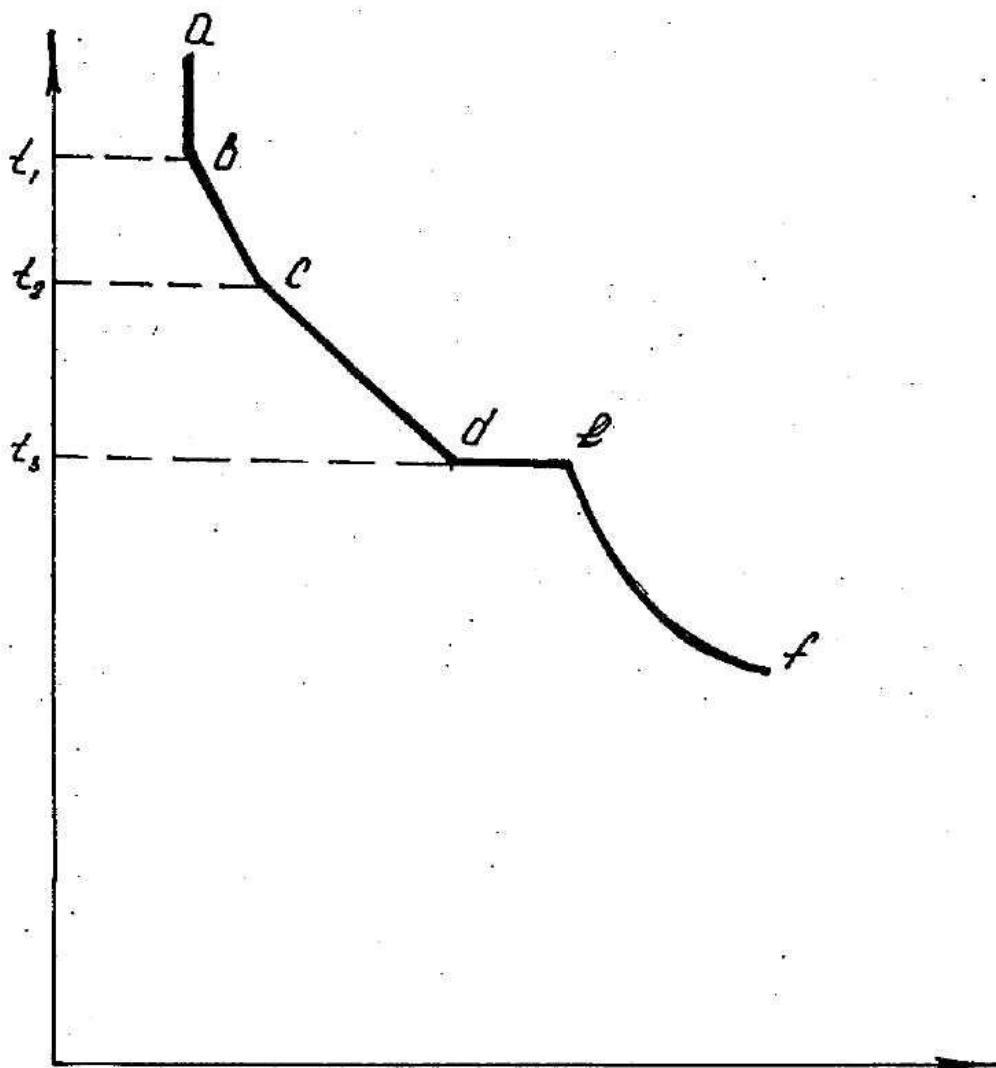
2. Фазаларнинг таркиби ва миқдори қандай бўлади?

3. Температуранинг ошиши билан фазаларда қандай ўзгаришлар юз беради?

Холат диаграммаларини ўрганиш бўйича қуйидагинатижаларни беради, яъни уларнинг ахамияти:

1. Модданинг фазалар бўйича таркибини унинг сифатига, хоссаларига ва ишлатилишига бўлган таъсирини аниқлаб беради.

2. Системада мувозанат қарор топганлиги хақида ахборот бериб, унинг қай даражада мувозанатдан четга чиққанлигини қайд эта олади.



Расм. Битта тўхталиш ва иккита қайишиш нуктасига эга бўлган совутиш чизиғи.

### 7.3. Гиббснинг фазалар қонуни

Гиббснинг фазалар қонуни қуйидагича таърифланади: ҳар қандай термодинамик системада эркинлик даражаси билан фазалар сонининг йиғиндиси компонентлар сонини иккига кўпайганига тенг:

$$F + P = K + 2$$

Бу ерда

F - эркинлик даражаси

P - фазалар сони

K - компонентлар сони

Агар система бир компонентли бўлса, унда

$$F + P = 1 + 2 = 3$$

Бу системанинг мувозанат холати  $P_{\min} = 1$ ,  $F_{\max} = 2$  бўлади. Бир компонентли системалардан ташқари барча силикатлар ўзгармас босим шароитида ўрганилади. Шу сабабдан икки ва ундан ортиқ компонентли системалар учун Гиббснинг фазалар қонуни

$$F + P = K + 1$$

деб ёзилади. Унда икки компонентли системалар учун:

$$F + P = 2 + 1 = 3$$

Худди шунинг каби уч компонентли системалар учун

$$F + P = 3 + 1 = 4$$

$$F = 0 \quad P_{\max} = 4;$$

$$F = 3 \quad P_{\min} = 1$$

Демак, икки компонентли системаларда мувозанат натижасида учта фаза мавжуд бўлиб, система ундан четга чиққанида иккита термодинамик параметр унинг холатини аниқлаб бера олади. Уларга температура ва компонентлардан бирининг концентрацияси киради. Уч компонентли системаларда эса мувозанат холатида тўртта фаза мавжуд бўла олиб, ундан четга чиққанда системанинг холатини учта термодинамик кўрсаткич аниқлайди. Уларга температура ва учта компонентларнинг иккитасига тегишли концентрация киради.

## 7.4. Диэлектриклар ишлаб чиқариш

Диэлектрик материаллар кўп ишлаб чиқарилиши ва ишлатиладиган соҳаларининг кўплиги билан ажралиб туради. Диэлектрикларнинг турлари жуда кўп. Улар турли технологик тизимлар, шу жумладан керамик технологияси бўйича олиниши мумкин. Диэлектрик материал – электр токини деярли ўтказмайдиган материал ёки изоляторлар. Диэлектриклар газсимон, суюқ ва қаттиқ бўлади. Газсимон диэлектрик концентрацияси ва температураси ортиши билан ток ўтказувчанлиги хам ортади. Қаттиқ диэлектрикда температура ортганда ток ўтказувчанлиги хам ортади.

7.1. жадвал

Наполяр полимерларнинг асосий хусусиятлари

№		Полиэтилен	Полистирол
1	Солиштирма хажмий қаршилик, Ом м	$10^{14} - 10^{15}$	$10^{14} - 10^{15}$
2	Шартли диэлектрик таъсирчанлиги	2,3 -2,4	2,5 -2,6
3	$10^{\circ}$ Гц да диэлектрик йўқотиш тангенс бурчаги	0,0002 -0,0005	0,0002 – 0.0004
4	Электр мустаҳкамлиги, МВ/м	40 -150*	20 – 110*
5	Иситишга чидамлилиги, °С	105 - 130	75 – 80

\*Юқори қиймат пленка холатидаги материалларига тегишли



## Қаттиқ танали лазерларда ишлатиладиган материалларнинг хоссалари

№ т.р	Актив материал	Асос	Активатор	Активатор концентрацияси, мол.%	Генерация тўлкин узунлиги, мкм	Нурсиндириш кўрсаткичи	Ишнинг фойдали коэффициенти, %
1	Рубин	$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$	$\text{Cr}^{3+}$	0,03-0,05	0,694	1,76	1
2	Иитрий-алюминий гранати	$\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$	$\text{Nd}^{3+}$	1 -3	1,06	1,83	5 – 7
3	Неодимли иттрий алюминати	$\text{YAlO}_3$	$\text{Nd}^{3+}$	3	1,06	1,95	1
4	Неодимли натрий лантанмолибдат	$\text{NaLa}(\text{MgO}_4)_2$	$\text{Nd}^{3+}$	2	1,06	1,82	2,5
5	Диспрозийли флюорит	$\text{CaF}_2$	$\text{Dy}^{2+}$	0,02	2,36	1,42	2
6	Неодимли шеелит	$\text{CaWO}_4$	$\text{Nd}^{3+}$	2	1,06	1,92	1,7
7	Неодимли шиша	Шиша	$\text{Nd}^{3+}$	2 – 6	1,06	1,55	5 – 6

Диэлектрикларнинг асосий хоссалари қаттиқ зонавий назарияси хулосаларга асосланган. Маълумки, кристалларда тақиқланган энергия зоналари  $E_g$  ва рухсат этилган энергия зоналари мавжуд. Диэлектрикларда  $E_g$  нинг қиймати катта (бир неча эВ) ва уларга  $T > 0$  да ҳам зоналар тўйдирилиши деярли  $T = 0$  дагидек бўлади.

Диэлектрик кутбланиш – ташқи электромагнит майдони таъсирида диэлектрикда атом, молекула ва ионларни кутбланиш ходисаси. У электр майдон кучланганлигига, температурага, мухитнинг электр хоссасига боғлиқ.

Диэлектрикнинг киритувчанлиги – диэлектрик электр майдони кучланганлигининг вакуумдаги электр майдони кучланганлигига нисбати. Бу хосса – диэлектрикнинг асосий характеристикаси ҳисобланади.

Диэлектрикнинг тешилиши – электр кучланганлиги  $10^7$  в/см дан ошгандаги диэлектрик ҳолатини йўқотиш ходисаси. Яъни бу вақтда диэлектрик тешилади, унинг электр ўтказувчанлиги кескин ортиб ўтказгичга айланиб қолади.

Электр пухталиги – диэлектрикда тешилиш содир бўладиган электр майдон кучланганлигининг критик қиймати.

Ўта юқори температурада диэлектрик ва ярим ўтказгич бир – биридан фарқ қилмайди. Ўта паст температурада эса ярим ўтказгичлар ҳам диэлектрик сингари деярли ток ўтказмайдиган бўлиб қолади.

Қуйидаги жадвалларда пассив ва актив диэлектрикларга оид моддаларнинг хоссалари берилган.

Диэлектриклар кўп сохаларда кўлланилади. Улардан электротехника, радиотехника деталлари кўплаб ясалади. У оптикада ҳам кенг кўлланилмоқда. Улар асосида ёруғлик квант генераторлари – лазерлар ва квант кучайтиргичлар ишлаб чиқарилади. Диэлектрик кристаллардан хисоблаш техникаси қисмлари ясалади.

## Масалалар ечими намуналари

### 1-Масала:

1 м<sup>3</sup> бетон қоришмасини тайёрлаш учун портландцемент 300 кг, қум 600 кг, шағал 1200 кг ва сув 200 л сарф бўлди.

Бетон таркибини ташкил этувчилар массалари нисбати кўринишида (1:Х:У) сув – цемент нисбатини топинг.

Х – қум миқдори,

У – шағал миқдори.

Цемент миқдорини 1 га тенг деб қабул қилинг.

### Ечиш:

$$X = K / \text{Ц} = 600 / 300 = 2;$$

$$Y = \text{Ш} / \text{Ц} = 1200 / 300 = 4;$$

$$C / \text{Ц} = 200 / 300 = 0,67.$$

Шундай қилиб бетон таркибини ташкил этувчиларни масса бўйича нисбати қуйидагича бўлади:

$$1:X:Y = 1:2:4;$$

$$C / \text{Ц} = 0,67.$$

### 2-Масала:

Шиша пластинка зарбий қовушқоқликка синалганда бузувчи куч 395 кг ни кўрсатди. Намунанинг қалинлиги 0,7 мм, эни 19,8 мм га тенг. Зарбий қовушқоқлик қийматини аниқланг.

### Ечиш:

$$a = A / b n, \text{ кг см/см}^2$$

бу ерда:

А – иш, намунани бузишга сарфланади, кг см;

б – намунани эни, см;

n – намунани қалинлиги, см

$$a = 395 / (19,8 \times 0,07) = 285 \text{ кг см/см}^2$$

### 3-Масала:

Пўлат таркибида қандай зарарли қўшимчалар бўлиши мумкин ва улар ГОСТ бўйича қанча миқдоргача бўлади.

#### Ечиш:

ГОСТ бўйича зарарли қўшимчалар:

Фосфор 0,045 % гача;

Олтингугурт 0,055 % дан ошмаслиги керак.

### 4-Масала:

Жадвалда №1 ва №2 қумларнинг донадорлик таркиби келтирилган. Қумнинг майда йириклик модули, стандарт элақлардаги тўла қолдиқлар ва бетон тайёрлаш учун яроқли ёки яроқсиз эканлигига хулоса беринг.

5.7-жадвал

№1 ва №2 қумнинг стандарт элақлар тўпламидаги айрим қолдиқлар

Қумнинг тартиб рақами	элақлар кўзи ўлчами %						
	>2,5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	<0,14
1	-	3	22	20	36	11	7,8
2	-	1,5	11	12	26	37	12,4

#### Ечиш:

Ҳар бир элақ учун тўла қолдиқ  $A_i$  ни айрим қолдиқлар йиғиндиси сифатида аниқлаймиз. Бунинг учун катта ўлчамли элақлар ва тўла қолдиқ аниқланаётган элақлардан айрим қолдиқларни кўриб чиқамиз.

№1 қум учун қолдиқ, %:

$$A_{2,5} = 3;$$

$$A_{1,25} = 3+22 = 25;$$

$$A_{0,63} = 3+22+20 = 45;$$

$$A_{0,315} = 3+22+20+36 = 81;$$

$$A_{0,14} = 3+22+20+36+11 = 92;$$

№2 қум учун тўла қолдиқ, %:

$$A_{2,5} = 1,5;$$

$$A_{1,25} = 1,5+11 = 12,5;$$

$$A_{0,63} = 1,5+11+12 = 24,5;$$

$$A_{0,315} = 1,5+11+12+26 = 50,5;$$

$$A_{0,14} = 1,5+11+12+26+37 = 87,5;$$

Қумнинг йириклик модули:

$$\text{№1 қум учун } M = [(3+25+45+81+92)/100]=2,46;$$

$$\text{№2 қум учун } M = [(1,5+11+12+26+37)/100]=0,87.$$

Олинган натижалар бўйича тўла қолдиқлар миқдори 5.6-жадвал келтирилди.

Ундан кўриниб турибдики, ўзининг донадорлик таркиби бўйича №1 қум бетон тайёрлаш учун яроқли. №2 қумга майда қумлар киради. Майда қумни бетон тайёрлашда қўллаш учун донадорлик таркибига йирик қум қўшиб сифатини яхшилаш зарур.

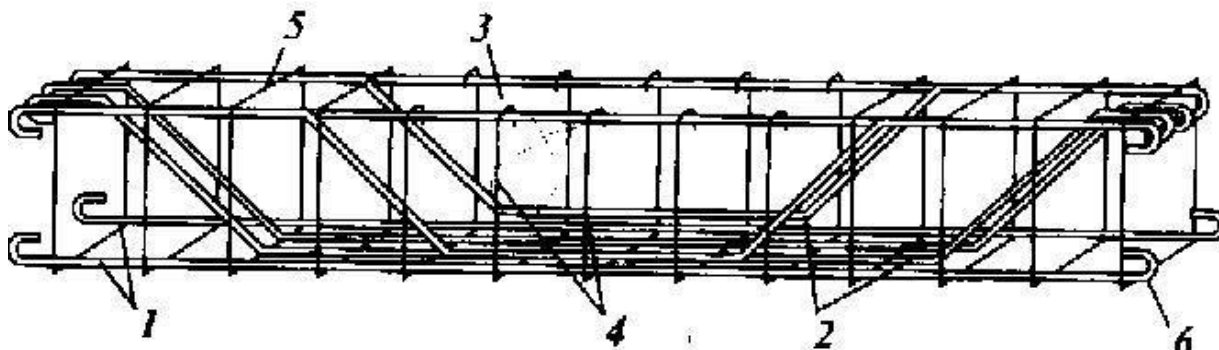
## Таянч сўз ва иборалар

Система, фаза, компонент, термодинамик параметрлар, эркинлик даражаси, электр пухталиги, диэлектрик материал, диэлектрикнинг киритувчанлиги, диэлектрик қутбланиш, тўлдиргичлар, органик аралашмалар, йирик тўлдиргичлар, чақик тош, сув, ёйилувчанлик, вибратор, сув ўтказувчанлик, ҳажм ўзгариши (киришиш), пўлат, чўян, кайишқоқлик чегараси, чўзилиш диаграммаси, қўрғошин, қалай, мис, жез, занглаш, кристалитлараро занглаш, минерал бўёқлар, мрамар увоғи, чиғаноқ, арматура, ригел, устунлар, пойдеворлар, полбоп панел, қаватлараро плита, яхлит шип, пайвандланган, дераза, каркаслар.

## Синов саволлари

1. Системанинг термодинамик мувозанат ҳолати деб нимага айтилади?
2. Ҳолат диаграммаларини неча хил усулда қуриш мумкин?
3. Диэлектрикларни таърифини сўзлаб беринг.
4. Диэлектрикларни классификациясини таърифлаб беринг.
5. Қаттиқ, суюқ ва газли диэлектрикларни санаб беринг.
6. Диэлектрикларнинг асосий хоссалари нималардан иборат.

## БЕТОНЛАР ВА ТЕМИР – БЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАР



-расм. Темир-бетон тўсинбоп арматура қовурға:

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

Бутун дунёда кенг тарқалган текис томлар ривожланишининг асосий сабабларидан бири унинг мустаҳкамлиги ва пишиқлигидир.

Лекин текис том конструкцияларида қўлланилаётган юмшоқ сувдан химояловчи ашёларнинг сифатсизлиги, узоқ хизматга чидамсиз ва ҳ.к. бу томларнинг тезда ишдан чиқишига олиб келмоқда ва бундай томларга ишончсизлик туғдирмоқда. Бундай ходисалар айниқса жанубдаги, иссиқ иқлимли ўлкаларда яққол кўринмоқда ва кўп ҳолларда 2-3 йилдан кейин таъмирлаш ишлари олиб боришга тўғри келмоқда.

Бунинг сабаблари сифатида иссиқ ўлкалар учун мўлжалланган махсус таркибларнинг, ашёларнинг деярли йўқлиги, уларни ишлатишда, технологик жараёнларнинг кўпол равишда бузилиши ва ҳақозаларни айтиш мумкин.

Ўзбекистон иқлим шароитида рубероид қопламаси юмшаб, эриб, сурилиб тушади, чунки унинг ГОСТ бўйича иссиққа чидамлиги 80-85 °С ни ташкил қилади. Тепасида қоплама бўлмаган картон (асоси) мустаҳкамлигини йўқотади, ёпиштирувчи мастика эрийди, қатламлар орасига сув, ҳаво киради ва улар иссиқда буғланиб рубероидни кўчиради.

Булардан ташқари юқори ҳарорат, қуёш нурлари ва ҳаво кислороди таъсирида битум – минерал қопламанинг сифати ўзгаради, таркиби бузилади ва кимёвий жараёнлар бунинг эластиклик хусусиятини йўқотади, у мўрт ҳолатга келади ва унда ёриқлар пайдо бўлади. Ёриқларга сув кириб, бутун қатламларни бузилишига ва чакки ўтишига олиб келади.

Қурилиш амалиётида рубероидни юқори ҳароратдан ва қуёш нурларидан химояловчи воситалар (оқ рангга бўяш, шағал тош билан беркитиш ва ҳ. к.) қўлланилади, лекин булар сезиларли фойда келтирмайди.

Ҳозирда, дунё миқёсида юмшоқ сувдан химояловчи ашёларнинг хизмат муддатини узайтиришнинг йўллари изланмоқда ва кўпчилик олимларнинг фикрича буларга қуйидагилар киради:

1. Ашёларнинг таркибий турларини кенгайтириш, сифатини яхшилаш ва уларни иқлим шароитига қараб танлаш;
2. Битум – минерал қопламали ашёларни полимер – битумли қопламалар билан алмаштириш ва зарур полимерларни танлаш;
3. Қопламаларнинг қалинлигини мумкин қадар ошириш ва уларни қиздириб ёки махсус қоришмалар ёрдамида эритиб бири – бирига ёпиштириш, ва ҳ.к.

## Масалалар ечими намуналари

### Фойдаланиладиган формулалар:

1. Пигмент дисперслиги – пигментнинг майдалик даражаси:

$$X = (b / a) 100 \%,$$

бу ерда:

а – пигментнинг массаси, г;

б – элакдан ўтмаган пигмент қолдиғи, г.

2. Ёпувчанлик – бўяладиган  $1 \text{ м}^3$  юзага суртилгандаги пигментнинг ёпиш хусусиятига айтилади:

а) – бўёқчилик консистенцияси таркиби учун:

$$Y = (a / F) 10000,$$

б) – куруқ пигмент учун:

$$Y = [a (100 - b) / 100] 10000,$$

бу ерда:

а – бўёқ миқдори, г;

б – олиф миқдори, (%);

F - пластинанинг бўяладиган юзаси,  $\text{см}^2$ .

3. Мой сигғми (мой талабчанлик) – пигмент юзаларига боғловчининг шимилиш даражаси:

$$M = (V_p p / G) 100 \%,$$

бу ерда:

$V_p$  - сарф бўлган мой миқдори, мл;

p - мой зичлиги,  $\text{г} / \text{см}^3$ ;

G - пигмент миқдори, г.

### 1-Масала:

Қуйидаги рецепт бўйича 3 кг мойли шпатлёвка тайёрлансин %: 18 – олиф, 2 – хайвон елими, 70,4 – мел, 0,8 – совун, 0,8 – сиккитав ва 8 – сув. Хамма компонентларнинг миқдори массага нисбатан олинган.

### Ечиш:

Мойли шпатлёвканинг масса бўйича кетма – кетлар миқдори қуйидагича бўлади:

$$\text{Олиф} = (18 \times 3000) / 100 = 540 \text{ г.}$$

Елим =  $(2 \times 3000) / 100 = 60$  г.  
 Мел =  $(70,4 \times 3000) / 1000 = 2112$  г.  
 Совун =  $(0,8 \times 3000) / 100 = 24$  г.  
 Сиккатив =  $(0,8 \times 3000) / 100 = 24$  г.  
 Сув =  $(8 \times 3000) / 100 = 240$  г.

Жами: 3000 г ёки 3 кг.

## 2-Масала:

1 кг қуюқ бۆёқда сувалган деворга суртиш учун қанча бۆёқ тайёрлаш мумкин? Қуюқ охра учун бۆёқ массаси нисбатан 40 % олиф зарур бўлди. Байёр бۆёқнинг ёпувчанлиги  $180 \text{ г/м}^2$ .

### Ечиш:

1 кг охрдан 1,4 кг фойдаланишга тайёр бۆёқ оламиз:

$$1 + 0,4 = 1,4 \text{ кг.}$$

Тайёр бۆёқ ёрдамида  $(1400 \times 180) = 7,7 \text{ м}^2$  сувалган юзани бўяш мумкин.

## 3-масала:

Саноат биноларида қўлланиладиган колонна ва том ёпиш плиталари тайёрлаш учун йирик тўлдиргич танлансин. Колонна кесим юзаси  $400 \times 600$  мм, бетон маркаси М500, арматуралар орасидаги минимал масофа 50 мм. Том ёпиш плитаси қалинлиги 100 мм, бетон маркаси М300, арматуралар орасидаги минимал масофа 40 мм. Чақиқтош хоссалари 8.1-жадвалда келтирилган.

8.1-жадвал

### Чақиқтош хоссалари

№	Чақиқтош тури	Фракцияси, мм	Чақиқтошнинг цилиндрда майдаланиш бўйича маркаси
1	2	3	4
1	Оҳақтош	5-10	500
2	Гранит	5-20	1000
3	Гранит	20-40	800
4	Оҳақтош	10-20	700

### Ечиш:

Темирбетон колонналарни тайёрлаш учун маркаси 1000 ва бетоннинг маркаси М500 дан икки марта юқори бўлгани учун №2 чақиқтошни майдалаймиз ва унинг энг йирик доналари ўлчами 20 мм ва арматуралар орасидаги масофадан кичик. Том ёпиш плиталари учун №4 чақиқтош яроқли, чунки унинг маркаси 700 ва бетоннинг маркасидан икки марта ортиқ ва ўлчами плита арматуралари орасидаги масофадан кичик.

## 4-масала:

4 х 4 х 16 см ўлчамдаги (нормал қуюқликдаги цемент қоришмасидан тайёрланган) намуналарнинг эгилишдаги ва ярим балкачаларнинг сиқи-

лишдаги мустаҳкамлигини аниқлаш учун синалди. Эгилишдаги мустаҳкамликка синалганда қуйидаги кўрсаткичлар аниқланди:

$$46,8; 51; 52 \text{ кг/см}^2.$$

Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик аниқланганда бузувчи куч қуйидагиларга тенг бўлди:

$$8000; 7880; 8200; 8100; 8000 \text{ ва } 7900 \text{ кг.}$$

Портландцемент маркаси аниқлансин.

Ечиш:

1. Эгилишга аниқлангандан сўнг ярим балкачалар сиқилишга синалган.

2. Сиқилишга синаш учун фойдаланиладиган металл пластинка юзаси  $S = 4 \times 6,25 = 25 \text{ см}^2$ ;

3. Эгилишга синаш натижалари қуйидагича бўлади: Энг катта иккита кўрсаткичдан  $(51+52):2 = 51,5 \text{ кг/см}^2$ ;

4. Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик:  $R_{\text{сик}} = P_{\text{мар}}/S$ ;

5. Ҳисоблаш даврида олинган натижаларнинг тўртта энг юқорисини оламиз: а)  $8000:25 = 320 \text{ кг/см}^2$ ;

б)  $8200:25 = 328 \text{ кг/см}^2$ ;

в)  $8100:25 = 324 \text{ кг/см}^2$ ;

г)  $8000:25 = 320 \text{ кг/см}^2$ ;

Уларнинг ўртачаси  $(320+328+324+300):4 = 323 \text{ кг/см}^2$

Олинган натижаларга ва ГОСТ талабларига кўра ( $R_{\text{эг}} = 51,5$  ва  $R_{\text{сик}} = 323 \text{ кг/см}^2$ ) портландцемент 3000 маркага тўғри келади.

## Таянч сўз ва иборалар

Бетон, жуда оғир бетон, оғир бетон, енгил бетон, жуда енгил бетон, кўпикбетон, газбетон, қум, шағал, пўлат кипиғи, чақиқ тош, тошқол, керамзит, аглопорит, перлит, цемент, гипс, асфальт, силикат, полимербетон, бетон қоришма, бетоннинг қотиши, йиғма темир-бетон, гидротехник бетон, портландцемент, темир, металл, цементит, феррит, перлит, аустенит, ледебурит, пўлат, чўян, оқувчанлик чегараси, чўзилиш, занглаш, оксидланиш, темир-бетон, конструкция, монолит, яхлит, таранглаш, қолип, машина мойи, оҳак, арматура, брезент, сув буғи, музлаш, механизациялашган, сиқилиши, плиталар, хомутлар, анкер илмоқлар, домкрат, пайвандлаш, панеллар, йиғма зиналар, устун, тўсин, темир-бетон қозиклар, равоқ.

## Синов саволлари

1. Бетон нима?
2. Бетоннинг хоссаларининг аҳамияти.
3. Гидротехник бетонлар.
4. Темирнинг хоссалари қандай аниқланади?



5. Темирни занглашдан сақлаш усуллари айтинг.
6. Темир-бетон конструкциялари.
7. Арматураси олдиндан тарангланган темир-бетон.

## 9 - БОБ

### РЕСПУБЛИКАМИЗДА ДЕВОРБОП АШЁЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Инженерлик иншоотларини ўлчамлари иншоот қуришда ишлатиладиган конструкцияларни ўлчамларига ва уларни ўзаро боғланишига боғлиқ. Айрим конструкция ўлчамини ўзгариши ўз навбатида иншоотдаги бошқа ўлчамларни ўзгаришига олиб келади. Иншоот ўлчамларини бундай боғлиқлиги ўлчамлар занжирини хосил қилади. Ҳар бир алоҳида ўлчам ўлчамлар занжирини бўғини деб аталади. Бўғинлардан бири бошланғич ёки охириги, қолган бўғинлар ташкил этувчи бўғинлар ҳисобланади. Инженерлик иншоотлари абсолют аниқ бунёд этилмайди, чунки уни ташкил этувчи бўлаклари лойиҳада кўрсатилган номинал ўлчамдан ҳар доим фарқ қилади. Бунга асосан режалаш ишларида, қурилиш конструкцияларини тайёрлашда, монтаж ишларини бажаришда йўл қўйилган хатоликлар ва қурилиш конструкцияларига таъсир этувчи турли хил кучлардир.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг юқорида эслатилган “Иқтисодий ислохотларни янада чуқурлаштириш, хусусий мулк манфаатларини химоя қилиш ва тадбиркорликни ривожлантириш чора тадбирлари тўғрисида»ги Фармони мулкни давлат тасарруфидан чиқариш ва хусусийлаштириш йўлида жуда яхши шарт-шароитлар яратдики, бунинг самараси ўлароқ, иқтисодий ислохот янги босқичи бошланди.

Иқтисодий ислохотларни ўтказишда ҳуқуқий-хўжалик шарт-шароитларини яратиш йўлида Президент Фармони яна шу билан аҳамиятлики, бу фармон тадбиркорликни кенгайтириш, валюта ва товар йўлларидаги барча тўсиқларни олиб ташлади, корхоналар, идоралар ва ташкилотларнинг молиявий ва хўжалик ишларига давлат идораларининг аралашуви бениҳоя ва самарасиз эканини уқтирди.

Ўзбекистон ҳали ишлаб чиқаришга жалб этилмаган жуда бой минерал хом ашё захираларига эга, республикада 370 та кон саноати корхоналари ишлаб турибди, улардан бир йилда қазиб олинadиган минерал хом ашёлар 200 млн. тоннани ташкил этади, қимматбаҳо ва камёб металлар захираси ва уларни қазиб олиш бўйича Ўзбекистон Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлигида етакчи ўринни эгаллайди. Бутун Марказий Осиё худуди бўйича газ конденсати захирасининг 74 фоизи, табиий газнинг 40 фоизи, кўмирнинг 55 фоизи Ўзбекистонга тўғри келади.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришгандан сўнг деворбоп ашёлар саноатида тубдан ўзгаришлар бошланди. Мустабит даврдан қолган, замон талабларига жавоб бермайдиган, эскирган технологияларга бўлган муносабат ўзгарди. Кўпгина корхоналар иқтисодий жихатдан

инқирозга учради. Бозор шароитида илғор хорижий давлат технологияларини ўрганиш, маркетинг изланишларни йўлга қўйиш, олди-сотди муаммоларини ҳал этиш, чиқарилаётган деворбоп буюмлар турларини кўпайтириш ва бунинг учун тегишли машина, асбоб-ускуналарни топиш ва республикага олиб келиш каби масалаларни ҳал этиш керак бўлди.

Меъёрий ҳужжатлар ва андозалар талабларини қондирадиган янги хом ашё захираларини излаш ва ниҳоят энг муҳими ашёлар сифатини яхшилаш масалалари мустақил республикамиз олдидаги долзарб муаммолар бўлиб қолди.

Таъмирлаш учун зарур бўлган эҳтиёт қисмлар миқдори Россиядан келиши камайди. Сифатли деворбоп ашёларга талаб ошди, рақобат кучайди. Натижада, республикада деворбоп ашёлар ишлаб чиқариш жараёни сусайди.

1997 йили республикада деворбоп ашёлар ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг имконияти ёки қуввати 777,12 млн. дона ғишт бўлган бўлса, аслида 386,5 млн. дона деворбоп ғиштлар ишлаб чиқарилди. 1999 йилга келиб 684 млн. дона ғишт ишлаб чиқариши лозим бўлган корхоналарда фақатгина 293 млн. дона ғишт ишлаб чиқарилди. Шу даврда, деворбоп ашёлар ишлаб чиқариш қуввати 54 % га, маҳсулот чиқариш эса 28,5 % га камайди.

Ўқувчига ушбу маълумотларни ёритилиши, уларнинг келажакда ма-лакали мутахассис бўлиб қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш саноатини ривожлантиришда ўз ҳиссаларини қўшишлари учун порлоқ имкониятлар бор. Мана шу қисқа даврда республикамизда деворбоп ашёларни ишлаб чиқарувчи янги давлат корхоналари, жамоа акциядорлари, шахсий завод ва цехлар ташкил топди. Фақатгина “Ўзқурилишашё” АУ да 22 та корхона акциядорлик, 5 та корхона шахсий ва 6 та корхона эса уюшма ҳолатида фаолият кўрсатмоқда. Бу корхоналарда ҳар хил деворбоп ашёлар (кўп кавакли, енгил, пардозбоп) ишлаб чиқарилмоқда.

## **9.1. Республикамиздаги истиқболи порлоқ корхоналар**

Ҳозирги бозор муносабатларини ўрганиш даврида республикамиздаги истиқболи порлоқ 13 та корхоналарга қуйидагиларни мисол қилиш мумкин:

### **Тошкент вилояти бўйича:**

- “Яланғоч” ғишт чиқарувчи ҳусусий корхона;
- “Чирчиқ” ғишт заводи ҳусусий корхонаси;
- “Олмалик қурилиш ашёлари” комбинати.

### **Самарқанд вилояти бўйича:**

- “Самарқанд қурилиш ашёлари” акциядорлик уюшмаси.

### **Бухоро вилояти бўйича:**

- “Бухороғишт” акциядорлик уюшмаси.

### **Сурхондарё вилояти бўйича:**

- “Термиз қурилиш ашёлари” жамоа уюшмаси;
- “Шаркун” акциядорлик уюшмаси.

**Хоразм вилояти бўйича:**

- “Урганч қурилиш ашёлари” комбинати;
- “Қўшкўпир қурилиш ашёлари” акциядорлик уюшмаси.

**Фарғона водийси бўйича:**

- “Қўқон қурилиш ашёлари” жамоа уюшмаси;
- “Истиклол” акциядорлик уюшмаси;
- “Султонобод қурилиш ашёлари” жамоа уюшмаси.

**Қорақалпоғистон бўйича:**

- “Қорақалпоқ қурилиш ашёлари” жамоа уюшмаси.

Деворбоп ашёлар ишлаб чиқаришни такомиллаштириш ва келажакда унинг турларини кўпайтиришга доир тадбирларни амалга ошириш мақсадида қуйидаги муаммоларни ҳал этиш зарур:

- деворбоп ашёларнинг сифатини ниҳоятда яхшилаш;
- ашёларнинг таннархини камайтириш;
- ишлаб чиқариш технологияларини ҳамда ашёлар хилларини ўзгартириш ва кенгайтириш;
- ишлаб чиқариш унумдорлигини ошириш, корхоналар қувватини мувофиқлаштириш.

Буларни амалга ошириш учун мутахассис ва бўлажак муҳандислар зиммасига қуйидаги вазифалар қўйилади:

- келажакда республикамиз вилоятлари учун деворбоп ашёларга амалдаги талаб миқдорини (2005 ва 2010 йилгача) аниқлаш;
- маънавий томондан эскирган, келажакда зарурият камайиши аниқланган эски, шунингдек, хом ашёга танқис деворбоп ашёларни ишлаб чиқариш қувватини аниқлаш.

Деворбоп ашёлар ишлаб чиқарувчи корхоналар қурилиш учун аввало, туман ва вилоят аҳолиси, ашёга бўладиган талаб, хом ашёнинг етарлилиги каби муҳим муаммолар ҳал этилгандан сўнг, қуввати унча катта бўлмаган (йилига 20 млн. дона ғишт) кичик корхоналар қуриш фойдалидир.

Сопол ғиштлардан кўп кавакли буюмлар ўзининг иқтисодий томондан самарадорлиги қуйидаги кўрсаткичлар билан ифодаланади:

Пишириш ва қуритиш ҳумдонларининг унумдорлигини юқорилиги, хом ашёнинг сероблиги, зичлигини камайтириш ҳисобига транспорт харажатларининг камлиги ҳамда деворнинг қалинлигини кичрайтиришдир. Шунингдек, модул ғиштлар (ўлчами йирик ва ҳар хил шаклда) деворбоп тошлар, пиширмай олинадиган кавакли блоклар иш унумини ошириш имконини беради.

Пардозбоп ёки қоплама ғиштлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш катта аҳамиятга эга. Аммо бунинг учун махсус тоза хом ашё ёки қўшилмалар талаб этилади. Геология қидирув ишларини жадаллаштириш, оқ лой таркибини топишга доир илмий ишларни бажариш билан пардозбоп ғиштлар чиқаришни янада кенгайтириш мумкин

Шу кунларда Жиззах курилиш ашёлари заводида силикат бетон буюмлари (39,3 млн. м<sup>3</sup>), “Қашқадарёмармар” АУ (10,2 млн. дона ғишт) ва Олмалиқ курилиш ашёлари заводида (22,1 млн. дона ғишт) деворбоп ғиштлар, Жарқўрғон корхонасида деворбоп блоклар (23,3 млн. дона ғишт) ишлаб чиқарилмоқда.

Деворбоп ашёлар тансиқлигининг бир қисми кичик, хусусий корхоналарда ишлаб чиқарилган тошқолли блок ва хом ғишт ҳисобига қопланмоқда.

Силикат ғиштлар ва силикат бетон буюмларини ишлаб чиқариш учун яроқли қум захираларининг айримлари аниқланган. Уларнинг келиб чиқиши ҳам бетон ва қоришмалар учун ишлатиладиган курилиш қумлари ва қум-шағал аралашмалари каби бўлади. Бу конлар асосан дарё ўзанларида жойлашган. Жумладан, Қозоғистонда саноат захиралари 347,5 млн. м<sup>3</sup> бўлган 45 та кон, Ўзбекистонда саноат захиралари 166,7 млн. м<sup>3</sup> бўлган 20 та кон аниқланган.

Ўзбекистонда курилиш ғиштларини ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида асосан соғ-тупроқ ишлатилади. Соғ-тупроқ келиб чиқиши, таркиби ва техник хоссаларига кўра оддий тупроқдан кам фарқ қилади. Текширишлар шуни кўрсатдики, соғ-тупроқ таркиби фаол моддаларга бой экан. Тошкент атрофидаги соғ-тупроқнинг таркиби қуйидагича (% ҳисобида):

- кварц (SiO<sub>2</sub>) - 37,87;
- кальций карбонат (CaCO<sub>3</sub>) – 18,97;
- магний карбонати (MgCO<sub>3</sub>) – 3,07;
- гипс – 1,33;
- калийли дала шпати – 6,4;
- плагиоклаз – 11,4;
- слюда – 14,02;
- каолинит – 3,53;
- кальций ва магний силикатлари (CaSO<sub>4</sub> ва MgSO<sub>4</sub>) – 4,48;
- лиманит – 4,86; титан оксиди – 0,46;
- эрувчан кремний миқдори эса – 1,03 % ни ташкил этади.

Бундай соғ-тупроқдан ишланган ғиштнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 6-20 МПа, қуригандан кейинги қиришиши 2,5-6,0 % бўлиб, 900-1060 °С ҳароратда пиширилгандан кейинги сув шимувчанлиги эса 19-29 % ни ташкил этади.

Деворбоп ашёлар ишлаб чиқариш Ўзбекистоннинг барча вилоятларида йўлга қўйилган. Жумладан, Андижонда 200 млн. дона ғишт пишириш қувватига эга бўлган 11 та корхона; Бухорада эса 15 та; Жиззахда 1 та; Қашқадарёда 60 млн. дона ғишт ишлаб чиқариш қувватига эга 11 корхона; Тошкентда 520 млн. дона ғишт чиқариш қувватга эга бўлган 18 та корхона; Фарғонада 213,9 млн. дона қувватга эга бўлган 20 та корхона; Хоразмда 122,4 млн. дона қувватга эга бўлган 19 та корхона; Қарақалпоғистонда 162,9 млн. дона қувватга эга бўлган 18 та корхона; Навоийда кам қувватли 5 та корхона; Наманганда 136,9 млн. дона қувватга эга бўлган 13 та корхона;

Самарқандда 118 млн. дона қувватга эга бўлган 12 та корхона; Сурхондарёда 105,5 млн. дона қувватга эга бўлган 14 та корхона; Сирдарёда 18,4 млн. дона қувватга эга бўлган 2 та корхона мавжуд.

9.1-жадвал

**Ғишт ва аглопорит ишлаб чиқаришда хом ашёга  
бўлган эҳтиёж, минг м<sup>3</sup>**

Вилоятлар	1987 й.	1986-1990 й.	1991-1995 й.	1996-2000 й.	2001-2005 й.
Андижон	545,75	2750,35	3303,0	3949,0	4551,0
Бухоро	193,75	1166,05	1809,0	1851,0	1944,0
Жиззах	137,00	1028,00	1967,0	2004,0	2065,0
Қашқадарё	230,10	1351,00	1980,5	2050,0	2166,0
Навоий	26,10.	297,50	517,0	621,0	628,0
Самарқанд	451,30	2707,80	4324,0	4550,5	4840,5
Сурхондарё	347,75	1848,65	2825,0	3362,0	3811,0
Сирдарё	149,10	914,00	1495,5	1526,5	1561,0
Тошкент	1505,20	7817,80	10770,0	11553,0	12591,0
Фарғона	454,90	2467,50	3219,0	3268,0	3352,0
Хоразм	203,65	1156,25	1742,0	1821,0	1954,0
Қарақалпоғистон	545,80	3005,00	3925,0	4681,0	5423,0

Шулар қатори республикамізда деворбоп ашёларга бўлган эҳтиёжни қондира олмаётган бир қатор ишлаб чиқарувчи корхоналар ҳам бор. Кўпчилик заводлар кам қувватли, эскирган ускуналарда ишламоқда. Шундай корхоналардан қуввати йилига 20 млн. дона ғишт ишлаб чиқарадиган йирик заводлардан Андижонда 1 та, Бухорода 3 та, Қашқадарёда 1 та, Наманганда 3 та, Самарқандда 3 та, Сурхондарёда 1 та, Тошкентда 7 та, Фарғонада 3 та, Хоразмда 2 та, Қорақалпоғистонда эса 1 та мавжуд.

Республикаміздаги 160 дан ортиқ корхоналардан фақатгина 26 таси йирик заводлар ҳисоблангани, уларни қайтадан таъмирлашда қийинчиликлар туғдиради. Яқин йиллар ичида қайта таъмирлаш ва янги асбоб-

ускуналар билан жиҳозлаш лойиҳаларида белгиланишича: Андижондаги ғишт заводининг қуввати 90 млн. дона ғиштга, Ильич ғишт заводининг қуввати 152 млн. дона, Намангандаги ғишт заводининг қуввати 122,7 млн. дона, Яланғоч ғишт заводининг қуввати 131,5 млн. дона, Урганч КАК даги ғишт заводининг қуввати 90 млн. дона, Бекобод ғишт заводининг қуввати 77 млн. донага етказиш режалаштирилган. Шулар қатори республикамизнинг Жиззах вилоятида – 3, Тошкент вилоятида – 4, Самарқанд вилоятида – 3, Бухоро вилоятида – 4, Қашқадарё вилоятида – 3 янги заводлар қурилиши мўлжалланган.

Қолган корхоналарнинг ишлаб чиқариш қувватини ошириш уларни қайта таъмирлаш ҳисобига амалга оширилади. Масалан, Хоразмда - 3 та, Қорақолпоғистонда - 3 та, Тошкентда - 4 та, Фарғонада - 2 та завод қайта таъмирланади.

Корхоналарнинг вилоятлар бўйича жойлашиши бир хилда эмаслиги конларнинг яқин масофада мавжудлигига боғланган. Баъзи корхоналар (70 та завод) захираси ўрганилмаган хом ашё асосида ғишт ишлаб чиқармоқда. Вилоятларда улар қайтадан ўрганилиб янги завод лойиҳалари тайёрланмоқда. Бундай конлар Бухорода – 2 та (қўшимча 30 млн. дона ғишт ишлаб чиқариш имконияти туғилади), Жиззахда – 6 та (қўшимча 180 млн. дона), Қашқадарёда – 7 та (130 млн. дона), Тошкентда -5 та, Фарғонада – 2 та (60 млн. дона), Хоразмда - 2 та, Қорақолпоғистонда – 6 та, Навоийда – 4 та, Наманганда – 10 та (200 млн. дона ғишт), Самарқандда – 9 та (250 млн. дона ғишт), Сурхондарёда – 3 та мавжуд.

Ќишт ва аглопорит ишлаб чиқаришда хом ашёга бўлган эҳтиёж жадвалда келтирилган. Бу маълумотлар таҳлили шуни кўрсатадики, барча вилоятлар бўйича ғишт ишлаб чиқариш келажакда (1,6-2 марта) ошиши белгиланган.

## **9.2. Пиширилмаган тупроқли (лой) ашёлар**

Ўзбекистонда турар – жой биноларига талаб жуда катта, чунки аҳолиси хар – йили ўртача 450-550 минг кишига кўпайиб боряпти ва ҳозирги кунда 25 миллиондан ортиқ кишини ташкил этади. Одамларнинг энг асосий эҳтиёжларидан бири турар – жой ҳисобланади.

Ўзбекистон шароитида турар – жой бинолари қандай талабларга жавоб бериши керак?

1. Вазифаси бўйича мақсадга мувофиқ бўлиши, яъни қайси жараёнгага мўлжалланган бўлса, ўша жараён талабига тўла жавоб бериши керак.
2. Техник томондан иқлим шароитига мувофиқ бўлиши, яъни паст ёки юқори ҳарорат, қор – ёмғир, шамоллардан кишиларни асраши ва узок йилларга чидамли бўлиши зарур.
3. Бино қиёфаси бадий–меъморчилик талабларига жавоб бериши лозим.
4. Иқтисодий томондан самарадор бўлиши, яъни бинони қуришда меҳнат талаблиги кам бўлиб, тежамли бўлиши даркор.

Тархига кўра турар – жой бинолари 3 гуруҳга: секцияли, коридорли ва галерияли биноларга бўлинади.

Улардан энг кўп тарқалгани секцияли бинолардир. Секцияли турар – жой бинолари ҳар қаватда такрорланувчи квартиралар гуруҳидан иборат. Уларда зинапояхонаси ҳаммаси учун битта умумий бўлади.

Биноларнинг (вазифасига мувофиқ ҳолда) асосий ва ёрдамчи вазифаларга мўлжалланган хоналари бўлади: масалан, турар – жой биноларида асосий хоналарга умумий хона, меҳмонхона, ётоқхона киради. Ёрдамчи хоналар эса ошхона, ваннахона, хожатхоналардир. Хоналарни лойихалашда уларнинг шинамлиги, жихозларининг қулай жойлашганлиги, ҳаво алмашиниши, эвакуация хавфсизлиги ва шу кабилар назарда тутилади. Бу талаблар Қурилиш Меъёрлари ва Қоидалари (ҚМҚ 2.08.01 – 94 “Турар – жой бинолари” -Т.: ТНМБ, 1994 й. - 40 бет.) асосида амалга оширилади. Ҳозирги пайтда Янги ҚМҚ ишлаб чиқилган. Бу ҚМҚ бизнинг иқлим шароитимизга мослаштирилган. ҚМҚ га кўра регионларнинг иқлим шароитлари 3 зонага бўлинган:

I зонага – чўл – биёбонлар, даштлар,

II зонага – тоғолди воҳалари, водийлар, хушманзара ясси тоғли ерлар ҳамда

III зонага – баланд тоғли ҳудудлар киради.

Тошкент шаҳри II зонага киради. Бу зонага хос шароитлар учун уй-жойлар ва истиқомат хоналарини шундай лойихалаш керакки, бунда энг қулай ташқи муҳит шароитларидан (боғлардан, сув хавзаларидан) имкони борича тўлароқ фойдаланиш лозим. Маҳаллий шамоллар йўналиши ҳам ҳисобга олиниши керак. Бино лойихасини яратишда хоналарнинг катта – кичиклиги, жихозларнинг шакли, аҳолини талаб ва эҳтиёжларига мос келиши ҳам эътибордан четда қолмаслиги керак. Шу билан бирга техник талаблар масалаларини ҳал қилишда бинонинг мустаҳкамлиги, устиворлиги ва узоқ йилларга чидамлилигини таъминлаш ҳам муҳимдир. Бино мустаҳкамлиги деганда унинг ташқи куч таъсирида узоқ вақт бузилмасдан, ортиқча деформацияга учрамасдан ўз вазифасини бажариб туриши, бино устиворлиги деганда эса бўйлама кучлар таъсирида ўзининг дастлабки тўғри чизикли мувозанатини сақлаб туриши тушинилади.

ҚМҚ га кўра бинолар узоқ вақт ўз вазифасини бажариши бўйича 4 даражага бўлинади:

1. хизмат даври 100 йилдан ортиқ,
2. 50 – 100 йилгача,
3. 20 -50 йилгача,
4. 5 -20 йилларга мўлжалланган бинолар.

Биноларга қўйиладиган асосий техник талаблардан яна би-ри бинонинг ёнғин хавфсизлигидир.

Бино лойихасини яратишда иқтисодий талабларга ҳам жуда катта аҳамият берилади.  $1 \text{ м}^2$  бино сатҳи ёки  $1 \text{ м}^3$  бино ҳажмининг нархи белгиланган қиймат чегарасидан ошиб кетмаслиги керак. Бино нархини тушириш учун оқилона режалаш, сатҳини, уй ҳажмини, ички ва ташқи пардоз ишларини белгилашда керагидан ортиқча сарф – харажатларга йўл қўймаслик керак.

Капитал уй – жой куришда 5 қаватли уйлар иқтисодий жихатдан анча тежамли саналади. Курилиш ва хизмат кўрсатиш сарф – харажатларини камайтириш учун турар – жой биноларининг узунлигини узайтириш муҳим аҳамият касб этади. Чунки бунда ташқи деворларнинг юзаси камаяди – бино хажми бирлигига тўғри келадиган деворлар юзаси, курилиш зичлиги ошади, ташқи ободонлаштиришга сарф – харажатлар тежаллади.

Истиқомат қиладиган хоналарга – умумий хона, мехмонхона, кабинет, ётоқхона киради ва улар яшаш учун яроқли майдонни ташкил этади. Қўшимча ёрдамчи хоналарга – дахлиз, йўлак, хожатхона, ошхона, ваннахона, омборхона киради. Истиқомат майдони умумий майдонни ташкил этади. Ҳаёт даражаси ўсиши натижасида ҳозирги пайтда бир кишига 10 м<sup>2</sup> хона сатхи норма ҳисобланади.

Ёзги хоналарнинг майдони квартира умумий майдонининг камида 20 % га тенг бўлади ва улар умумий майдон ҳисобига кирмайди.

Одамзодни илк ҳаёти оддий тупрокни сув билан қориштириб курилган бошпаналарда ўтган. Турар жой биноларини куришда энг қулай ва арзон лойли ашёлардир.

Ер юзининг қуруқ-иссиқ ва нам-иссиқ иқлим таъсиридаги ҳудудларида оддий лойни машинада зичлаб ишланган хом блоклардан 2-3 қаватли, ҳавода қуритилган хом ғиштдан 10-12 қаватли турар жой бинолари курилган. Лойни обдон пишириб, уни бир неча ойлаб, қолаверса, йил давомида сувда ачитиб қўйиш, шунингдек, лойни қолиплашдан олдин унга цемент ёки гидравлик фаол қўшилмалар-тошқол, глиеж, туйилган чиганоқ ёки ўсимлик поясини қўшиб ишланган хом блок ва ғиштар кўп қаватли бино деворибоп энг арзон курилиш ашёсидир.

Афсус, бундай қулай, самарали курилиш ашёсига илмий-амалий суръатда ёндашилмаяпти. Халқимиз азалдан қўллаб келадиган хом ғишт ва пахсадан турар жой биноларини куриш технологиясини Олмония олимлари синчиклаб ўргандилар ва ўзларининг шахсий уйларини оддий лойдан ишланган хом блоклардан куришга эришдилар.

Лойни ишлашда унга 3-20 % гача цемент, бўр, битум, смола ёки гидравлик фаол қўшилмалар қўшилса унинг мустаҳкамлиги, чидамлилиги ортади. Албатта, цементдек хоссаларга эришиб бўлмайди. Лойли деворбоп ашёлар нам таъсирида уқаланиб бузилади, куриши жараёнида дарзлар ҳосил бўлади. Аммо, лойли деворнинг иссиқликни сақлашда (ёзда салқин, қишда илиқ) ҳаво ҳароратини ютишида ҳамда бундай деворни “нафас олишлиги” яшаш хонасининг ҳавоси мусаффо бўлишлигини таъминлайди. Лойли блок ёки ғиштни зичлангандан кейинги ўртача зичлиги 2100 кг/м<sup>3</sup> га тенг, унга сомон, ғўзапоя ёки гуруч қобиғи қўшилса ўртача зичлиги 1500-1600 кг/м<sup>3</sup> га камаяди. Лойга 3 % цемент ва 30 % қум қўшганда унинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 1,5 МПа гача ошади. Цемент қўшилмаган лойли деворни чумолисмон ҳашоратлар (термитлар) тезда бузади. Бунинг учун лойли аралашмага жуда оз миқдорда ишқорли қўшилмалар қўшилса унинг биологик чидамлилиги ошади. Шунингдек, лойга сомон қўшилса, унинг ёпишқоқлигини оширади, натижада олинадиган курилиш ашёларининг



мустаҳкамлиги юқори бўлади. Жумладан, бундай аралашмалар асосида олинган блокларнинг мустаҳкамлиги 6-7 МПа гача етади.

Кўп йиллар давомида Ўзбекистон ҳудудида пахса, синчли хом ва пишиқ ғишдан тикланган бинолар қишлоқ ва шаҳар қурилишининг асосини ташкил этар эди.

Кўпгина кузатувлар, пишиқ ғишдан тикланган бинолар зилзилаларга бошқаларига нисбатан бардошлироқ эканлигини кўрсатган. Кейинги ўринларда синчли, хом ғиш ва пахса деворли бинолар туради.

1970 йил 14 майда бўлган Доғистондаги ер қимирлаш натижасида ҳам ғиштли, пахса деворли биноларнинг 41 фоизи бузилган, харсанг тош деворли биноларнинг эса 54 фоизи бузилган.

Биобарин, биноларнинг зилзила кучи таъсирига бардоши бир хил эмас, албатта.

Пишиқ ғишдан девор қуришда қоришма билан ғиштни ёпишиш мустаҳкамлиги ёки уларни маркаси техник талабларга жавоб бермаса 8 баллда шикастланидиган бино 7 баллда қулаши мумкин.

Республикамиздаги 7, 8, 9 балли энг хавfli сейсмик ҳудудларга Фарғона водийсидаги вилоятлар, Сурхондарё вилоятидаги Тожикистонга туташ тоғли туманлар, шунингдек, Чирчиқ, Ангрэн ва Тошкент ҳудудлари ҳамда Қашқадарё, Қуйи Зарафшон ва Қизилқум чўлларини айрим ҳудудлари киради.

Ҳозирги даврда ҳам ўтмишдаги каби Марказий Осиё минтақасида якка тартибда қурилаётган уйларда пахса девор кўп қўлланилмоқда.

Юқорида айтганимиздек, пишмаган лойли ашёларни ишлатганда, илмий томондан ёндошилса кўп қаватли биноларни қурса бўлар экан.

Пахса девор учун хом ашё сифатида соф тупроқ ва чучук сув ишлатилади. Тупроқ ва сув керакли миқдорда кўшилса ва уларга пухта ишлов берилса, мақсадга мувофиқ келадиган лой вужудга келади. Лойга ишлов бериш анча меҳнат талаб қилади.

Ҳозирги кунда лойга ишлов беришда техника воситаларидан ҳам фойдаланилади, аммо уни тобига етказиб пишитиш етарли даражада эмас. Лойга керакли фаол кўшилмалар ишлатиб ишлов беришиб ва унинг устидан плёнкалар билан ёпиб қўйган ҳолда лойга дам берилса, унинг сифати ошади.

Кўпгина вилоятларда лойга маромида етилтириб ишлов беришиб ва унинг устидан плёнкалар билан ёпиб қўйган ҳолда лойга дам берилса, унинг сифати ошади.

Пахса уришдан олдин бино пойдевори устига қамиш ёки похол, шох-шабба сингари эластик қатлам солинади. Кўпинча пойдевор билан пахса девор орасига 1-2 қатлам пергамент ёки толь ётқизилади.

Бундан асосий мақсад пахса деворга заминдан ғоваклараро намлик, кўтарилишига йўл қўймасликдир.

Бу тадбирлардан энг тўғриси амортизатор вазифасини ўтовчи эластик қатламни қўллашдир. Бу қатлам ҳам амортизатор, ҳам нам ўтказмайдиган қатлам бўлиб, икки вазифани бажаради.

Етилтириб, пухта пишитилган лойдан баландлиги 70-100 см, эни 50-65 см қилиб пахса урилади. Пахсанинг икки томони текисланади, аммо силлиқланмайди. Катта эътиборни пахсанинг икки томони текисланиши билан бир қаторда, шу пахса устинин текисланиши ва бурчакларини тўғри бажаришга қаратиш керак. Акс холда пахса деворда қуригунча ва қуритилгандан кейин, ҳатто зилзила кучлари таъсирсиз ҳам дарз кетишлар вужудга келиши ва девор мустаҳкамлигининг пасайишига олиб келиши мумкин.

Биринчи пахса уриб бўлингач, иккинчи пахса 3-5 кундан кейин бошланади. Чунки биринчи пахса қуриши ва натижада иккинчи пахсани кўтариш учун керакли мустаҳкамликни қабул қилган бўлиши керак. Шу тартибда иккинчи, учинчи ва ҳ.к. пахсалар урилади. Пахсалар уриш жараёнида деворлар орасига похол, хашак, майда қамиш, ходалар ёки сертола боғловчи шох-шаббалар солиш зарурдир.

Маълумки, Марказий Осиёнинг оддий соф тупроғидан гувала қилинган, ғишт қуйилган, пахса деворлар солинган. Бундай деворлар қадимдан меъморчиликда кенг қўлланилган. Жумладан, Милодгача VI-IV асрда Балалик-тепа ва Жайтун уйлари сомон аралаштирилган гувалалардан қурилиб устидан сувалган.

Ҳозирги даврда хом ғиштлар хом ғиштлар 250x120x65 мм ўлчамда оддий тупроқ лойидан ишлов бериб тайёрланади. Шунга қарамасдан бу хом ғишт бошқа деворбоп ашёларга кўра заиф ашё ҳисобланади.

Қурилиш меъёрлари шаҳар ва қишлоқларда хом ғишдан турар-жой биноларини тиклашни ман қилсада, қишлоқ бинокорлигида, кичик шаҳарларда яқка тартибда бинолар қуришда хом ғишт кенг тарқалган ашё бўлиб қолмоқда.

Хом ғишдан тикланган бино чидамлилиги махсус усуллар билан кучайтирилган бўлиши керак. Шундагина 7 балли зилзилага бардош бера олиши таъминланиши мумкин. Хом ғишдан тикланадиган биноларни кучайтириш усуллари А.Шоумаров ва Б.Ҳобиловларнинг “Зилзилабардош иморатлар” китобида кенг баён этилган.

Хом ғишдан тикланадиган биноларда бурчаклар ҳамда бўйлама ва кўндаланг деворларнинг туташув ерлари бошқа бинолардаги сингари энг заиф жойлардир.

Хом ғишнинг лой қоришма билан нисбатан яхши ёпишмаслиги заиф жойларни янада хавфлироқ қилади.

Бундай заиф жойларнинг кучайтирилиши бинонинг умумий мустаҳкамлигини оширади. Ана шу мақсадда мутахассислар деворнинг заиф қисмларига қамиш, похол, шох-шабба сингари боғловчи ашёлар ётқизишни тавсия этадилар.

Боғловчи-ўзаклар фақат бурчак ва туташув ерларига эмас, балким бутун девор қўйилса, янада яхшироқ бўлади.

Хом ғиштли уй хоналари мумкин қадар ихчам бўлмоғи, уларда деворлар узунлиги 5 м. дан, баландлиги эса 3-3,5 м. дан ошмаслиги керак. Акс холда, хом ғиштли деворнинг мустаҳкам эмаслиги туфайли.

Зилзила вақтида девор силжиши, қулаши, парчаланиши ёки чоклари ажралиб қолиши мумкин.

Бинологни тиклашда деворбоп ашёлар сифатида тўғри шаклга эга бўлган табиий ва сунъий ғишт ва тошлар ҳам кенг қўлланиб келинмоқда.

Маркаси 75 ва ундан юқори пишиқ ғишт ёки ичи ковак ғиштлар 50 ва ундан юқори маркали бетон, тош, тўла ва ичи ковак майда блоклар (ҳажмий массалари 1200 кг/м ва юқори) девор тиклашда ишлатилади. Табиий тош ва блоклар, яъни чиғаноқ тошдан ишланган ғиштларнинг маркаси 35 дан юқори, улар туфдан бўлганда 50 ва ундан юқори маркали бўлиши мумкин.

Ғишт пардеворлар тўғрисида қуйидагиларни билиш зарур. Пардадеворларнинг узунлиги 3 м. гача ва баландлиги 2,7 м. гача, ғишт пардадеворларнинг қалинлиги чорак ғиштга, пардадевор бундан узун ва баланд бўлганда ярим ғиштга тенг қилиб терилади.

Пардадеворларни теришда маркаси 25 дан паст бўлмаган қоришмани ишлатиш зарур. Пардадеворлар диаметри 6 мм дан ошмайдиган пўлат арматура симлари билан маҳкамланади, асосий деворлар билан кесишадиган жойларда эса пўлат арматура юмшоқ, сим билан боғланиб борилади.

### **9.3. Қурилиш ашёлари саноатида иккиламчи минерал чиқиндилар**

Қурилиш ашёларини ишлаб чиқариш технологиялари етарли даражада дунё стандартларига жавоб бермаслиги, қурилиш мажмуаларини ишга туширишда лойиҳага риоя қилинмаслиги ҳамда хом ашёларни комплекс ишлатмаслик чиқиндилар ҳосил бўлишига олиб келади.

Минерал хом ашёларни қазиб олишда бир қатор иккиламчи чиқиндилар ҳосил бўлади. Буларга республиканинг йирик корхоналарида (Олмалик, Ангрен, Навоий, Фарғона ва ҳакозалар.) маҳсулот ишлаб чиқаришда ҳосил бўлган фосфо-гипс, тошқол, кул-тошқол, куйган жинслар ва шу кабилар киради.

Бу соҳада олимларнинг илмий изланиш натижалари шуни кўрсатдики, фосфорли тошқолни силикат бетон, силикат ғишт, сопол буюмлари ва пиширилмай олинадиган боғловчилар олишда ишлатиш мақсадга мувофиқдир

Саноат чиқиндиларидан деворбоп сунъий тошлар олишда қуйидаги хом ашёлар ишлатилади: фосфогипс 50-60 %, кул 38-44 %, сўндирилмаган оҳак 6-12 %, сув 32 %. Бундай таркибдаги деворбоп тош ва блокларнинг зичлиги 800-1600 кг/м<sup>3</sup> га, мустаҳкамлиги 5-25 МПа га тенг.

Ўзбекистонда иккиламчи ресурслар хили 85 та, умумий ҳажми тахминан 151 млн. тоннага тенг. Йирик корхоналарда ҳосил бўладиган чиқиндилар миқдори келтирилган.

Жадвалдан кўриниб турибдики, иккиламчи ресурслар пайдо бўладиган асосий тизим «Кимёсаноат» тизимига (90 %) тўғри келар экан. Шулардан 77 % иккиламчи ресурслар ишлаб чиқаришда қўлланмаяпти.

9.2-жадвал

### Ўзбекистондаги иккиламчи ресурслар ва улардан фойдаланиш

Иккиламчи ресурслар чиқадиган манба	Иккиламчи ресурсларнинг турлари	Иккиламчи ресурслар ҳажми, минг т %	Ўз корхоналарида ишлатилган ҳажми минг т %	Бошқа корхоналарга бериб юбориладиган ҳажм	Уюмларга чиқариб ташланадиган ҳажм минг т %
«Кимёсаноат» тизими	32	<b>137855,22</b> 100,00	<b>7049,89</b> 5,11	<b>18356,02</b> 13,30	<b>112449,29</b> 81,57
«Агросаноат» тизими	16	<b>7463,98</b> 100,00	<b>2925,45</b> 39,19	<b>1381,20</b> 18,50	<b>3157,33</b> 42,30
«Қурилиш» тизими	10	<b>2543,01</b> 100,00	<b>1602,90</b> 63,03	<b>4,28</b> 0,17	<b>935,83</b> 36,80
«Энергетика» тизими	11	<b>1540,00</b> 100,00	-	<b>1540,00</b> 100,00	-
«Машинасозлик» тизими	8	<b>1004,03</b> 100,00	<b>37,00</b> 3,70	<b>918,00</b> 91,43	<b>49,03</b> 4,90
«Металлургия» тизими	8	<b>949,79</b> 100,00	<b>0,40</b> 0,04	<b>3,27</b> 0,35	<b>946,12</b> 99,60
Жами:	85	<b>151356,01</b> 100,00	<b>11615,64</b> 7,67	<b>22202,77</b> 14,67	<b>117537,0</b> 77,66

Қуйидаги жадвалда кул ва кул-тошқолни ишлатишга доир мавжуд корхоналарнинг эҳтиёжи тўғрисида маълумотлар келтирилган:

9.3-жадвал

### Кул ва кул-тошқолни ишлатиш учун қурилиш корхоналарининг эҳтиёжи

№ т.р	Кул ва кул-тошқолни ишлатиладиган йўналиш	Ишлатиш ҳажми, тонна
1	2	3
1	Ғишт ишлаб чиқаришда	3057,83
2	Силикат ғишт ишлаб чиқаришда	48,00
3	Цемент ишлаб чиқаришда	530,00
4	Енгил бетон ишлаб чиқаришда	210,70
5	Аглопорит ишлаб чиқаришда	36,65
6	Гилтупроқ ва кул асосида керамзит ишлаб чиқаришда	413,80
7	Оғир бетон ва қоришма ишлаб чиқаришда	617,99

Жами:	4914,97
-------	---------

Улар уюмлар кўринишида ҳосилдор ерларни банд қилиб ҳамда, ер остидаги тоза сувлар мувозанатини бузмоқда. Шундай қилиб, республикамизда йиғилган иккиламчи ресурсларни олиб чиқиш учун маблағ ва меҳнат сарфи талаб қилинади. Бу чиқиндилар ҳавонинг ва сув ҳавзаларининг экологик ҳолати бузилишига сабаб бўлмоқда.

Ҳозирги кунда ўзбекистонлик олимларнинг чиқиндиларни халқ хўжалигида комплекс ишлатиш мумкинлиги борасидаги илмий ишланмаларини амалиётда қўллаш етарли даражада эмас.

Фақат 1989-95 йиллар давомида ташқи уюмларга 190,82 млн. тонна, 1996-2000 йиллар давомида эса 188,8 млн. тонна миқдорда чиқиндилар чиқариб ташланган. Ишлатилмаган йўл-йўлакай чиқадиغان фойдали қазилмалар саноат чиқиндиси 1989-95 йилларда 84,895 млн. тонна, 2000 йилда эса 193,84 млн. тонна миқдорни ташкил этади.

#### **9.4. Қимматбаҳо қоғозлар фаолиятини такомиллаштириш орқали акционерлик корхоналарининг иқтисодий самарадорлигини ошириш.**

Бугун Ўзбекистонда эркин бозор иқтисоди муносабатлари шаклланмоқда. Эркин бозор иқтисоди шароитида мустақил фаолият кўрсата оладиган бизнес субъектларини вужудга келтириш мақсадида Республикамизда корхоналарни давлат тасарруфидан чиқариш ва хусусийлаштириш бўйича кенг кўламли ишлар олиб борилмоқда. Ҳозирда хусусийлаштиришнинг учинчи – ҳал қилувчи босқичи амалга оширилмоқдаки, бу босқичда Ўзбекистон иқтисодиёти учун муҳим аҳамият касб этадиган – йирик ишлаб чиқариш корхоналарини хусусийлаштириш назарда тутилган. Шу ўринда, авваломбор бу корхоналарнинг акцияларини хорижий инвесторларга сотиш сабабларига тўхталамиз.

Биринчидан, бу корхоналарни ишлаб чиқариш жараёнида қўлланилаётган технология ва ўрнатилган ускуналар жуда ҳам эскирган. Уларни янгилаш учун корхоналарнинг ўзларида зарур маблағлар етишмайди. Хорижий инвесторлар эса корхонанинг акцияларини сотиб олиш жараёнида келишилган инвестицион мажбуриятлари орқали, бу корхонага зарур технология ва ускуналар олиб келиши зарур бўлади.

Иккинчидан, акциялар пакетини сотиб олган чет эллик инвесторлар – корхонанинг бозор иқтисодиёти шароитида муваффақиятли фаолият кўрсатиши учун зарур бўлган янги бошқарув – менежмент тизимларини жорий этади.

Учинчидан, бу корхоналардаги ишлаб чиқаришни кенгайтирилиши ва янги ишлаб чиқариш линияларининг йўлга қўйилиши янги иш ўринларини пайдо бўлишига олиб келади.

Тўртинчидан, импорт қилинадиган махсулотлар ўрнини босувчи махсулотлар ишлаб чиқариш ва бу махсулотларни чет элларга экспорт қилиш имконияти пайдо бўлади. Натижада республикамиз бюджетига валюта тушими кўпаяди.

Бозор иқтисодиёти шароитида акциянерлар жамиятларининг самарали фаолияти корхона акцияларининг қанчалик кўп ва тез сотилиши билан боғлиқдир. Чет эл тажрибасига кўра, акционерлик жамиятлари акциядорларининг кўпчилигини, оддий тил билан айтганда уй бекалари ташкил қилиши самаралидир. Айнан улар акциядорларга айланишлари учун эса акциялар қиймати арзон бўлмоғи керак. Масалан АҚШ да устав капитали миллиард долларни ташкил қилувчи фирмалар акцияларининг нархи бир – икки доллар атрофида айланади. Демакки бу акцияларни ихтиёрий одам ҳам сотиб олиши мумкин.

Маълумки кам миқдордаги акцияларга эга бўлган жисмоний шахслар акциядорлар йиғинида катнашмайдилар, қарорлар қабул қилишда иштирок этмайдилар ва шунингдек дивиденд сиёсатини юритишда ҳам фаолият кўрсатмайдилар. Шунинг учун биз шундай акциядорлар синфини ривожлантиришимиз керакки, улар корпоратив бошқарувда ўз манфаатларини химоя қила олсин. Фикримизча республикамизда бунинг учун етарли замин яратилган.

Хал қилиниши керак бўлган муаммолардан яна бири, бу бошқарувчилар малакасини ошириш масаласидир. Капитал бозордан маблағларни, акциялар чиқариш ва уларни чет эл инвесторларига сотилиши орқали жалб қилиш мумкинлигини бошқарувчилар англаб етмоғи лозим. Шу тақдирдагина биз акцияларни ҳақиқий қимматбаҳо қоғозга айлантиришимиз мумкин. Уларнинг назлида акциялар, фақатгина даромад олиш ҳуқуқини берувчи оддий бир сертификатдир. Лекин биз акциялар олди – сотдиси орқали “пул хосил қилиш” йўллариини ўрганганимизча йўқ.

Юқоридаги тилга олинган фикр ва мулохазалар ўз ечимларини топгандагина акциядорлик жамиятларининг самарали фаолият кўрсатиши учун замин яратилади.

## **9.5. Илмий-техника ишлари ва унинг истиқболи**

Ўзбекистонда давлат қурилиш ва иқтисодий ислоҳатга доир Президент концепциясидаги бешта асосий тамойил ўрин олган бўлиб, уларнинг моҳияти қуйидагича:

- иқтисодий ислоҳатлар сиёсий ва мафкуравий аҳволнинг қандайлигидан қатъий назар амалга оширилмоғи шарт;
- бош ислоҳатчи давлат бўлиши зарур;
- янгилаиш жараёнида қонунлар ва қонунга бўйсуниш етакчи аҳамият касб этиши даркор;
- ислоҳатларда аҳолининг демографик таркиби ҳисобга олинган ҳолда кучли ижтимоий сиёсат амал қилмоғи керак;

-бозор иқтисодиётига ўтишнинг чуқур ўйланган, ҳар томонлама мўлжалланиб, асосланган ва босқичма-босқич ўтиш йўлини танлаш зарур.

Ҳозирги босқичда республика олдида бир вақтда ҳал этилиши лозим бўлган катор долзарб вазифалар турибди. Қуйидагилар мазкур вазифалар сирасига киради: хўжалик юритишни эскича тартибларидан тезроқ қутилиш; иқтисодий куч-қудратига таянилади. Шу билан бирга янгилашиш жараёнида ҳар доим турли – туман объектив омиллар, жумладан, жуғрофий ҳолат ва мамлакатнинг табиий-иқлим шароитидан тортиб, қайта пайдо бўлмайдиган табиий қазилмаларигача, ишлаб чиқаришнинг моддий-техник савиясигача, мазкур ҳудудда яшаётган халқлар тарихий анъаналаридан тортиб таркиб топган ҳудудлараро ва тармоқлараро ўзаро алоқаларгача ишга тушган бўладики, буларга биринчи навбатда эътибор бериш керак.

Бу ўринда туб ислоҳатларнинг замини ва ижтимоий-иқтисодий шарт-шароитларини умумий тарзда бўлсада кўздан кечириш мақсадга мувофиқ деб ўйлаймиз. Бу замин ва шарт-шароитларга ўнлаб йиллар мобайнида асос солинган ва шунча вақт мобайнида улар шаклланган. Ўзбекистонда узоқ йиллар ичида турли миллатга мансуб кишиларнинг қилган машаққатли меҳнати натижаси илан юзлаб корхоналар қурилди, ўнлаб халқ хўжалиги мажмуининг янги тармоқлари бунёд этилди, ишлаб чиқаришнинг барча соҳалари замонавий ускуналар ва технология билан жиҳозландики, бу натижада иқтисодий имкониятларнинг ошишига ижобий таъсир кўрсатди. Масалан, фақат 1970 йилдан 1990 йилгача халқ хўжалиги барча тармоқларининг асосий ишлаб чиқариш фондлари 4,3 мартага, ялпи маҳсулот 2,4 марта, ишлаб чиқарилган миллий даромат 2,3 марта, халқ хўжалиги бўйича даромад 3,2 марта, ва аҳолининг пул даромади-3,24 мартагача ошди; фақат ижтимоий меҳнат унумдорлиги даражаси сезиларли даражада ўсмади: атиги 111 фоизга кўтарилди, ҳолос.

1991 йилга келиб республикада нисбатан кучли саноат тизими шаклланди: қурилиш ашёлари корхоналари, ёқилғи-энергетика, металлургия, машина-созлик, кимё-ўрмон мажмуи ва бошқа тармоқлар ишга тушди.

Ўзбекистон Республикаси қурилиш мажмуасини ислоҳ қилишнинг асосий мазмуни қурилиш тизимида бозор муносабатларини шаклланишини таъминлаш ҳамда қурилиш ишларини бошқариш тизимини қайта қуришдан иборатдир. Қурилиш ишларида иқтисодий, шунингдек, ҳуқуқий асосларни амалда ишлаши учун ҳар томонлама шароит яратилиши зарур.

Президентимиз Ислон Абдуғаниевич Каримовнинг “Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистон модели” асаридаги кўрсатмаларида етакчи хорижий давлатларни қурилишдаги илғор тажрибаларини ўрганиш, уларни республикамизга жалб этиш ҳамда илмий-техника ютуқларини амалда қўллаш каби вазифаларни бажариш катта аҳамият касб этишлиги келтирилган.

Илмий-техника ютуқларини амалда қўллаш учун аввало қурилиш индустриясини автоматлаштириш ва механизациялаш даражасига кўтариш зарур бўлади. Оврупа давлатларида қурилишдаги қўл меҳнати 16-18 % бўлса, Марказий Осиё республикаларида эса 55-65 % ни ташкил этади.

Қурилиш мажмуасини ривожланишида машина ва механизмларнинг ўрни алоҳида аҳамиятга эга.

Иншоотларимиздаги йиғма конструкция микдори 80-90 % бўлганда, унга кетадиган қўл меҳнати ғиштли бинога кетадиган қўл меҳнати билан тенг бўлиб қолмоқда. Ишчиларни 70 % дан кўпи оддий қурилиш ишлари билан банд бўлмоқдалар.

Ўқувчиларимиз келгусида етук мутахассис бўлар эканлар, ўз олдларига қуйидаги истиқболли вазифаларни бажарилиши зарур эканлигини билмоғлари лозимдир:

-қурилиш ашёлари ишлаб чиқарувчи технологияларни замон талабига кўра чуқур ўрганиш ва республикамиздаги хом ашё захираларидан самарали фойдаланилган ҳолда янги сифатли қурилиш ашёларини чиқариш;

-юқоридагиларни амалга оширишда чет эл инвестицияларини республикамизга тендер усулида жалб этиш;

-ушбу йўналишга доир мониторинг изланишларни йўлга қўйиш, бозор муносабатларини чуқур ўрганиш;

-қурилишда зудлик билан қўл меҳнатини обдон камайтириш, кичик механизация воситаларини қўллаш;

-қуйма бетон ва яхлит блокли конструкцияларни ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ва бунинг учун янги технологиялар устида илмий-техник ишларни олиб бориш ва натижаларини амалда қўллаш;

-қурилиш индустрияси истиқболи йўлида технологик машина ва ускуналар таннархини камайтиришга эришиш.

Юқоридаги муаммоларни ҳал этишга оид илмий-тадқиқот ишларни кенгайтириш, замонавий технологиялар асосида маҳаллий хом ашёларни ишлатиб сифатли қурилиш ашёларини ишлаб чиқаришга имкон туғдиради.

Бозор алоқаларини кенгайтириш, Давлат томонидан режалаштиришдан регионлар орасидаги боғланишга ўтиш қурилиш хом ашё ресурслари эҳтиёжини қониқтиришда бир қатор афзалликлар туғдиради.

Жумладан, ер майдонларидан унумли фойдаланиш, кон захираларини янада чуқурроқ ўрганиш, иккиламчи ресурслар уюмларини жойлашни ташкил қилиш ва улардан тезда самарали қурилиш ашёлари ишлаб чиқариш, ҳамда саноат қурилиш объектларини қуришда сезиларли даражада назорат ишларини кучайтириш зарур.

Бунда экологик тоза хом ашёларни топиш, хом ашёларни қайта ишлашни комплекс равишда бажариш зарур, яъни аниқланмаган манбалар бир қанча қурилиш ашёлари ишлаб чиқаришга хизмат қилиши лозим. Табиий хом ашёларни комплекс қайта ишлаш учун иккиламчи ресурслар асосида ишланадиган махсус янги корхоналарни очиш қурилиш ашёларини индустриал асосда ишлаб чиқаришга замин яратган бўламиз.

Қўлингиздаги рисолада қурилиш ашёларининг хоссаларини ўрганишга доир маълумотларни ёритиш шарт эмас деган хулосага келган эдик. Чунки бундай маълумотлар бошқа китобларда, ўзбек ва рус тилида ёзилган дарсликларда мукамал ёритилган. Аммо, қурилиш амалиётининг кундалик ҳаётида иншоотнинг барча қисмларидаги қурилиш конструкциялари ва бу-



номларнинг бузмасдан, айнан ишлатилаётган ҳолатдаги хоссаларини ўрганиш қурилишдаги ҳар бир муҳандис ёки назоратчи учун зарур деб топдик.

Қурилиш ашёларининг хоссаларини ўрганишда синаш усуллари жуда сероб. Ушбу рисолада Ўзбекистон қурилиш ашёлари тўғрисида маълумотлар олаётганингизда уларнинг хоссаларини тезкор усуллар билан аниқлаш зарар қилмайди. Чунки, қурилиш ашёлари, буюмлари ва конструкцияларини узок йиллар давомида хоссаларини мунтазам равишда назорат қилиб туриш билан тасодифий офатларнинг олдини олган бўламиз.

## 9.6. Келажакка нигоҳ

Маълумки Ўзбекистон дунёдаги архитектура ёдгорликларига энг бой мамлакат бўлиб, уларда халқимизнинг ўтмиш маданияти, илм-фан тараққиёти, шунингдек ўша давр маънавий ва маърифий аҳволи акс этган. Шунинг учун бу ёдгорликларни асраш келажак авлодларга етказиш муҳим аҳамиятга эга. Ҳозирги даврда, Ўзбекистонда мустақиллик шарофати билан кўпгина тарихий ва меъморий ёдгорликларни тиклаш ва таъмирлаш ишларига эътибор кучайтирилмоқда.

1996 йил Амир Темури бобомизнинг 660 йиллик юбилеи муносабати билан, бубк соҳибқирон туғилиб вояга етган она юрти Кешда (Шахрисабзда) ҳам халқ эъзозидан бўлган тарихий ва меъморий ёдгорликларни ўрганиш ва сақлаш ишлари янги даражага кўтарилди. Шахрисабз шаҳридаги Шайх Шамсиддин Кулол ва Гумбази Саидон макбараларининг муҳандислик таҳлили, уларнинг техник ҳолатларини ўрганиш ва тадқиқ қилиш соҳасида илмий изланишлар олиб борилди.

Бу макбаралар ноёб архитектура ёдгорликлари туркимига кириб, 2000 йил ЮНЕСКО қарорига биноан бутун жаҳон меросига қабул қилинди.

Жумладан, Нуруллабой саройи 1906 – 1912 йилларда қадимий Хива шаҳрида Дешон қалъада қурилган. Сарой Муҳаммад Раҳимхон Феруз ўз ўғли Асфандиёрхонга атаб қурдирган. Нуруллабой саройи мажмуаси олти қисмдан иборат: асосий қисми – саройнинг ўзи, боғ, арзхона, кўринишхона ва улар яқинида бўлган мадраса ва турар жой ховли.

Сарой ғиштли девор билан ўралиб кўшкга ўхшатиб қурилган. Сарой тўртта ховли атрофида жойлашган катта – кичик хоналарни ўз ичига олган. Саройнинг шимол қисмида боғ ва унинг ўртасида ховуз жойлашган. Саройнинг шарқий қисмида Асфандиёрхон кўринишхонаси қурилган.

Мажмуанинг жануби – шарқий бурчагида арзхона жойлашган, жануби – ғарбий бурчагида турар - жой қурилган. Мадраса эса унинг жанубида жойлашган.

Мажмуанинг композицияси бўлган сарой асосий қисми атрофида бошқа қисмларнинг жойлашуви асосида тузилган. Композицион марказни ташкил қилувчи Сарой тевагаида уч муҳит ташкил этилган. Булар: жанубий – киравериш муҳити, арзхона муҳити ва боғ муҳити. Мазкур муҳитлар турли характерга эгадирлар.

Кириш муҳити мадраса, турар жой-ховли, сарой ва арзхонанинг деворлари билан чегараланган. Бу муҳитда саройнинг аҳамияти киравериш пештоғи, девордаги буржлари ўлчамлар ва Хоразмда XIX – XX аср бошларида тарқалган ўзаро хос безаклар билан ифодаланган. Киравериш муҳитидан фарқли ўлароқ арзхона муҳити композицияси ҳажмий – фазовий тузилиши нуқтаи назардан мураккаброқ. У уч томондан: жанубий ва шарқий томондан арзхона айвони, шимолий томондан эса кўринишхона айвони орқали ховлига очилган. Улардан ташқари кўринишхонанинг шимолий томонидаги айвони уни олд, қурилишлардан холи бўлган сатҳ томонга қаратиб очган. Чамаси бу сатҳда аввал ховуз ва боғ бўлиб кўринишхона ҳажми билан чамбарчас боҳлиқ бўлган.

Мажмуанинг шимолдаги боғ муҳити эса тўрт томондаги деворлар билан ўралган бўлиб, атрофдан ажратиб қўйилган. Ўртадаги ховуз мазкур муҳитнинг композицион марказини ташкил этган.

Мадраса ва ховли саройга функционал жиҳатдан боғлиқ бўлмаса ҳамки композицион жиҳатдан сарой қисмлари билан боғлиқ. Бу унинг таркибидаги биноларга кейинги таъмирлаш ва қайта қуриш, янги функциялар танлаш жараёнида инобатга олиниши лозим.

Архитектура ёдгорликлари мустаҳкамлигини таъминлаш уларнинг конструкцияларига боғлиқ. Мақбараларнинг зилзилабардошлигини ўрганиш учун уларнинг ҳақиқий динамик характеристикалари керак бўлади.

Бундай миқдорлар биноларнинг натурада синаш йўли билан аниқланади. Бунда биноларнинг микросейсмик тебранишларидан фойдаланилади.

Биноларнинг микросейсмик тебранишлари махсус ўта сезгир асбоблар ёрдамида қайд қилинади. Мазкур ишда ўлчовчи асбоблар сифатида ВЕГИК сейсмографларидан фойдаланилади. Тебранишларни ёзиб олиш учун эса, такрорлиги 5 Гц бўлган ойнали гальванометрли Н-641 осциллографи қўлланилади.

Конструкция жиҳатидан ўзига хос ечимга эга бўлган мақбараларни таҳлил қилиш натижасида қуйидаги изланишишлари олиб бориш режалаштирилган:

- конструкция ҳолатини ўрганиш ва деформацияларини аниқлаш;
- юқори аниқликдаги геодезик асбоблар билан иншоотларни оғиш ва чўкишини ўлчаш;
- натурал шароитда динамик характеристикаларни аниқлаш;
- натурал динамик характеристикалардан фойдаланиб, мақбараларнинг сейсмик мустаҳкамлигини аниқлаш.

Юқорида қайд этилган режалар асосида мақбараларнинг техник ҳолатини ўрганиш ва уларни мустаҳкамлаш чора – тадбирларини ишлаб чиқиш кўзда тутилган.

Қурилиш йўналишида иншоотларни мустаҳкам ва иқтисодий тарафдан арзон бўлишини таъминлаш керак. Бизнинг мамлакатимиз сейсмик хавfli зонада жойлашганлиги учун иншоотларнинг мустаҳкамлигини таъминлаш энг асосий масалалардан биридир.

Қурилиш амалиётидан шу нарса маълумки кўп йиллик изланишлар натижасида ва содир бўлган zilzila оқибатларини текшириш натижалари бир хил турдаги иншоотлар zilzila таъсирида хар хил, шикастланиши мумкин эканлигини кўрсатди. Бундан шу нарса маълум бўлдики, zilzila таъсири грунт шароитига боғлиқ экан.

С. В. Медвдов ўзининг ўтказган тажрибалари ва изланишларидан қуйидагича фикрга келади. Грунтда тарқалаётган сейсмик тўлқинлар тезлиги грунт зичлиги ва грунт суви сатхига боғлиқ эканлигини аниқлади ва грунтнинг сейсмик интенсивлигини иккинчи грунтга нисбатан ўзгариш формуласини ишлаб чиқади.

$$K = 1,67 \lg [ (v_{эм} * n_{эм}) - \lg (v_p * n_p) ] + a c^{-0,04} h^2 (1).$$

Бу ерда  $K$  – баллар кўрсаткичи;

$v_{эм}, v_p$  -куриляётган ва эталон грунтдаги тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги;

$n_p, n_{эм}$  -куриляётган ва эталон грунтнинг зичлиги;

$a$  – грунт турига боғлиқлик коэффициенти;

$h_b$  -грунт сувининг сатхи.

(1)–формуладан кўриниб турибдики, грунтларнинг сейсмик характеристикаси унинг сейсмик қаттиқлигига боғлиқ экан.

Д.Д.Баркан ва бошқалар хар хил грунтларнинг сейсмик интенсивлигини аниқлашнинг Янги методини ишлаб чиқишди. Бунда улар хисобий босим катталигидан фойдаланишди. Бу хисобий босим консистенция, зичлик ва мустаҳкамлик характеристикаларидан саналади.

Бу методни қулайлаштириб “Грунтлар шароити методлари  $K_{гр}$ ” деб грунтлар шароити методи қуйидаги формуладан аниқланади.

$$K^p = K_{zp} \cdot K_c$$

Бу ерда

$K_c$  - сейсмик коэффициент бўлиб сейсмораёнлаштириш харитасидан аниқланади.

Куриляётган районнинг ҳисобий, балларини аниқлаш учун сейсмик районлаштириш эталон грунт сифатида хисобий босим  $2,5 \text{ кгс/см}^2$  ( $0,25 \text{ МПа}$ ) ни қабул қилиш тавсия қилинади. Бундай грунтлар учун  $K_{гр} = 1,0$  колган грунтлар учун қуйидаги формуладан аниқланади:

$$K_{zp} = 2,5 / P_p$$

Бутун дунё бўйлаб аҳоли сонининг тез суръатларда кўпайиши курилиш ашёларига бўлган талаб кун сайин ошишига олиб келмоқда, бу ўз навбатида қурраи заминдаги мавжуд деҳқончилик қилинадиган ерлар имкониятларидан унумлироқ фойдаланиш заруриятини туғдирмоқда.

Бу долзарб масала узоқ йилларгача ўз аҳамияти жиҳатидан бошқа муаммолар қаторида энг олдинги ўринда туради.

XX аср охирларида Амударёнинг сув манбаларидаги ўзгаришлар, умуман ундаги серсувлик даражасининг камайиши суғориладиган майдонларнинг кўпайиши, эндиликда дарёнинг қуйи оқимида суғориш тармоқларининг тубдан ўзгартиришни тақозо қилмоқда.

Воҳамиз тупроқ қатламининг пайдо бўлиши ва ҳосилдорлигининг шаклланишида Амударё оқизиб келган турли хил лойқалар, гил (лой), майда кум заррачаларидан иборат тўртламчи давр аллювиал ётқизиқлари муҳим аҳамиятга эга. Воҳа тупроқлари дарё оқимининг йўналиши бўйича уч қисмга бўлинади. Бундай ажралишига асосий сабаб: шу ҳудудларда ҳосил бўлган тупроқ қатламлари бир-биридан кескин фарқ қилишидир. Юқори қисмида йирик кум аралаш лойқа чўкиндилари қалинлиги турли хилда бўлиб, уларнинг кетма-кет жойланиши тез-тез такрорланиб туради. Ўрта қисмида бу кўрсаткичлар таркиби ва қалинлиги нисбатан кам бўлиб, пастки қисмида йирик кумли қатлам умуман учрамайди.

Хоразм воҳаси шароитида тупроқларнинг кимёвий таркиби, кучли асосли хусусиятга эга бўлган ишқорий металллар билан турли хил даражада бириккан тузлар қолдиқларининг кўплигидан бошқа тупроқлардан кескин ажралиб туради. Мана шу ишқорий тузлар қолдиқлари кўплиги ва унга мос равишда хлор, сульфат анионларининг меъёридан зиёд бўлиши, бу кимёвий элементларнинг тупроқ қатламларида турли хил миқдорда ўзгариб туриши ва намлиги ўсимликларнинг ўсиш, ривожланиш, улардаги модда алмашилиш ва қуруқ модда ҳосил бўлиши жараёнларига ҳар хил нисбатларда таъсир қилади.

Хоразм тупроқларининг айрим хоссалари бошқа минтақалардаги тупроқлардан фарқ қилади. Бундан бир неча минг йиллар илгари ота-боболаримиз яратиб кетган лойдан солинган қалъаларнинг деворлари ҳали ҳам яқин даврда қурилгандек бўлиб, ўзининг ташқи кўринишини йўқотмай келмоқда.

## Масалалар ечими намуналари

### 1-масала

5 т лой дан қанча оддий пишиқ ғишт олиш мумкин. Лойнинг намлиги 10 %, қиздиришдаги ёўқотилиш қуруқ лой массасига нисбатан 8 %, ғиштнинг ўртача зичлиги  $1750 \text{ кг/м}^3$ .

#### Ечиш:

Пиширишдан сўнг лойнинг массаси қуйидагича бўлади:

$$5000 \times 1,1 \times 1,08 = 4209 \text{ кг,}$$

бу ерда:

1,1 ва 1,08 – намлик ва қиздиришдаги ёўқотишларни ҳисобга олади.

1000 дона ғиштнинг ҳажмини аниқлаймиз:

$$1000 (25 \times 0,12 \times 0,065) = 1,95 \text{ м}^3$$

Ўртача зичлиги  $1700 \text{ кг/м}^3$  бўлган 1000 дона ғиштнинг массасини топамиз:

$$1750 \times 1,95 = 3412 \text{ кг.}$$

Умумий лойдан олинандиган ғиштнинг миқдорини топамиз:

$$(4209/3412)1000 = 1230 \text{ дона}$$

### 2-масала

Ўртача зичлиги  $1000 \text{ кг/м}^3$  бўлган 100 дона ғовак ғишт олиш керак. Пиширилган ғиштнинг ўртача зичлиги  $1800 \text{ кг/м}^3$ . 1000 дона ғовак ғишт олиш учун қанча ёғоч қипиғи сарфланади. Ёғоч қипиғининг ўртача зичлиги  $300 \text{ кг/м}^3$ .

**Ечиш:**

1000 дона оддий ғиштнинг ҳажми  $1,95 \text{ м}^3$ ,  
ўлчамлари  $0,25 \times 0,12 \times 0,065 \text{ м}^3$  бўлса,  
массаси  $1,95 \times 1000 = 1950 \text{ кг}$  бўлади.

Ҳажмини камайтириш учун ғиштда кўшимча бўшлиқ ҳажм ҳосил қилинади:

$$(1800-1000)/1800 = 0,444 \text{ м}^3$$

Бу бўшлиқлар пиширишда ғиштга кўшилган ёғоч қипиғининг ёниб кетишидан ҳосил қилинади. Демак, кўшимча бўшлиқлар ҳажми қипик ҳисобига амалга оширилади.

Ҳар 1000 дона ғишт учун:

$$0,444 \times 300 = 133,2 \text{ кг.}$$

**3-масала**

Ўлчамлари  $150 \times 150 \times 13 \text{ мм}$  бўлган 1000 дона плитка олиш учун қанча лой керак бўлади. Плитканинг ғоваклиги  $4 \%$ , пиширилган масса зичлиги  $2,52 \text{ г/см}^3$ , қуриштиш ва пиширишдаги йўқотиш лой массасига нисбатан  $15 \%$ .

Ечиш:

1) 1000 дона плитканинг ҳажмини топамиз:

$$1000(1,5 \times 1,5 \times 0,13) = 292,5 \text{ дм}^3;$$

2) 2)1000 дона плитканинг массасини (ғовакларсиз) аниқлаймиз:

$$(0,2925 \times 2520)/1,04 = 708,7 \text{ кг;}$$

3) Лойнинг массасини топамиз:

$$708,7 \times 1,15 = 815 \text{ кг.}$$

**Таянч сўз ва иборалар**

Битум, қатронлар, табиий, нефт, тошқумир, ёғоч, углеводород, азот, кислород, олтингугурт, асфальт, смола, суюқ битум, асфальтитлар, сланец битумлари, пекбитум, реалогия, мўртлик ҳарорати, иссиқ асфальт-бетон, минерал тўлдиргич, чақик тош, кум, аэродром, кумли асфальт-бетон, фаоллаштирилган кум, механик, малекула, полимеризация, олигамерлар, мономерлар, полимерлар, термопластик, терморреактив, деструкция (кимёвий бузилиш), полиэтилен смолалар, органик шиша, полистирол смолалар, полиизобутилен, полиэфирлар, каучук, резина, пластмасса, экструзия усули, аорганик тўлдиргичлар.

**Синов саволлари**

1. Қурилишда самарадорликни ошириш йўллари баён қилинг.
2. Республикадаги истиқболи порлоқ корхоналар.
3. Кул ва кул-тошқолни учун қурилиш корхоналарининг эҳтиёжи.

4. Қурилиш ашёларини ишлаб чиқаришда ишлатиладиган технология ва ёқилғилар турларини айтинг.
5. Иссиқ - қуруқ иқлим шароитида қуёш энергиясидан фойдаланиш.
6. Қурилиш ашёлари саноатида иккиламчи минерал чиқин-диларнинг ўрни.
7. Илмий - техника ишлари ва унинг истиқболи тўғрисида баён қилинг.

### **Тест саволлари:**

**1. Қайноқ суюқ магманинг қотишдан вужудга келадиган тоғ жинсларига нима дейилади?**

- а) магматик жинслар. б) лавалар. в) қаттиқ-суюқ жинслар

**2. Материя неча хил бўлади?**

- а) икки хил: органик ва анорганик. б) уч хил: органик, анорганик ва ноанорганик. в) тўрт хил: органик, анорганик, ноорганик ва ноанорганик.

**3. Материянинг шакли, ҳолати ёки унинг тузилишидан қаъти назар у нималардан ташкил топган?**

- а) атомлардан. б) малекулалардан. в) заррачалардан.

**4. Тоғ жинсларининг ўлчамлари 0,05 дан 2,5 мм гача бўлса қандай аталади?**

- а) оҳактош. б) тупроқ. в) қум

**5. Келиб чиқишига кўра қум қанақа хилларга бўлинади?**

- а) жар ва бархан. б) дарё, тоғ, жар ва бархан. в) жар, дарё ва бархан.

**6. Полимерлар қанақа ҳолатда бўлади?**

- а) суюқ. б) қаттиқ. в) суюқ ва қаттиқ.

**7. Нефт сўзи лотин тилида қандай маънони билдиради?**

- а) ёнилғи. б) бензин. в) тош ёғи.

**8. Асфальтнинг неча хили мавжуд?**

- а) бир хили: табиий. б) бир хили: нефт таркибидаги асфальт. в) икки: табиий ва нефт таркибидаги асфальт.

**9. Асфальт қандай жараёнда олинади?**

- а) табиий. б) заводларда хом нефтни қайта ишлаш. в) қаттиқ ва суюқ.

**10. Қотишмалар нималар асосида вужудга келади?**

- а) суюқ аралашмаларни қотиришдан. б) иккита аралашмани қотиришдан. в) икки ва ундан кўп миқдордаги суюқ аралашмаларни қотиришдан.

**11. Занг нима?**

- а) пўлатни нам жойга қўйилиши. б) темирни ёниши. в) темир оксиди.

**12. Темир нега занглайди?**

- а) пўлатни нам жойга қўйилишидан. б) темирни сувда эриган кислород билан бирикувидан. в) темирни ёнишидан.

**13. Намлик нима?**

- а) Ёмғирдан сўнгги ходиса. б) тутунсимон сув буғи. в) хавода кўзга кўринмас сув буғи.

**14. Сув қандай ҳолатларда учрайди?**

а) тутунсимон (сув буғи). б) суюқ қаттиқ (муз). в) суюқ қаттиқ ва тутунсимон.

**15. Энергия манбаи бўлган оксидланиш кислород билан бирикишидан иборат кимёвий реакцияга нима дейилади?**

а) оловланиш. б) парчаланиш. в) алангаланиш.

**16. Қуруқ муз эриганда қанақа газ ҳосил бўлади?**

а) пропан. б) бутан. в) корбонат ангидрид.

**17. Минерал ер қобиғининг таркибига кирадиган ва ноорганик табиатли моддага нима дейилади?**

а) тоғ жинси. б) маъдан. в) магма

**18. Нодир маъданларга нималар киреди?**

а) тоғ жинслари. б) қимматбаҳо ялтироқ тошлар. в) олмослар, ферузлар ва бошқалар.

**19. Кристалл модданинг қандай ҳолати?**

а) қаттиқ. б) мўрт. в) аморф.

**20. Куч, температура ёки сув таъсирида қайта ишланиш хусусиятига эга бўлган материалга нима дейилади?**

а) эластик б) мўрт. в) пластик

**21. Таъсир этаётган куч олингандан сўнг ўз шаклига қайтадиган материаллар қандай аталади?**

а) пластик. б) эластик. в) чидамли

**22. Таъсир этаётган куч натижасида ўлчами ва шаклини ўзгартирмай қўққисдан бузилишига нима дейилади?**

а) эластик материал. б) чидамсиз материал. в) мўрт материал

**23. Иссиқлик ўтказмайдиган, товуш ютувчи, гидроизоляция материалларга қандай аталади?**

а) изоляция. б) мустаҳкам. в) қаттиқ

**24. Материалнинг босим остида сув ўтказишига нима дейилади?**

а) сувга чўктириш. б) сув ўтказувчанлик. в) сув шимувчанлик

**25. Қурилиш материаллари ўтга чидамлилигига қараб қандай турларга бўлинади?**

а) ёнувчи ва ёнмайдиган. б) ёнувчи, қийин ёнувчи ва ёнмайдиган  
в) қийин ёнувчи ва ёнмайдиган

**26. Материалларнинг бузилишига қаршилик кўрсатиш хусусиятига нима дейилади?**

а) зўриқиш. б) мустаҳкамлик чегараси. в) мустаҳкамлик

**27. Аноорганик боғловчилар ишлатилишига ва хоссаларига кўра қандай группаларга бўлинади?**

а) ҳавода қотадиган, гидравлик, кислородга чидамли. б) ҳавода қотадиган ва гидравлик. в) ҳавода қотадиган ва кислородга чидамли

**28. Қурилиш гипси неча усулда ишлаб чиқарилади?**

а) уч хил: гипс тошини майдалаб туйилади ва пиширилади; гипс тошини майдалаб пишириб, сўнг туйилади; гипс тошини майдалаб, юқори босимли сув буғида ишланади.

- б) икки хил: гипс тошини майдалаб туйилади ва пиширилади; гипс тошини майдалаб пишириб, сўнг туйилади;  
в) икки хил: гипс тошини майдалаб пишириб, сўнг туйилади; гипс тошини майдалаб, юқори босимли сув буғида ишланади.

**29. Таркибида мергель кўп бўлмаган тупроқни сув билан қориштириб ва қолиплаб олинган материалга нима дейилади?**

- а) хом ғишт. б) сопол. в) пиширилган ғишт

**30. Силикат ғишт ўлчамлари қанақа?**

- а) 250x120x65 мм. б) 250x120x88 мм. в) 250x130x88 мм.

**31. Қоришманинг қанақа хоссалари уни ишлатиш учун қулай бўлиши керак?**

- а) жойланувчанлик. б) ёйилувчанлик. в) жойланувчанлик ва ёйилувчанлик

**32. Оддий сувоқ неча қатламдан иборат бўлади?**

- а) 3 қатлам: қора сувоқ, асосий қатлам ва текислаш қатлами.  
б) 2 қатлам: қора сувоқ ва текислаш қатлами  
в) 2 қатлам: асосий қатлам ва текислаш қатлами

**33. Хажмий оғирлигига кўра бетонлар қандай классификацияланади?**

- а) оғир, енгил, жуда енгил. б) жуда оғир, оғир, енгил, жуда енгил.  
в) оғир ва енгил

**34. Қурилишда ишлатиладиган темир-бетон конструкциялар неча усулда тайёрланади?**

- а) 3 усулда: яхлит, йиғма ва аралаш. б) 2 усулда: яхлит ва йиғма.  
в) 2 усулда: аралаш ва йиғма.

**35. Оддий ғишт ўлчамлари қанақа?**

- а) 260x120x65 мм. б) 250x120x65 мм. в) 250x120x88 мм.

**36. Арматура сўзи лотин тилидан таржима маъносини айтинг.**

- а) жонлантириш. б) пўлатлаш. в) қуроллантириш

**37. Тоза гипс ёки қўшилмалар қўшиб тайёрланган буюмлар қандай аталади?**

- а) гипс материаллар. б) гипс буюмлар. в) гипс бетонлар

**38. Гипс буюмлар неча турга бўлинади?**

- а) 3 турга: гипс, гипс-бетон ва гипс буюм. б) 2 турга: гипс ва гипс-бетон. в) 2 турга: гипс-бетон ва гипс буюм.

**39. Қотирилишига кўра кўп ковакли бетон буюмлар неча усулга бўлинади?**

- а) 3 усулга: автоклавда қотирилмайдиган; автоклавда қотириладиган; автоклавсиз қотириладиган. б) 2 усулга: автоклавда қотирилмайдиган; автоклавда қотириладиган. в) 2 усулга: автоклавда қотирилмайдиган; автоклавсиз қотириладиган.

**40. Таркибида йирик тўлдиргич ва боғловчи моддадан ташкил топган сунъий тошга нима дейилади?**

- а) йирик ғовакли бетон. б) йирик бетон. в) бетон

**41. Автоклав сўзининг маъноси нима?**

- а) юқори босимли қозон. б) буғ қозони. в) юқори босимли буғ қозони.



**42. Қум таркибида тупроқ миқдори 10 % дан кам бўлса нима деб аталади?**

а) кумли тупроқ. б) тупроқли қум. в) тупроқли минерал

**43. Қум таркибида тупроқ миқдори 10 % дан кўп бўлса нима деб аталади?**

а) кумли тупроқ. б) тупроқли қум. в) тупроқли минерал

**44. Енгил тўлдиргичлар ҳисобига хажмий массаси билан иссиқлик ўтказувчанлик кўрсаткичлари камайтирилган бетонларга нима дейилади?**

а) бетонлар. б) енгил бетонлар. в) жуда енгил бетонлар

**45. Бетон қоришмасини тайёрлашда қанақа сувлар ишлатилади?**

а) дарё сувлари. б) ичиш учун яроқли. в) таркибида 2 % гача тузи бўлган

**46. Оқ рангли гилсимон жинсларқанақа аталади?**

а) глинит. б) каолин. в) каолинит

**47. Таркибида 70-80 % силикат кальцийдан ташкил топган гидравлик боғловчи моддаларга нима дейилади?**

а) портландцемент. б) романцемент. в) ангидрид цемент

**48. Бетон таркибидан оҳак сутининг ювилиб чиқишига нима дейилади?**

а) бетоннинг қотиши. б) бетоннинг мустаҳкамланиши. в) бетоннинг шўрланиши

**49. Оддий ғишт оғирлиги Давлат стандарти бўйича неча кг. бўлиши керак?**

а) 3,5 – 4,0 кг. б) 4,0 – 4,5 кг. в) 4,5 – 5,0 кг.

**50. Силикат ғишт оғирлиги Давлат стандарти бўйича неча кг. бўлиши керак?**

а) 5,5 – 6,0 кг. б) 5,0 – 5,7 кг. в) 4,5 – 5,0 кг.

**51. Оҳактош ёки қумтошларнинг парчаларига нима дейилади?**

а) чақиқ тош. б) шағал тош. в) харсангтош

**52. Бўёқлар қанақа бўлади?**

а) куруқ, мойли, табиий ва эмалли. б) куруқ, мойли ва эмалли

в) куруқ, мойли, сунъий ва эмалли

**53. Бир метр куб бутун деворнинг қалинлигига қараб нечта оддий ғишт терилади?**

а) 415 – 430 дона. б) 402 – 415 дона. в) 394 - 402 дона.

**54. Бир метр куб бутун деворнинг қалинлигига қараб, сарф бўлган оддий ғиштга қанча куб қоришма сарфланади?**

а) 0,24 – 0,22 м<sup>3</sup> б) 0,30 – 0,25 м<sup>3</sup> в) 0,40 – 0,30 м<sup>3</sup>

**55. Гидравлик оҳак қандай олинади?**

а) харсангтошни куйдириб. б) мергел оҳактошини куйдириб. в) табиий тошни куйдириб

**56. Портландцемент қандай боғловчи?**

а) анорганик. б) гидравлик. в) органик

**57. 1 м<sup>2</sup> томни ёпиш учун 40x40 см<sup>2</sup>. ли плиткадан нечтаси кетади?**

а) 13 таси. б) 12 таси. в) 11 таси

**58. 1966 йилги Тошкент zilzilасининг тарқалиш майдони неча км<sup>2</sup> . га етган?**

а) 10 минг км<sup>2</sup> б) 15 минг км<sup>2</sup> в) 5 минг км<sup>2</sup>

**59. Полимерлар қандай ҳолатда бўлади?**

а) суюқ, қаттиқ ва мўрт. б) суюқ ва қаттиқ в) қаттиқ ва мўрт

**60. Асбест сўзи ўзбекчада қандай маънони беради?**

а) иссиққа чидамли б) йўқолмас, ёнмас в) иссиққа чидамли, ёнмас

**61. Слюда қандай маъдан?**

а) иссиқлик ва электрни ўтказмайдиган. б) иссиқлик ва электрни ўтказадиган. в) фақат совуқни ўтказадиган

**62. Кристаллос сўзи юнончадан таржимада қандай маънони англатади?**

а) мўжиза. б) биллур. в) муз

**63. Нишаблиги неча градус бўлган томлар ясси том деб аталади?**

а) 2 - 5 градус. б) 5 -10 градус. в) 10 -15 градус

**64. Боғловчи материални сув билан қориштиргандан то тош ҳолатига ўтгунча кетган вақтга қандай деб аталади?**

а) цементланиш даври. б) қуюқланиш даври. в) қаттиқланиш даври

**65. Донали тошқолни туйиб унга оҳак қўшилса қандай боғловчи модда ҳосил бўлади?**

а) оҳактош . б) оҳак – тошқол. в) ҳавоий -оҳак

**66. Бетон пўлат стержан билан арматураланган бўлса қандай аталади?**

а) арматураланган бетон. б) темир бетон. в) пўлат бетон

**67. Иссиқликни сақловчи эластик ўрама материал олишда толалар боғловчи моддалар билан ёпиштирилган материалга нима дейилади?**

а) кигиз. б) палос. в) намат

**68. Қурилишда ишлатиладиган ёғоч материаллар нечта турга бўлинади?**

а) иккита: тилинган ва тилинмаган. б) битта: тилинган. в) битта: тилинмаган

**69. Учнинг диаметри 14 см ва бундан катта бўлган ҳамда ҳар икки сантиметрдан кейин бир текисда йўғонлашиб борадиган тилинмаган ёғочлар қандай аталади?**

а) хода б) хари в) ходача

**70. Тилинмаган ёғоч учнинг диаметри 14 см. дан кам бўлса, у холда унга нима дейилади?**

а) хода б) хари в) ройка

**микроскоп остида кўринадиган ашёнинг тузилишига нима дейилади?**  
Микроструктура.

**Қуролланмаган кўз билан ёки озгина катталаштирилганда кўринадиган ашёнинг тузилишига нима дейилади?**

макроструктура

### **Тест саволларининг жавоблари.**

1. a), 2. a), 3. a), 4. в), 5. б), 6. в), 7. в), 8. в), 9. б), 10. в), 11. в),  
12. б), 13. в), 14. в), 15. a), 16. в), 17. б), 18. a), 19. a), 20. в), 21. б),  
22. в), 23. a), 24. б), 25. б), 26. в), 27. a), 28. a), 29. a), 30. б), 31. в),  
32. a), 33. б), 34. б), 35. б), 36. в), 37. б), 38. б), 39. б), 40. a), 41. в),  
42. б), 43. a), 44. б), 45. б), 46. б), 47. a), 48. a), 49. a), 50. б), 51. в),  
52. б), 53. в), 54. a), 55. б), 56. б), 57. в), 58. a), 59. б), 60. б), 61. a),  
62. в), 63. a), 64. б), 65. б), 66. б), 67. a), 68. a), 69. б), 70. a).

# ИЛОВАЛАР

# 1. БЕЛГИЛАР

1-илова

## Физик катталиклар белгилари

Катталиқ	Белгилаш	Катталиқ	Белгилаш
Водород кўрсаткичи	pH	Юза	S
Вақт	T	Газ доимийси	R
Қовушқоқлик		Иш	A, W, L
Босим	P	Куч	F, P
Узунлик	l	Ток кучи	I
Электр сиғими	C	Электр юритувчи куч	E, Э
Иссiқлик миқдори	Q	Тезлик	V
Концентрация	N	Бурчак тезлиги	W
Иссиклик ўтказувчанлик коэффициентлари		Электр қаршилиқ	R
Масса	M	Солиштирма электр қаршилиги	P
Молекуляр масса	M, x	Ҳарорат	t°, Q
Силжиш модули	G	Абсолют ҳарорат	T
Эластиклик модули	E	Иссиклик сиғими	C
Юнг модули			
Кувват	P, N	Тезланиш	a, j
Ҳажм	V	Тебраниш частотаси	F
Зичлиги	P	Энергия	E, W

2-илова

## Ўнлик кўпайтмалар

Номи	Асосий ўлчовга нисбати	Белгилаш	Номи	Асосий ўлчовга нисбати	Белгилаш
Тера	10 <sup>12</sup>	T	Сантис	10 <sup>-2</sup>	C
Гига	10 <sup>9</sup>	G	Миллис	10 <sup>-3</sup>	M
Мега	10 <sup>6</sup>	M	Микрос	10 <sup>-6</sup>	Mк
Кило	10 <sup>3</sup>	K	Нанос	10 <sup>-9</sup>	H
Гекто	10 <sup>2</sup>	H	Пикос	10 <sup>-12</sup>	N
Дека	10	Da	Фемтос	10 <sup>-15</sup>	F
Деци	0,1	D	Атто	10 <sup>-18</sup>	A

## Ўлчов бирликлари белгилари

Катталиқ	Белгилаш	Катталиқ	Белгилаш
Ампер	<i>A</i>	Кельвин градуси	<i>K</i>
Нормал атмосфера	<i>Атм</i>	Грамм	<i>Г</i>
Техник атмосфера	<i>ат</i> <sub>(кгс/см<sup>2</sup>)</sub>	Джоуль	<i>Дж</i>
Ватт	<i>Вт</i>	Дина	<i>Дин</i>
Вольт	<i>В</i>	Моль	<i>Моль</i>
Калория	<i>Кал</i>	Нютон	<i>Н</i>
Килограмм	<i>Кг</i>	Ом	<i>Ом</i>
Литр	<i>Л</i>	Паскаль	<i>Па</i>
От кучи	<i>Л.с</i>	Радян	<i>Рад</i>
Метр	<i>М</i>	Сантиметр	<i>См</i>
Микрон микрометр	<i>мк (мкм)</i>	Секунда	<i>Сек</i>
Миллиметр сув устини	<i>мм<sub>сув.уст.</sub></i>	Сутка	<i>Сут</i>
Миллиметр симоб устини	<i>мм<sub>сим.уст.</sub></i>	Тонна	<i>Т</i>
Минута	<i>Мин</i>	Соат	<i>С</i>
Герц	<i>Гц</i>	Эгр	<i>Эрг</i>
Цельсий градуси	<i>°C</i>		

4-илова

## Қурилиш материаллари таркибига кирувчи кимёвий элементларнинг атом массаси

Алюминий	Al	26.97	Мисс	Cu	63.57
Водород	H	1.00	Натрий	Na	23.00
Темир	Fe	55.84	Олтингугурт	S	32.06
Калий	K	39.10	Углерод	C	12.00
Калций	Ca	40.07	Фосфор	P	32.02
Кислород	O	16.00	Фтор	F	19.00
Кремний	Si	28.06	Хлор	Cl	35.46
Магний	Mg	24.32	Рух	Jn	65.38
Марганец	Mn	54.93			

5-илова

## Ўзбекистон қурилиш ашёлари боп хом ашёлар захираси баланси

Вилоятлар ва кон	Хом ашё тури ва ишлатилиши	Ишлаб чиқарувчи ташкилотлар	Талаб қилинган и/ч қуввати бўйича хом ашё таъминоти (%да) 1.01.1991 й. ҳолат
1	2	3	4
а) Оҳақтош,		Мергел	

Навоий	Цемент учун оҳактош	Ўзбекистон АУ, Навоийцемент АУ	29
Тошкент	Цемент учун оҳактош	Ўзбекистон АУ, Ангренцемент АУ	29
Фарғона	Цемент учун оҳактош	Ўзбекистон АУ	9
б) Кумоқ                      Тупрок			
Навоий	Цемент учун кумоқ тупрок	Ўзбекистон АУ, Навоийцемент АУ	102
Тошкент	Цемент учун кумоқ тупрок	Ўзбекистон АУ, Ангренцемент АУ	18
в) Тупроқли                      Сланцлар			
Навоий, Навоий кони	Цемент учун сланцлар	Ўзбекистон АУ, Навоийцемент АУ	102
Фарғона, Қорачитир кони	Цемент учун оҳактош	Ўзбекистон АУ, Қувасойцемент АУ	130
Қорақалпоғистон Бештепа кони	Керамзит шағали учун тупрок	Ўзбекистон ҚСХВ, Карқуриנדустрия	148
Навоий, Бичанчи кони	Керамзит шағали учун тупрок	п/о (А-1940) В-2334	Эхтиёж сўралмаган
Сурхондарё, Бандихан кони	Керамзит шағали учун тупрок	Ўзбекистон ҚСХВ, Ўзсувхўжиндустрия	125
Фарғона, Гончар кони	Керамзит шағали учун тупрок	Ўзбекистон ГВ, Ангренцемент АУ	1000
Шиша учун кварцли хом ашё захираси                      Баланси			
Тошкент, Май кони	Шиша учун кварц куми	Ўзбекистон АУ, Чирчиқ шиша АУ	136
Оҳак пишириш учун оҳактош захираси                      Баланси			
Андижон, Найман кони	Оҳак пишириш учун оҳактош	Ўзагрокурсаоат	32

5-илова давоми

1	2	3	4
Бухоро, Қоровулбозор кони	Оҳак пишириш учун оҳактош	Ўзбекистон АУ, Бухоро ГГ	21
Жиззах, Большое седло	Оҳак пишириш учун оҳактош	Ўзбекистон АУ, Жиззах А	126
Қашқадарё, Қайнар кони	Оҳак пишириш учун оҳактош	Ўзбекистон ҚСХВ	873
Наманган, Ғалаба кони	Оҳак пишириш учун оҳактош	Ўзагрокурсаоат	1000
Фарғона, Ачису кони	Оҳак пишириш учун оҳактош	Ўзбекистон АУ, Ўзагрокурсаоат	91
Гипс ва ганч захираси баланси			
Бухоро, Мамад-	Гипс	Ўзбекистон АУ,	35

жугат кони		Бухоро ГГ	
Андижон, Акбура кони	Қум-шағалли аралашма	Ўзавтойўл вазирлиги	8
Бухоро, Жалванчўл кони	Қум-шағалли аралашма	Ўзавтойўл вазирлиги	61
Жиззах, Иланчисой кони	Қум-шағалли аралашма	Ўзбекистон АУ,	7
Наманган	Қум-шағалли аралашма	Ўзколхозкур ИЧБ	19
Самарқанд, Оқдарё кони	Қум-шағалли аралашма	Ўзколхозкур ИЧБ	31
Сурхондарё, Музрабод кони	Шағал	Ўзбекистон ҚСХВ	22
Тошкент, Ангрэн кони	Қум-шағал	Ўзбекистон КАК Ўзкурундустрия	13
Фарғона, Бешалиш кони	Қум-шағал	Ўзбекистон КАК Ўзкурундустрия	26
Қорақалпоғистон	Мармар оҳактоши	Ўзкурундустрия	23
Қашқадарё, Искана кони	Мармар	Ўзбекистон КАК Китоб КАК	62
Тошкент, Қоракана кони	Оҳактош	Ўзбекистон КАК Олмалик ГЗ	234
Навоий, Галерон кони	Гранит	П/я Б-2334 корхонаси	Эҳтиёж сўралмаган
Наманган, Пагда кони	Гранит	Ўзбекистон КАК Олмалик КАК	211
Бухоро, Олот	Қумоқ тупроқ	Ўзагрокурсаоат	42
Жиззах, Ғаллаорол кони	Қумоқ тупроқ	Давқишхўжтехника	295

5-илова давоми

1	2	3	4
Қорақалпоғистон	Ғишт М 100	Ўзагросаноат	63
Қашқадарё, Ғузур	Қумоқ тупроқ	Ўзагрокурсаоат	64
Навоий	Ғишт М 100	Ўзбекистон КАК	495
Сирдарё, Бойавут	Қумоқ тупроқ	Ўзбекистон КАК	246
Бетон ва силикат буюмлар учун захира баланси			
Самарқанд, Она- лик сезган кони	Бетон учун тўлдиргич	Ўзбекистон КАК Ўзкурундустрия	35
Фарғона, Акбаробод кони	Кулли қум	Ўзбекистон КАК Қўкон КАК	34
Хоразм, Қорақум кони	Бархан қуми	Ўзбекистон КАК Урганч КАК	36
Тошкент, Акча	Йирик шағал	Ўзбекистон КАК	19

кони		Олмалиқ ҒЗ	
Қорақалпоғистон	Шағал учун сланц	Ўзавтойўл концерни	15
Актив минерал кўшилмалар			
Тошкент, Жигаристон кони	Цемент учун актив кўшилма	Ўзбекистон КАК Ангрен КАК	84
Навой, Армана кони	Туф	Ўзбекистон КАК	Эҳтиёж сўралмаган
Ўзбекистон пардозбоп тошларининг захира баланси Мармар ва оҳактош мармари			
Жиззах, Шараксой кони	Блоклар учун мармар	Ўзбекистон КАК Жиззах КАК	124
Қашқадарё, Бодомзор кони	Оҳактош мармари	Ўзбекистон КАК Китоб ҒЗ	62
Навой, Актау кони	Блоклар учун мармар	Ўзбекистон КАК НавоймармарАУ	22
Самарқанд, Омонқутан кони	Мармар	Китоб КАК	149
Тошкент, Акча, Аркутсой, Аксақатин кони	Блоклар учун	Ўзбекистон КАК Олмалиқ ҒЗ Ғазалкент ҒЗ	22
Вулқондан отилиб чиққан жинслар (гранит, габбро)			
Навой, Курасой кони	Гранит	Каттакўрғон КАК	100
Наманган, Чоркесар кони	Гранит	Ўзбекистон КАК, Чоркесар КАК	81
Самарқанд, Гурмак Савасойкони	Гранит	Самарқанд КАК	216
Тошкент	Габбро	Олмалиқ ҒЗ	322

5-илова давоми

1	2	3	4
Траверин оҳактоши			
Наманган, Ғалаба кони	Оҳактош	Ўзбекистон КАК, Чоркесар КАК	25
Аглопорит ва ғишт - черепица хом ашё захира Баланси			
Андижон	Қумоқ тупроғи	Ўзбекистон КАК	20

**Ўзбекистон Республикаси “Архитектура ва қурилиш  
ахборот-тадқиқот маркази” нинг 12.03.2002 йилгача ишлаб  
чиққан ва ҳозирги кунда фойдаланилаётган қурилиш  
ашёларига доир меъёрий ҳужжатлар рўйхати**



## I. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари (СНиП)

<b>1996 йил</b>			
1	ҚМҚ	2.01.01.94	Лойиҳалаш учун об-ҳаво ва физик-геологик кўрсаткичлар
2	ҚМҚ	2.03.10.96	Том ва томбоп ашёлар
3	ҚМҚ	2.01.03-96	Зилзила худудларида қурилиш
4	ҚМҚ	1.03.07-96	Қурилишда муаллифлик назоратига доир низом
5	ҚМҚ	2.03.02-96	Зич силикат бетон ва темирбетон конструкциялари
6	ҚМҚ	1.03.06-97	Қурилиш лойиҳалари ва шаҳар қурилиш хужжатларини давлат экспертизасидан ўтказиш тартиби тўғрисида кўрсатма
7	ҚМҚ	2.01.06.97	Қурилишда ишлатиладиган физик ўлчов бирликлари рўйхати
8	ҚМҚ	3.04.02.97	Қурилиш конструкциялари ва иншоотларни нурлашдан сақлаш
<b>1997 йил</b>			
9	ҚМҚ	2.03.03.96	Армоцемент конструкциялари
10	ҚМҚ	2.01.08.96	Шовқиндан сақлаш
11	ҚМҚ	2.03.13.97	Поллар
12	ҚМҚ	2.05.02.95	Автомобил йўллари
<b>1998 йил</b>			
13	ҚМҚ	2.01.16.97	Турар жой биналарининг жисмоний емирилишини баҳолаш қоидалари
14	ҚМҚ	2.05.05.96	Темирўл ва автоўл тоннеллари
15	ҚМҚ	2.01.12.96	Зарарли чиқиндиларни тозалаш ва ер остида сақлаш кўмиш. Лойиҳалашга доир асосий низомлар
16	ҚМҚ	3.03.04.98	Йиғма темирбетонконструкция ва буюмларни ишлаб чиқариш
17	ҚМҚ	1.01.04.98	Архитектура ва қурилиш атамалари
18	ҚМҚ	3.03.07.98	Серғовак бетон буюмларни ишлаб чиқариш
19	ҚМҚ	3.03.08.98	Полимер бетон қоришмаси ва буюмлар тайёрлаш технологиясига доир қўлланма
20	ҚМҚ	2.10.09.97	Автомобил йўлларига ер майдонига ажратиш меъри
21	ҚМҚ	3.06.03.96	Автомобил йўллари
22	ҚМҚ	3.03.01.98	Юк кўтарувчи ва тўсиқ конструкциялар
<b>1999 йил</b>			

23	ҚМҚ	1.03.06.99	Қурилиш лойиҳалари шаҳар қурилиш хужжатларни техник-иқтисодий тамондан давлат текширувини ўтказиш қоидалари
24	ҚМҚ	1.04.04.99	Буюмлар ускуналар ва ашёлардан қайтадан фойдаланиш
25	ҚМҚ	3.03.06.99	Қурилиш қоришмаларини тайёрлаш ва ишлатиш

## 11. Буйруқлар, хатлар, изоҳлар ва дастуриямал хужжатлар

1	№	Контракт асосида қурилишни бошқаришга доир миёрий хужжатлар
2	№	Қурилишни муалиф тамонидан назорат қилиш текшириш ва лойиҳа қидирув ишларини шартнома асосида баҳолашнинг меёрий асослари
3	№	Шахсий бинолойиҳалар альбоми
4	РД Уз 7.150-96	Қурилиш индустрияси ва қурилиш ашёлар тажрибахоналарини аттестациядан ўтказиш. Ташкил қилиш ўтказиш тартиби
5	РД Уз. 7.157.4-96	Ўзбекистон Республикасида давлат системасига кўра ўлчам бирлигини таъминлаш. ГОЕИ РУ . Ярим таёкча намуна куч ўтказувчи пластинкалар. Аттестация меёрлари
6		Тендер хужжатларни тайёрлаш учун меёрий тасвиялар
7		Хусусий қурилиш фирмалари учун бир типдаги қўлланмалар
8		Хорижий сармоядорлар учун ахборот саволномаси
9		Кундалик нархлар катологи

### 111. Ўзбекистон Республикаси стандарти (ГОСТ)

1996 йил			
1	ГОСТ	7473-94	Бетон қоришмалари
2	ГОСТ	530-95	Сапол ғишт ва тошлар
3	ГОСТ	379-95	Силикат ғишт ва тошлар
4	ГОСТ	30307-95	Қурилишбоп полимер елимли бўтқалар
5	ГОСТ	18124-95	Текис асбест цемент тахталар
6	ГОСТ	8267-93	Қурилиш ишлари учун зич тоғ жинсли чақиқ тош ва гравий
7	ГОСТ	25094-95	Цемент учун фаол қўшилмалар
8	ГОСТ	30301-95	Асбестцемент буюмлар. Қабул қилиш қоидалари
9	ГОСТ	8736-93	Қурилиш ишлари учун қум. Техник шартлар
10	ГОСТ	25 100-95	Тупроқлар . Таснифи
11	ГОСТ	15167-95	Санитария сапол буюмлари

12	ГОСТ	4640-93	Минерал пахта
13	ГОСТ	30256-94	Цилиндр зонд билан иссиқлик ўтказувчанликни аниқлаш усули
14	ГОСТ	18866-93	Домна тошқолли шебен асосида олинадиган минерал пахта
15	ГОСТ	26302-93	Шиша. Нурни бир йўналишда ўтиш коэффициентини ва қайтаришни аниқлаш усули
16	ГОСТ	30062-93	Темирбетон конструкциялари боп арматура тўқчаси. Мустахкамликни тоқ ўрамида текшириш
17	ГОСТ	22266-94	Сульфатга чидамли цемент. Техник шартлар
18	ГОСТ	30247.0-94	Қурилиш конструкциялари. Ўтга бардошликни аниқлаш усули
19	ГОСТ	30290-94	Қурилиш ашёлари ва буюмлари. Иссиқлик ўтказувчанликни юза қатлами ўзгариши усули билан аниқлаш
20	ГОСТ	10499-95	Шиша штапел толали иссиқликни сақловчи буюмлар
21	ГОСТ	23558-94	Йўл ва аэродром қурилиши учун аноргоник боғловчи билан ишлатилган шебен-грави –қум ва тупроқ аралашмаси
22	ГОСТ	30244-94	Қурилиш ашёлари . Ёнувчанликка синаш усуллари
23	ЎзРСТ	669-96	Норуда қурилиш ашёлари. Саноат чиқиндиларидан олинадиган зич шебен ва қум. Бетон боп ғовак тўлдиргичлар .2009 й. фаолият .
24	ЎзРСТ	667-96	Махсулот сифатига доир кўрсаткичлар. 2009 й. фаолият.
25	ЎзРСТ	668-96	Серғовак бетон. Сорбция намлигини аниқлаш усули. 2009 й. фаолият.
26	ЎзРСТ	672-96	Махсулот сифатини ифодаловчи кўрсаткичлар тизими 2009 й. фаолият.
27	ЎзРСТ	685-96	Ёғоч пайраҳа плиталар. Формалдегид миқдорини перфорация усули билан аниқлаш. 2009 й фаолият.
28	ГОСТ	4.220-82	Кўпикпласт иситкичли енгил тўсиқ панеллар. Кўрсаткичлар номенклатураси
29	ГОСТ	22904-93	Темирбетон крнструкциялар. Арматуралари жойланиши ва муҳофаза қатламининг қалинлигини магнит усули билан аниқлаш
30	ГОСТ	27677-88	Қурилишда нурашдан сақлаш. Бетонлар
31	ГОСТ	25192-82	Бетонлар. Таснифи ва умимий техник шартлар
32	ЎзРСТ	731-96	Кўпикпласт иситгичли темир панеллар. 2009 й. фаолият.
33	ЎзРСТ	670-96	Ёғоч эшиқлари. 2009 й. фаолият.
34	ЎзРСТ	705-96	Пол боп поливинилхлорид плиталар 2009 й. фаолият.

35	ГОСТ	25818-91	Бетонбоп иссиқ электр останция кул-чанги. Техник шартлар
36	ЎзРСТ	714-96	Полбоп ўрама ва плитали ашёлар. 2009й. Фаолият.
37	ЎзРСТ	715-96	Битум боғловчи билан ишланган минерал пахта иссиқликни сақловчи плиталар. 2009й. фаолият.
38	ГОСТ	26150-84	Поливинилхлорид асосида ишланган пардозбоп полимер ашёлар ва қуррилиш буюлари
39	ГОСТ	24211-91	Бетонбоп қўшилмалар умимий техник шартлар
40	ГОСТ	13996-93	Фасадбоп сапол плиталар ва гиламлар.
<b>1997 йил</b>			
41	ЎзРСТ	708-96	Махсулот сифатини ифодаловчи кўрсаткичлар тизими. Қурилиш деворбоп тош ашёлар. 2009 й фаолият.
42	ГОСТ	27005-86	Енгил ва серғовак бетонлар. Зичликни текшириш коидалари
43	ЎзРСТ	716-96	Кўпикполистироол плиталар. 2009 й. фаолият.
44	ЎзРСТ	686-96	Қурилиш. Иссиқлик муҳофазаловчи ашёлар ва буюмлар. 2009 й. фаолият.
45	ГОСТ	6139-91	Цементнм синаш учун сдандарт қум.
46	ГОСТ	10923-93	Рубероид
47	ЎзРСТ	745-96	Бино ва иншоотлар. Тўсиқ конструкцияларини ҳаво ўтказишга қаршилигини аниқлаш усули. 2009 й. фаолият.
48	ЎзРСТ	737-96	Кимёвий чидамли бетонлар. 2009 й. фаолият.
49	ЎзРСТ	736-96	Оқава сувбоп сапол қуврлар. 2009 й. Фаолият.
50	ГОСТ	9.306-99	Нураш ва эскиришдан сақлашнинг асосий тизими
51	ЎзРСТ	762-96	Рангли портлантцемент .2009 й. фаолият.
52	ГОСТ	25592-91	Бетонбоп иссиқ электрстанция кул-тошқол аралашмаси
53	ГОСТ	12730.0-78	Бетонлар. Зичлик намлик сув шимувчанлик ғоваклик ва сув ўтказмасликни аниқлаш усулларига умумий шартлар
54	ГОСТ	12730.1-78	Зичликни аниқлаш усули
55	ГОСТ	12730.2-78	Намликни аниқлаш усули
56	ГОСТ	12730.3-78	Сув шимучанликни аниқлаш усули
57	ГОСТ	12730.4-78	Ғовакликни аниқлаш усули
58	ГОСТ	12730.5-	Сув ўтказмасликни аниқлаш усули

		84	
59	ГОСТ	3.1102-96	Технологик хужжатларни ягона тизими. Тайёрлаш босқичлари ва хужжатлар тури
60	ЎзРСТ	673-96	Асбестцемент буюмлар. Кўрсаткичлар номеклатураси. 2009 й. фаолият.
61	ГОСТ	23735-79	Қурилиш ишлари учун кум-гравий аралашмаси
62	ЎзРСТ	676-96	Зич силикат бетонлар. 2009 й. фаолият.
63	ГОСТ	27006-86	Бетонлар. Таркибини танлаш қоидалари
64	ЎзРСТ	681-96	Мобил Инвентар бинолар. 2009 й. фаолият.
65	ГОСТ	26589-94	Томбоп ва сувдан сақловчи бўтқалар. Синаш усулари
66	ГОСТ	28013-98	Қурилиш қоришмалари. Умумий техник шартлар
67	ГОСТ	10060.1-95	Бетонлар. Совуққа чидамликни аниқлашни асосий усули
68	ГОСТ	10060.2-95	Бетонлар. Кўп марта музлатиб ва эритиб совуққа чидамлигини аниқлашни тезкор усули
69	ГОСТ	3.1109-9609	Атамалар ва умумий тушунчалар
70	ЎзРСТ	680-96	Серғовак бетонлар. Техник шартлар. 2009 й. фаолият.
71	ЎзРСТ	775-96	Йўлбоп битум сувлари эмулсияси. Техник шартлар. 2009 й. фаолият.
72	ЎзРСТ	698-96	Боғловчи ашёлар. Оҳак гапс ва улар асосида тайёрланадиган боғловчи моддалар. 2009 й. фаолият.
73	ГОСТ	25328-82	Қурилиш қоришмасибоп цемент.
74	ГОСТ	26633-91	Оғир ва майда тўлдиргичли бетон.
75	ЎзРСТ	750-96	Тупроклар. Оргоник моддалар миқдорини аниқлаш усули. 2009 й фаолият.
76	ГОСТ	30340-95	Тўлқинли асбестцемент тахталар. Техник шартлари.
77	ГОСТ	22950-95	Оргоник боғловчилар билан ишланган фикр минерал пахта плиталари
78	ГОСТ	23668-79	Йўлни қоплашда ишлатиладиган чорқирра тош. Техник шартлар 2009 й. фаолият.
79	ГОСТ	10060.3-95	Бетонлар. Совуққа чидамликни тезкор делатометр усули билан аниқлаш
80	ГОСТ	10060.3-95	Бетонлар. Совуққа чидамликни тезкор тузилиш – механик усули билан аниқлаш
81	ЎзРСТ	688-96	Ёғоч пайраха ва ёғоч тола тахталар. Шакли ва ўлчамларини назорат қилиш усулари. 2009 й. фаолият.
82	ЎзРСТ	783-97	Полбоп ўрама полимер ашёлар. Товуш ўтказувчанлигини тезкор усул билан аниқлаш. 2009 й. фаолият.
83	ЎзРСТ	767-97	Оҳак ва оҳак аралашган боғловчилар. Синаш усул-

			лари. 2005 й. фаолият.
84	ЎзРСТ	768-97	Гипс боғловчилар. Синаш усуллари. 2005 й. фаолият.
85	ГОСТ	11310-90	Асбестцемент кувурлар ва муфтлар
86	ЎзРСТ	784-97	Асфалт бетон қоришмаси учун минерал уни. 2005 й. фаолият.
87	ЎзРСТ	743-96	Иссиқликни сақловчи қурилиш ашёлари ва буюмлари. 2009 й. фаолият.
88	ЎзРСТ	748-97	Товушдан сақловчи ва товуш ютувчи ашёлар. 2009 й. фаолият.
89	ГОСТ	30402-96	Қурилиш ашёлари. Алангаланишга синаш усуллари
90	ГОСТ	6666-81	Йўл чеккасибоп табиий тошлар. Техник шартлар
91	ГОСТ	18105-86	Бетонлар. Мустаҳкамликни назорат қилиш қоидалари
92	ГОСТ	24944-81	Қоплама пардозбоп поливинилхлорид парда. Техник шартлар
93	ГОСТ	21880-94	Минерал пахта тўқилган иссиқликни сақловчи тўшак
94	ЎзРСТ	818-97	Бетон ва қоришмаси учун сув. Техник шартлар
95	ГОСТ	17624-87	Бетонлар. Мустаҳкамликни ультратовуш усули билан аниқлаш
<b>1998 йил</b>			
96	ЎзРСТ	819-97	Қотиш жараёнида иссиқлик ажралишини аниқлаш
97	ЎзРСТ	760-96	Боғловчи ашёлар ишлаб чиқаришда ишлатилган гипс ва гипсангидрид тошлар. 2009 й. фаолият.
98	ЎзРСТ	761-96	Оқ портландцемент. Техник шартлар. 2009 й. фаолият.
99	ЎзРСТ	850-98	Бетонлар. Ҳартача зичлигини радиоизотоп усули билан аниқлаш. 2009 й. фаолият.
100	ЎзРСТ	879-98	Ёғоч пайраха тахта. Мих ва бурма михни суғуришдаги қаршилигини аниқлаш усуллари. 2009 й. фаолият.
101	ЎзРСТ	808-97	Бетонлар. Келажакда сиқилишга бўлган мустаҳкамлигини тезкор усулда аниқлаш. 2005 й. фаолият.
102	ЎзРСТ	869-98	Бетонлар. Ишқаланишга мустаҳкамлигини аниқлаш усуллари. 2009 й. фаолият.
103	ЎзРСТ	872-98	Бетонлар. Бузмасдан мустаҳкамлигини аниқлаш усуллари. 2009 й. фаолият.
104	ЎзРСТ	871-98	Серғовак бетон. Буғ ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш усули. 2009 й. фаолият.
105	ЎзРСТ	870-98	Серғовак бетон. Умумий шартлар ва синаш

			усулларига шартлар. 2009 й. фаолият.
106	ЎзРСТ	882-98	Бетонлар. Конструкцияси олинган намунани мустаҳкамлигини аниқлаш усуллари. 2009 й. фаолият.

## Адабиётлар

1. Э.Қ.Қосимов, Т.А.Отақўзиев. Минерал боғловчилар ва улардан тайёрланадиган буюмлар. Тошкент, "Ўқитувчи", 1984 йил.
2. Л.М.Ботвина. Строительные материалы из лессовидных суглинков. Тошкент, "Ўқитувчи", 1984 йил.
3. Л.И.Попов. Қурилиш материаллари ва деталларидан лаборатория ишлари. Тошкент, "Ўқитувчи", 1992 йил.
4. З.Х.Саидов. Йўл қурилиши материаллари. Тошкент, "Ўзбекистон", 1994 йил.
5. Э.Қ.Қосимов, Ш.А.Ҳабибуллаев. Архитектуравий ашёшунослик, ТАҚИ, Ташкент, 2000 йил.
6. Э.Қосимов. Ўзбекистон қурилиш ашёлари. Тошкент, "ЎАЖБНТ" 2003 йил.
7. Э.Қосимов. Қурилиш ашёлари. Тошкент, "Мехнат" 2004 йил.
8. "Ўзбекистон архитектура ва қурилиши" журнали, Тошкент, 1990-2002 йиллар.
9. Р.А.Раҳимов, Л.М.Ботвина. Силикат ғишт мустаҳкамлигини ошириш. ТАҚИ, Тошкент, 2002 йил.
10. Р.А.Раҳимов. Силикатный кирпич из барханного песка. Тошкент, «ФАН», 2005 йил.

## МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
<b>1-боб. Қурилиш ашёлари таркиби ва хоссалари.....</b>	<b>6</b>
1.1. Асосий тушунчалар.....	6
1.2. Қурилиш ашёларининг технологик, биологик хоссалари..	15
1.3. Қурилиш ашёларининг механик хоссалари.....	16
1.4. Қурилиш ашёлари ишлаб чиқаришнинг умумий технологиялари.....	17
1.5. Қурилиш ашёларининг тузилиши ва хоссалари.....	19
<b>2 – боб. Табiiй тош ашёлар.....</b>	<b>25</b>
2.1. Тоғ жинсларининг таркиб топиши.....	25
2.2. Жинс ҳосил қилувчи минераллар.....	26
2.3. Чўкинди тоғ жинслари.....	30
2.4. Метаморф тоғ жинслари.....	35
2.5. Тоғ жинсларидан қурилишбоп буюмлар тайёрлаш.....	36
2.6. Ўзбекистоннинг табiiй тош ашёлари.....	37
<b>3-боб. Бархан қумларидан автоклав силикат ашёлар....</b>	<b>42</b>
3.1. Умумий маълумотлар.....	42
3.2. Силикат қурилиш ашёларининг физик хоссалари.....	45
3.3. Силикат қурилиш ашёларининг механик хоссалари....	49
3.4. Бархан қумларидан силикат ғишт ишлаб чиқариш.....	54
3.5. Бархан қумларидан силикат ғишт ишлаб чиқаришнинг умумий тархи.....	56
<b>4 – боб. Анорганик боғловчи моддалар.....</b>	<b>63</b>
4.1. Силикатлар ҳосил бўладиган боғловчи моддалар.....	63
4.2. Силикат ашёлар ишлаб чиқаришда ҳавойи оҳакдан фойдаланиш.....	66
4.3. Оҳак-тошқол ва оҳак-пуццолан боғловчи моддалар.....	72
4.4. Гидравлик боғловчи моддалар.....	74
4.5. Маҳаллий боғловчи ашёлар.....	76
<b>5 – боб. Минерал боғловчилар асосида олинадиган силикат қурилиш ашёлари.....</b>	<b>86</b>
5.1. Силикат қурилиш ашёларига турли қўшимчаларнинг таъсири.....	86



5.2. Автоклав оҳак - қумли тупроқ ашёларнинг чидамлилиги....	88
5.3. Силикат ашёларнинг музлашги чидамлилиги.....	90
5.4. Автоклав ашёларига минерал боғловчиларнинг таъсири.....	93
5.5. Силикат ишлаб чиқариш учун хом ашёлар.....	96
5.6. Компонентларга эга қумтупроқ.....	97
5.7. Буғ қозонида қотирилган зич силикат плита ва ғиштлар.....	101
<b>6-боб. Силикатларнинг структура бўйича туркумланиши</b>	108
6.1. Силикатларнинг структуралари тўғрисидаги тасаввурлар...	108
6.2. Силикатларнинг структура тузилиши.....	109
6.3. Сўнги ўлчамли радикаллардан ташкил топган халқали силикатлар ва диортосиликатлар.....	110
6.4. Чексиз бир ва икки ўлчамли радикаллардан тузилган силикатлар.....	111
6.5. Чексиз уч ўлчамли радикаллардан ташкил топган силикатлар	116
6.6. Силикатлардаги қаттиқ эритмалар.....	118
<b>7-боб. Силикат системаларининг ҳолат диаграммалари ва улардаги фазалар мувозанати.....</b>	122
7.1. Фазалар мувозанати ва ҳолат диаграммалари ҳақида тушун- чалар.....	122
7.2. Ҳолат диаграммаларини тузиш усуллари.....	123
7.3. Гиббснинг фазалар қонуни.....	124
7.4. Диэлектриклар ишлаб чиқариш.....	125
<b>8-боб. Бетонлар ва темир-бетон конструкциялар.</b>	129
8.1. Бетоннинг хоссалари ва ишлатилиши.....	129
8.2. Яхлит ва йиғма темир-бетон конструкцияларни қотириш.....	131
8.3. Бетоннинг махсус турлари.....	132
8.4. Темирнинг хоссалари.....	134
8.5. Темир-бетон конструкциялар.....	136
<b>9-боб. Республикамизда деворбоп ашёларни ишлаб чиқариш..</b>	139
9.1. Республикамиздаги истиқболи порлоқ корхоналар.....	140
9.2. Пиширилмаган тупроқли (лой) ашёлар.....	144
9.3. Қурилиш ашёлари саноатида иккиламчи минерал чиқиндилар.	149
9.4. Қимматбаҳо қоғозлар фаолиятини такомиллаштириш орқали акционерлик корхоналарининг иқтисодий самарадорлигини ошириш.....	151
9.5. Илмий-техника ишлари ва унинг истиқболи.....	153
9.6. Келажакка нигоҳ.....	155
Тест.....	163
Тест жавоблари.....	171
Илова.....	172
Адабиётлар.....	185
Мундарижа.....	186

